ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Projeto Piauí Níquel

Volume IV

Anexos

NOVEMBRO DE 2017



Estudo de Impacto Ambiental

Volume IV

Projeto Piauí Níquel

PIAUÍ NÍQUEL METAIS S.A

Índice

Lista de Anexos

Anexo I. Laudos IFC
Anexo II. Certidões Municipais
Anexo III. Ofícios Prefeituras
Anexo IV. MDGEO
Anexo V. PROGEO
Anexo VI. Boletins de Análises
Anexo VII. Dados Espeleologia
Anexo VIII. Uso de Cobertura do Solo AID e ADA
Anexo IX. Questionários de Percepção Socioambiental
Anexo X. Portaria IPHAN nº 01 - DOU 11.01.2008
Anexo XI. Relatório Arqueológico 2008
Anexo XII. Relatório de Visita Técnica Arqueológica

Anexo I. Laudos IFC

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1605503

Dados do Cliente

Nome: PIAUI NIQUEL METAIS S/A
Attn.: Anne Oxley
Endereço: R PLANALTO 176 POMPEIA 30280330 MG BELO HORIZONTE

Referência do Lote de Amostras

Ref. Cliente: Pedido 28/11/2016
Produto: CONCENTRADO
Projeto: Piauí Nickel - Project

Número de Amostras: 18
Data do Recebimento: 01/12/2016
Data de Envio: 07/12/2016
Completado Em: 07/12/2016

Referência Analítica

CSA17V: Determinação de Carbono e/ou Enxofre Totais por Infravermelho - LECO

DRY10: Determinação de Umidade Natural - H2O- (Umidade Bulk)

ICP90Q: Determinação por Fusão com Peróxido de Sódio em Concentrados - ICP OES

Legenda

L.D.= Limite de Detecção	**BLK =** Branco	**REP =** Replicata	**DUP =** Duplicata
L.N.R. = Listado e não Recebido	**I.S. =** Amostra Insuficiente	**N.A. =** Não Analisado	**STD =** Padrão
I.N.F. = Não reportado devido a interferentes		**OVR =** Não Analisado devido ao alto teor	

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1605503

Análises	UMIDADE	As	Al	Ba	Be	Ca	Cd	Co	Cr
Método	DRY10	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q
Unidade	%	PPM	%	PPM	PPM	%	PPM	%	PPM
Limite Detecção	0,01	30	0,01	100	5	0,10	10	0,01	10
IFC-M-024	39,30	<30	3,07	<100	<5	14,47	<10	<0,01	1222
IFC-M-025	40,38	<30	2,81	<100	<5	13,03	<10	<0,01	1230
IFC-M-026	38,77	<30	2,75	<100	<5	12,90	<10	<0,01	1211
IFC-M-027	37,57	<30	2,84	<100	<5	14,04	<10	<0,01	1243
IFC-M-028	39,52	<30	2,70	<100	<5	14,14	<10	<0,01	1256
IFC-M-029	31,47	<30	2,57	<100	<5	14,01	<10	<0,01	1189
MHP1-B100	58,56	<30	5,78	<100	15	0,46	<10	0,98	294
MHP1-B101	57,97	<30	5,11	<100	11	0,35	<10	0,96	287
MHP1-B102	55,73	<30	4,99	<100	9	0,33	<10	0,94	284
MHP1-B103	57,93	<30	5,10	<100	10	0,33	<10	0,97	300
MHP1-B104	64,91	<30	4,85	<100	9	0,32	<10	0,93	282
MHP1-B105	55,56	<30	5,10	<100	9	0,31	<10	0,98	299
MHP2-B036	65,43	<30	0,20	<100	<5	2,38	<10	0,62	<10
MHP2-B037	64,29	<30	0,17	<100	<5	2,20	<10	0,56	<10
MHP2-B038	64,88	<30	0,17	<100	<5	2,39	<10	0,59	<10
MHP2-B039	64,05	<30	0,15	<100	<5	2,34	<10	0,58	<10
MHP2-B040	63,87	<30	0,16	<100	<5	2,30	<10	0,56	<10
IX-Ni-FILT_CAKE	86,67	<30	1,62	<100	6	0,86	<10	1,41	1953
* REP MHP2-B037		<30	0,17	<100	<5	2,24	<10	0,56	<10
* STD GBM398-4C		<30	4,41	<100	<5	1,10	<10	0,17	1764
* STD SG_101		<30	1,12	<100	<5	<0,1	<10	0,02	6730

Análises	Cu	Fe	K	Li	Mg	Mn	Ni	P	Pb
Método	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q
Unidade	%	%	PPM	PPM	%	%	%	PPM	PPM
Limite Detecção	0,01	0,01	1000	10	0,01	0,01	0,001	100	100
IFC-M-024	0,08	11,17	<1000	<10	0,79	0,02	0,244	<100	<100
IFC-M-025	0,08	9,99	<1000	<10	0,85	0,02	0,271	<100	<100
IFC-M-026	0,07	10,08	<1000	<10	0,61	0,02	0,228	<100	<100
IFC-M-027	0,08	10,63	<1000	<10	0,78	0,02	0,244	<100	<100
IFC-M-028	0,07	9,91	<1000	<10	0,70	0,02	0,225	<100	<100
IFC-M-029	0,07	10,01	<1000	<10	0,63	0,01	0,209	<100	<100
MHP1-B100	0,98	2,60	<1000	<10	2,72	1,49	25,85	703	<100
MHP1-B101	0,86	2,08	<1000	<10	2,02	1,29	24,71	650	<100
MHP1-B102	0,84	1,95	<1000	<10	2,06	1,27	24,02	680	<100
MHP1-B103	0,85	2,01	<1000	<10	1,73	1,28	25,37	704	<100
MHP1-B104	0,81	1,88	<1000	<10	2,08	1,27	24,00	671	<100
MHP1-B105	0,85	1,97	<1000	<10	1,71	1,28	25,15	686	<100
MHP2-B036	0,04	0,25	<1000	<10	8,79	6,54	11,49	<100	<100
MHP2-B037	0,03	0,22	<1000	<10	8,68	5,86	10,37	<100	<100
MHP2-B038	0,03	0,22	<1000	<10	9,15	6,23	10,87	<100	<100
MHP2-B039	0,03	0,21	<1000	<10	9,20	6,16	10,72	<100	<100
MHP2-B040	0,03	0,26	<1000	55	9,11	6,23	10,37	<100	<100
IX-Ni-FILT_CAKE	0,01	2,70	<1000	<10	5,28	3,03	16,69	<100	<100
* REP MHP2-B037	0,03	0,25	<1000	<10	8,84	5,91	10,31	<100	<100
* STD GBM398-4C	0,36	4,06	26025	<10	0,51	0,49	0,374	631	10776
* STD SG_101	0,02	N.A.	<1000	<10	N.A.	0,20	1,261	<100	<100

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1605503

Análises	S	Sc	Si	Ti	Zn	C
Método	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	CSA17V
Unidade	PPM	PPM	%	PPM	PPM	%
Limite Detecção	100	5	0,01	100	100	0,01
IFC-M-024	142107	29	0,64	<100	<100	N.A.
IFC-M-025	137372	30	0,46	<100	<100	N.A.
IFC-M-026	136321	27	0,44	<100	<100	N.A.
IFC-M-027	145337	28	0,49	<100	<100	N.A.
IFC-M-028	136863	27	0,50	<100	<100	N.A.
IFC-M-029	142187	25	0,50	<100	<100	N.A.
MHP1-B100	41314	126	0,68	<100	4098	0,83
MHP1-B101	33623	115	0,59	<100	3636	0,90
MHP1-B102	34091	109	0,56	<100	3555	0,88
MHP1-B103	30214	112	0,56	<100	3647	1,00
MHP1-B104	35524	112	0,55	<100	3448	0,84
MHP1-B105	29760	117	0,55	<100	3657	1,00
MHP2-B036	12932	<5	0,16	<100	197	8,16
MHP2-B037	24037	<5	0,14	<100	164	7,81
MHP2-B038	23529	<5	0,15	<100	164	7,97
MHP2-B039	21986	<5	0,11	<100	155	7,87
MHP2-B040	23016	<5	0,13	<100	160	7,60
IX-Ni-FILT_CAKE	43021	79	1,20	<100	3174	1,83
* REP IFC-M-029						N.A.
* REP MHP2-B037	23589	<5	0,10	<100	163	
* STD GBM398-4C	7925	6	21,04	2149	5134	
* STD SG_101	451	20	16,73	282	118	
* STD GGC-06						8,37
* STD KZK-1						0,96

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1605312

Dados do Cliente

Nome: PIAUI NIQUEL METAIS S/A
Attn.: Anne Oxley
Endereço: R PLANALTO 176 POMPEIA 30280330 MG BELO HORIZONTE

Referência do Lote de Amostras

Ref. Cliente: Pedido 22/11/2016
Produto: CONCENTRADO
Projeto: Piauí Nickel - Project

Número de Amostras: 15
Data do Recebimento: 24/11/2016
Data de Envio: 01/12/2016
Completado Em: 01/12/2016

Referência Analítica

CSA17V: Determinação de Carbono e/ou Enxofre Totais por Infravermelho - LECO

DRY10: Determinação de Umidade Natural - H2O- (Umidade Bulk)

ICP90Q: Determinação por Fusão com Peróxido de Sódio em Concentrados - ICP OES

PHY02F: Determinação da Densidade (Specific Gravity) - Método do picnômetro

Legenda

L.D.= Limite de Detecção	**BLK =** Branco	**REP =** Replicata	**DUP =** Duplicata
L.N.R. = Listado e não Recebido	**I.S. =** Amostra Insuficiente	**N.A. =** Não Analisado	**STD =** Padrão
I.N.F. = Não reportado devido a interferentes		**OVR =** Não Analisado devido ao alto teor	

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1605312

Análises	Dens	UMIDADE	As	Al	Ba	Be	Ca	Cd	Co
Método	PHY02F	DRY10	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q
Unidade	G/CM3	%	PPM	%	PPM	PPM	%	PPM	%
Limite Detecção	0,00	0,01	30	0,01	100	5	0,10	10	0,01
IFC-M-019	2,72	36,73	<30	2,63	<100	5	17,03	<10	<0,01
IFC-M-020	2,74	39,42	<30	2,51	<100	5	16,78	<10	<0,01
IFC-M-021	2,60	36,58	<30	2,42	<100	6	16,08	<10	<0,01
IFC-M-022	2,58	38,45	<30	2,38	<100	7	16,94	<10	<0,01
IFC-M-023	2,63	37,92	<30	2,49	<100	7	16,87	<10	<0,01
MHP1-B093	2,58	62,96	<30	4,88	<100	14	0,40	<10	1,01
MHP1-B094	2,52	67,62	<30	5,37	<100	15	0,36	<10	1,18
MHP1-B095	2,42	67,70	<30	5,58	<100	16	0,22	<10	1,15
MHP1-B096	2,63	63,95	<30	4,97	<100	13	0,25	<10	1,02
MHP2-B033	2,52	61,18	<30	0,67	<100	<5	2,46	<10	1,13
MHP2-B034	2,43	58,61	<30	0,63	<100	<5	2,55	<10	1,20
MHP2-B035	2,38	60,91	<30	0,63	<100	<5	2,61	<10	1,20
MHP1-M097	2,41	67,23	<30	5,99	<100	16	0,25	<10	1,18
MHP1-M098	2,52	67,60	<30	5,68	<100	16	0,23	<10	1,15
MHP1-M099	2,50	64,91	<30	5,52	<100	15	0,26	<10	1,07
* REP MHP1-B095			<30	5,72	<100	16	0,24	<10	1,15
* STD AMIS0140			<30	0,74	<100	<5	0,14	<10	<0,01
* REP MHP2-B033	2,46								

Análises	Cr	Cu	Fe	K	Li	Mg	Mn	Ni	P
Método	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q
Unidade	PPM	%	%	PPM	PPM	%	%	%	PPM
Limite Detecção	10	0,01	0,01	1000	10	0,01	0,01	0,001	100
IFC-M-019	1112	0,08	8,38	<1000	<10	0,83	0,02	0,307	<100
IFC-M-020	1034	0,07	8,15	<1000	<10	0,84	0,02	0,280	<100
IFC-M-021	1027	0,07	7,90	<1000	<10	0,66	0,02	0,259	<100
IFC-M-022	1011	0,07	8,03	<1000	<10	0,83	0,02	0,259	<100
IFC-M-023	1079	0,08	8,52	<1000	<10	0,70	0,02	0,247	<100
MHP1-B093	294	1,00	2,13	<1000	<10	3,40	1,28	26,67	781
MHP1-B094	378	1,12	2,31	<1000	<10	1,78	1,26	31,34	849
MHP1-B095	362	1,16	2,38	<1000	<10	1,23	1,05	30,63	866
MHP1-B096	290	1,02	2,10	<1000	<10	2,74	0,85	27,11	805
MHP2-B033	<10	0,14	0,47	<1000	11	5,13	8,68	20,00	129
MHP2-B034	<10	0,14	0,42	<1000	18	4,61	9,10	21,90	118
MHP2-B035	18	0,14	0,45	<1000	11	4,70	9,37	21,84	<100
MHP1-M097	370	1,22	2,59	<1000	<10	1,68	1,07	31,06	816
MHP1-M098	382	1,15	2,47	<1000	<10	1,58	1,01	30,98	857
MHP1-M099	304	1,11	2,44	<1000	<10	2,28	0,99	28,29	806
* REP MHP1-B095	343	1,19	2,45	<1000	<10	1,21	1,08	30,16	817
* STD AMIS0140	360	0,02	1,51	3007	<10	0,11	0,12	0,007	<100

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1605312

Análises	Pb	S	Sc	Si	Ti	Zn	C
Método	**ICP90Q**	**ICP90Q**	**ICP90Q**	**ICP90Q**	**ICP90Q**	**ICP90Q**	**CSA17V**
Unidade	**PPM**	**PPM**	**PPM**	**%**	**PPM**	**PPM**	**%**
Limite Detecção	**100**	**100**	**5**	**0,01**	**100**	**100**	**0,01**
IFC-M-019	<100	166143	32	0,37	<100	<100	N.A.
IFC-M-020	<100	158026	29	0,36	<100	<100	N.A.
IFC-M-021	<100	158338	28	0,35	<100	<100	N.A.
IFC-M-022	<100	161952	25	0,35	<100	<100	N.A.
IFC-M-023	<100	160792	26	0,36	<100	<100	N.A.
MHP1-B093	<100	58499	128	0,43	<100	4098	0,67
MHP1-B094	<100	37439	145	0,48	<100	4577	0,87
MHP1-B095	<100	29398	141	0,49	<100	4691	0,92
MHP1-B096	<100	52095	137	0,46	<100	4196	0,52
MHP2-B033	<100	28804	18	0,19	<100	676	5,89
MHP2-B034	<100	15095	17	0,18	<100	665	6,30
MHP2-B035	<100	14139	16	0,19	<100	641	6,38
MHP1-M097	<100	36586	150	0,52	<100	4936	0,77
MHP1-M098	<100	34234	144	0,49	<100	4640	0,78
MHP1-M099	<100	41615	138	0,50	<100	4567	0,60
* REP IFC-M-019							N.A.
* REP MHP1-B095	<100	28858	138	0,53	<100	4820	
* STD AMIS0140	<100	147	<5	39,22	461	<100	
* STD GGC-06							8,16
* STD KZK-1							0,95

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1605695

Dados do Cliente

Nome: PIAUI NIQUEL METAIS S/A
Attn.: Anne Oxley
Endereço: R PLANALTO 176 POMPEIA 30280330 MG BELO HORIZONTE

Referência do Lote de Amostras

Ref. Cliente: Pedido 06/12/2016
Produto: CONCENTRADO
Projeto: Piauí Nickel - Project
Número de Amostras: 10
Data do Recebimento: 12/12/2016
Data de Envio: 19/12/2016
Completado Em: 19/12/2016

Referência Analítica

CSA17V: Determinação de Carbono e/ou Enxofre Totais por Infravermelho - LECO
DRY10: Determinação de Umidade Natural - H2O- (Umidade Bulk)
ICP90Q: Determinação por Fusão com Peróxido de Sódio em Concentrados - ICP OES

Legenda

L.D.= Limite de Detecção	**BLK =** Branco	**REP =** Replicata	**DUP =** Duplicata
L.N.R. = Listado e não Recebido	**I.S. =** Amostra Insuficiente	**N.A. =** Não Analisado	**STD =** Padrão
I.N.F. = Não reportado devido a interferentes		**OVR =** Não Analisado devido ao alto teor	

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1605695

Análises	UMIDADE	As	Al	Ba	Be	Ca	Cd	Co	Cr
Método	DRY10	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q
Unidade	%	PPM	%	PPM	PPM	%	PPM	%	PPM
Limite Detecção	0,01	30	0,01	100	5	0,10	10	0,01	10
IFC-M-30	27,97	<30	2,26	<100	<5	16,09	<10	<0,01	1081
IFC-M-31	32,89	<30	2,26	<100	<5	15,13	<10	<0,01	1102
IFC-M-32	31,11	<30	2,00	<100	<5	15,66	<10	<0,01	944
IFC-M-33	31,99	<30	2,02	<100	<5	15,41	<10	<0,01	1013
IFC-M-34	29,91	<30	2,22	<100	<5	16,94	<10	<0,01	1106
IFC-M-35	30,15	<30	2,06	<100	<5	16,85	<10	<0,01	1030
MHP1-B106	60,71	<30	4,42	<100	8	0,49	<10	0,88	233
MHP1-B107	59,85	<30	4,69	<100	9	0,50	<10	0,90	254
MHP1-B108	62,06	<30	4,30	<100	8	0,42	<10	0,87	241
MHP1-B109	61,49	<30	4,34	<100	7	0,45	<10	0,85	261
* REP IFC-M-33		<30	2,12	<100	<5	17,08	<10	<0,01	1050
* STD GBM398-4C		<30	5,05	<100	<5	1,28	<10	0,20	2072
* STD SG_101		<30	1,17	<100	<5	0,14	<10	0,03	7443

Análises	Cu	Fe	K	Li	Mg	Mn	Ni	P	Pb
Método	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q
Unidade	%	%	PPM	PPM	%	%	%	PPM	PPM
Limite Detecção	0,01	0,01	1000	10	0,01	0,01	0,001	100	100
IFC-M-30	0,07	9,69	<1000	<10	0,63	0,01	0,166	190	<100
IFC-M-31	0,08	9,53	<1000	<10	0,71	0,02	0,177	198	<100
IFC-M-32	0,06	9,11	<1000	<10	0,55	0,01	0,131	146	<100
IFC-M-33	0,06	9,35	<1000	<10	0,58	0,01	0,148	155	<100
IFC-M-34	0,06	10,23	<1000	<10	0,63	0,02	0,186	162	<100
IFC-M-35	0,06	9,66	<1000	<10	0,57	0,01	0,141	155	<100
MHP1-B106	0,76	1,65	<1000	<10	3,73	1,18	21,98	1833	<100
MHP1-B107	0,81	1,68	<1000	<10	3,91	1,26	22,46	1826	<100
MHP1-B108	0,73	1,58	<1000	<10	3,57	1,20	21,74	1755	<100
MHP1-B109	0,74	1,53	<1000	<10	3,63	1,16	21,41	1876	<100
* REP IFC-M-33	0,06	9,68	<1000	<10	0,63	0,01	0,158	178	<100
* STD GBM398-4C	0,41	5,07	33561	<10	0,57	0,53	0,414	1440	10996
* STD SG_101	0,02	12,60	<1000	<10	15,39	0,20	1,321	<100	<100

Análises	S	Sc	Si	Ti	Zn	C
Método	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	ICP90Q	CSA17V
Unidade	PPM	PPM	%	PPM	PPM	%
Limite Detecção	100	5	0,01	100	100	0,01
IFC-M-30	145326	23	0,37	<100	<100	N.A.
IFC-M-31	136217	23	0,34	116	<100	N.A.
IFC-M-32	133005	18	0,31	<100	<100	N.A.
IFC-M-33	145056	19	0,33	<100	<100	N.A.
IFC-M-34	147648	20	0,35	<100	<100	N.A.
IFC-M-35	149027	19	0,33	<100	<100	N.A.
MHP1-B106	57386	102	0,54	<100	3203	0,64
MHP1-B107	57577	104	0,57	<100	3400	0,68
MHP1-B108	55398	99	0,48	<100	3103	0,63
MHP1-B109	55595	100	0,49	<100	3110	0,61
* REP IFC-M-30						N.A.
* REP IFC-M-33	144126	20	0,34	109	<100	
* STD GBM398-4C	9037	6	29,75	2396	5235	

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1605695

	S	Sc	Si	Ti	Zn	C
	ICP90Q PPM 100	ICP90Q PPM 5	ICP90Q % 0,01	ICP90Q PPM 100	ICP90Q PPM 100	CSA17V % 0,01
* STD SG_101	529	22	16,08	307	137	
* STD KZK-1						0,97

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Anexo II. Certidões Municipais

GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOÃO DO PIAUÍ
SEC. MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA, SANEAMANETO, MEIO AMBIENTE E REC. HÍDRICOS

CERTIDÃO

Nº 004/2016

Certificamos para os devidos fins, a pedido da empresa PIAUI NIQUEL METAIS S/A, filial de CNPJ 18.459.538/0002-05 estabelecida a AC BREJO SECO S/N, zona rural, CEP: 64.763-000, que o projeto para extração e beneficiamento comercial de minério de níquel no morro do Brejo Seco denominado "projeto Piauí Níquel" da referida empresa, está em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo do município de São João do Piauí, conforme preconiza § 1°, Art 10°, da resolução CONAMA N° 237/97.

São João do Piauí- PI, 30 de Novembro de 2016

Sanclé Araújo Couto Costa Junior
Diretor do Meio Ambiente

Certidão

Certificamos para os devidos fins, à pedido da empresa **PIAUÍ NÍQUEL METAIS S/A** - Filial de CNPJ 18.459.538/0002-05 estabelecida à AC BREJO SECO S/N, Zona Rural, CEP: 64.763-000, que o projeto para extração e beneficiamento comercial de minério de Níquel no morro do Brejo Seco denominado "Projeto Piauí Níquel" da referida empresa, está em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo do município de Dom Inocêncio – PI, conforme preconiza § 1°, Art. 10°, da Resolução CONAMA N° 237/97.

Dom Inocêncio, 01 de Dezembro de 2016

Luzivalter Dias dos Santos
Prefeito Municipal

Certidão N° 003/2016

Certificamos para os devidos fins, à pedido da empresa **PIAUÍ NÍQUEL METAIS S/A** - Filial de CNPJ 18.459.538/0002-05 estabelecida à AC BREJO SECO S/N, Zona Rural, CEP: 64.763000, que o projeto para extração e beneficiamento comercial de minério de Níquel no morro do Brejo Seco denominado "Projeto Piauí Níquel" da referida empresa, está em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo do município de Capitão Gervásio Oliveira – PI, conforme preconiza § 1°, Art. 10°, da Resolução CONAMA N° 237/97.

Capitão Gervásio Oliveira-PI, 30 de novembro de 2016.

Antônio Coelho
Prefeito Municipal

Prefeitura Municipal
Campo Alegre do Fidalgo

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO ALEGRE DO FIDALGO-PI
RUA JOAQUIM BALBINO, S/N – CEP : 64767-000
CNPJ: 01.612.564/0001-48

Certidão N° 01/2016

Certificamos para os devidos fins, à pedido da empresa **PIAUÍ NÍQUEL METAIS S/A**- Filial de CNPJ 18.459.538/0002-05 estabelecida à AC BREJO SECO S/N, Zona Rural, CEP: 64.763-000, que o projeto para extração e beneficiamento comercial de minério de Níquel no morro do Brejo Seco denominado "Projeto Piauí Níquel" da referida empresa, está em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo do município de Campo Alegre do Fidalgo – PI, conforme preconiza § 1°, Art. 10°, da Resolução CONAMA N° 237/97.

Campo Alegre do Fidalgo, 30 de Novembro de 2016

Celso Domingos Ribeiro
Secretario Municipal de Agricultura

Celso Domingos Ribeiro
CPF 142.820.008-80
Secretário Mun. de Agricultura

Anexo III. Ofícios Prefeituras

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

À Prefeitura Municipal de Capitão Gervásio de Oliveira- PI
Exma. Sra. Dra. Prefeita Gabriela Coelho

Tel: 11 3117.3171
arcadis.com

Referência: Solicitação de Dados – Legislação de Uso do Solo do município/Licenciamento Ambiental da Piauí Níquel Mineração (PNM)
Nº da carta ARCADIS: 0174/2017
Data: 22/02/2017

Prezada Sra. Alcaide,

Aproveitando a oportunidade para cumprimenta-la e desejar sucesso na vossa gestão, encaminhamos por meio deste pedido o que abaixo segue:

A Arcadis é uma empresa de consultoria e engenharia ambiental, situada em São Paulo (SP) e está realizando estudos ambientais relacionados a licenciamento ambiental da Piauí Níquel Mineração (PNM) junto à SEMA - Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Piauí. Já estivemos na cidade em 2016.

Como não conseguimos, durante os dias 31/01/2017 a 21/02/2017, levantar a legislação municipal referente ao Uso do Solo e Proteção do Meio Ambiente por meio eletrônico, somente contato telefônico em 22/02/2017 com a Exma. Sra. Prefeita Gabriela Coelho, a qual nos confirmou que o município dispõe de Lei Orgânica. Na ocasião desse contato ficou acertado o envio do presente ofício para formalizar nossa solicitação. Encarecemos a remessa no menor prazo possível desse material por meio eletrônico ou postal para completar os referidos estudos.

Assim, solicitamos, por gentileza, as seguintes leis do município: Lei Orgânica, Plano Diretor, Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo, Código de Obras e Posturas, e quaisquer outras leis ou decretos que versem sobre Meio Ambiente.

Colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos e agradecemos antecipadamente vossa atenção.

Atenciosamente,

Camila Corrêa Ramos

camila.ramos@arcadis.com
Coordenadora de Estudos – Arcadis

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

Tel: 11 3117.3171
arcadis.com

À Prefeitura Municipal de São João do Piauí- PI
Exmo. Sr. Dr. Prefeito Gil Carlos Modesto Alves

Referência: Solicitação de Dados – Legislação de Uso do Solo do município/Licenciamento Ambiental da Piauí Níquel Mineração (PNM)
Nº da carta ARCADIS: 0253/2017
Data: 22/02/2017

Prezado Sr. Alcaide,

Aproveitando a oportunidade para cumprimenta-lo e desejar sucesso na vossa gestão, encaminhamos por meio deste pedido o que abaixo segue:

A Arcadis é uma empresa de consultoria e engenharia ambiental, situada em São Paulo (SP) e está realizando estudos ambientais relacionados a licenciamento ambiental da Piauí Níquel Mineração (PNM) junto à SEMA - Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Piauí. Já estivemos na cidade em 2016.

Como não conseguimos, durante os dias 31/01/2017 a 21/02/2017, levantar a legislação municipal referente ao Uso do Solo e Proteção do Meio Ambiente por meio eletrônico, somente contato telefônico em 22/02/2017 com Joana (Chefe de Gabinete), a qual nos confirmou que o município dispõe de Lei Orgânica, Plano Diretor, Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo, e às demais leis (Código de Obras e Posturas e leis ou decretos sobre Meio Ambiente) se dispôs a verificar a existência. Na ocasião desse contato ficou acertado o envio do presente ofício para formalizar nossa solicitação. Encarecemos a remessa no menor prazo possível desse material por meio eletrônico ou postal para completar os referidos estudos.

Assim, solicitamos, por gentileza, as seguintes leis do município: Lei Orgânica, Plano Diretor, Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo, Código de Obras e Posturas, e quaisquer outras leis ou decretos que versem sobre Meio Ambiente.

Colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos e agradecemos antecipadamente vossa atenção.

Atenciosamente,

Camila Corrêa Ramos

camila.ramos@arcadis.com
Coordenadora de Estudos – Arcadis

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

À Prefeitura Municipal de Campo Alegre do Fidalgo - PI
Exmo. Sr. Dr. Israel Odilio da Mata

Tel: 11 3117.3171
arcadis.com

Referência: Solicitação de Dados – Legislação de Uso do Solo do município/Licenciamento Ambiental da Piauí Níquel Mineração (PNM)
Nº da carta ARCADIS: 0267/2017
Data: 01/03/2017

Prezado Sr. Alcaide,

Aproveitando a oportunidade para cumprimenta-lo e desejar sucesso na vossa gestão, encaminhamos por meio deste pedido o que abaixo segue:

A Arcadis é uma empresa de consultoria e engenharia ambiental, situada em São Paulo (SP) e está realizando estudos ambientais relacionados a licenciamento ambiental da Piauí Níquel Mineração (PNM) junto à SEMA - Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Piauí. Já estivemos na cidade em 2016.

Como não conseguimos, durante os dias 31/01/2017 a 21/02/2017, levantar a legislação municipal referente ao Uso do Solo e Proteção do Meio Ambiente e nem contato telefônico com V. Exa., encarecemos a remessa no menor prazo possível desse material por meio eletrônico ou postal para completar os referidos estudos.

Assim, solicitamos, por gentileza, as seguintes leis do município: Lei Orgânica, Plano Diretor, Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo, Código de Obras e Posturas, e quaisquer outras leis ou decretos que versem sobre Meio Ambiente.

Colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos e agradecemos antecipadamente vossa atenção.

Atenciosamente,

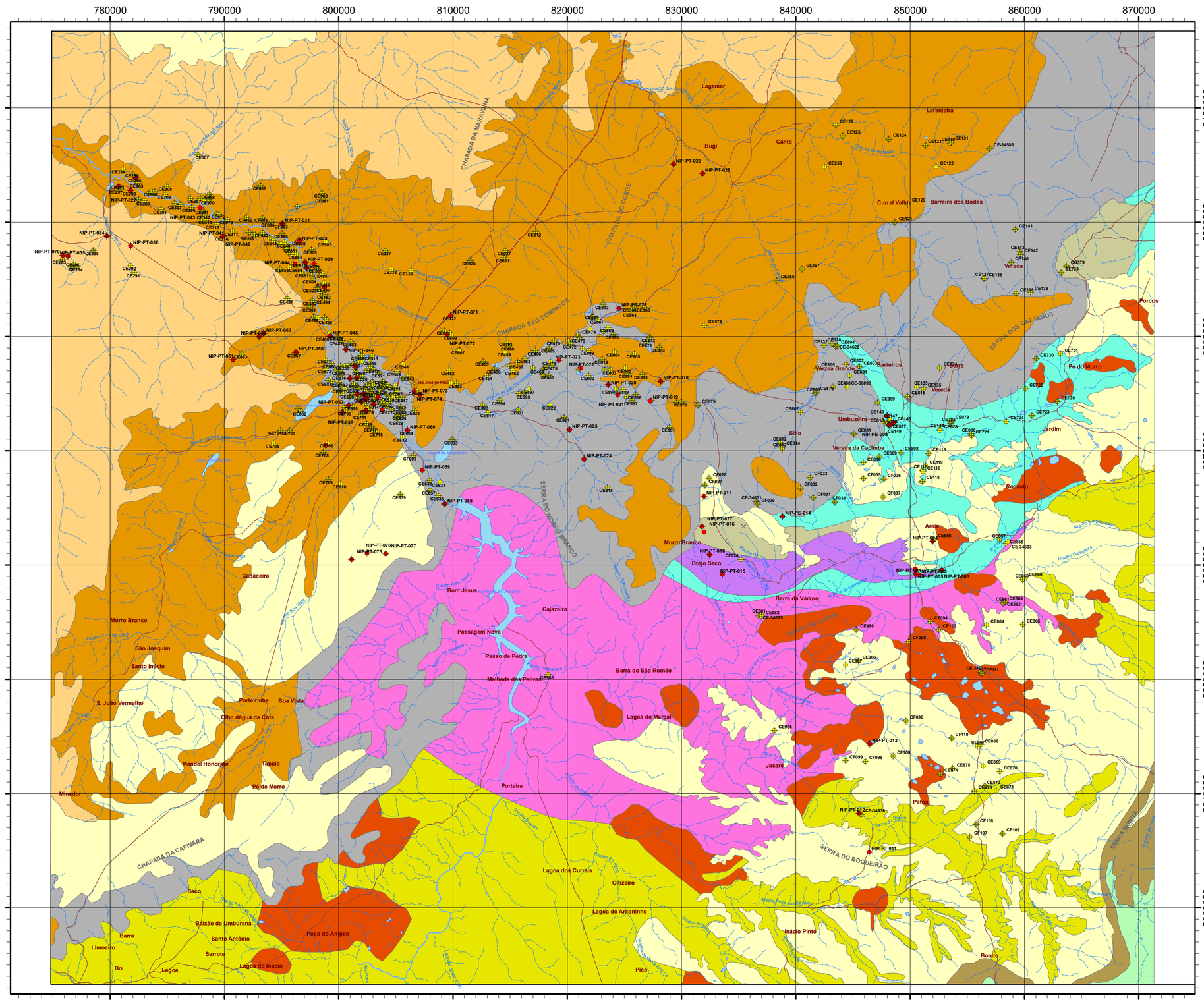
Camila Corrêa Ramos

camila.ramos@arcadis.com

Coordenadora de Estudos – Arcadis

Anexo IV. MDGEO

Projeto Níquel Piauí - Mapa Geológico e Locação dos Poços



Convenções Cartográficas

- Cidade
- Rodovia pavimentada (PI-20)
- Estrada de terra
- Drenagem
- Corpos d'água
- Poços Mdgeo
- Poços CPRM

Litologia

Formações

- Depositos coluvio-eluviais
- Cabecas, Grupo Caninde
- Pimenteiras, Grupo Caninde
- Serra Grande
- Suite Intrusiva alcalina Serra da Aldeia
- Barra Bonita 2
- Barra Bonita 1 - quartzito
- Barra Bonita 1
- Brejo Seco - macico metamafico-metaultramafico
- Brejo Seco - Unidade 2
- Brejo Seco - Unidade 1
- Lagoa do Alegre

1:250

11 5.5 0 11 Metros

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL: CÓRREGO ALEGRE - MINAS GERAIS
DATUM VERTICAL: IMBITUBA - SANTA CATARINA
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM UTM: "EQUADOR E MERIDIANOS 45° W. GR"
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA DO CENTRO DA FOLHA EM 1972: 19°46' W. CRESCE 6' ANUALMENTE.
CONVERGÊNCIA MERIDIANA DO CENTRO DA FOLHA: 23'41"
CARTAS TOPOGRÁFICAS BASE: DSG

MDGEO
Serviços de Hidrogeologia LTDA

VALE

PROJETO:
Avaliação da Disponibilidade Hídrica Subterrânea na área do Projeto Níquel Piauí

TÍTULO:
Projeto Níquel Piauí - Mapa Geológico da área de estudo e localização dos poços cadastrados.

Escala:	Figura:	Data:
1:250.000	5.1	30/04/2008

CÓDIGO POCO	CÓDIGO MDGEO	MUNICÍPIO	LOCALIDADE	LATITUDE S	LONGTUDE_W	UTM LESTE	UTM NORTE	PONTO DE AGUA	NATUREZA DO TERRENO	PROF (m)	COMPANHIA PERFURADORA	VAZAO (m³/h)	CAPACIDADE ESPECÍFICA (m³/h/m)	VAZAO (L/s)	NÍVEL ESTÁTICO (m)	NÍVEL DINÂMICO (m)	ESPESSURA SATURADA (m)	CAPACIDADE ESPECÍFICA POR METRO DE	GEOLOGIA	SITUACAO DO POÇO	EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO	FONTE DE ENERGIA	FINALIDADE DO USO	STD (mg/L)	CE (µS/cm)	pH	Eh (mV)	T água (°C)	T ar (°C)
CE078		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	CURRAL NOVO	8 23 3,1	41 47 55,2	191765.00	9072127.00	Poço escavado	Público	6.50					5.80	6.30	0.70			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	319.15	491.00				
CE079		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	BAIXIO	8 22 36,3	41 47 22,9	192748.00	9072958.00	Poço tubular	Público						45.00					Paralisado	Bomba manual			3172	4880.00				
CE080		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	LAGOA REDONDA I	8 23 12,7	41 46 25,9	194502.00	9071851.00	Poço tubular	Público						10.00					Não Instalado	Não equipado			7494.5	11530.00				
CE115		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	BARRO VERMELHO	8 24 9,3	41 48 27,5	190791.00	9070085.00	Poço tubular	Particular											Em Operação	Catavento	Eólica	Comunitário	1293.5	1990.00				
CE121		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	MASSAPÊ	8 13 12,4	41 50 9,2	187533.00	9090259.00	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba injetora		Comunitário	313.3	482.00				
CE122		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	SANTO EUGENIO I	8 10 33,5	41 48 12,5	191074.00	9095169.00	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Particular	187.85	289.00				
CE123		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	SANTO EUGENIO II	8 9 31,6	41 48 43,2	190120.00	9097066.00	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	157.95	243.00				
CE124		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	LAGOA NOVA	8 9 15,1	41 50 27,7	186914.00	9097551.00	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	111.8	172.00				
CE125		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	SANTA MARIA DO CANTO I	8 9 7,3	41 52 39,8	182866.00	9097762.00	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba injetora		Comunitário	87.75	135.00				
CE126		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	SANTA MARIA DO CANTO II	8 8 36,9	41 53 0,3	182231	9098692	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	76.7	118.00				
CE127		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	LAGOA DO RAIMUNDO	8 15 27,3	41 54 32,7	179492	9086053	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Particular	158.6	244.00				
CE128		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	ESPIRITO SANTO	8 18 58,6	41 53 6,3	182186	9079576	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Particular	3523	5420.00				
CE129		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	QUEIMADA REDONDA	8 12 18,8	41 49 32,5	188645	9091915	Poço tubular	Particular	117.00										Abandonado	Não equipado								
CE130		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	TANQUE NOVO I	8 9 25,9	41 47 33,4	192257	9097256	Poço tubular	Particular	46.60										Abandonado	Não equipado								
CE131		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	TANQUE NOVO II	8 9 22,3	41 47 30,5	192344	9097367	Poço tubular	Particular	55.70										Abandonado	Não equipado								
CE132		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	ESPIRITO SANTO II	8 19 3,8	41 53 28,5	181507	9079411	Poço tubular	Público	80.00										Abandonado	Não equipado								
CE133		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	VEREDA DO CALDEIRAO II	8 21 0	41 49 3,1	189669	9075807	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	1188.85	1829.00				
CE134		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	VEREDA DO CALDEIRAO	8 20 4,9	41 47 58,2	191635	9077605	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	757.9	1166.00				
CE135		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	VEREDA DO CALDEIRAO I	8 21 5,6	41 48 43,1	190273	9075729	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	715.65	1101.00				
CE136		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	BAIXA GRANDE I	8 15 40,6	41 45 51,3	195466	9085481	Poço tubular	Público											Abandonado	Não equipado								
CE137		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	BAIXA GRANDE II	8 15 49,1	41 45 53,8	195388	9085496	Poço tubular	Público											Não Instalado	Sarilho		Comunitário	562.9	866.00				
CE138		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	TANQUE NOVO ATRÁS DA SERRA	8 16 31,6	41 44 21	198240	9084209	Poço tubular	Público											Não Instalado	Sarilho		Comunitário	462.15	711.00				
CE139		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	TANQUE VELHO ATRÁS DA SE	8 16 27,5	41 43 39,8	199501	9084344	Poço tubular	Particular											Abandonado	Não equipado								
CE140		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	ATRÁS DA SERRA I	8 15 3,7	41 44 36,3	197753	9086908	Poço tubular	Público											Abandonado	Não equipado								
CE141		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	BAIXÃO DA VEREDA	8 13 30	41 44 25,5	198064	9089791	Poço tubular	Particular											Não Instalado	Sarilho		Comunitário	349.05	537.00				
CE142		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	ATRÁS DA SERRA II	8 14 40,6	41 44 9,7	198562	9087624	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	506.35	479.00				
CE143		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	ATRÁS DA SERRS III	8 14 32	41 44 11,2	198515	9087888	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Solar	Comunitário	584.35	899.00				
CE144		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	CURRAL NOVO	8 23 0,7	41 47 56,2	191735	9072200	Poço tubular	Público											Abandonado	Não equipado								
CE145	NIP-PT-006	CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	SEDE I	8 22 41,6	41 50 8,6	187677	9072759	Poço tubular	Público	106.00		4.00	0.14	1.11		29.00		#VALOR!	BREJO SECO UNIDADE II	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásic	Comunitário	1495	2230.00	7.42	207	29.4	29.4
CE146	NIP-PT-007	CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	SEDE II	8 22 48,0	41 50 18,7	187309	9072535	Poço tubular	Público	60.00						12.95			BREJO SECO UNIDADE II	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásic	Comunitário	612.3	942.00				
CE147		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	SEDE II	8 22 34,4	41 50 18,7	187305	9072978	Poço tubular	Público											Abandonado	Não equipado								
CE148	NIP-PT-008	CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	SEDE IV	8 22 22,5	41 50 27,1	187106	9073342	Poço tubular	Particular	65.00		5.00	0.26	1.39		19.56		#VALOR!	BREJO SECO UNIDADE II	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásic	Particular	304.85	868.00	7.33	215	27.7	26.3
CE149		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	SEDE V	8 22 39,3	41 50 36,4	186825	9072823	Poço tubular	Particular											Não Instalado	Não equipado			3536	5440.00				
CE259		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	ALTO GRANDE	8 10 36	41 53 31,5	181302	9095024	Poço tubular	Público	83.00										Não Instalado	Sarilho		Comunitário	89.7	138.00				
CE399		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	BAIXÃO	8 21 45,6	41 50 51,9	186247	9074470	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	1514.5	2330.00				
CE400		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	MOCO	8 21 1,9	41 53 1,9	182348	9075786	Poço tubular	Público	70.00					29.00		41.00			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	3074.5	4730.00				
CE579		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	EUGENIO	8 20 40,3	42 1 20,6	180878	9075310	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	139.1	214.00				
CE721		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	LAGOA REDONDA II	8 23 18	41 46 25,1	194527	9071688	Poço tubular	Público	60.00					6.30		53.70			Não Instalado	Não equipado			694.2	1068.00				
CE722		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	VEREDA DA EMA	8 21 3	41 43 52,4	199174	9075872	Poço tubular	Público	80.00					29.00		51.00			Paralisado	Catavento		Comunitário	5213	8020.00				
CE723		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	VEREDA DA EMA II	8 22 18,8	41 43 32,9	199786	9073545	Poço escavado	Público	3.00					1.00		2.00			Em Operação	Bomba manual		Comunitário	107.25	165.00				
CE724		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	JUÁ	8 22 35,6	41 44 46,2	197546	9073013	Poço tubular	Público	60.00					9.00		51.00			Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	2996.5	4610.00				
CE725		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	BAIXIO	8 22 42,2	41 47 24,9	192689	9072776	Poço tubular	Público	60.00										Abandonado	Não equipado								
CE729		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	LAGOA DA ARREIA	8 21 38,6	41 42 21,2	201973	9074796	Poço tubular	Público	80.00					25.00		55.00			Em Operação	Bomba injetora		Comunitário	1358.5	2090.00				
CE730		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	DUAS BARRAS	8 19 37,6	41 43 22,4	200074	9078503	Poço tubular	Público	70.00					37.00		33.00			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	1644.5	2530.00				
CE731		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	POVOADO PÉ DO MORRO	8 19 23,1	41 42 12,7	202205	9078964	Poço tubular	Público	60.00		1.80		0.50	28.00		32.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásic	Comunitário	1605.5	2470.00				
CE733		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	QUEIMADA	8 15 31,5	41 42 13	202147	9086084	Poço tubular	Público	70.00		1.80		0.50	30.00		40.00			Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	904.8	1392.00				
CE801		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	VARZEA GRANDE	8 20 29,2	41 52 14,7	183786	9076802	Poço tubular	Público	104.00		5.00		1.39	20.00		84.00			Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	2268.5	3490.00				
CE802		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	BARREIRAS (ESPIRITO SANTO	8 19 57,0	41 52 25,2	183450	9077765	Poço tubular	Público	60.00										Abandonado	Não equipado								
CE803		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	VARZEA GRANDE II	8 20 3,9	41 51 46,4	184647	9077586	Poço tubular	Público	25.00					6.00		19.00			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	650	1000.00				
CE804		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	BARREIRO II	8 19 5	41 52 51,2	182649	9079302	Poço escavado	Particular	11.00					6.00		5.00			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	136.5	210.00				
CE805		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	BARREIRO FECHADO I	8 20 9,3	41 53 47,4	180943	9077390	Poço tubular	Público	40.00										Abandonado	Não equipado								
CE806		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	BARREIRO FECHADO	8 21 20,8	41 53 52,8	180793	9075183	Poço tubular	Público	78.00		3.50		0.97	52.00		26.00			Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	1391	2140.00				
CE807		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	BARRACA DE TERRA	8 22 15,2	41 54 34,3	179535	9073511	Poço tubular	Público	68.00		1.00		0.28						Em Operação	Compressor de ar	Óleo Diesel		2541.5	3910.00				
CE808		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	VEREDÃO	8 24 6,6	41 49 46,5	188372	9070150	Poço tubular	Público	63.00					30.00		25.00			Em Operação	Catavento	Eólica		488.8	752.00				
CE809		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	VEREDA DA CACIMBA	8 24 19,7	41 50 48,4	186479	9069734	Poço tubular	Público	83.00		5.00		1.39						Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásic	Comunitário	1352	2080.00				
CE811		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	LAGOA DA ESPORA	8 23 14,9	41 52 1,5	184227	9071710	Poço tubular	Público	76.00										Em Operação	Compressor de ar		Comunitário	479.05	737.00				
CE812		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	SÍTIO I	8 23 12,2	41 55 31	177816	9070823	Poço tubular	Público	64.00										Abandonado	Não equipado								
CE813		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	SÍTIO II	8 23 58,4	41 55 25,4	177994	9070326	Poço tubular	Público	120.00		1.00		0.28	70.00		50.00			Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	1469	2260.00				
CE814		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	SÍTIO II	8 23 54,6	41 55 25	178005	9070443	Poço tubular	Público	66.00					35.50		30.50			Não Instalado	Sarilho			772.2	1188.00				
CE815		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	VEREDA	8 21 27	41 49 28,7	188881	9075061	Poço tubular	Particular	45.00					41.00		4.00			Não Instalado	Não equipado			650.65	1001.00				
CE816		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	SEDE	8 22 45,9	41 50 24,7	187185	9072623	Poço tubular	Público	70.00										Paralisado	Bomba injetora	Óleo Diesel							
CE817	NIP-PE-009	CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	SEDE	8 22 48,0	41 50 21,9	187270	9072531	Poço escavado	Particular	5.70					2.70		3.00		BREJO SECO UNIDADE II	Não Instalado	Sarilho		Comunitário	143.65	272.00	6.42	174	30.4	27.3
CG579		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	QUEIMADAS	8 15 12	4 14 15,7	202621	9086674	Poço tubular	Público	93.00										Em Operação			Comunitário		1026.00				
2200034586		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	OLARIA	8 09 40	4 14 54	195734	9096847	Poço tubular		80.00		0.75	0.02	0.21	4.00	49.50	76.00	0.0002											
2200034620		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	ESPÍRITO SANTO III	8 19 06	4 15 25,6	182503	9079350	Poço tubular	Público	80.00		3.50	0.11	0.97	23.00	54.00	57.00	0.0020											
2200036096		CAMPO ALEGRE DO FIDALGO	PÉ DA SERRA	8 21 02	4 15 22,2	183569	9075791	Poço tubular	Particular	100.00		1.41	0.07	0.39	51.50	71.44	48.50	0.0015		Em Operação									
CE116		CAPITÃO GERVÁSIO	BARRO VERMELHO	8 25 1,6	41 48 42,8	190334	9068473	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	858	1320.0				
CE117		CAPITÃO GERVÁSIO	BARRO VERMELHO III	8 24 58,2	41 48 44,8	190273	9068577	Poço tubular	Particular	52.80					38.55		14.25			Não Instalado	Sarilho			754	1160.0				
CE118		CAPITÃO GERVÁSIO	BARRO VERMELHO IV	8 25 27,9	41 48 44,7	190282	9067664	Poço tubular	Particular											Em Operação	Catavento	Eólica		1950	3000.0				
CE119		CAPITÃO GERVÁSIO	BARRO VERMELHO V	8 24 44,9	41 48 35,7	190548	9069008	Poço tubular	Particular	21.80					20.40		1.40			Não Instalado	Sarilho		Particular	1612	2480.0				
CE120		CAPITÃO GERVÁSIO	CURRAL NOVO	8 32 30,7	41 47 54,4	191916	9054676	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	803.4	1236.0				
CE575		CAPITÃO GERVÁSIO	CHIQUEIRINHO	8 21 57	41 59 27,6	170549	9074003	Poço tubular	Público						87.00					Não Instalado	Sarilho		Comunitário	619.45	953.0				
CE610		CAPITÃO GERVÁSIO	LAGOINHA	8 24 37	41 51 30	185094	9069105	Poço tubular	Público	50.00					30.00		20.00			Não instalado	Sarilho		Comunitário	2268.5	3490.0				
CE655	NIP-PT-004	CAPITÃO GERVÁSIO	CHAPADA DA COLÔNIA	8 28 18,4	41 48 13,9	191263	9062429	Poço tubular	Público	65.00		4.00		1.11	40.95		24.05		DEPÓSITO COLÚVIO-ELUVIAIS	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	794.95	1159.0	8.01	1159	27.9	26.9
CE656		CAPITÃO GERVÁSIO	CHAPADA COLÔNIA II	8 28 13,4	41 48 10,3	191372	9062584	Poço tubular	Público											Abandonado	Não equipado								
CE657		CAPITÃO GERVÁSIO	BARRO ALTO I	8 28 12,9	41 45 3,4	197092	9062640	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel		1982.5	3050.0				
CE658		CAPITÃO GERVÁSIO	BARRO ALTO II	8 28 22,5	41 44 44,6	197670	9062349	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba manual		Comunitário	896.35	1379.0				
CE659		CAPITÃO GERVÁSIO	RIACHO DO BARRO I	8 30 5,9	41 43 55,9	199184	9059180	Poço tubular	Público											Em Operação	Catavento	Eólica	Comunitário	1742	2680.0				
CE660		CAPITÃO GERVÁSIO	RIACHO BARRO II	8 30 1,6	41 43 49,8	199369	9059314	Poço tubular	Público						7.30					Não Instalado	Não equipado			1755	2700.0				
CE661		CAPITÃO GERVÁSIO	TANQUE VIRGULINO	8 31 12,8	41 44 50,8	197518	9057112	Poço tubular	Público						9.00					Não Instalado	Não equipado			1021.8	1572.0				
CE662		CAPITÃO GERVÁSIO	TANQUE VIRGULINO II	8 31 12,7	41 44 51	197511	9057115	Poço tubular	Público						9.00					Não Instalado	Não equipado		Sem uso	1527.5	2350.0				
CE663		CAPITÃO GERVÁSIO	TANQUE VIRGULINO III	8 31 10	41 44 44,7	197703	9057199	Poço tubular	Público											Não Instalado	Não equipado		Sem uso	1332.5	2050.0				
CE664		CAPITÃO GERVÁSIO	BAIXA DO CAMILO	8 32 15,9	41 45 37,9	196090	9055161	Poço tubular	Público											Não Instalado	Sarilho		Comunitário	3419	5260.0				
CE665		CAPITÃO GERVÁSIO	BAIXA	8 32 13,5	41 43 55	199238	9055258	Poço tubular	Público											Em Operação	Catavento	Eólica	Comunitário	4192.5	6450.0				
CE666		CAPITÃO GERVÁSIO	VEREDA DOS BOIS (LAGOA DO	8 37 57	41 45 51,4	195752	9044672	Poço tubular	Particular	35.00					16.50		18.50			Não Instalado	Não equipado			3685.5	5670.0				
CE667		CAPITÃO GERVÁSIO	VEREDA DOS BOIS II	8 38 0,4	41 46 0,6	195472	9044565	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	9106.5	14010.0				
CE669		CAPITÃO GERVÁSIO	BAIXA VERDE	8 38 56,2	41 45 43,9	195994	9042853	Poço tubular	Público											Em Operação	Catavento	Eólica	Comunitário	3139.5	4830.0				
CE670		CAPITÃO GERVÁSIO	LAGOA DA PANELA	8 39 12,9	41 44 56,6	197446	9042350	Poço tubular	Público											Em Operação	Catavento	Eólica	Comunitário	1018.6	1567.0				
CE671		CAPITÃO GERVÁSIO	ANGICO BRANCO DE CIMA	8 40 7	41 46 6	197170	9040695	Poço tubular	Público											Não Instalado	Não equipado		Comunitário	1121.9	1726.0				
CE672		CAPITÃO GERVÁSIO	ANGICO BRANCO DO MEIO	8 39 53,7	41 45 38,8	196163	9041087	Poço tubular	Público						19.50					Não Instalado	Sarilho		Comunitário	2645.5	4070.0				
CE673		CAPITÃO GERVÁSIO	ANGICO BRANCO	8 40 8,6	41 46 8,3	195265	9040622	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa		Óleo Diesel	3035.5	4670.0				
CE674		CAPITÃO GERVÁSIO	COXOS	8 39 21,5	41 47 46	192265	9042048	Poço tubular	Público											Em Operação	Compressor de ar	Óleo Diesel	Comunitário	1249.3	1922.0				
CE675		CAPITÃO GERVÁSIO	CARAIBINHA	8 39 5,3	41 47 11	193332	9042554	Poço tubular	Público											Não Instalado	Sarilho		Abastecimento doméstico/animal	890.5	1370.0				
CE981		CAPITÃO GERVÁSIO	CACIMBA DA AREIA I	8 31 52,2	41 56 21,4	176389	9055745	Poço tubular	Público	90.00		1.5	0.05	0.42	15.00	45.00	75.00	0.0007		Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	805.35	1239.0				
CE982		CAPITÃO GERVÁSIO	CACIMBA DE AREIA II	8 31 57	41 56 20,5	176410	9055597	Poço tubular	Particular						6.00					Não Instalado	Não equipado			732.55	1127.0				
CE983		CAPITÃO GERVÁSIO	RAIZ	8 34 46,6	42 6 29,7	818333	9050422	Poço tubular	Público											Paralisado	Não equipado								
CE984		CAPITÃO GERVÁSIO	MULUNGU (CHAPA DO ALECRIM)	8 33 5,4	42 5 39,8	819684	905322	Poço tubular	Particular	70.00					14.00		56.00			Não Instalado	Não equipado			2561	3940.0				
CE985		CAPITÃO GERVÁSIO	CHAPADA DA LAGOINHA	8 37 21,1	41 55 41,7	177682	9045641	Poço tubular	Particular	96.00					19.00		77.00			Não Instalado	Sarilho		Particular	855.4	1316.0				
CE986		CAPITÃO GERVÁSIO	LAGOA COMPRIDA I	8 34 1,2	41 51 43,4	184927	9051842	Poço tubular	Público											Em Operação	Catavento	Eólica	Comunitário	2918.5	4490.0				
CE987		CAPITÃO GERVÁSIO	LAGOA COMPRIDA II	8 34 12,5	41 52 19,7	183819	9051487	Poço tubular	Público						12.00					Não Instalado	Sarilho		Comunitário	2288	3520.0				
CE988		CAPITÃO GERVÁSIO	CHAPADINHA	8 32 32,1	41 51 50,2	184669	9054580	Poço tubular	Público						15.00					Não Instalado	Sarilho		Comunitário	1612	2480.0				
CF024		CAPITÃO GERVÁSIO	VARZEA	8 29 14,9	41 57 20,6	174540	9060568	Poço escavado(cacimba/cisterna)	Público						1.90					Não Instalado	Sarilho		Comunitário	803.4	1236.0				
CF025	NIP-PT-015	CAPITÃO GERVÁSIO	BARRA DO FRAÇA	8 29 57,8	41 58 14,2	172910	9059236	Poço tubular	Particular						31.00				BREJO SECO UNIDADE I	Não Instalado	Sarilho		Particular	589.55	907.0				
CF026	NIP-PT-016	CAPITÃO GERVÁSIO	MORRO BRANCO	8 29 1,4	41 58 51,2	171763	9060961	Poço tubular	Público	95.00					36.91		58.09		BREJO SECO UNIDADE I	Em Operação	"Sonda"			456.95	925.0	7.17	190	31	32.2
CF027		CAPITÃO GERVÁSIO	BREJO SECO	8 25 44	41 59 5,8	171270	9067028	Poço tubular	Particular	66.00										Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Doméstico/irrigação/animal	520	800.0				
CF028		CAPITÃO GERVÁSIO	BREJO SECO	8 25 25,1	41 58 53,9	171630	9067612	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Particular	936	1440.0				
CF029		CAPITÃO GERVÁSIO	VEREDA DE CIMA	8 26 36,0	41 56 35,1	175807	9065437	Poço tubular	Público											Abandonado	Não equipado								
CF030	NIP-PE-014	CAPITÃO GERVÁSIO	VEREDA DE BAIXO	8 27 11,1	41 55 23,2	178106	9064402	Poço escavado(cacimba/cisterna)	Público	10.37					1.68		8.69		BREJO SECO UNIDADE II	Não Instalado	Sarilho		Comunitário	955.5	988.0	7.9	175	30.0	35.7
CF031		CAPITÃO GERVÁSIO	VEREDÃO	8 26 18,4	41 53 55,8	180769	9066042	Poço tubular	Público	80.00	POÇO REDE	1.00	0.13	0.28	32.00	40.00	48.00	0.0026		Não Instalado	Não equipado			741	1140.0				
CF032		CAPITÃO GERVÁSIO	VEREDÃO	8 25 50	41 54 33,5	179608	9066907	Poço tubular	Público											Paralisado	Bomba injetora								
CF033		CAPITÃO GERVÁSIO	QUEIMADA DOS CAVALOS	8 25 19,9	41 54 5,2	180468	9067839	Poço tubular	Público						53.00					Não Instalado	Sarilho		Comunitário	1064.7	1638.0				
CF034		CAPITÃO GERVÁSIO	SALAÕZINHO	8 26 29,1	41 52 54,1	182661	9065727	Poço tubular	Público						12.50					Não Instalado	Não equipado			1579.5	2430.0				
CF035		CAPITÃO GERVÁSIO	LAGOA FUNDA	8 25 22,1	41 51 33,1	185125	9067805	Poço tubular	Público						16.00					Não Instalado	Sarilho		Comunitário	1147.9	1766.0				
CF036		CAPITÃO GERVÁSIO	BOA VISTA	8 25 23,2	41 50 35,2	186898	9067784	Poço tubular	Público	52.00		1.00	0.05	0.28	20.00	39.00	32.00	0.0016		Não Instalado	Não equipado			612.95	943.0				
CF037		CAPITÃO GERVÁSIO	VEREDA DA CACIMBA	8 26 14,5	41 50 36,3	186875	9066207	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	1605.5	2470.0				
CF094		CAPITÃO GERVÁSIO	SUSSUARANA	8 32 7,5	41 48 18,6	191109	9055304	Poço tubular	Público											Abandonado	Não equipado								
CF095		CAPITÃO GERVÁSIO	ANGICAL	8 33 4,9	41 49 19,9	189307	9053606	Poço tubular	Particular						2.00					Em Operação	Catavento	Eólica	Abastecimento doméstico/animal	3523	5420.0				
CF096		CAPITÃO GERVÁSIO	CANOINHA	8 36 51	41 49 25,6	189183	9046653	Poço tubular	Particular	85.00					16.00		69.00			Não Instalado	Não equipado		Sem uso	1794	2760.0				
CF097	NIP-PT-013	CAPITÃO GERVÁSIO	GARAPA	8 37 56,7	41 51 8,8	186041	9044609	Poço tubular	Particular	24.44		2.00		0.56	10.53		13.91		SUITE INTRUSIVA ALCALINA SERRA DA	Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel		4452.5	6850.0				
CF098		CAPITÃO GERVÁSIO	FAIXA (ALAGADIÇO FUNDO)	8 38 46,3	41 51 21,3	185669	9043002	Poço tubular	Particular						45.00					Paralisado	Bomba injetora		Comunitário						
CF099		CAPITÃO GERVÁSIO	ALAGADIÇO FUNDO II	8 38 45,3	41 52 17,5	183949	9043099	Poço tubular	Particular	58.00					12.55		45.45			Não Instalado	Sarilho			3614	5560.0				
CF100		CAPITÃO GERVÁSIO	ALAGADIÇO DOS BOI	8 38 31,4	41 50 1,9	188096	9043558	Poço tubular	Particular	80.00		1.20	0.09	0.33	29.00	43.00	51.00	0.0017		Não Instalado	Não equipado		Comunitário	860.1	1354.0				
CF101	NIP-PT-012	CAPITÃO GERVÁSIO	UMBUZEIRO	8 41 14	41 51 37	185199	9038530	Poço tubular	Público	11.80		5.00		1.39	2.36		9.44		BARRA BONITA I (METACALCÁRIO)	Paralisado					5520.0	7.76	153	33.3	33.5
CF106		CAPITÃO GERVÁSIO	MANDA SAIA	8 43 52,4	41 51 17,6			Poço tubular	Particular			4.40		1.22						Abandonado	Não equipado		Particular						
CF107		CAPITÃO GERVÁSIO	GRUPO ESCOLAR DA ONÇA	8 42 19,3	41 46 20	194936	9036601	Poço tubular	Público						35.50					Não Instalado	Não equipado		Sem uso	399.1	614.0				
CF108		CAPITÃO GERVÁSIO	MORRINHOS	8 41 43,3	41 46 3,2	195441	9037712	Poço tubular	Particular						13.00					Não Instalado	Sarilho		Abastecimento doméstico/animal	3744	5760.0				
CF109		CAPITÃO GERVÁSIO	RIBEIRO	8 42 0,8	41 44 47,3	197770	9036314	Poço tubular	Particular	70.00					19.50		50.50			Não Instalado	Sarilho			4374.5	6730.0				
CF110		CAPITÃO GERVÁSIO	SERVIÇO DO AMÂNCIO	8 37 38,4	41 47 15,3	193181	9045225	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba injetora		Doméstico e Irrigação	4225	6500.0				
CF111		CAPITÃO GERVÁSIO	PEIXE	8 34 34,1	41 45 49,4	195769	9050910	Poço tubular	Particular						12.00					Em Operação	Catavento	Eólica	Doméstico/irrigação/animal	3003	4620.0				
CF112	NIP-PT-003	CAPITÃO GERVÁSIO	SEDE I (BARRA DA COLÔNIA)	8 29 40,5	41 47 47,4	192092	9059911	Poço tubular	Público	77.00					2.72		74.28		BREJO SECO UNIDADE II	Não Instalado	Não equipado			2125.5	3670.0	7.12	139	31.3	30.0
CF113	NIP-PT-005	CAPITÃO GERVÁSIO	SEDE II	8 29 38	41 49 2,4	189796	9059971	Poço tubular	Público	43.00					36.06		6.94		DEPÓSITO COLÚVIO-ELUVIAIS	Não Instalado	Sarilho		Comunitário	480.35	739.0				
CF114	NIP-PT-001	CAPITÃO GERVÁSIO	SEDE III	8 29 51,6	41 49 1,2	189836	9059563	Poço tubular	Público	66.00		4.00	0.30	1.11	30.40	43.70	35.60	0.0084	BREJO SECO UNIDADE II	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	1436.5	2230.0	6.88	168	29.5	28.8
CF115	NIP-PT-002	CAPITÃO GERVÁSIO	SEDE IV	8 29 54,2	41 48 52,7	190096	9059475	Poço tubular	Público	76.00		3.00	4.76	0.83	23.43	24.06	52.57	0.0906	BREJO SECO UNIDADE I	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	1062.1	2430.0	7.24	124	28.5	27.1
2200034631		CAPITÃO GERVÁSIO	VEREDAS	8 26 30	41 56 39	175775	9065648	Poço tubular	Particular	120.00		1.3	0.04	0.36	70.00	105.00	50.00	0.0007		Bombeando									
2200034632		CAPITÃO GERVÁSIO	VÁRZEA	8 29 10	41 57 20	415729	9060716	Poço tubular	Particular	125.00		0.3	0.00	0.08	35.00	101.00	90.00	0.0001		Bombeando									
2200034633		CAPITÃO GERVÁSIO	BARREIRO PRETO	8 28 18	41 44 39	197840	9062488	Poço tubular	Público	85.00		0.3	0.02	0.08	60.00	73.00	25.00	0.0009		Bombeando									
2200034634		CAPITÃO GERVÁSIO	RAPOSA	8 34 30	41 45 54	196627	9051035	Poço tubular	Público	80.00		1.2	0.11	0.33	12.00	23.00	68.00	0.0016		Bombeando									
2200034635		CAPITÃO GERVÁSIO	CACIMBA DA AREIA	8 31 55	41 56 29	176157	9055057	Poço tubular	Público	150.00		1.5	0.03	0.42	42.00	102.00	100.00	0.0002		Bombeando									
2200034636		CAPITÃO GERVÁSIO	UMBUZEIRO	8 41 18	41 51 32	185377	9038415	Poço tubular	Público	180.00		2.1	0.03	0.58	68.00	130.00	112.00	0.0003		Bombeando									
	NIP-PT-011	CAPITÃO GERVÁSIO	UMBUZEIRO	8 43 4,4	41 51 7,9	186140	9035150	Poço tubular	Público	90.00	GEOSEDNA (2004)				20.70		69.22		BARRA BONITA I (METACALCÁRIO)	Em Operação	"Sonda"		Comunitário		1148.00	6.02	104	30.9	30.7
	NIP-PT-	CAPITÃO GERVÁSIO	ASSENTAMENTO VEREDA	8 20 10,2	41 59 6,3	171201	9060038	Poço tubular	Público	120.00	EDNEI AMORIM (2004)	5.00		1.39	16.00		104.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário		1310.00	7.5	103	30.5	30.1
	NIP-PT-076	CAPITÃO GERVÁSIO	BREJO SECO (PLANTA PILOTO)	8 27 58,8	41 58 43,3	171961	9062698	Poço tubular	Privado	100.00	PROMINAS (2005)	2.80	0.13	0.78	7.43	29.00	92.57			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Industrial						
	NIP-PT-077	CAPITÃO GERVÁSIO	BREJO SECO (PLANTA PILOTO)	8 27 43,5	41 58 49,2	171606	9063057	Poço tubular	Privado	100.00	PROMINAS (2006)	2.90	0.20	0.81	2.80	16.95	97.20			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Industrial						
CE021		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	DATA CONCEIÇÃO VEADOS	8 15 1	42 8 44,8	814465	9086906	Poço tubular	Particular	200.00		2.40		0.67						Abandonado	Não equipado								
CE022	NIP-PT-071	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	BAIXA DA SOLIDADE	8 17 47	42 11 16,4	809785	9081835	Poço tubular	Público	150.00		2.40		0.67	74.16		75.84			Paralisado	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	380.90	586.00				
CE027		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	VEADOS II	8 14 41,1	42 8 41	814586	9087517	Poço tubular	Público	168.00										Abandonado	Não equipado								
CE028		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ASSENTAMENTO ESTAÇÃO	8 15 9,8	42 10 22	811486	9086656	Poço tubular	Público	120.00					56.00		64.00			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	246.35	379.00				
CE233		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CARNAUBA TORTA I	8 20 21,9	42 15 48,2	801429	9077131	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	396.50	610.00				
CE234	NIP-PT-048	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CARNAUBA TORTA II	8 20 15,7	42 15 46,2	801492	9077321	Poço tubular	Particular	110.00		25.00		6.94	1.87		108.13			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	550.55	827.00	7.57	57	30.3	29.7
CE235	NIP-PT-047	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CARNAUBA TORTA III	8 20 11,2	42 15 49	801407	9077460	Poço tubular	Particular	216.00		66.00	26.40	18.33	2.50	5.00	213.50	0.1237		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	390.00	578.00	7.59	-18	31	30.3
CE236	NIP-PT-049	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CARNAUBA TORTA IV	8 20 46,5	42 15 43,1	801580	9076374	Poço tubular	Particular	108.00		35.00	35.00	9.72	2.50	3.50	105.50	0.3318		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	360.10	562.00	7.54	-52	30.5	29.2
CE237		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CARNAUBA TORTA V	8 20 30,2	42 15 38,7	801716	9076507	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	394.55	607.00				
CE238		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CARNAUBA TORTA VI	8 20 12	42 16 16,1	800577	9077441	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba centrífuga	Elétrica trifásica		360.10	564.00				
CE239		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CARNAUBA TORTA VII	8 20 10,3	42 16 5,4	800905	9077491	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		386.10	594.00				
CE240		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CURTUME	8 19 41,9	42 15 50,5	801941	9078361	Poço tubular	Particular						0.43					Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	455.65	701.00				
CE255		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOA DA ONÇA	8 16 0,3	41 55 44,7	177294	9085022	Poço tubular	Público	95.00		7.50		2.08	34.00		61.00			Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	100.75	155.00				
CE271	NIP-PT-070	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MUFUMBO (MARAVILHA)	8 11 54,7	42 7 59,5	114769	9083302	Poço tubular	Público	160.00		1.70								Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel			724.00	6.34	98	28.8	27.5
CE282		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	GARAPA I	8 15 2,3	42 29 46	778872	9087125	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	270.40	416.00				
CE283		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	GARAPA II	8 15 13,9	42 29 46,1	778536	9086768	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	209.95	323.00				
CE284		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	GARAPA III	8 15 35,5	42 29 4,2	777115	9086103	Poço tubular	Particular											Em Operação	Não equipado	Elétrica trifásica	Particular	236.60	364.00				
CE285		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	GARAPA IV	8 15 27,6	42 29 13,4	776834	9086341	Poço tubular	Particular	300.00										Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	224.90	346.00				
CE286		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	GARAPA V	8 15 38,8	42 29 19	776661	9085998	Poço tubular	Particular											Paralisado	Não equipado		Particular	230.10	364.00				
CE287	NIP-PT-035	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	GARAPA IV	8 15 4,6	42 29 30,8	776306	9087051	Poço tubular	Particular	300.00					5.36		294.64		F. CABEÇAS	Abandonado	Não equipado				409.00	7.61	225	30.9	29.6
CE288		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CAPIM GROSSO III	8 14 48,6	42 28 19	778506	9087529	Poço tubular	Público											Paralisado	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário						
CE289	NIP-PT-034	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CAPIM GROSSO III	8 14 7,1	42 27 40,2	779704	9080797	Poço tubular	Público	450.00	CPRM (1976)	170.00	4.30	47.22	39.50		409.50	0.0080		Em Operação	JORRANTE		Comunitário	257.80	396.00	7.58	175	34.1	30.9
CE290		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CAPIM GROSSO - SEDE	8 14 34,4	42 26 32	781787	9087945	Poço tubular	Público											Em Operação			Comunitário						
CE291		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CAPIM GROSSO V	8 15 50,8	42 26 20,2	782133	9085594	Poço tubular	Público	180.00										Não Instalado	Sarilho		Comunitário						
CE292		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CAPIM GROSSO IV	8 15 30,8	42 26 32	781776	9086211	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba manual		Comunitário	199.55	307.00				
CE293	NIP-PT-026	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MARRECAS	8 11 46,2	42 27 7,3	780739	9093122	Poço tubular	Público	150.00	(1996)	11.25		3.13	14.00		136.00		F. PIMENTEIRAS	Paralisado	Bomba submersa				637.00	8.25	283	21.2	23.9
CE294		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ALTO BELO	8 10 55,8	42 26 54,1	781153	9094669	Poço tubular	Público						0.90					Não equipado			Comunitário	198.90	306.00				
CE295	NIP-PT-030	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ALTO BELO	8 11 20,4	42 26 18,1	782251	9093906	Poço tubular	Particular	160.00	(1997)				3.94		156.06		F. PIMENTEIRAS	Não Instalado	Sarilho		Comunitário	263.25	382.00	7.71	209	29.5	27.5
CE296		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ANGICO TORTO	8 11 13	42 26 25,8	782016	9094135	Poço tubular	Particular	117.00					70.00		47.00			Em Operação			Particular	197.60	304.00				
CE297		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MARRECA	8 11 54,2	42 26 59,9	780964	9092875	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário						
CE298	NIP-PT-027	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MARRECA	8 11 57,4	42 26 33,1	781784	9092771	Poço tubular	Público	320.00	CPRM	180 (26	#VALOR!		0.74	8.97	319.26	#VALOR!	F. PIMENTEIRAS / F. SERRA GRANDE	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário		302.00	7.96	189	30.7	25.4
CE299		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	DUQUE I	8 12 21,8	42 26 9,1	782515	9092016	Poço tubular	Particular						1.30					Em Operação	Não equipado		Particular	201.50	310.00				
CE300		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	DUQUE II	8 12 25,5	42 25 53,6	782988	9091900	Poço tubular							0.95					Em Operação	Não equipado		Particular	208.65	321.00				
CE301		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	DUQUE II	8 12 40,6	42 25 5,1	784469	9091149	Poço tubular	Particular						15.00					Não Instalado	Não equipado			211.90	326.00				
CE302		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	PIMENTEIRAS	8 12 32,4	42 24 26,5	785655	9091670	Poço tubular	Particular											Em Operação	Não equipado		Particular	232.05	357.00				
CE303		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	PIMENTEIRAS	8 12 36	42 24 9,6	786171	9091556	Poço tubular	Particular						0.60					Em Operação	Não equipado		Particular	208.65	321.00				
CE304		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CURRAL VELHO	8 12 18,5	42 23 41	787061	9092089	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	204.75	315.00				
CE305		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CURRAL VELHO	8 12 43,4	42 23 38,1	787134	9091323	Poço tubular	Público	115.00					1.00		114.00			Em Operação	Não equipado		Particular	210.60	324.00				
CE307		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	PATURI	8 10 13,6	42 23 21	787688	9095924	Poço tubular	Particular						0.65					Em Operação	Não equipado			233.35	359.00				
CE308		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOA	8 11 44,4	42 24 50,3	784905	9093151	Poço tubular	Particular						0.40					Em Operação	Não equipado			204.10	314.00				
CE309		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	VENEZA	8 12 6,8	42 24 53,5	784833	9092463	Poço tubular	Particular						0.90					Em Operação	Não equipado			249.60	384.00				
CE310	NIP-PT-043	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FAVELA 1	8 12 44,7	42 23 14,4	787861	9091278	Poço tubular	Particular	170.00	EXÉRCITO (1990)	24.00	2.00	6.67	0.00	12.00	170.00	0.0118		Em Operação	Bomba submersa	Energia trifásica	Particular	293.80	377.00	8.73	105	26.9	20
CE311		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FAVELA 2	8 12 52,3	42 23 5,3	788136	9091042	Poço tubular	Particular	130.00					1.40		128.60			Não Instalado	Sarilho		Particular	280.15	431.00				
CE312		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ASSENTAMENTO LISBOA	8 13 5,5	42 23 0,5	788282	9090636	Poço tubular	Particular						0.63					Não Instalado	Sarilho		Particular	215.15	331.00				
CE313		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ASSENTAMENTO LISBOA	8 13 17,7	42 23 7	788080	9090262	Poço tubular	Particular						0.50						Não equipado		Particular	224.90	346.00				
CE314		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ASSENTAMENTO LISBOA	8 13 21,5	42 22 56,1	788413	9090143	Poço tubular	Particular											Não Instalado	Sarilho								
CE315		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ASSENTAMENTO LISBOA	8 13 32,2	42 22 25,7	789342	9089808	Poço tubular	Particular						0.70					Em Operação	Não equipado		Particular	219.70	338.00				
CE316	NIP-PT-042	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ASSENTAMENTO LISBOA	8 14 5,6	42 22 8,3	789868	9088778	Poço tubular	Público	282.00	CPRM (1976)	200.00	6.30	55.56	1.00	32.77	281.00	0.0224	F. PIMENTEIRAS / F. SERRA GRANDE	Paralisado			Comunitário	499.85	383.00	7.75	144	33.2	29
CE317		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ASSENTAMENTO LISBOA	8 13 51,1	42 21 40,9	790710	9089218	Poço tubular	Público						2.00					Em Operação	Não equipado		Comunitário	258.05	397.00				
CE318		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LISBOA VELHA	8 13 59,9	42 20 43	792481	9088936	Poço tubular	Público											Paralisado	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário						
CE319		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LISBOA VELHA	8 13 53,8	42 20 54,4	792133	9089126	Poço tubular	Particular						1.60					Não Instalado	Não equipado			254.80	392.00				
CE320		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LISBOA VELHA	8 14 0,7	42 20 35,2	792720	9088910	Poço tubular	Particular						1.70					Em Operação	Não equipado		Particular	250.25	385.00				
CE336		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CERCADO VELHO	8 15 40,3	42 13 9,0	806337	9085755	Poço tubular		52.00		6.00		1.67	8.00		44.00			Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	127.40	196.00				
CE337		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÃO PULO DOS PANTAS	8 14 43,5	42 14 23,1	804107	9087516	Poço tubular	Público	110.00					30.00		80.00			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	209.30	322.00				
CE338		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÃO PAULO DOS PANTAS III	8 15 36,3	42 14 6,6	804601	9085890	Poço tubular	Particular	100.00					10.00		90.00			Não Instalado	Não equipado		Comunitário	245.70	378.00				
CE446		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	VILA BETANIA 2	8 21 41,3	42 13 43,1	805242	9074663	Poço tubular	Público	100.00					40.00		60.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário						
CE447		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	VILA FOCA	8 21 40,7	42 13 32,4	805570	9074679	Poço tubular	Particular	90.00					5.70		84.30			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	952.25	1465.00				
CE448		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MORRO DA CRUZ	8 21 21,3	42 12 52,2	806805	9075267	Poço tubular	Particular	80.00					38.00		42.00			Não Instalado	Não equipado			834.60	1284.00				
CE449	NIP-PT-074	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MORRO DA CRUZ	8 21 23,7	42 12 58,2	806621	9075194	Poço tubular	Particular	100.00	EDNEI AMORIM	35.00	0.92	9.72	42.00	80.00	100.00	0.0085		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	272.35	408.00	6.99	13	29.3	23.6
CE450	NIP-PT-073	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MORRO DA CRUZ	8 21 31,3	42 12 41,7	807125	9074957	Poço tubular	Público	70.00	PREFEITURA MUNICIPAL	5.00		1.39	30.00		40.00		F. SERRA GRANDE	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	376.35	521.00	7.65	200	23.2	25.6
CE451		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MORRO BRANCO	8 20 58,9	42 11 13,6	809829	9075937	Poço tubular	Público	120.00	EDNEI AMORIM									Não Instalado	Não equipado			380.25	585.00				
CE452		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÃO JOSÉ(MORRO BRANCO)	8 20 22,7	42 11 20,1	809636	9077049	Poço tubular	Público	100.00					60.00		40.00			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	381.55	587.00				
CE453		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MORRO BRANCO	8 21 0,2	42 10 57,9	810310	9075891	Poço tubular	Público	100.00					46.00		54.00			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	265.20	408.00				
CE454		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÃO JOSÉ	8 20 36,6	42 9 32,1	812942	9076598	Poço tubular	Particular	100.00					28.00		72.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	418.60	644.00				
CE455		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÃO JOSÉ	8 19 56,3	42 9 42	812640	9077839	Poço tubular	Particular	84.00					44.00		40.00			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	255.45	393.00				
CE456		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÃO JOSE(PRÓXIMO A UMA ESCOLA)	8 20 17,9	42 9 8,6	813666	9077167	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	372.45	573.00				
CE457		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOA PERDIDA(FORMOSA)	8 20 10,1	42 8 27	814942	9077398	Poço tubular	Particular	88.00	JOSÉ DOS SANTOS				2.50		85.50			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	274.95	423.00				
CE458		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOA PERDIDA	8 19 57,9	42 8 3,8	815655	9077768	Poço tubular	Público											Em Operação	Compressor de ar	Óleo Diesel	Comunitário	219.70	338.00				
CE459		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÍTIO	8 19 29,1	42 8 39	814583	9078661	Poço tubular	Público	100.00		4.00	0.20	1.11	40.00	60.00	60.00	0.0033		Não Instalado	Sarilho		Comunitário	266.50	410.00				
CE460		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SITIO (FORMOSA)	8 19 12,3	42 8 29,6	814874	9079176	Poço tubular	Público	100.00					40.00		60.00			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	214.50	330.00				
CE461		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÍTIO	8 19 4,6	42 8 34,1	814736	9079407	Poço tubular	Público	100.00					53.00		47.00			Não Instalado	Não equipado			315.25	485.00				
CE462		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MOVINHO	8 20 21,1	42 8 16,7	815255	9077058	Poço tubular	Público	100.00					45.00		55.00			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	776.10	1194.00				
CE463		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FORMOSA	8 19 48,4	42 7 43	816204	9078055	Poço tubular	Público	95.00					35.00		60.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	287.95	443.00				
CE464		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FORMOSA	8 20 14,2	42 7 20,2	816086	9077257	Poço tubular	Público	90.00					27.00		63.00			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	301.60	464.00				
CE465		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FORMOSA (BOA VISTA)	8 20 16,9	42 6 50,2	817904	9077167	Poço tubular	Público	84.00					27.00		57.00			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	148.20	228.00				
CE466		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SANTA FÉ	8 19 25,7	42 7 12,5	817233	9078747	Poço tubular	Particular	70.00	POÇO REDE	1.00		0.28	35.00		35.00			Em Operação	Compressor de ar	Elétrica monofásica	Particular	191.75	295.00				
CE467		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SANTA FÉ	8 19 25,4	42 7 16,7	817104	9078757	Poço tubular	Particular	100.00	POÇO REDE				36.00		64.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica		263.25	405.00				
CE468		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SANTA FÉ	8 19 22,6	42 6 40,8	818205	9078835	Poço tubular	Público	101.00					45.00		56.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	143.65	221.00				
CE469		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SANTO SE	8 19 17,4	42 6 34,1	818411	9078993	Poço tubular	Público	100.00					60.00		40.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	124.15	191.00				
CE470		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CABEÇA (FORMOSA)	8 18 55,9	42 6 18,5	818893	9079651	Poço tubular	Público	96.00					70.00		26.00			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	130.65	201.00				
CE471		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CABEÇA (FORMOSA)	8 18 57	42 5 40,8	820047	9079609	Poço tubular	Público	100.00		3.00		0.83	48.00		52.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	133.25	205.00				
CE472		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CABEÇA (BELA VISTA)	8 19 5,3	42 5 32,2	820309	9079351	Poço tubular	Público	100.00	EDNEI AMORIM				60.00		40.00			Não Instalado	Não equipado								
CE473		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÃO DOMINGOS	8 18 39,9	42 5 10,8	820971	9080127	Poço tubular	Público	100.00					50.00		50.00			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	107.25	165.00				
CE474		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FORMOSA	8 19 57,2	42 6 30,2	818521	9077709	Poço tubular	Particular	100.00	POÇO REDE									Em Operação	Bomba injetora		Comunitário	174.85	269.00				
CE475		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FORMOSA	8 20 6,4	42 6 25,0	818654	9077405	Poço tubular	Público											Não Instalado	Sarilho		Comunitário	334.75	515.00				
CE476		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FORMOSA	8 20 11,2	42 6 41,5	818172	9077341	Poço tubular	Particular	100.00					20.00		80.00			Não Instalado	Sarilho		Particular	161.85	249.00				
CE477	NIP-PT-023	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FORMOSA	8 19 52,2	42 6 5,7	819273	9077917	Poço tubular	Público	125.00		5.00		1.39	40.00	35.70	85.00		F. SERRA GRANDE	Em Operação	Bomba injetora		Comunitário	66.95	96.00	6.35	101	32.2	35.1
CE478		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÃO DOMINGOS	8 18 47,4	42 5 7,1	821082	9079896	Poço tubular	Público	100.00					60.00		40.00			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	171.60	264.00				
CE479		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÃO DOMINGOS	8 18 22,3	42 4 37,2	822003	9080661	Poço tubular	Público	90.00					64.00		26.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	113.75	175.00				
CE480		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÃO DOMINGOS	8 17 48,7	42 4 33,5	822124	9081693	Poço tubular	Particular	120.00					60.00		60.00			Não Instalado	Não equipado			364.65	561.00				
CE481	NIP-PT-046	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CURTUME 2	8 19 25,4	42 16 11,5	800636	9078674	Poço tubular	Particular	120.00		40.00		11.11	0.50		119.50			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	419.90	640.00	7.39	-16	31.9	30.7
CE482		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	PÉ DO MORRO	8 18 59,8	42 16 24,8	800326	9079563	Poço tubular	Particular	120.00	POÇOS REGOS				0.57		119.43			Em Operação	Não equipado		Particular	365.30	562.00				
CE483		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CANTO DO JENIPAPO	8 19 3,3	42 16 1	801055	9079550	Poço tubular	Particular	120.00					0.40		119.60			Em Operação	Bomba submersa		Particular	352.30	542.00				
CE484		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CARNAUBA TORTA 8	8 20 44,8	42 15 38	801736	9076425	Poço tubular	Particular	85.00		10.00		2.78	3.00		82.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	420.55	647.00				
CE485		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FAZENDA GRANDE	8 20 6,2	42 15 51,7	801326	9077614	Poço tubular	Particular	102.00		10.00		2.78	3.00		99.00			Em Operação	Bomba submersa		Particular	319.80	492.00				
CE486	NIP-PT-045	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FAZENDA GRANDE	8 18 48,4	42 16 59,7	799260	9080021	Poço tubular	Particular	155.00		4.11		1.14	1.83		153.17			Em Operação	Não equipado		Particular	306.80	462.00	7.59	75	28.4	31
CE487		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FAZENDA GRANDE	8 18 39,5	42 17 1,1	799219	9080294	Poço tubular	Particular						1.90					Em Operação	Não equipado		Particular	307.45	473.00				
CE488		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	PÉ DO MORRO	8 18 51,4	42 16 37,8	799929	9079924	Poço tubular	Particular	120.00	JOSÉ DOS SANTOS	2.00		0.56	0.53		119.47			Em Operação	Não equipado		Particular	297.70	458.00				
CE489		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ANGICAL	8 17 54,3	42 17 15,8	798778	9081687	Poço tubular	Particular	120.00	JOSÉ DOS SANTOS	2.00		0.56	1.47		118.53			Em Operação	Não equipado		Particular	256.75	395.00				
CE490		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ANGICAL	8 18 00,0	42 17 10	798934	9081489	Poço tubular	Particular	120.00		2.00		0.56	1.60		118.40			Em Operação	Não equipado		Particular		497.00				
CE491		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ALTAMIRA - DATA FAZENDA GRANDE	8 17 1,4	42 17 24,8	798514	9083315	Poço tubular	Particular	130.00	POÇOS REGOS	1.20		0.33	2.00		128.00			Em Operação	Não equipado		Comunitário	269.75	415.00				
CE492		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FEITORIA	8 16 48,8	42 17 15,3	798808	9083701	Poço tubular	Particular			1.20		0.33	1.30					Em Operação	Não equipado		Particular	299.65	461.00				
CE493		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FEITORIA	8 16 41,2	42 17 28,4	798409	9083937	Poço tubular	Particular						1.10					Em Operação	Não equipado		Particular	302.25	465.00				
CE494		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FEITORIA	8 16 59,9	42 17 16,7	798762	9083360	Poço tubular	Particular						1.20					Em Operação	Não equipado		Particular	290.55	447.00				
CE495		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FEITORIA II	8 15 49,2	42 17 25,1	798519	9085535	Poço tubular	Particular	130.00	POÇO REDE				0.43		129.57			Em Operação	Não equipado		Particular	272.35	419.00				
CE496		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FEITORIA III	8 16 15,8	42 17 18	798732	9084716	Poço tubular	Particular		POÇO REDE	12.00		3.33	1.70					Em Operação	Não equipado		Particular	302.90	466.00				
CE497	NIP-PT-040	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FEITORIA IV	8 16 20,3	42 17 16,9	798762	9084331	Poço tubular	Particular	164.00	(1997)	29.00	11.60	8.06	2.50		166.50	0.0697	F. PIMENTEIRAS / F. SERRA GRANDE	Em Operação	Não equipado		Particular	299.05	450.00	7.55	123	32.8	34
CE498		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FEITORIA	8 16 53,9	42 17 22,6	798583	9083545	Poço tubular	Particular	116.00	JOSÉ DOS SANTOS				0.33		115.67			Em Operação	Bomba submersa		Particular	277.55	427.00				
CE499		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOA DE BAIXO I	8 17 55,1	42 17 35,5	798175	9081667	Poço tubular	Particular						2.20					Em Operação	Não equipado		Particular	313.95	483.00				
CE500		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOA DE BAIXO II	8 17 53,2	42 17 47,6	798005	9081728	Poço tubular	Particular						3.00					Em Operação	Não equipado		Comunitário	348.40	536.00				
CE501		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	BARROCAS I	8 17 25,8	42 17 56,8	797529	9082572	Poço tubular	Particular						0.72					Em Operação	Não equipado		Particular	300.30	462.00				
CE502		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	BARROCAS II	8 17 7,4	42 17 50,1	797730	9083136	Poço tubular	Particular						1.70					Em Operação	Não equipado		Particular	299.00	460.00				
CE503		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	PIRAJÁ	8 16 29,6	42 17 37,9	798119	9084296	Poço tubular	Particular			4.00		1.11	1.76					Em Operação	Não equipado		Particular	278.85	429.00				
CE504		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	PIRAJÁ II	8 16 4,6	42 17 50	797751	9085061	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	308.75	475.00				
CE505		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOA DO SÃO JOÃO	8 15 35,1	42 17 39,5	798082	9085971	Poço tubular	Particular			8.00		2.22	2.00					Em Operação	Não equipado		Comunitário	256.10	394.00				
CE506	NIP-PT-037	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	JUNCO I	8 15 21,7	42 17 47,2	797849	9086385	Poço tubular	Público	160.00		5.00	2.91	1.39		1.72		#VALOR!		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	255.45	386.00	7.93	262	30.9	25.9
CE507		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SACODE	8 14 19,5	42 17 14,3	798870	9088290	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	307.45	473.00				
CE508	NIP-PT-032	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MALHADA	8 14 16	42 18 28	796612	9088413	Poço tubular	Público	150.00		30.00		8.33	10.11		139.89		F. PIMENTEIRAS	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	286.65	418.00	7.57	209	30.8	36.8
CE509		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGE	8 14 41,4	42 17 55,4	797606	9087626	Poço tubular	Particular	100.00										Abandonado	Não equipado		Particular						
CE510	NIP-PT-039	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	JUNCO	8 15 18,8	42 18 12,6	797071	9086479	Poço tubular	Público	152.00	(1999)	15.00	0.39	4.17	7.00	45.00	145.00	0.0027	F. PIMENTEIRAS / F. SERRA GRANDE	Em Operação	Bomba submersa	Energia trifásica	Comunitário	267.80	400.00	7.72	197	32.1	30.6
CE511	NIP-PT-038	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	JUNCO	8 15 34,4	42 18 8	797209	9085999	Poço tubular	Particular	175.00	EDNEI AMORIM (1997)	10.00		2.78	0.50		174.50		F. PIMENTEIRAS / F. SERRA GRANDE	Em Operação	Não equipado		Particular	273.00	414.00	7.63	140	32.2	29.8
CE512		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ESPINHEIRO I	8 19 56,7	42 15 38,5	801732	9077904	Poço tubular	Particular			3.00		0.83						Em Operação	Bomba centrífuga	Elétrica trifásica	Particular	579.15	891.00				
CE513		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ESPINHEIRO II	8 19 42,5	42 15 26,4	802106	9078338	Poço tubular	Particular	90.00		6.50		1.81	1.70		88.30			Em Operação	Bomba submersa		Comunitário	361.40	556.00				
CE514		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ESPINHEIRO III	8 19 45,4	42 15 32,8	801909	9078250	Poço tubular	Particular											Paralisado	Bomba submersa	Elétrica trifásica							
CE515		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	OLHO D'ÁGUA I	8 19 42,5	42 14 58,8	802960	9078332	Poço tubular	Particular	100.00					0.20		99.80			Não Instalado	Sarilho			452.40	696.00				
CE516		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	OLHO D'ÁGUA	8 19 49,7	42 15 2,7	802829	9078111	Poço tubular	Particular	100.00					7.57		92.43			Não Instalado	Não equipado		Particular	382.85	589.00				
CE517		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CASA AMARELA (OLHO D'ÁGUA)	8 19 54,8	42 15 5,8	802733	9077955	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	522.60	804.00				
CE518		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	OLHO D'ÁGUA	8 20 13	42 15 3,8	802790	9077395	Poço tubular	Particular	51.50	POÇO REDE									Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		1192.10	1834.00				
CE519		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	OLHO D'ÁGUA	8 20 21,8	42 14 55,7	803036	9077123	Poço tubular	Particular		POÇO REDE									Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		1169.40	1799.00				
CE520		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	OLHO D'ÁGUA	8 20 41,1	42 15 2,9	802841	9076531	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		1147.30	1765.00				
CE521		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOA DO MANO MELHEIRO	8 20 51,6	42 14 38,6	803568	9076818	Poço tubular	Público											Paralisado	Bomba injetora	Óleo Diesel							
CE522		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	OLHO D'ÁGUA DAS PEDRAS	8 20 57,7	42 14 58,2	802953	9076020	Poço tubular	Particular		JOSÉ DOS SANTOS									Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	1160.70	1790.00				
CE523		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	OLHO D'ÁGUA DAS PEDRAS	8 21 3,1	42 15 3	802805	9075855	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	547.95	843.00				
CE524		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	OLHO D'ÁGUA	8 21 1,2	42 14 55,9	803022	9075912	Poço tubular	Particular		POÇO REDE									Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		713.70	1098.00				
CE525		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	OLHO D'ÁGUA	8 21 5,8	42 14 55,8	803025	9075770	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	864.50	1330.00				
CE526		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	JUAZEIRINHO I	8 21 15,3	42 14 33,2	803715	9075473	Poço tubular	Particular		POÇO REDE									Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	1547.00	2380.00				
CE527		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SALGADO (JUAZEIRINHO)	8 21 13,6	42 14 39,1	803534	9075527	Poço tubular	Particular						4.80					Não Instalado	Não equipado		Particular	1410.50	2170.00				
CE528		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	JUAZEIRINHO III	8 21 13	42 14 23,8	804003	9075542	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	1417.00	2180.00				
CE529		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	JUAZEIRINHO IV	8 21 5,3	42 14 31,7	803762	9075780	Poço tubular	Público		POÇO REDE				10.40					Não Instalado	Sarilho			1501.50	2310.00				
CE530		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	JUAZEIRINHO V	8 21 7,9	42 14 30,4	803801	9075700	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	1417.00	2180.00				
CE531		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	JUAZEIRINHO	8 20 57	42 14 29,3	803838	9076035	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		1911.00	2940.00				
CE532		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	JUAZEIRINHO	8 21 6,7	42 14 22	804059	9075735	Poço tubular	Particular		POÇO REDE				17.30					Não Instalado	Não equipado		Particular	2249.00	3460.00				
CE533		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	JUAZEIRINHO	8 21 4,7	42 14 16,5	804227	9075796	Poço tubular	Particular											Abandonado	Não equipado		Comunitário						
CE534		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SALGADA	8 21 13,5	42 14 6,9	804520	9075523	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Particular	1126.50	1733.00				
CE535		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	JUAZEIRINHO	8 21 23,1	42 14 35,1	803655	9075234	Poço tubular	Particular		EDVAR SANTANA									Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		1352.00	2080.00				
CE536		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	JUAZEIRINHO	8 21 20,2	42 14 36,8	803602	9075323	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		1436.50	2210.00				
CE537		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	VILA FOCA	8 21 32,7	42 14 18	804176	9074935	Poço tubular	Particular		POÇO REDE									Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		1560.00	2400.00				
CE538		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	VILA FOCA I	8 21 36,9	42 14 7,1	804509	9074804	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Solar	Comunitário	625.30	962.00				
CE539		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	VILA FOCA II	8 21 39,2	42 13 57,7	804796	9074731	Poço tubular	Particular		POÇO REDE				11.60					Paralisado	Bomba manual			374.40	576.00				
CE540		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	VILA FOCA (CHÁCARA CAJUEIRO)	8 21 44,8	42 14 5,5	804566	9074560	Poço tubular	Particular		EDVAR SANTANA									Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	885.95	1363.00				
CE541		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	3º BEC (1º COMPANHIA) - SEDE	8 21 30,4	42 13 52,1	804969	9075000	Poço tubular	Público	100.00		12.00		3.33	10.00		90.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	345.15	531.00				
CE542		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOA DA SERRA	8 20 47	42 13 31,6	805607	9076330	Poço tubular	Particular		JOSÉ DOS SANTOS									Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		1683.50	2590.00				
CE543		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOA DA SERRA	8 20 39,9	42 13 14,9	806119	9076545	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba manual		Particular	320.45	493.00				
CE544		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOA DA SERRA	8 20 5,7	42 13 30,7	805643	9077600	Poço tubular	Público											Abandonado	Não equipado								
CE545		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOA DA SERRA	8 20 26,0	42 13 46,1	805105	9076955	Poço tubular	Particular											Não Instalado	Sarilho								
CE546		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SALGADO	8 21 15,5	42 13 53,2	804938	9075459	Poço tubular	Particular											Paralisado	Bomba submersa	Elétrica trifásica							
CE547		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SUBESTAÇÃO DA CHESF	8 21 21,4	42 13 47,7	805106	9075276	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		867.75	1335.00				
CE548		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	JENIPAPO	8 21 52,2	42 14 6,1	804536	9074333	Poço tubular	Particular		SAFRA IRRIGAÇÃO									Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		1121.90	1726.00				
CE549		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ALTO SANTA FÉ	8 21 56,9	42 14 21,6	804061	9074192	Poço tubular	Particular		POÇO REDE									Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	144.30	222.00				
CE550		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	BETÂNIA	8 21 53,9	42 14 15,8	804238	9074098	Poço tubular	Particular											Abandonado	Não equipado								
CE551		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SALGADA	8 21 6,7	42 13 53	804917	9075729	Poço tubular	Particular						14.30					Não Instalado	Não equipado			2320.50	3570.00				
CE552		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CASA BRANCA	8 20 48,5	42 15 32,3	801911	9076310	Poço tubular	Particular											Abandonado	Não equipado								
CE553		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ESPINHEIRO	8 20 0,7	42 15 27,1	802080	9077778	Poço tubular	Particular		JOSÉ DOS SANTOS				0.80					Não Instalado	Não equipado		Particular	427.05	657.00				
CE554		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ESPINHEIRO	8 19 52	42 15 20,8	801999	9078046	Poço tubular	Particular		EDVAR SANTANA				1.00					Não Instalado	Não equipado			403.00	620.00				
CE555		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CARNAUBA TORTA	8 20 31,9	42 15 43,5	801571	9076822	Poço tubular	Particular						4.30					Não Instalado	Não equipado			421.85	649.00				
CE556		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	INGAZEIRO	8 21 4,2	42 15 11,7	802538	9075823	Poço tubular	Particular		PERCON									Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	283.40	436.00				
CE557		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MALHADA	8 14 18,4	42 18 33,6	796441	9088341	Poço tubular	Público		POÇO REDE									Abandonado	Não equipado								
CE558		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CANAVIEIRA	8 13 57,1	42 19 18,9	795057	9089005	Poço tubular	Particular						1.90					Em Operação	Não equipado		Particular	295.75	455.00				
CE560		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	RIACHO DO ANSELMO 2	8 12 1,3	42 17 25,4	798568	9092541	Poço tubular	Particular		POÇO REDE				24.80					Não Instalado	Sarilho		Particular	409.50	630.00				
CE561		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÃO DOMINGOS	8 17 47,3	42 4 29,6	822244	9081735	Poço tubular	Particular						12.60					Não Instalado	Sarilho		Particular	378.30	582.00				
CE562	NIP-PT-075	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	PICOS (SÃO DOMINGOS)	8 17 22,9	42 3 14,9	822457	9082469	Poço tubular	Público	145.00	ACQUATER (1997)	1.50	0.19	0.42	98.00	106.00	47.00	0.0040		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	35.10	54.00				
CE563		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	PICOS	8 17 27,7	42 2 41,1	825572	9082314	Poço tubular	Público	150.00		5.00		1.39	82.00		68.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	35.75	55.00				
CE564		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	PICOS	8 17 19,2	42 2 31,1	825880	9082573	Poço tubular	Público						25.00					Paralisado	Bomba submersa	Elétrica monofásica							
CE565		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	TOMADA	8 17 19,2	42 2 2,9	826762	9082566	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	34.45	53.00				
CE567		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÃO DOMINGOS	8 17 54,6	42 4 14,4	822707	9081508	Poço tubular	Particular		POÇO REDE	3.00		0.83	67.00					Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	46.10	74.00				
CE568		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÃO DOMINGOS	8 18 29,4	42 3 58,4	823190	9080434	Poço tubular	Público	120.00					40.00		80.00			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	120.25	185.00				
CE569		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	GATO	8 18 17,3	42 3 46,1	823509	9080803	Poço tubular	Particular	120.00	POÇO REDE				52.00		60.00			Não Instalado	Não equipado		Particular	432.90	666.00				
CE570		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	GATO	8 18 36,7	42 3 31,1	824024	9080203	Poço tubular	Público	145.00	DEFESA CIVIL	2.40		0.67	62.00		83.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	69.55	107.00				
CE571		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	GATO	8 18 55,8	42 1 55,8	826936	9079594	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	69.55	107.00				
CE572		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	GATO	8 18 45	42 1 47,0	827192	9079924	Poço tubular	Particular		POÇO REDE									Não Instalado	Não equipado			60.45	93.00				
CE573		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	GATO	8 19 13,1	42 1 19,4	828049	9079051	Poço tubular	Público		POÇO REDE				99.60					Não Instalado	Não equipado			247.00	380.00				
CE574		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	BARRA DO SITIO	8 18 9,7	41 59 10,9	171008	9080997	Poço tubular	Público											Não Instalado	Não equipado								
CE576		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CHIQUEIRINHO	8 21 47,6	42 0 14,8	829992	9074202	Poço tubular	Público						50.00					Não Instalado	Sarilho		Comunitário	754.65	1161.00				
CE577		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CHIQUEIRINHO	8 21 49,2	42 0 29	829556	9074242	Poço tubular	Público						53.00					Não Instalado	Sarilho		Comunitário	213.20	328.00				
CE578		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	EUGÊNIO	8 20 50	42 1 14,4	828180	9076073	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	152.10	234.00				
CE580	NIP-PT-019	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FORTALEZA (DATA FORMOSA)	8 21 45,1	42 1 43,6	827273	9074386	Poço tubular	Particular	206.00	POÇO REDE				65.81		140.19		F. PIMENTEIRAS / F. SERRA GRANDE	Não Instalado	"Sonda"				276.00	6.15	137	30	30
CE581		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	EUGENIO	8 22 59,9	42 0 48,5	828943	9072073	Poço tubular	Público											Paralisado	Bomba submersa	Óleo Diesel		540.80	832.00				
CE582		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FORTALEZA	8 21 43,8	42 1 41,5	827338	9074425	Poço tubular	Particular		POÇO REDE				66.00					Não Instalado	Não equipado			135.85	209.00				
CE583		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	PEDRO D'AGUA (DATA FORMOSA)	8 20 30	42 2 8,1	826541	9076701	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	139.75	215.00				
CE584		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FORTALEZA (DATA FORMOSA)	8 20 27,7	42 2 51,7	825205	9076781	Poço tubular	Particular						73.00					Não Instalado	Sarilho		Comunitário	124.80	192.00				
CE585		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	GRAJAÚ	8 20 12,4	42 2 54,9	825111	9077252	Poço tubular	Público						90.00					Não Instalado	Não equipado			158.60	244.00				
CE586		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	JACU (DATA FORMOSA)	8 21 27,6	42 2 25,4	825997	9074933	Poço tubular	Público						60.00					Não Instalado	Sarilho		Comunitário	193.05	297.00				
CE587		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	JACU	8 21 44,7	42 2 36,2	825662	9074410	Poço tubular	Público						52.00					Não Instalado	Sarilho		Comunitário	191.10	294.00				
CE588		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	JACU	8 21 34	42 2 51,8	825187	9074743	Poço tubular	Particular		POÇO REDE									Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Particular	991.25	152.00				
CE589		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	JACU	8 21 13,3	42 3 1,3	824901	9075381	Poço tubular	Particular		POÇO REDE				56.00					Não Instalado	Sarilho		Comunitário	160.55	247.00				
CE590		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	JACU	8 21 12,9	42 3 21,5	824283	9075398	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	242.45	373.00				
CE591	NIP-PT-020	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	JACU	8 21 0,3	42 3 43,4	823615	9075791	Poço tubular	Particular	100.00	EDNEI AMORIM (2004)	2.00		0.50	40.71		59.29		F. SERRA GRANDE	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Particular	224.90	326.00	6.1	203	26.4	26.4

CÓDIGO POCO	CÓDIGO MDGEO	MUNICÍPIO	LOCALIDADE	LATITUDE_S	LONGTUDE W	UTM LESTE	UTM NORTE	PONTO DE AGUA	NATUREZA DO TERRENO	PROF (m)	COMPANHIA PERFURADORA	VAZAO (m^3/h)	CAPACIDADE ESPECÍFICA (m^3/h/m)	VAZAO (L/s)	NÍVEL ESTÁTICO (m)	NÍVEL DINÂMICO (m)	ESPESSURA SATURADA (m)	CAPACIDADE ESPECÍFICA POR METRO DE	GEOLOGIA	SITUACAO DO POÇO	EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO	FONTE DE ENERGIA	FINALIDADE DO USO	STD (mg/L)	CE (µS/cm)	pH	Eh (mV)	T água (°C)	T ar (°C)
CE592		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	GRAJAL	8 20 17,7	42 3 54,1	823297	9077103	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	251.55	387.00				
CE593		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FORMOSA	8 22 0,7	42 9 42,4	812608	9074014	Poço tubular	Particular		EDVAR SANTANA									Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Particular	211.25	325.00				
CE594		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ALTO FORMOSO	8 21 46,9	42 8 54,1	814090	9074428	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	98.80	152.00				
CE595		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FORMOSA	8 21 24,2	42 7 43,7	816250	9075110	Poço tubular	Público						19.00					Não Instalado	Sarilho		Comunitário	191.10	294.00				
CE596		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FORMOSA	8 21 27,8	42 8 0,1	815748	9075003	Poço tubular	Público		POÇO REDE									Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	460.85	709.00				
CE597		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FORMOSA	8 21 14,7	42 7 30,7	816662	9075399	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	305.50	470.00				
CE598		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	BOA VISTA	8 19 17,7	42 4 58,8	821329	9078962	Poço tubular	Particular		POÇO REDE				40.00					Não Instalado	Sarilho		Comunitário	174.20	268.00				
CE599		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOA DO BARRO	8 19 23,3	42 4 41,6	821855	9078786	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	100.75	155.00				
CE600	NIP-PT-022	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOINHA	8 20 13	42 5 3,6	821170	9077263	Poço tubular	Público	120.00	(2004)	8.00		2.22	34.00		86.00		F. SERRA GRANDE	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	417.95	643.00	5.8	212	30.5	32.5
CE601		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOINHA	8 20 16,3	42 5 7,1	821062	9077163	Poço tubular	Público						30.00					Não Instalado	Não equipado			618.80	952.00				
CE602		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOINHA	8 20 34,7	42 4 40,4	821875	9076591	Poço tubular	Público						35.00					Não Instalado	Sarilho		Comunitário	66.30	102.00				
CE603		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	GRAJAL	8 20 18,8	42 3 37,9	823793	9077066	Poço tubular	Particular		POÇO REDE									Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	139.10	214.00				
CE604		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SANTANA	8 19 27,7	42 3 27,3	824129	9078634	Poço tubular	Particular						60.00					Não Instalado	Sarilho		Comunitário	86.45	133.00				
CE605		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SANTANA	8 19 32,1	42 2 30,1	825880	9078486	Poço tubular	Público											Não Instalado	Sarilho		Comunitário	62.40	96.00				
CE607		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	TANQUINHO	8 19 24,4	42 10 50,7	810551	9078835	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	499.20	768.00				
CE608		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	TANQUINHO	8 19 24,1	42 10 50,8	810548	9078844	Poço tubular	Público											Abandonado	Não equipado								
CE609		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	TANQUINHO	8 18 42,6	42 11 13,3	809868	9080125	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	464.75	715.00				
CE610	NIP-PT-072	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	TANQUINHO	8 18 40,9	42 11 24,7	809520	9080180	Poço tubular	Particular	200.00	EDNEI AMORIM (2002)	20.00		5.56	72.00		126.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	481.00	1270.00	7.78	171	25.1	22.6
CE611		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	TANQUINHO	8 18 30,6	42 11 33	809266	9080490	Poço tubular	Público						60.00					Não Instalado	Sarilho			1625.00	2500.00				
CE612		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CONDAVE	8 13 45,8	42 7 15,3	817222	9089198	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	399.75	615.00				
CE613		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MUFUMBO	8 17 12,1	42 4 0,7	823137	9082811	Poço tubular	Particular											Não Instalado	Sarilho		Comunitário	39.00	60.00				
CE614		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	GRAJAL	8 19 48,2	42 4 1,6	823074	9078012	Poço tubular	Público						55.00					Não Instalado	Não equipado		Comunitário	298.35	459.00				
CE615		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FORMOSA	8 20 32,4	42 6 51,2	817870	9076691	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	1155.10	1777.00				
CE616		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FORMOSA	8 20 36,3	42 6 51	817875	9076571	Poço tubular	Público						26.00					Não Instalado	Não equipado		Comunitário	55.90	86.00				
CE617		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FORMOSA	8 22 22,4	42 9 26,6	813087	9073344	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Particular	155.35	239.00				
CE618		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÃO FRANCISCO	8 25 53,5	42 3 44,7	823507	9066776	Poço tubular	Público											Paralisado	Bomba submersa	Elétrica monofásica		707.85	1089.00				
CE619	NIP-PT-024	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	BARRA NOVA	8 24 32,5	42 4 51,9	821466	9069262	Poço tubular	Público	30.00		12.00		3.33					F. SERRA GRANDE	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	1917.50	2950.00	6.75	213	31.4	32.9
CE620	NIP-PT-025	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MAXIXEIRO	8 23 8,7	42 5 33,7	820205	9071868	Poço tubular	Particular	54.00		2.50		0.69	25.59		28.41		F. SERRA GRANDE	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	251.55	387.00	6.49	40	29.6	29
CE621		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MAXIXEIRO	8 22 34,1	42 5 49,7	819726	9072935	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	243.10	374.00				
CE622		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MAXIXEIRO	8 21 59,1	42 6 29,9	818502	9074020	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	124.15	191.00				
CE623		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	VILA BETANIA	8 22 15,3	42 13 33,8	805519	9073616	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	277.55	427.00				
CE624		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	POÇO DO REGO	8 22 31,4	42 13 26,5	805679	9073120	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	256.75	395.00				
CE625		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	VILA BETANIA	8 22 6,3	42 13 36,9	805427	9073893	Poço tubular	Particular						9.00					Paralisado	Não equipado	Elétrica trifásica		726.05	1117.00				
CE626		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SEDE DE SÃO JOÃO DO PIAUÍ	8 22 8,6	42 14 15,3	804251	9073831	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	109.85	169.00				
CE627		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	POÇO REGO	8 22 16	42 14 1,5	804672	9073600	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Particular	167.05	257.00				
CE628		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	POÇO DO REGO	8 22 18,2	42 14 13,7	804601	9073533	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica		187.85	289.00				
CE629		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	POÇO DO REGO	8 22 42,2	42 13 45,8	805147	9072791	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	127.40	196.00				
CE630		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	POÇO DO REGO	8 22 30,4	42 13 44,2	805199	9073154	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	191.75	295.00				
CE631		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	POÇO DO REGO	8 22 36,9	42 13 49,5	805031	9072956	Poço tubular	Público						5.70					Não Instalado	Não equipado			133.25	205.00				
CE632		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	JACARÉ	8 23 33,9	42 13 30,6	805600	9071199	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	410.80	632.00				
CE633		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOA DO BOQUEIRÃO	8 23 40,6	42 11 9,4	809923	9070962	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	325.65	501.00				
CE634		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	PATOS	8 25 41,2	42 11 43,3	808865	9067261	Poço tubular	Particular						6.00					Não Instalado	Não equipado			1189.50	1830.00				
CE635		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	PRIMMAVERA	8 25 20	42 11 48,1	808703	9068070	Poço tubular	Particular	102.00										Não Instalado	Sarilho		Particular	365.95	563.00				
CE636	NIP-PT-058	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FAZENDA SANTA TEREZINHA	8 26 43,3	42 11 29	809282	9065349	Poço tubular	Particular						4.87					Paralisado	Não equipado		Particular	1151.20	4190.00	7.23	-127	31.1	32.8
CE637		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	UMBURANA	8 26 4,6	42 12 11,7	807983	9066542	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	141.05	217.00				
CE638		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FAZENDA BOQUEIRÃO	8 25 37,1	42 12 12,9	807953	9067394	Poço tubular	Particular						7.90					Não Instalado	Não equipado			171.60	264.00				
CE639		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FAZENDA BOQUEIRÃO	8 26 17,6	42 13 36,4	805387	9066167	Poço tubular	Particular						93.50					Paralisado	Não equipado	Elétrica trifásica		213.20	328.00				
CE640	NIP-PT-059	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	BOQUEIRÃO	8 25 8,1	42 12 33,8	807319	9068290	Poço tubular	Particular	100.00		20.00		5.56	7.20		92.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	105.30	156.00	5.43	69	30.9	33
CE641		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LISBOA VELHA	8 14 0,7	42 20 22,2	793116	9088907	Poço tubular	Público											Paralisado	Bomba submersa	Elétrica trifásica							
CE642		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LISBOA VELHA	8 13 53,9	42 20 14,9	793344	9089114	Poço tubular	Particular											Em Operação	Não equipado		Particular	260.00	400.00				
CE643		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	XIQUE XIQUE I	8 14 9,5	42 19 55,4	793936	9088631	Poço tubular	Particular											Em Operação	Não equipado		Particular	258.70	398.00				
CE644		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	XIQUE XIQUE II	8 14 16,9	42 19 43,3	794307	9088401	Poço tubular	Público											Em Operação	Não equipado		Comunitário	254.80	392.00				
CE645		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MULUNGU	8 14 25,4	42 19 26,2	794767	9088137	Poço tubular	Particular											Em Operação	Não equipado		Particular	349.70	538.00				
CE646		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MULUNGU	8 14 20,9	42 19 21,3	794979	9088089	Poço tubular	Particular											Em Operação	Não equipado		Particular	401.05	617.00				
CE647		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MULUNGU	8 14 20,2	42 19 11,5	795280	9088293	Poço tubular	Particular						1.75					Paralisado	Não equipado		Particular	251.55	387.00				
CE648		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MULUNGU	8 14 28	42 19 11,2	795287	9088053	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	307.45	473.00				
CE649		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ESPIRITO SANTO	8 14 41	42 19 4,6	795487	9087652	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba centrífuga	Elétrica monofásica	Particular	275.60	424.00				
CE650		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ESPIRITO	8 14 41	42 19 8	795382	9087653	Poço tubular	Particular						1.05					Em Operação	Bomba centrífuga	Elétrica monofásica	Particular	321.10	494.00				
CE651		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ELIZIÊ II	8 14 37,8	42 18 51,1	795901	9087748	Poço tubular	Particular						0.65					Em Operação	Não equipado		Particular	257.40	396.00				
CE652		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ELIZIÊ I PI	8 14 50,1	42 19 0,8	795601	9087372	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	248.30	382.00				
CE653		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ELIZIÊ	8 14 56,5	42 18 48,1	795989	9087172	Poço tubular	Particular						1.40					Em Operação	Não equipado		Particular	280.80	432.00				
CE654		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ELIZIÊ II	8 14 55,1	42 18 37,8	796304	9087213	Poço tubular	Particular						0.90					Em Operação	Não equipado		Particular	260.00	400.00				
CE655		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ESTREITO I	8 15 32,6	42 18 58,3	795669	9086066	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	273.65	421.00				
CE656		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ESTREITO X	8 15 38,7	42 19 24,5	794865	9085882	Poço tubular	Particular											Em Operação	Compressor de ar	Óleo Diesel	Particular						
CE657		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ESTREITO VI	8 15 23,6	42 18 48,3	796035	9086339	Poço tubular	Particular						0.92					Em Operação	Não equipado		Particular	267.80	412.00				
CE658	NIP-PT-044	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ESTREITO VII	8 15 23,8	42 18 42,4	796157	9086332	Poço tubular	Particular	165.00	CONDEP (1985)	7.20		2.00	1.83		163.17		F. PIMENTEIRAS / F. SERRA GRANDE	Em Operação	Não equipado		Comunitário	274.30	416.00	7.69	145	32.3	26.4
CE659		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ESTREITO III	8 15 28,5	42 18 36,1	796349	9086186	Poço tubular	Particular			64.00		17.78	1.40					Em Operação	Não equipado			278.20	428.00				
CE660		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ESTREITO VIII	8 15 48,6	42 18 23,4	796734	9085565	Poço tubular	Particular						2.00					Em Operação	Não equipado		Particular	312.00	480.00				
CE661		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ESTREITO V	8 15 48,1	42 18 0,5	797435	9085576	Poço tubular	Particular						0.70					Em Operação	Bomba centrífuga	Elétrica trifásica	Particular	280.80	432.00				
CE662		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ESTREITO IX	8 15 47,9	42 17 56,3	797565	9085581	Poço tubular	Particular						0.35					Em Operação	Não equipado			287.30	442.00				
CE663		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MONTE OREBE	8 19 40,7	42 21 12,1	791521	9078465	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Particular		331.00				
CE664	NIP-PT-051	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MONTE OREBE	8 19 56,5	42 21 35,4	790774	9077984	Poço tubular	Particular	150.00	EDNEI AMORIM (2002)	3.00		0.83	60.00		90.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Particular	252.20	388.00	7.02	157	26.3	24.5
CE665	NIP-PT-052	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MONTE OREBE	8 18 50,7	42 20 22,7	793043	9079992	Poço tubular	Particular	148.00		6.00		1.67	44.00		104.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	178.75	275.00	7.46	130	30.1	28.8
CE666	NIP-PT-053	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MONTE OREBE	8 18 41,4	42 20 10,2	793425	9080275	Poço tubular	Particular	45.00		64.00		17.78	34.94		10.06			Em Operação	Bomba submersa		Particular		128.00	5.6	135	30.8	30.9
CE667		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MONTE SECO	8 19 36,7	42 18 39,4	796197	9078557	Poço tubular	Particular						70.00					Não Instalado	Não equipado			344.50	530.00				
CE668	NIP-PT-050	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MONTE SECO	8 19 34,4	42 18 37,5	796255	9078627	Poço tubular	Particular			64.00		17.78	50.60					Não Instalado	Sarilho		Particular	323.05	497.00				
CE669		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SACO I	8 20 12,2	42 16 30,1	800145	9077438	Poço tubular	Público											Abandonado	Não equipado		Comunitário						
CE670		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SACO II	8 20 5,6	42 16 55,5	799372	9077646	Poço tubular	Público						1.20					Em Operação	Não equipado		Comunitário	306.15	471.00				
CE671		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SACO III	8 19 56,8	42 17 12,8	798844	9077921	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	312.00	480.00				
CE672		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SACO IV	8 20 19,3	42 17 11,6	798876	9077220	Poço tubular	Particular						0.30					Em Operação	Bomba injetora	Elétrica trifásica	Particular	323.70	498.00				
CE673		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SACO V	8 20 53,5	42 17 4,7	799080	9076176	Poço tubular	Particular						0.80					Em Operação	Não equipado			302.25	465.00				
CE674		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SACO VI	8 20 24,7	42 16 42,1	799778	9077056	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	287.95	443.00				
CE675		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SACO VII	8 20 27,8	42 16 30,9	800121	9076950	Poço tubular	Particular	100.00					1.50		98.50			Em Operação	Bomba centrífuga	Elétrica monofásica	Particular	304.20	468.00				
CE676		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SACO VIII	8 20 39,3	42 16 29,9	800149	9076605	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba centrífuga				563.00				
CE677	NIP-PT-054	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ESCOLA AGROTECNICA I	8 20 48,1	42 16 2,6	800983	9076329	Poço tubular	Particular			20.00		5.56	0.76					Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	371.15	538.00	7.59	92	32.1	33.3
CE678		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ESCOLA AGROTECNICA II	8 20 47,4	42 15 59,9	801065	9076350	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		322.40	496.00				
CE679		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CURICACA I	8 20 59,4	42 16 32,4	800068	9075988	Poço tubular	Particular						1.50					Em Operação	Bomba centrífuga	Elétrica trifásica		337.35	519.00				
CE680		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CARICACA II	8 21 9,6	42 16 30	800139	9075673	Poço tubular	Particular						3.00					Em Operação	Bomba centrífuga	Elétrica trifásica	Particular	272.35	419.00				
CE681		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CURICACA III	8 20 56,7	42 16 52,2	799462	9076075	Poço tubular	Particular						0.90					Não Instalado	Não equipado			338.00	520.00				
CE682		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FAZENDA LAGOA GRANDE	8 22 22,3	42 18 22,2	796686	9073462	Poço tubular	Particular						0.85					Em Operação	Não equipado		Particular	269.10	414.00				
CE683		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FAZENDA LAGOA GRANDE I	8 22 15,3	42 18 30,5	796436	9073679	Poço tubular	Particular			10.00		2.78	6.00					Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica		436.80	672.00				
CE684		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CAMPESTRE I	8 21 25,3	42 16 30,9	800106	9075191	Poço tubular	Particular		EDNEI AMORIM				3.00					Paralisado	Não equipado	Elétrica trifásica		429.00	660.00				
CE685		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CAMPESTRE II	8 21 29,3	42 16 29,9	800138	9075068	Poço tubular	Particular	80.00	EDNEI AMORIM	0.50		0.14	3.00		77.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	1872.00	2880.00				
CE686		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CAMPESTRE III	8 21 29,9	42 16 22,9	800352	9075048	Poço tubular	Particular		EDNEI AMORIM				3.00					Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		282.75	435.00				
CE687		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOA DO JABOTI I	8 21 16,9	42 16 16,3	800568	9075446	Poço tubular	Particular						3.00					Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		449.15	691.00				
CE688		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOA DO JATOBA II	8 21 9,9	42 15 54,2	801235	9075657	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		469.30	722.00				
CE689		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOA DO JATOBA III	8 21 3	42 15 52,7	801283	9075868	Poço tubular	Particular						2.80					Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		445.90	686.00				
CE690		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOA DO JATOBA	8 21 7,3	42 15 52,1	801300	9075736	Poço tubular	Particular											Paralisado	Bomba submersa	Elétrica trifásica							
CE691		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOA DO JATOBA V	8 21 9,5	42 15 41,7	801617	9075666	Poço tubular	Particular	60.00										Em Operação		Elétrica trifásica							
CE692		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOA DO JATOBA VI	8 21 14,8	42 15 39,7	801678	9075503	Poço tubular	Particular						4.00					Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	399.75	615.00				
CE693		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	BARRO VERMELHO	8 21 33,5	42 15 32,8	801886	9074927	Poço tubular	Particular	70.00	EDNEI AMORIM				6.00		64.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		2262.00	3480.00				
CE694	NIP-PT-069	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CARNAUBAL	8 21 32,7	42 15 41	801631	9074953	Poço tubular	Particular	105.00		20.00		5.55	4.00		102.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	213.85	900.00	7.01	75	29.5	30.7
CE695		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	TANQUE	8 21 39,9	42 16 2,5	800975	9074736	Poço tubular	Particular											Abandonado	Não equipado								
CE696		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	LAGOA DO JATOBÁ	8 21 31,7	42 15 53	801268	9074986	Poço tubular	Particular	62.00					7.00		65.00			Em Operação	Bomba manual								
CE697		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	BARRO VERMELHO IV	8 21 43,7	42 15 41,3	801623	9074615	Poço tubular	Particular	95.00					4.50		90.50			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	455.00	700.00				
CE698		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	TANQUE DA INTENDENCIA V	8 22 6,1	42 15 55,5	801183	9073929	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	237.25	365.00				
CE699		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	TANQUE DA INTENDENCIA II	8 22 10,7	42 16 16,9	800527	9073792	Poço tubular	Particular	95.00					10.00		85.00			Não Instalado	Sarilho		Particular	120.90	186.00				
CE700		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	TANQUE DA INTENDENCIA III	8 22 18,1	42 16 13,9	800617	9073564	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		197.60	304.00				
CE701	NIP-PT-056	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	TANQUE DA INTENDENCIA IV	8 22 26,1	42 16 23,3	800328	9073320	Poço tubular	Particular			23.00		6.39	11.50					Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	145.60	328.00	6.23	12	32.2	42.3
CE702	NIP-PT-057	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	TANQUE DA INTENDENCIA I	8 22 4,2	42 16 6,1	800860	9073990	Poço tubular	Particular	200.00		25.00		6.94	9.00		191.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	135.85	209.00	7.06	25	31.7	30.2
CE703		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FAZENDA OLHO D'ÁGUA	8 23 17,3	42 16 53,7	795712	9071770	Poço tubular	Particular						2.50					Em Operação	Não equipado			179.40	276.00				
CE704		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FAZENDA OLHO D'ÁGUA	8 23 16,6	42 19 20,4	794898	9071805	Poço tubular	Particular						1.45					Em Operação	Não equipado		Particular	256.10	394.00				
CE705		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FAZENDA OLHO D'ÁGUA	8 23 54,1	42 19 39,4	794306	9070656	Poço tubular	Particular	120.00					0.80		119.20			Em Operação	Não equipado		Particular	198.25	305.00				
CE706		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SANTA MAIRA DOS MILAGRES I	8 23 52,1	42 17 5	799033	9070665	Poço tubular	Público	60.00										Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	391.95	603.00				
CE707	NIP-PT-055	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SANTA MARIA II	8 23 58,9	42 17 10,3	798870	9070477	Poço tubular	Particular	85.00		20.00		5.56	20.00		65.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		426.40	3570.00	5.0	-3	30.7	32
CE708		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SANTA MARIA III	8 24 18,7	42 17 17,6	798642	9069870	Poço tubular	Particular	60.00										Abandonado	Não equipado								
CE709		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ANGICAL II	8 25 35,9	42 17 1	799134	9067493	Poço tubular	Particular	100.00					24.00		76.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica		2613.00	4020.00				
CE710		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ANGICAL III	8 25 48	42 16 27	800171	9067114	Poço tubular	Particular											Abandonado	Não equipado								
CE711		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	POÇO DO ANGICO	8 22 30,5	42 15 29,9	801903	9073173	Poço tubular	Particular	56.00	EDNEI AMORIM				19.00		37.00			Não Instalado	Sarilho			407.55	627.00				
CE712		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SEDE I	8 21 59,6	42 14 33,1	803707	9074111	Poço tubular	Particular	80.00		16.00		4.44	20.00		60.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	276.25	425.00				
CE713		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SEDE II	8 21 58,8	42 14 34,4	803668	9074136	Poço tubular	Particular	80.00	EDNEI AMORIM				20.00		60.00			Paralisado	Não equipado	Elétrica monofásica	Comunitário	342.55	527.00				
CE714	NIP-PT-061	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	PIÇARRA	8 22 17,4	42 14 29,6	803812	9073563	Poço tubular	Público	136.00	PREFEITURA MUNICIPAL	20.00		5.56	15.00		121.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	589.55	907.00	2.91	507	25.9	24.9
CE715		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CHACARA MARACAJU I	8 23 19,6	42 14 43,1	803385	9071654	Poço tubular	Particular											Não Instalado	Sarilho			167.70	258.00				
CE716		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CHACARA MARACAJU II	8 23 14,7	42 14 55,7	802999	9071807	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	105.95	163.00				
CE717		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CHACARA MARACAJU III	8 23 5,1	42 15 0	802870	9072103	Poço tubular	Particular						36.00					Paralisado	Não equipado			210.60	324.00				
CE718		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	AEROPORTO I	8 22 56,1	42 15 13,8	802450	9072383	Poço tubular	Particular	60.00					30.00		30.00			Paralisado	Não equipado			932.75	1435.00				
CE719		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	AEROPORTO II	8 22 57	42 15 15,7	802391	9072356	Poço tubular	Particular	100.00		3.00		0.83						Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	180.70	278.00				
CE720	NIP-PT-064	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CIBRAZEM I	8 22 20,1	42 15 15,6	802402	9073490	Poço tubular	Particular	189.00	ZÉ DOS SANTOS	18.00		5.00	24.13		164.87			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	92.95	198.00	7.52	165	25.1	31.4
CE961		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CIBAZEM II	8 22 19,7	42 15 16,8	802365	9073503	Poço tubular	Particular	120.00					24.00		96.00			Paralisado	Não equipado	Elétrica trifásica		1664.00	2560.00				
CE962		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	BREJINHO	8 17 7,7	42 30 39,9	774167	9083281	Poço tubular	Particular						0.80					Em Operação	Não equipado		Particular	216.45	333.00				
CE963		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ANEICO TORTO I	8 11 36,2	42 26 12,9	782407	9093419	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	221.00	340.00				
CE964		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ANEICO TORTO II	8 12 4,1	42 25 41,5	783363	9092556	Poço tubular	Particular						0.90					Em Operação	Não equipado		Particular	200.85	309.00				
CE965		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ANGICO TORTO III	8 12 0,4	42 25 31,2	783680	9092567	Poço tubular	Particular						1.85					Em Operação	Não equipado			239.20	368.00				
CE966		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	BARRA DO MOCAMBO	8 11 59,5	42 25 23,8	783908	9092693	Poço tubular	Particular						1.05					Em Operação	Não equipado		Particular	204.10	314.00				
CE967		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CURRAL VELHO I	8 12 18,3	42 23 13,1	787905	9092089	Poço tubular	Público						0.90					Em Operação	Não equipado		Comunitário	224.90	346.00				
CE968		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CURRAL VELHO III	8 12 6,8	42 22 48,3	788667	9092444	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba injetora		Comunitário	202.15	311.00				
CE969		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CURRAL VELHO II	8 12 22	42 23 1,9	788248	9091973	Poço tubular	Público						0.60					Em Operação	Não equipado		Comunitário	204.10	314.00				
CE970		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CURRAL VELHO IV	8 12 21,9	42 22 48,3	788664	9091974	Poço tubular	Público						0.95					Não Instalado	Sarilho		Particular	202.80	312.00				
CE971		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FAZ. AVELOZ	8 13 2,2	42 22 25,8	789345	9090730	Poço tubular	Particular						1.00					Em Operação	Não equipado		Particular	210.60	324.00				
CE972		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FAZ. AVELON	8 13 3,2	42 22 16,9	789556	9090690	Poço tubular	Particular											Em Operação	Não equipado			211.25	325.00				
CE973		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	AROEIRA	8 13 18	42 21 56	790255	9090239	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa		Particular	274.30	422.00				
CE974		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SEDE	8 22 13	42 15 9,9	802578	9073707	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		299.00	460.00				
CE975		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	PREFEITURA	8 21 53,2	42 14 57,3	802968	9074313	Poço tubular	Particular											Abandonado	Não equipado								
CE976		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SEDE (PARQUE DE EXPOSIÇÃO)	8 21 42,1	42 15 11,3	802542	9074650	Poço tubular	Particular											Paralisado	Não equipado								
CE977		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SEDE (ESTÁDIO)	8 21 31	42 15 5,7	802716	9074998	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		226.85	349.00				
CE978		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SEDE	8 21 25,6	42 15 8,1	802643	9075164	Poço tubular	Público						7.00					Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	820.30	1262.00				
CE979		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SEDE (CEMITÉRIO)	8 21 38,2	42 14 52,4	803121	9074773	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba injetora	Elétrica trifásica		767.65	1181.00				
CF001		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SANTO ANTÔNIO (DATA FORMOSA)	8 22 13,9	42 6 1,2	815704	9073596	Poço tubular	Particular	100.00					7.00		93.00			Em Operação	Bomba injetora		Particular	1367.00	2103.00				
CF002		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	FORMOSA	8 20 33,7	42 6 34,9	818308	9076647	Poço tubular	Público	84.00					34.00		50.00			Não Instalado	Não equipado			396.50	610.00				
CF003		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	NICA	8 24 26,4	42 13 0,2	806520	9069578	Poço tubular	Particular	100.00					10.80		89.20			Não Instalado	Sarilho		Particular	63.70	98.00				
CF004	NIP-PT-060	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	NICA	8 23 14,4	42 13 17	806021	9071705	Poço tubular	Particular	104.00		30.00		8.33	13.00		91.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	193.70	265.00	6.04	-54	31	31.4
CF005		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SEDE (HOSPITAL REGIONAL TEREZINHA)	8 21 38	42 14 46,4	803305	9074778	Poço tubular	Público	80.00		15.00		4.17	25.00		55.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		753.35	1159.00				
CF006		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SEDE(AABB)	8 21 32,7	42 14 39,3	803524	9074940	Poço tubular	Particular											Paralisado	Bomba injetora	Elétrica trifásica							
CF007		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	UNIDADE ESCOLAR FREI HENRIQUE	8 21 32,2	42 14 55,8	803019	9074958	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba injetora	Elétrica trifásica	Comunitário	547.95	843.00				
CF008		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÃO JOÃO DO PIAUÍ (SEDE)	8 21 17,7	42 15 17,6	802364	9075409	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	172.25	265.00				
CF009		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SEDE (SÃO JOÃO DO PIAUÍ)	8 21 15,8	42 15 20,5	802265	9075468	Poço tubular	Particular	100.00		5.00		1.39	8.00		92.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	236.60	364.00				
CF010		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SEDE (SÃO JOÃO DO PIAUÍ)	8 21 34,2	42 15 9,4	802602	9074900	Poço tubular	Particular	110.00					11.00		99.00			Não Instalado	Não equipado			1219.40	1876.00				
CF011		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SEDE (SÃO JOÃO DO PIAUÍ)	8 21 33,7	42 15 10,2	802578	9074916	Poço tubular	Particular	115.00		5.00		1.39	11.00		104.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Particular	325.00	500.00				
CF012		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SEDE (SÃO JOÃO DO PIAUÍ)	8 21 35,3	42 15 8,8	802619	9074866	Poço tubular	Particular	100.00					11.00		89.00			Não Instalado	Não equipado			1257.10	1934.00				
CF013	NIP-PT-062	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÃO JOÃO DO PIAUÍ (SEDE)	8 21 41,4	42 14 41,2	803463	9074673	Poço tubular	Público	250.00	AGESPISA	80.00		22.22	16.61		233.39			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	386.10	594.00				
CF014		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ALTO DA CAIXA D'ÁGUA (SEDE)	8 22 0,6	42 14 54,8	803044	9074085	Poço tubular	Público						25.00					Não Instalado	Não equipado			169.65	261.00				
CF015	NIP-PT-067	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	PARQUE DA EXPOSIÇÃO (SEDE)	8 21 53,7	42 15 29,5	801983	9074306	Poço tubular	Particular	250.00	AGESPISA	100.00	18.91	27.78	20.00	25.28	230.00	0.0823		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	169.00	260.00	6.93	-55	29.4	30.2
CF016	NIP-PT-065	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÃO JOÃO DO PIAUÍ (SEDE)	8 21 45,1	42 15 13,8	802465	9074566	Poço tubular	Particular	241.00	CPRM	90.00	2.26	25.00	2.89	42.80	238.11	0.0095	F. PIMENTEIRAS / F. SERRA GRANDE	Abandonado	Não equipado			207.35	319.00				
CF017	NIP-PT-068	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	BARRO VERMELHO (SEDE)	8 21 31,4	42 15 23,8	802162	9074989	Poço tubular	Público	250.00	AGESPISA	102.00	2.62	28.33	2.80	41.79	247.20	0.0106	F. PIMENTEIRAS / F. SERRA GRANDE	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		485.55	747.00				
CF018		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SEDE	8 21 31,4	42 15 3,1	802795	9074985	Poço tubular	Particular											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	264.55	407.00				
CF019		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	8 21 44,3	42 14 51,6	803144	9074586	Poço tubular	Particular						19.00					Não Instalado	Não equipado			835.90	1286.00				
CF020		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÃO JOÃO DO PIAUÍ (SEDE)	8 21 18,9	42 14 57,3	802978	9075368	Poço tubular	Particular		EVEPEL	1.20		0.33	8.00					Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	1101.10	1694.00				
CF021		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÃO JOÃO DO PIAUÍ (SEDE)	8 21 17	42 15 23,9	802161	9075432	Poço tubular	Particular		SELENGEO	0.80		0.22	12.00					Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	549.90	846.00				
CF022		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	8 21 34,9	42 14 45,8	803324	9074873	Poço tubular	Particular	120.00		5.00		1.39	36.00		84.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		686.40	1056.00				
CF023		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	8 21 45,3	42 14 50,4	803182	9074555	Poço tubular	Particular		POÇO REDE	2.50		0.69	9.00					Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	909.35	1399.00				
CF081		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	RIACHO DO ANSELMO 3	8 12 14,9	42 17 22,4	798648	9092122	Poço tubular	Público						11.00					Paralisado	Cata-vento	Eólica	Comunitário						
CF082		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	BAIXÃO	8 12 39,3	42 18 36,2	796382	9091368	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	144.30	222.00				
CF083	NIP-PT-031	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CANAVIEIRA 2	8 13 28,0	42 19 16,7	795070	9089875	Poço tubular	Particular	212.00	POÇO REDE (1990)	10.00		2.78	1.10		210.90		F. PIMENTEIRAS / F. SERRA GRANDE	Em Operação	Não equipado		Particular	300.30	462.00	7.04	215	32.3	30.2
CF084		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	BARRA DO CANTO 1	8 13 24,4	42 19 49,2	794137	9090016	Poço tubular	Público						2.15					Não Instalado	Sarilho		Comunitário	391.95	603.00				
CF085		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	BARRA DO CANTO 2	8 13 13,1	42 20 15,9	793321	9090360	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	421.85	649.00				
CF086		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	AGROVILA 2	8 13 11,3	42 21 0,3	791962	9090433	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	258.70	398.00				
CF087		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	AGROVILA 2	8 13 15,4	42 21 5,5	791801	9090300	Poço tubular	Público											Paralisado	Bomba injetora	Óleo Diesel							
CF088		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MINAÇÃO	8 11 40,3	42 20 21	793183	9093223	Poço tubular	Público											Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	291.20	448.00				
CF089		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	OLHO D'ÁGUA DAS PEDRAS	8 20 24,5	42 15 6,3	802712	9077042	Poço tubular	Particular	105.00	POÇO REDE				3.55		101.45			Não Instalado	Não equipado			1223.95	1883.00				
CF090		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	OLHO D'ÁGUA DAS PEDRAS	8 20 24,7	42 15 15,3	802436	9077038	Poço tubular	Particular						3.18					Não Instalado	Não equipado			508.95	783.00				
CF091		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ESPINHEIRO	8 20 1,2	42 15 35,1	801835	9077765	Poço tubular	Particular		POÇO REDE				2.45					Não Instalado	Não equipado			510.25	785.00				
2200034735		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	S.E. CHESF	8 21 35	42 14 41	803471	9074869	Poço tubular	Particular	120.00		18.5	0.29	5.14	12.00	76.00	108.00	0.0027	F. SERRA GRANDE	Em Operação			Particular						
2200034736	NIP-PT-066	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CERAMICA	8 21 43	42 15 18	802337	9074631	Poço tubular	Particular	200.00	PROAGUA	20	0.30	5.56	38.00	105.00	162.00	0.0018	F. SERRA GRANDE	Em Operação			Particular						
2200034737		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SEDE MUNICIPAL	8 21 32	42 15 01	802859	9074966	Poço tubular	Particular	60.00		10	0.48	2.78	15.00	36.00	45.00	0.0106	F. SERRA GRANDE	Em Operação			Particular						
2200034738		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SEDE MUNICIPAL - SESC	8 21 59	42 15 20	802273	9074140	Poço tubular	Particular	42.00		9.5	1.06	2.64	10.00	19.00	32.00	0.0330	F. SERRA GRANDE	Em Operação			Particular						
2200034739		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ALTO SANTA FÉ	8 21 51	42 14 29	803835	9074375	Poço tubular	Particular	60.00		10	0.40	2.78	15.00	40.00	45.00	0.0089	F. SERRA GRANDE	Em Operação			Particular						
2200034740		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	TANQUINHO	8 18 35	42 11 19	809606	9080360	Poço tubular	Particular	140.00		13	0.24	3.61	60.00	114.00	80.00	0.0030		Em Operação			Particular						
2200034741		SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ASSENTAMENTO	8 12 15	42 22 44	788797	9092186	Poço tubular	Particular	100.00		2.8	0.10	0.78	15.00	42.00	85.00	0.0012		Em Operação			Particular						
2200035180	NIP-PT-063	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SEDE MUNICIPAL - ETA	8 22 01	42 14 55	803037	9074073	Poço tubular	Particular	250.00	AGESPISA	20	10.70	5.56	45.04	46.91	204.96	0.0622	F. SERRA GRANDE	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário		204.00	6.36	56	30.2	28.6
	NIP-PT-018	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	EUGENIO			828186	9076083	Poço tubular	Público	120	(2007)	5.00		1.39	91.00		29.00		F. PIMENTEIRAS / F. SERRA GRANDE	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário		249.00	6.46	143	30.5	26.0
	NIP-PT-021	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	JACU			824119	9074916	Poço tubular	Público	110	(2007)				60.41		59.59		F. SERRA GRANDE	Em Operação			Comunitário		157.00	5.3	157	30.5	28.9
	NIP-PT-033	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	MALHADA	8 14 19,7	42 18 29,6	796561	9088299	Poço tubular	Público	160	TECNOPOÇOS (2006)	8.00			15.00		145.00		F. PIMENTEIRAS	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário		480.00	7.12	244	33.3	35.6
	NIP-PT-036	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	CAPIM GROSSO	8 14 34,3	42 28 31,6	781799	9087948	Poço tubular	Público	151	(2002)	37.00			37.00		114.00			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário		409.00	8.02	240	31.0	29.9
	NIP-PT-041	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	ASSENTAMENTO LISBOA			789867	9088775	Poço tubular	Público	120	PREFEITURA MUNICIPAL	13.00	0.76		25.00	42.00	95.00		F. PIMENTEIRAS	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário		389.00	8.06	163	29.9	28.1
	NIP-PT-028	NOVA SANTA RITA	BUCI VELHO			170655	9094297	Poço tubular	Público	121	(2007)	7.00			50					Não Instalado	Não equipado		Comunitário						
CE245	NIP-PT-029	NOVA SANTA RITA	TANQUE NOVO	8 10 31,5	42 0 42,7	829294	9095086	Poço tubular	Público	100	(1978)	21			30					Em operação	Bomba submersa	Elétrica Trifásica	Comunitário		384.00	8.08	265	27.2	24.6

Anexo V. PROGEO

CVRD	PROGEO	PROJETO SÃO JOÃO DO PIAUÍ	
Sondagens Geotécnicas Projeto Ní do Piauí Alvo Brejo Seco - Planta Piloto Relatório de Sondagens		Nº RELATÓRIO **RPS-006/06**	FOLHA 01/64
MAR/06		CONTRATO Nº: 280463	REV 01

TE: TIPO EMISSÃO	A - PRELIMINAR B - APROVAÇÃO	C - PARA CONHECIMENTO D - PARA COTAÇÃO	E - PARA CONSTRUÇÃO F - CONFORME COMPRADO	G - CONFORME CONSTRUÍDO H - CANCELADO

Rev	TE	Descrição	Por	Ver	Aprov.	Aut.	Data
0	A	Relatório de sondagens parcial	LXS	AMJ			21/02/06
1	A	Relatório de sondagens final	LXS	AMJ			17/03/06

RPS 006/06 Belo Horizonte, 17 de março de 2006

CLIENTE : CVRD

OBRA : **Projeto Ní do Piauí - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto / Sondagens Mistas**

EXECUTANTE: Progeo Engenharia Ltda

RELATÓRIO DE SONDAGENS

1 - Apresentação
Apresentamos neste relatório, os perfis individuais de 33 (trinta e três) sondagens (relacionadas em anexo), executadas para a obra em referência.

2 - Execução dos serviços
As sondagens foram realizadas de acordo com as especificações técnicas que regem a matéria, especialmente, o Manual de Sondagens - edição 1999 da ABGE, normas ABNT e diretrizes repassadas por V.Sas.

3 – Classificação das amostras
As amostras de solo e rocha, foram classificadas tátil-visualmente, pelos geólogos Pedro Paulo e Gilmar Nunes, segundo metodologias fixadas nas normas ABNT e ABGE.

4 – Apresentação dos resultados - Logs
A forma final de apresentação dos perfis individuais (logs), segue ao padrão Progeo, adaptado ao software de nossa propriedade. Estamos entregando 2 cópias impressas e arquivo em mídia eletrônica (CD).

5 – Apresentação dos resultados – Ensaios de Permeabilidade em solo
Os cálculos dos ensaios realizados estão apresentados nos logs das sondagens e em memórias de cálculo impressas em anexo, inclusive com os valores de infiltração (K); que também estão sendo entregues em meio digital.

6 - Relatório fotográfico dos testemunhos e arquivo eletrônico respectivo
Todas as caixas de testemunhos (sondagens mistas), foram fotografadas e o relatório está sendo entregue, em 2 vias de fotos (encadernadas), inclusive em arquivo eletrônico.

7 – Entrega das amostras
As amostras estão acondicionadas em copos plásticos, cada uma devidamente identificada e foram entregues conforme orientações recebidas de V.S.as.

8 – Esclarecimentos
Quaisquer dúvidas ou esclarecimentos sobre este relatório ou os serviços que o deram origem, poderão ser aclarados por :

Eng.º Antônio F. Miranda
Diretor Geral

CVRD

MAR/06

INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

EXECUÇÃO

PROGEO

Relat. Nº: RPS-006/06 - REV.: 00

QUADRO RESUMO DAS SONDAGENS

Nº SOND.		DATAS DE EXECUÇÃO		COORDENADAS		COTA DE BOCA	DIR / INCL	PROF.(m)			ENSAIOS EXECUTADOS			INST. PIEZ.
CVRD	PROGEO	INICIAL	FINAL	N	E			SOLO	ROCHA	TOTAL	SPT	INF	EPA	
FG01	SM18	3/02/06	9/02/06	171.946,72	9.063.103,96	343,67	VERT	1,13	18,87	**20,00**	1	1		1
FG03	SM15	31/01/06	2/02/06	171.978,97	9.063.097,84	350,05	VERT	3,04	5,04	**8,08**	2	1	-	-
FG06	SM17	2/02/06	9/02/06	171.961,84	9.063.059,45	349,43	VERT	1,45	18,59	**20,04**	1	2	-	1
FG08	SM16	4/02/06	11/02/06	171.987,88	9.063.032,04	351,55	VERT	1,36	18,74	**20,10**	2	2	-	1
FG09	SM14	31/01/06	1/02/06	171.997,24	9.063.062,49	354,53	VERT	1,20	5,00	**6,20**	1	1	-	-
FG14	SM10	28/01/06	30/01/06	172.054,23	9.063.112,27	364,15	VERT	1,06	5,27	**6,33**	1	1	-	-
FG15	SM08	23/01/06	25/01/06	172.068,48	9.063.064,17	364,17	VERT	1,09	9,46	**10,55**	1	1	-	-
FG17	SM07	19/01/06	21/01/06	172.085,35	9.063.109,24	367,39	VERT	1,12	9,03	**10,15**	1	2	-	-
FG21	SM06	17/01/06	19/01/06	172.066,54	9.063.149,45	366,43	VERT	0,74	7,34	**8,08**	-	1	-	-
FG24	SM04	14/01/06	16/01/06	172.080,57	9.063.137,54	366,99	VERT	1,36	14,68	**16,04**	1	1	-	-
FG28	SM05	16/01/06	24/01/06	172.113,93	9.063.172,24	368,79	VERT	4,11	40,96	**45,07**	4	2	-	-
FG31	SM11	26/01/06	27/01/06	172.162,94	9.063.186,99	371,01	VERT	4,18	15,26	**19,44**	4	2	-	-
FG35	SM09	24/01/06	28/01/06	172.149,38	9.063.250,80	371,40	VERT	4,20	21,70	**25,90**	6	3	-	-
FG37	SM03	10/01/06	23/01/06	172.174,82	9.063.261,32	372,70	VERT	4,83	35,67	**40,50**	5	5	-	-
FG44	SM12	30/01/06	30/01/06	172.093,90	9.063.311,99	368,69	VERT	1,00	5,52	**6,52**	-	1	-	-
FG47	SM13	30/01/06	1/02/06	172.125,94	9.063.365,06	375,22	VERT	2,45	5,61	**8,06**	2	1	-	-
FG56	SM01	10/01/06	12/01/06	172.108,87	9.063.110,04	368,01	VERT	2,41	11,94	**14,35**	3	2	-	-
FG57	SM02	10/01/06	14/01/06	172.135,18	9.063.161,27	369,69	VERT	1,60	28,51	**30,11**	-	-	-	-
FG62	SM19	10/02/06	11/02/06	172.067,84	9.063.275,86	367,70	VERT	2,35	4,85	**7,20**	2	1	-	-
FG63	SM29	20/02/06	21/02/06	172.024,31	9.063.299,00	365,63	VERT	2,23	2,79	**5,02**	2	1	-	-
FG64	SM30	21/02/06	22/02/06	172.046,27	9.063.312,26	367,44	VERT	2,13	2,87	**5,00**	2	1	-	-
FG65	SM21	11/02/06	13/02/06	172.068,43	9.063.311,15	368,26	VERT	3,60	1,46	**5,06**	-	1	-	-
FG66	SM26	17/02/06	17/02/06	172.064,95	9.063.349,13	367,81	VERT	0,35	4,70	**5,05**	-	-	-	-
FG67	SM27	18/02/06	18/02/06	172.044,26	9.063.372,93	371,49	VERT	2,06	2,99	**5,05**	-	-	-	-
FG68	SM24	15/02/06	15/02/06	172.066,68	9.063.373,43	367,91	VERT	-	5,02	**5,02**	-	-	-	-
FG69	SM32	23/02/06	23/02/06	172.097,54	9.063.371,48	375,08	VERT	-	5,06	**5,06**	-	-	-	-
FG70	SM23	14/02/06	14/02/06	172.089,89	9.063.401,68	368,85	VERT	-	5,05	**5,05**	-	-	-	-
FG83	SM28	21/02/06	22/02/06	172.029,17	9.063.123,25	362,23	VERT	0,48	19,54	**20,02**	-	-	-	1
FG84	SM20	11/02/06	15/02/06	172.039,64	9.063.232,75	367,10	VERT	1,28	18,79	**20,07**	1	1	-	1
FG85	SM25	16/02/06	21/02/06	171.999,71	9.063.314,59	364,04	VERT	2,00	18,08	**20,08**	1	3	-	1
FG86	SM31	22/02/06	23/02/06	172.001,94	9.063.361,05	367,63	VERT	1,85	18,23	**20,08**	1	1	-	1
FG87	SM22	14/02/06	17/02/06	172.048,66	9.063.091,98	362,40	VERT	2,20	17,90	**20,10**	2	2	-	1
FG88	SM33	27/02/06	28/02/2006	173.808,01	9.063.880,33	460,76	VERT	15,03	-	**15,03**	-	-	-	-
TOTAL PERFURADO (m)								73,89	404,52	478,41				

CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 03/02/06
TÉRMINO : 09/02/06
PROF. FINAL: 20,00m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG01-SM18

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução PROGEO
REV. : 00
Folha : **01/01**
Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes
CREA/UF : 1400225337

ESCALA : **1:100**
MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC = **0,50m**
DIÂMETRO FURO
REVEST. FURO
COTAS e N.A.
DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL
PERFIL GEOLÓGICO
CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS
ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)
CONSISTÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)
FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)
RQD (%) (20 40 60 80)
S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)
RECUPERAÇÃO (%) (20 40 60 80)
GOLPES SPT (30cm finais)
ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s) ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)
TRECHO DO ENSAIO (m)
VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)
PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)
PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)
CX TESTEMUNHOS
ESCALA : **1:100**

SILTE ARENOSO: Pouco argiloso, marrom e avermelhado, com muitos pedregulhos finos a grossos de rocha sã / alterada; muito compacto - ATERRO / COLUVIO (?). **1,13**

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cinza clara, maciça, fanerítica fina, com foliação incipiente inclinada e eventuais venulações milimétricas de sílica e carbonato. Rocha sã e muito consistente, com intervalo medianamente alterado e consistente até 1,80m a pouco alterada e muito consistente de 1,80-4,29m, com trecho arenoso (lavado) de provável material desagregado sem consistência e decomposto; pouco a medianamente fraturado com trechos extremamente a muito fraturados de 1,13-5,62m e de 14,39-20,00m, com juntas com alteração incipiente das paredes oxidada até 8,99m a sã e/ou revestidas por carbonato no restante do intervalo.

09/02/06
6,85m

Ø H

- 5,78-6,30 m : 2 JA SV I R ca,ox
- 7,16-7,58 m : 2 JA SV I R ox
- 8,99-10,45 m : 4 JA I PL
- 11,15-11,80 m : JA SV I R ca
- 11,95-13,40 m : JA SV I R
- 13,40-14,84 m : 2 JA I PL
- 14,84-15,90 m : 2 JA I R 2 JA SH I R
- 15,90-16,56 m : 2 JA SH PL
- 16,56-18,04 m : 2 JA SH I R

20/13* | 1,00 | 1,50 | 9,94x10-5

20,00

LIMTE DO FURO = 20,00m

OBSERVAÇÃO :

OBS.1 : Golpes SPT com asterisco (*), referem-se aos 15cm iniciais do intervalo.

Caixa 1

Caixa 2

Caixa 3

Caixa 4

Caixa 5

Caixa 6

Caixa 7


PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO
A1 SÃ
A2 POUCO ALTERADA
A3 MEDIANAMENTE ALTERADA
A4 MUITO ALTERADA
A5 EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)

CONSISTÊNCIA
C1 MUITO CONSISTENTE
C2 CONSISTENTE
C3 MEDIANAMENTE CONSISTENTE
C4 POUCO CONSISTENTE
C5 SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 < K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 < K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 < K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 < K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

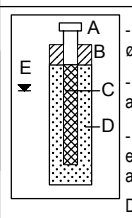
CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES
SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30° < I < 60°)

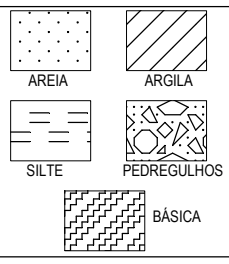
MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO
Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO



CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 31/01/06
TÉRMINO : 02/02/06
PROF. FINAL: 8,08m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG03-SM15

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução: PROGEO

REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes
CREA/UF : 1400225337

ESCALA : **1:100**

MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC =

DIÂMETRO FURO

REVEST. FURO

COTAS e N.A.

DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL

PERFIL GEOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)

CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)

FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)

RQD (%) (20 40 60 80)

S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)

RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)

GOLPES SPT (30cm finais)

ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s)
ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)

TRECHO DO ENSAIO (m)

VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)

PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)

PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)

CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)

CX TESTEMUNHOS

ESCALA : **1:100**

NA SECO 02/02/06

Ø H

SILTE ARENOSO: Argiloso, cor variegada (vermelho e amarelo), com pedregulhos finos; muito compacto - SOLO RESIDUAL.

1,80

PEDREGULHOS: Finos a grossos de rocha decomposta em meio silto-arenoso, marrom amarelado; muito compacto - SAPROLITO.

3,04

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cinza clara e esverdeada, fanerítica fina, com foliação incipiente subvertical e inclinada, com veios (mm a cm) de sílica e carbonato. Pouco alterada a sã e muito consistente a consistente; extremamente a muito fraturada até 4,26m e pouco fraturada no restante do intervalo, com juntas abertas com alteração incipiente das paredes oxidadas até 3,81m a paredes sã e/ou preenchidas por carbonato.

- 4,26-6,26 m : JA SV PR ca 2 JA I PR 2 JA SH PR
- 6,26-7,58 m : 2 JA SH PR
- 7,58-8,08 m : 2 JA I PR

8,08

LIMTE DO FURO = 8,08m

OBSERVAÇÃO :

OBS.1 : Golpes SPT com asterisco (*), referem-se aos 15cm iniciais do intervalo.

48/18

20/06*

1,00
1,50

4,82x10-5

Caixa 1

Caixa 2

Caixa 3

PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO

A1	SÃ
A2	POUCO ALTERADA
A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
A4	MUITO ALTERADA
A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)

CONSIS-TÊNCIA

C1	MUITO CONSISTENTE
C2	CONSISTENTE
C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
C4	POUCO CONSISTENTE
C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 ≤ K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 ≤ K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 ≤ K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 ≤ K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

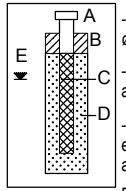
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30° < Ī < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO

AREIA ARGILA SILTE PEDREGULHOS BÁSICA

CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 02/02/06
TÉRMINO : 09/02/06
PROF. FINAL: 20,04m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG06-SM17

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução PROGEO
REV. : 00
Folha : **01/01**
Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes
CREA/UF : 1400225337

ESCALA : **1:100**
MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC = **0,50m**
DIÂMETRO FURO
REVEST. FURO
COTAS e N.A.
DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL
PERFIL GEOLÓGICO
CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS
ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)
CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)
FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)
RQD (%) (20 40 60 80)
S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)
RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)
GOLPES SPT (30cm finais)
ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s) ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)
TRECHO DO ENSAIO (m)
VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)
PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)
PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)
CX TESTEMUNHOS
ESCALA : **1:100**

SILTE ARENOSO: Pouco argiloso, cor variegada (vermelho e amarelado), com pedregulhos finos a grossos de rocha alterada; compacto - SOLO RESIDUAL.

1,45

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cor variegada (cinza amarronzada/cinza clara), maciça, fanerítica fina, com raros veios milimétricos de sílica e carbonato. Medianamente alterada até 4,10m e pouco alterada a sã no restante do furo, consistente a muito consistente; pouco fraturada com trechos medianamente e extremamente fraturados, juntas com alteração incipiente das paredes / oxidada ou são e/ou revestidas por carbonato.

- 5,77-6,68 m : 2 JA I I R
- 6,68-7,98 m : 3 JA I PR ca
- 7,98-9,48 m : 4 JA I PR ca 2 JA SH PR
- 9,48-10,98 m : 2 JA I PR ca,ox 2 JA SH PR ca
- 10,98-12,48 m : 2 JA I PR ca,ox JA SH PR JA SH I R ca
- 15,01-16,31 m : 2 JA I I R 3 JA SH I R
- 16,31-17,61 m : 2 JA I R ox 2 JA SH PR
- 17,61-18,81 m : JA SV PL
- 18,81-20,04 m : 5 JA I I R

20,04

LIMTE DO FURO = 20,04m

Ø H

09/02/06
12,19m

S.P.T (30cm finais): 34

TRECHO DO ENSAIO (m)	PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
1,00 – 1,50	7,52x10-5
3,00 – 3,50	2,78x10-4

Caixa 1
Caixa 2
Caixa 3
Caixa 4
Caixa 5
Caixa 6
Caixa 7
Caixa 8

PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO

A1	SÃ
A2	POUCO ALTERADA
A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
A4	MUITO ALTERADA
A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)

CONSIS-TÊNCIA

C1	MUITO CONSISTENTE
C2	CONSISTENTE
C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
C4	POUCO CONSISTENTE
C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 < K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 < K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 < K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 < K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

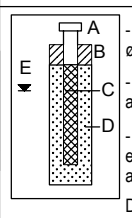
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30° < I < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

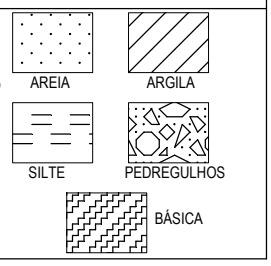
Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO



CVRD

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

INÍCIO : 02/10/06
TÉRMINO : 11/02/06
PROF. FINAL: 20,10m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG08-SM16

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução PROGEO

REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes
CREA/UF : 1400225337

ESCALA : **1:100**
MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC = **0,50m**
DIÂMETRO FURO
REVEST. FURO
COTAS e N.A.
DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL
PERFIL GEOLÓGICO
CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS
ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)
CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)
FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)
RQD (%) (20 40 60 80)
S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)
RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)
GOLPES SPT (30cm finais)
ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s) ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)
TRECHO DO ENSAIO (m)
VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)
PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)
PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)
CX TESTEMUNHOS
ESCALA : **1:100**

SILTE ARENOSO: Argiloso, marrom avermelhado, com pedregulhos finos a grossos de rocha sã e alterada - COLÚVIO. **0,60**

SILTE ARENOSO: Pouco argiloso, marrom avermelhado a amarelado, com pedregulhos finos a grossos de rocha alterada; muito consistente - SAPROLITO. **1,36**

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cor variegada (marrom, amarelada, cinza clara), subfanerítica a fanerítica fina, com foliação incipiente inclinada / subvertical. Muito a extremamente alterada até 4,62m, pouco alterada de 4,62-9,44m e 12,01-20,10m, medianamente alterada no restante do intervalo; medianamente consistente a consistente até 12,08 e muito consistente no restante do intervalo; extremamente a muito fraturada até 12,22m passando para pouco a ocasionalmente fraturada, com trecho medianamente fraturada de 13,84-14,25m, com juntas abertas, com alteração das paredes oxidada até 4,62m e com alteração incipiente das paredes e/ou revestida por carbonato e raros sulfetos até o fim do furo.

- 12,22-13,84 m : 5 JA I PL ox,ca
- 14,25-15,42 m : 4 JA I I R ca
- 15,42-16,95 m : 3 JA I PR ca
- 16,95-18,37 m : 3 JA SH I R JA SV I R
- 19,06-20,10 m : JA SV I R ca

20,10

LIMTE DO FURO = 20,10m

ØH
ØN
11/02/06
9,89m
N

TRECHO DO ENSAIO (m)	GOLPES SPT (30cm finais)	PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
1,00 – 1,50	35/21	1,45x10-5
3,00 – 3,50	10/03	8,73x10-5

Caixa 1
Caixa 2
Caixa 3
Caixa 4
Caixa 5
Caixa 6
Caixa 7

PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO

A1	SÃ
A2	POUCO ALTERADA
A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
A4	MUITO ALTERADA
A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)

CONSIS-TÊNCIA

C1	MUITO CONSISTENTE
C2	CONSISTENTE
C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
C4	POUCO CONSISTENTE
C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 < K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 < K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 < K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 < K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

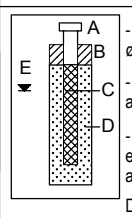
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30° < I < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

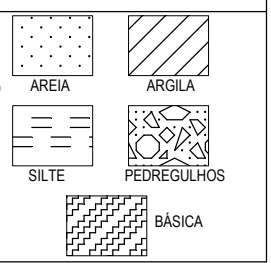
Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO



CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 31/01/06
TÉRMINO : 01/02/06
PROF. FINAL: 6,20m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG09-SM14

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução: PROGEO

REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes
CREA/UF : 1400225337

ESCALA : **1:100**

MEDIDOR NA: Sobra do tubo de PVC =

DIÂMETRO FURO | REVEST. FURO | COTAS e N.A. | DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL | PERFIL GEOLÓGICO | CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS | ALTERAÇÃO A (1 2 3 4 5) | CONSISTÊNCIA C (1 2 3 4 5) | FRATURAMENTO F (1 2 3 4 5) | RQD (%) (20 40 60 80) | S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40) | RECUPERAÇÃO (%) (20 40 60 80) | GOLPES SPT (30cm finais) | ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s) ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA) | CONDUTIV. H (1 2 3 4 5) | CX TESTEMUNHOS | ESCALA : **1:100**

TRECHO DO ENSAIO (m)	VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)	PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)	PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
1,00			1,87x10-5
1,50			

NA SECO 01/02/06

Ø H

PEDREGULHOS: Finos a grossos de rocha em meio areno-siltoso, marrom avermelhado - ATERRO / COLÚVIO (?). **0,20**

SILTE ARENOSO: Pouco argiloso, marrom avermelhado, com fragmentos de rocha alterada; muito compacto - SOLO RESIDUAL. **1,20**

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cinza clara, maciça, fanerítica fina com plano foliação incipiente (inclinado). Pouco alterada e muito consistente com trechos consistentes de 3,70-4,30m e 5,71-6,20m. Muito a extremamente fraturada, com intervalo medianamente a pouco fraturado de 2,31-3,70m, com junta abertas, com alteração incipiente das paredes e/ou oxidadas. **6,20**

LIMTE DO FURO = 6,20m

- 2,31-3,05 m : JA SV PR ox

20/05

Caixa 1 | Caixa 2 | Caixa 3

PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO	A1	SÃ
	A2	POUCO ALTERADA
	A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
	A4	MUITO ALTERADA
	A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)
CONSISTÊNCIA	C1	MUITO CONSISTENTE
	C2	CONSISTENTE
	C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
	C4	POUCO CONSISTENTE
	C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 < K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 < K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 < K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 < K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

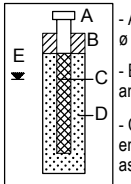
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30°< Î < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO

AREIA | ARGILA | SILTE | PEDREGULHOS | BÁSICA

CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 28/01/06
TÉRMINO : 30/01/06
PROF. FINAL: 6,33m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG14-SM10

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução: PROGEO

REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Gilmar Nunes
CREA/UF : 93.636/RS

ESCALA : **1:100**

MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC =

DIÂMETRO FURO

REVEST. FURO

COTAS e N.A.

DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL

PERFIL GEOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)

CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)

FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)

RQD (%) (20 40 60 80)

S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)

RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)

GOLPES SPT (30cm finais)

ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s)
ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)

TRECHO DO ENSAIO (m)

VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)

PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)

PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)

CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)

CX TESTEMUNHOS

ESCALA : **1:100**

DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL		CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS	GOLPES SPT (30cm finais)	TRECHO DO ENSAIO (m)	PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
NA SECO 30/01/06					
ARGILA ARENOSA: Marrom avermelhada, com fragmentos de rocha dispersos, centimétricos - ATERRO.	0,40				
ARGILA SILTOSA: Marrom acinzentada, com fragmentos de rocha alterados centimétricos; duro - SOLO RESIDUAL.	1,06	- 1,50-6,33 m : 18 JA I P L	30/06	1,00 1,50	1,98x10-4
BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cor cinza clara, fanerítica fina a média, com plagioclásio, olivina e piroxênio, bandamento mineral inclinado, com venulações milimétricas esparsas, carbonáticas e quartzosas. Rocha sã com pouco fraturamento.	6,33				

Ø H

LIMTE DO FURO = 6,33m

OBSERVAÇÃO :

OBS.1 : Golpes SPT com asterisco (*), referem-se aos 15cm iniciais do intervalo.

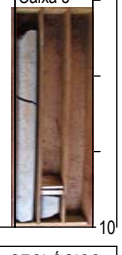
Caixa 1



Caixa 2



Caixa 3



PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO	A1	SÃ
	A2	POUCO ALTERADA
	A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
	A4	MUITO ALTERADA
	A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)
CONSIS-TÊNCIA	C1	MUITO CONSISTENTE
	C2	CONSISTENTE
	C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
	C4	POUCO CONSISTENTE
	C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 ≤ K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 ≤ K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 ≤ K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 ≤ K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

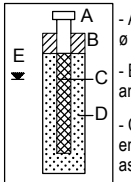
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30°< Î < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

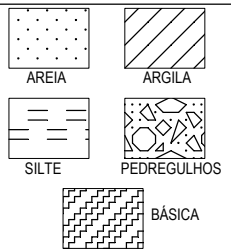
Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO



CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 23/01/06
TÉRMINO : 25/01/06
PROF. FINAL: 10,55m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG15-SM08

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução PROGEO

REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Gilmar Nunes
CREA/UF : 93.636/RS

ESCALA : **1:100**

MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC =

DIÂMETRO FURO

REVEST. FURO

COTAS e N.A.

DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL

PERFIL GEOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)

CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)

FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)

RQD (%) (20 40 60 80)

S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)

RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)

GOLPES SPT (30cm finais)

ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s)
ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)

TRECHO DO ENSAIO (m)

VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)

PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)

PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)

CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)

CX TESTEMUNHOS

ESCALA : **1:100**

0

5

10

Ø H

25/01/06

5,91m

ARGILA SILTOSA: Marrom avermelhada, com pedregulhos centimétricos erráticos - COLÚVIO. **0,40**

SILTE ARGILOSO: Cinza claro com tons alaranjados, com areia fina e fragmentos de rocha erráticos, alterados; duro - SOLO RESIDUAL. **1,09**

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cor cinza, fanerítica fina, com plagioclásio, olivina e piroxênio, aparente bandamento subvertical a inclinado e dispersas venulações carbonáticas milimétricas, inclinadas. Pouco alterada e muito fraturada a fragmentada até 4,40m passando a pouco fraturada e sã, ocorrência de fraturas oxidadas subverticais entre 4,40-5,59m.

10,55

- 4,40-5,59 m :
4 JA SV I R ox
6 JA I I R ox
JA SV I R ox

- 5,59-10,55 m :
13 JA I PR ox

23/09

1,00
1,50

não exec.

Caixa 1

Caixa 2

Caixa 3

Caixa 4

LIMTE DO FURO = 10,55m

OBSERVAÇÕES :

OBS.1 : Golpes SPT com asterisco (*), referem-se aos 15cm iniciais do intervalo.

OBS.2 : Ensaio de infiltração do trecho de 1,00-1,50m, não foi realizado em função do retorno d'água fora do revestimento (não foi possível cravar o revestimento no furo).

CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 19/01/06
TÉRMINO : 21/01/06
PROF. FINAL: 10,15m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG17-SM07

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução PROGEO

REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Gilmar Nunes
CREA/UF : 93.636/RS

ESCALA : **1:100**

MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC =

DIÂMETRO FURO

REVEST. FURO

COTAS e N.A.

DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL

PERFIL GEOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)

CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)

FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)

RQD (%) (20 40 60 80)

S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)

RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)

GOLPES SPT (30cm finais)

ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s)
ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)

TRECHO DO ENSAIO (m)

VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)

PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)

PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)

CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)

CX TESTEMUNHOS

ESCALA : **1:100**

DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL		CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS	GOLPES SPT (30cm finais)	TRECHO DO ENSAIO (m)	PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
SILTE ARGILOSO: Marrom avermelhado, com fragmentos de rocha milimétricos a centimétricos alterados - COLÚVIO.	**0,40**				
SILTE ARGILOSO: Marrom alaranjado, com esparsos fragmentos de rocha alterados, com venulações oxidadas milimétricas, caóticas e com bandamento mineral pouco aparente; duro - SOLO RESIDUAL.	**1,12**		40/12*	1,00 1,50	não exec.
BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cor cinza, fanerítica fina a média, com piroxênio, plagioclásio e olivina, com rara argila e intensa oxidação. Fragmentada com fragmentos milimétricos a decimétricos, alterada a sã, bloco (são) entre 2,60-3,20m.		- 2,60-3,20 m : 6 JA SV I R ox		3,00 3,50	2,72x10-5
	4,90	- 4,90-10,05 m : 8 JA I I R ox			
BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cor cinza, fanerítica fina a média, com plagioclásio, piroxênio e olivina, ultramáfica com metamorfismo local, bandamento mineral subvertical a inclinado, com ocorrência de porção de plagioclásio como venulações / veios e com venulações milimétricas caóticas. Sã e pouco fraturada.					
	10,15				

Ø H

23/01/06
7,93m

Caixa 1
Caixa 2
Caixa 3
Caixa 4
Caixa 5
Caixa 6

LIMTE DO FURO = 10,15m

OBSERVAÇÕES :

OBS.1 : Golpes SPT com asterisco (*), referem-se aos 15cm iniciais do intervalo.

OBS.2 : Ensaio de infiltração do trecho de 1,00-1,50m, não foi realizado em função do retorno d'água fora do revestimento (não foi possível cravar o revestimento no furo).

CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 16/01/06
TÉRMINO : 19/01/06
PROF. FINAL: 8,08m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG21-SM06

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução: PROGEO

REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Gilmar Nunes
CREA/UF : 93.636/RS

ESCALA : **1:100**

MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC =

DIÂMETRO FURO

REVEST. FURO

COTAS e N.A.

DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL

PERFIL GEOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)

CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)

FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)

RQD (%) (20 40 60 80)

S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)

RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)

GOLPES SPT (30cm finais)

ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s)
ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)

TRECHO DO ENSAIO (m)

VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)

PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)

PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)

CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)

CX TESTEMUNHOS

ESCALA : **1:100**

0

5

10

Ø H

19/01/06

6,40m

ARGILA ARENOSA: Marrom avermelhada, com fragmentos de rocha milimétricos a centimétricos alterados, com seixos arredondados - ATERRO. **0,40**

SILTE ARGILOSO: Marrom acinzentado, com fragmentos alterados de rocha centimétricos a milimétricos - SOLO RESIDUAL. **0,74**

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cor cinza, fanerítica fina, composta por plagioclásio e máficos, olivina e piroxênio, bandamento mineral aparente suborizontal a inclinado, com ocorrência de venulações esparsas milimétricas, caóticas. Sã e pouco fraturada.

8,08

LIMTE DO FURO = 8,08m

- 2,62-3,55 m : 13 JA I PL ox
- 3,55-8,04 m : 14 JA I PL ox

TRECHO DO ENSAIO (m): 1,00 ; 1,50

PERDA ESPEC.: 8,50x10-6

Caixa 1



Caixa 2



PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO

A1	SÃ
A2	POUCO ALTERADA
A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
A4	MUITO ALTERADA
A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)

CONSIS-TÊNCIA

C1	MUITO CONSISTENTE
C2	CONSISTENTE
C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
C4	POUCO CONSISTENTE
C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 < K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 < K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 < K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 < K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

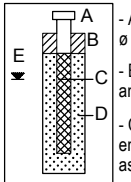
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30°< Ī < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO

AREIA · ARGILA · SILTE · PEDREGULHOS · BÁSICA

CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 14/01/06
TÉRMINO : 16/01/06
PROF. FINAL: 16,04m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG24-SM04

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução PROGEO
REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Gilmar Nunes
CREA/UF : 93.636/RS

ESCALA : **1:100**

MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC =

DIÂMETRO FURO

REVEST. FURO

COTAS e N.A.

DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL

PERFIL GEOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)

CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)

FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)

RQD (%) (20 40 60 80)

S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)

RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)

GOLPES SPT (30cm finais)

ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s)
ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)

TRECHO DO ENSAIO (m)

VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)

PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)

PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)

CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)

CX TESTEMUNHOS

ESCALA : **1:100**

ARGILA ARENOSA: Marrom avermelhada, com fragmentos de rocha alterados, centimétricos - ATERRO. **0,30**

SILTE ARENOSO: Argiloso, marrom acinzentado, bandamento aparente suborizontal a inclinado, com fragmentos de rocha centimétricos alterados; duro - SOLO RESIDUAL. **1,36**

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cinza escura com tons esverdeados, fanerítica fina a média, com raras venulações milimétricas carbonáticas erráticas, bandamento mineral inclinado, constituido por plagioclásio, máficos, olivina e piroxênio, alternando trechos fragmentados e alterados entre 1,36-2,00m; 6,15-6,67m e 7,85-9,60m, demais trechos pouco fraturado e sãos.

- 2,00-6,25 m :
27 JA I PL ox
3 JA SV I R ox

- 6,67-10,69 m :
22 JA I PL ox
9 JA SV PL ox

- 11,10-16,04 m :
8 JA I PL

40/09

1,00
1,50

5,78x10-5

Ø H

17/01/06
10,55m

16,04

LIMTE DO FURO = 16,04m

Caixa 1
Caixa 2
Caixa 3
Caixa 4
Caixa 5
Caixa 6

PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO

A1	SÃ
A2	POUCO ALTERADA
A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
A4	MUITO ALTERADA
A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)

CONSIS-TÊNCIA

C1	MUITO CONSISTENTE
C2	CONSISTENTE
C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
C4	POUCO CONSISTENTE
C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 < K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 < K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 < K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 < K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

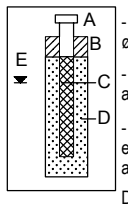
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30° < Ī < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

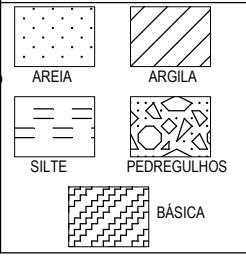
Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO



CVRD

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

INÍCIO	: 16/01/06
TÉRMINO	: 24/01/06
PROF. FINAL	: 45,07m
DIR / INCL	: VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG28-SM05

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução: PROGEO

REV. : 00

Folha : **01/02**

Geól. Resp : Gilmar Nunes

CREA/UF : 93.636/RS

ESCALA : **1:100**

MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC =

DIÂMETRO FURO

REVEST. FURO

COTAS e N.A.

DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL

PERFIL GEOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)

CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)

FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)

RQD (%) (20 40 60 80)

S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)

RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)

GOLPES SPT (30cm finais)

ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s)
ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)

TRECHO DO ENSAIO (m)

VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)

PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)

PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)

CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)

CX TESTEMUNHOS

ESCALA : **1:100**

SILTE ARGILOSO: Marrom avermelhado, com fragmentos de rocha esparsos e milimétricos; duro - COLÚVIO.

1,40

SILTE ARGILOSO: Marrom acinzentado, com fragmentos de rocha alterados milimétricos a centimétricos de tom branco (caolinizado); duro - SOLO RESIDUAL.

4,11

ROCHA MUITO FRATURADA: Textura afanítica, com aparência serpentinizada (venulações de crisolita), com minerais alterados a muito alterados, acinzentada e com tons cinza escuros, com parcial oxidação nos planos fraturados, ocorrência de argilização nos trechos fragmentados e eventuais venulações milimétricas carbonáticas nos trechos mais preservados. Alternando trechos muito fraturados a fragmentados.

- 4,11-6,24 m : 13 JA I I R aG

- 8,72-12,25 m : 18 JA I I R ag 5 JA SV I R ag 8 JA I I R ox

- 13,90-15,00 m : 10 JA I I R ox

27,20

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cinza escura a preta, afanítica, minerais não identificáveis, composição mineral ultramáfica, com ocorrência de venulações esparsas, carbonáticas, milimétricas, caóticas, subverticais a suborizontais, ocorrência de escassos veios de crisotila (amianto) milimétricos e sulfetos erráticos (penthandita) no fraturamento de cor niquelada / prateada; bandamento mineral inclinado, bandas milimétricas cinza claras com minerais caolinizados (talco ?). (descrição continua na folha seguinte...).

- 27,20-28,80 m : 10 JA I I R ag

1,00	1,50			2,97x10-5	
3,00	3,50			9,99x10-6	

SPT: 22 / 28 / 25/08 / 35/11*

Ø H

24/01/06

18,24m

Caixa 1 · Caixa 2 · Caixa 3 · Caixa 4 · Caixa 5 · Caixa 6 · Caixa 7 · Caixa 8 · Caixa 9

PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO
- A1 SÃ
- A2 POUCO ALTERADA
- A3 MEDIANAMENTE ALTERADA
- A4 MUITO ALTERADA
- A5 EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)

CONSIS-TÊNCIA
- C1 MUITO CONSISTENTE
- C2 CONSISTENTE
- C3 MEDIANAMENTE CONSISTENTE
- C4 POUCO CONSISTENTE
- C5 SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 < K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 < K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 < K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 < K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

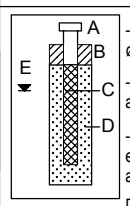
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30° < I < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO

AREIA · ARGILA · SILTE · PEDREGULHOS · BÁSICA

CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 16/01/06
TÉRMINO : 24/01/06
PROF. FINAL: 45,07m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG28-SM05

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução PROGEO

REV. : 00
Folha : **02/02**

Geól. Resp : Gilmar Nunes
CREA/UF : 93.636/RS

ESCALA : **1:100**

MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC =

DIÂMETRO FURO

REVEST. FURO

COTAS e N.A.

DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL

PERFIL GEOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)

CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)

FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)

RQD (%) (20 40 60 80)

S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)

RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)

GOLPES SPT (30cm finais)

ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s)
ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)

TRECHO DO ENSAIO (m)

VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)

PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)

PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)

CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)

CX TESTEMUNHOS

ESCALA : **1:100**

Ø H

BÁSICA: Alternando trechos são a alterados, muito fraturado e fragmentado a pouco fraturado; em 31,00m ocorre fratura com "slicken-sides" (fratura estriada suborizontal a inclinada); entre 30,14-33,50m a rocha é preta, afanítica, clássica ultramáfica, máficos > 90%, piroxênio e olivina.

- 30,14-34,40 m :
  12 JA I PL fe
  3 JA SV PL fe
- 31,00m-JA SV PE

- 34,64-35,64 m :
  14 JA SH I R ag

- 38,06-38,73 m :
  6 JA I I Rag

- 38,73-40,00 m :
  5 JA I I R ag

- 40,65-45,07 m :
  17 JA I PL ag

45,07

LIMTE DO FURO = 45,07m

OBSERVAÇÃO :

OBS.1 : Golpes SPT com asterisco (*), referem-se aos 15cm iniciais do intervalo.

Caixa 10
Caixa 11
Caixa 12
Caixa 13
Caixa 14
Caixa 15
Caixa 16
Caixa 17

30 35 40 45 50 55 60

PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO	A1	SÃ
	A2	POUCO ALTERADA
	A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
	A4	MUITO ALTERADA
	A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)
CONSIS-TÊNCIA	C1	MUITO CONSISTENTE
	C2	CONSISTENTE
	C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
	C4	POUCO CONSISTENTE
	C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 < K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 < K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 < K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 < K < 5x10-3

FRATURAMENTO		
GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

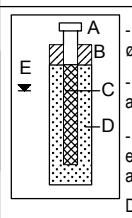
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30° < I < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO

AREIA ARGILA SILTE PEDREGULHOS BÁSICA

CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 26/01/06
TÉRMINO : 27/01/06
PROF. FINAL: 19,44m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG31-SM11

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução PROGEO

REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes
CREA/UF : 1400225337

ESCALA : **1:100**

MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC =

DIÂMETRO FURO

REVEST. FURO

COTAS e N.A.

DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL

PERFIL GEOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)

CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)

FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)

RQD (%) (20 40 60 80)

S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)

RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)

GOLPES SPT (30cm finais)

ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s)
ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)

TRECHO DO ENSAIO (m)

VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)

PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)

PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)

CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)

CX TESTEMUNHOS

ESCALA : **1:100**

AREIA: Média a grossa, pouc osiltosa, coloração amarelada - ATERO. — **0,80**

ARGILA ARENOSA: Siltosa, marrom escura, com pedregulhos finos a grossos de laterita; muito compacta - SOLO LATERÍTICO. — **3,00**

PEDREGULHOS: Finos a grossos de rocha decomposta, em meio areno-argiloso, marrom esverdeado; muito compacto - TÁLUS. — **4,18**

BLOCO DE ROCHA: Cor variegada (cinza e marrom) - TÁLUS. — **4,73**

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cinza clara e esverdeada, subfanerítica, com plano de foliação incipiente. Medianamente alterada e consistente com trechos muito alterados e pouco consistentes a medianamente consistente até 7,01m e entre 7,83-7,98m, extremamente alterada e sem consistência de 17,67-19,05m, com intervalo lavado (sem consistência) de 9,25-10,29m. Extremamente a muito fraturada com trecho medianamente fraturado de 11,00-12,32m, com juntas com alteração das paredes oxidadas e/ou material desagregado.

28/01/06
7,75m

Ø H

19,44

LIMTE DO FURO = 19,44m

TRECHO DO ENSAIO (m)	PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
1,00	
1,50	1,08x10-4
3,00	
3,50	6,07x10-5

GOLPES SPT (30cm finais): 58 / 54 / 56 / 35/03

Caixa 1
Caixa 2
Caixa 3
Caixa 4
Caixa 5

PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO

A1	SÃ
A2	POUCO ALTERADA
A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
A4	MUITO ALTERADA
A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)

CONSIS-TÊNCIA

C1	MUITO CONSISTENTE
C2	CONSISTENTE
C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
C4	POUCO CONSISTENTE
C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 < K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 < K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 < K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 < K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

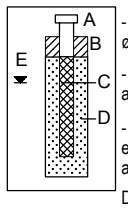
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30° < I < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO

AREIA · ARGILA · SILTE · PEDREGULHOS · BÁSICA

CVRD

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

INÍCIO : 24/01/06
TÉRMINO : 28/01/06
PROF. FINAL: 25,90m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG35-SM09

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução PROGEO

REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Gilmar Nunes
CREA/UF : 93.636/RS

ESCALA : **1:100**

MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC =

DIÂMETRO FURO

REVEST. FURO

COTAS e N.A.

DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL

PERFIL GEOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)

CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)

FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)

RQD (%) (20 40 60 80)

S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)

RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)

GOLPES SPT (30cm finais)

ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s)
ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)

TRECHO DO ENSAIO (m)

VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)

PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)

PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)

CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)

CX TESTEMUNHOS

ESCALA : **1:100**

ARGILA ARENOSA: Marrom avermelhada, com fragmentos de rocha centimétricos esparsos - ATERRO. **0,40**

ARGILA SILTOSA: Marrom avermelhada, com escassa areia fina; dura - COLÚVIO. **1,50**

ARGILA SILTOSA: Marrom a acinzentada, com fragmetnos de rocha esparsos, com seixos de veio de quartzo fragmentos; dura - SOLO RESIDUAL. **4,20**

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cor cinza a cinza escura, com plagioclásio, olivina e piroxênio, com veios dispersos de crisotila milimétricos no bandamento subvertical a inclinado e seccionando-o, e dispersos fragmentos decimétricos. Alterada a muito alterada, com oxidação intensa, entre 15,00-17,15m rocha decomposta (saprolitizada), intensamente fraturada (fragmentada) entre 15,00-17,15m.

- 7,35-7,60 m : 5 JA I I R ox

- 8,24-11,50 m : 32 JA I I R ox

28/01/06
24,56m

25,90

LIMTE DO FURO = 25,90m

OBSERVAÇÃO :

OBS.1 : Golpes SPT com asterisco (*), referem-se aos 15cm iniciais do intervalo.

TRECHO DO ENSAIO (m)	PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
1,00 – 1,50	8,16x10-7
3,00 – 3,50	1,26x10-6
3,50 – 5,00	1,18x10-4

GOLPES SPT (30cm finais)
29
43
11/03
30/05
15/02
47/15*

Caixa 1
Caixa 2
Caixa 3
Caixa 4
Caixa 5
Caixa 6
Caixa 7
Caixa 8
Caixa 9

PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO

A1	SÃ
A2	POUCO ALTERADA
A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
A4	MUITO ALTERADA
A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)

CONSIS-TÊNCIA

C1	MUITO CONSISTENTE
C2	CONSISTENTE
C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
C4	POUCO CONSISTENTE
C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 < K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 < K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 < K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 < K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

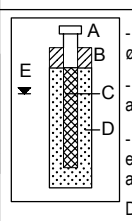
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30° < I < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO

AREIA · ARGILA · SILTE · PEDREGULHOS · BÁSICA

CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO	: 10/01/06
TÉRMINO	: 23/01/06
PROF. FINAL	: 40,50m
DIR / INCL	: VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG37-SM03

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução: PROGEO

REV. : 00

Folha : **01/02**

Geól. Resp : Gilmar Nunes

CREA/UF : 93.636/RS

ESCALA : **1:100**

MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC =

DIÂMETRO FURO

REVEST. FURO

COTAS e N.A.

DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL

PERFIL GEOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)

CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)

FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)

RQD (%) (20 40 60 80)

S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)

RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)

GOLPES SPT (30cm finais)

ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s)
ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)

TRECHO DO ENSAIO (m)

VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)

PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)

PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)

CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)

CX TESTEMUNHOS

ESCALA : **1:100**

SILTE ARGILOSO: Marrom avermelhado, com fragmentos de rocha milimétricos a centimétricos; duro - COLÚVIO.

1,50

SILTE ARGILOSO: Cinza claro com tons de cor marrom, com fragmentos esparsos de rocha milimétricos a centimétricos; duro - SAPROLITO.

4,33

ROCHA FRAGMENTADA: Fragmentos de rocha muito alterados a alterados, centimétricos a milimétricos, cinza, marrom, com tons esverdeados e alaranjados, minerais alterdos não identificáveis, fraturamento caótico, bandamento aparente inclinado e de textura afanítica.

20,00

SILTE ARGILOSO: Cinza esverdeado, com escassa areia fina, bandamento aparente inclinado, com fragmentos de rocha esparsos alterados (alteração de saprolito); duro - SAPROLITO.

21,50

ROCHA FRAGMENTADA: Fragmentos de rocha centimétricos a milimétricos (raros decimétricos), muito alterado com trecho de média alteração entre 27,00-31,90m), minerais alterados não identificáveis, cor cinza a marrom com tons esverdeados a alaranjados, com ocorrência de venulações escassas milimétricas ocasionais e textura aparente fanerítica fina.

Ø H

23/01/06

26,56m

TRECHO DO ENSAIO (m)	PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
1,00 – 1,50	5,43x10-5
3,00 – 3,50	3,85x10-5
5,00 – 5,50	6,80x10-5
7,00 – 7,50	4,74x10-5
21,00 – 21,50	4,67x10-5

GOLPES SPT (30cm finais): 38; 28; 45/10*; 60/18; 45/13*

Caixa 1

Caixa 2

Caixa 3

Caixa 4

Caixa 5

Caixa 6

Caixa 7

Caixa 8


PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO

A1	SÃ
A2	POUCO ALTERADA
A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
A4	MUITO ALTERADA
A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)

CONSISTÊNCIA

C1	MUITO CONSISTENTE
C2	CONSISTENTE
C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
C4	POUCO CONSISTENTE
C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 < K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 ≤ K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 < K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 ≤ K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

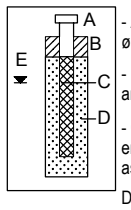
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30° < I < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

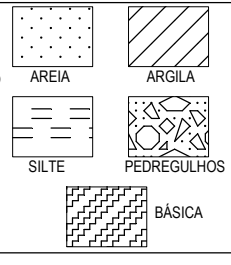
Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO



CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 10/01/06
TÉRMINO : 23/01/06
PROF. FINAL: 40,50m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG37-SM03

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução PROGEO

REV. : 00
Folha : **02/02**

Geól. Resp : Gilmar Nunes
CREA/UF : 93.636/RS

ESCALA : **1:100**

MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC =

DIÂMETRO FURO

REVEST. FURO

COTAS e N.A.

DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL

PERFIL GEOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)

CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)

FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)

RQD (%) (20 40 60 80)

S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)

RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)

GOLPES SPT (30cm finais)

ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s)
ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)

TRECHO DO ENSAIO (m)

VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)

PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)

PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)

CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)

CX TESTEMUNHOS

ESCALA : **1:100**

Ø H

ROCHA FRAGMENTADA: Fragmentos de rocha centimétricos a milimétricos (raros decimétricos), muito alterado com trecho de média alteração entre 27,00-31,90m), minerais alterados não identificáveis, cor cinza a marrom com tons esverdeados a alaranjados, com ocorrência de venulações escassas milimétricas ocasionais e textura aparente fanerítica fina.

31,90

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cor cinza, fanerítica fina, composta por plagioclásio, olivina e piroxênio, bandamento mineral aparente inclniado, com ocorrência de sulfetos, penthandita, de cor prateada e niquelada nas fraturas (teores > 1%), com dispersas venulações carbonáticas milimétricas caóticas, suborizontais a subverticais. Sã, com trechos alterados entre 36,20-36,40m; medianamente fraturada entre 31,90-36,20m, muito fraturada entre 36,40-40,50m e fragmentada no restante do intervalo; entre 31,90-40,50m alterna trechos fragmentados a muito fraturados (zona de cisalhamento).

- 31,90-36,20 m :
14 JA I PL fe
2 JA SV PL fe

- 38,19-41,50 m :
9 JA I PL fe
15 JA SH PL fe

40,50

LIMTE DO FURO = 40,50m

OBSERVAÇÃO :

OBS.1 : Golpes SPT com asterisco (*), referem-se aos 15cm iniciais do intervalo.

Caixa 9

Caixa 10

Caixa 11

Caixa 12

Caixa 13

30 35 40 45 50 55 60

PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO

A1	SÃ
A2	POUCO ALTERADA
A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
A4	MUITO ALTERADA
A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)

CONSIS-TÊNCIA

C1	MUITO CONSISTENTE
C2	CONSISTENTE
C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
C4	POUCO CONSISTENTE
C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 < K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 < K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 < K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 < K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

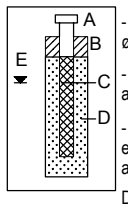
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30° < Ī < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

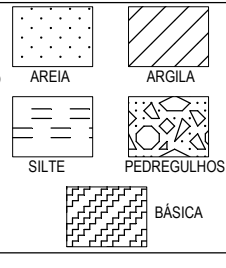
Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO



CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 30/01/06
TÉRMINO : 30/01/06
PROF. FINAL: 6,52m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG44-SM12

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução: PROGEO
REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes
CREA/UF : 1400225337

ESCALA : **1:100**

MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC =

DIÂMETRO FURO

REVEST. FURO

COTAS e N.A.

DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL

PERFIL GEOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)

CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)

FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)

RQD (%) (20 40 60 80)

S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)

RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)

GOLPES SPT (30cm finais)

ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s)
ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)

TRECHO DO ENSAIO (m)

VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)

PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)

PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)

CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)

CX TESTEMUNHOS

ESCALA : **1:100**

0

5

10

Ø H

NA SECO 30/01/06

PEDREGULHOS: Finos a grossos de rocha sã e alterada, em meio areno-siltoso, marrom amarelado - ATERRO / COLÚVIO (?).

1,00

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cor variegada (cinza e esverdeada), fanerítica fina, com veios milimétricos a centimétricos hidrotermais de carbonato e serpentina. Medianamente alterada e medianamente consistente até 2,99m a consistente no restante do intervalo; extremamente a muito fraturada até 2,99m e medianamente a pouco fraturada no restante do furo; juntas com alteração incipiente das paredes oxidada e/ou preenhcidas por material desagregado.

6,52

LIMTE DO FURO = 6,52m

TRECHO DO ENSAIO (m)	PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
1,00	
1,50	K < 10-5







PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO

A1	SÃ
A2	POUCO ALTERADA
A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
A4	MUITO ALTERADA
A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)

CONSISTÊNCIA

C1	MUITO CONSISTENTE
C2	CONSISTENTE
C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
C4	POUCO CONSISTENTE
C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 ≤ K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 ≤ K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 ≤ K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 ≤ K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

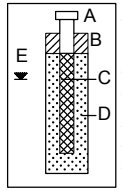
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30°< Î < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO

AREIA ARGILA SILTE PEDREGULHOS BÁSICA

CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 30/01/06
TÉRMINO : 01/02/06
PROF. FINAL: 8,06m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG47-SM13

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução: PROGEO
REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes
CREA/UF : 1400225337

ESCALA : **1:100**

MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC =

DIÂMETRO FURO | REVEST. FURO | COTAS e N.A. | DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL | PERFIL GEOLÓGICO | CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS | ALTERAÇÃO A (1 2 3 4 5) | CONSIS-TÊNCIA C (1 2 3 4 5) | FRATURAMENTO F (1 2 3 4 5) | RQD (%) (20 40 60 80) | S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40) / RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80) | GOLPES SPT (30cm finais) | ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s) ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA) — TRECHO DO ENSAIO (m) | VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m) | PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²) | PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K) | CONDUTIV. H (1 2 3 4 5) | CX TESTEMUNHOS | ESCALA : **1:100**

0

NA SECO 01/02/06

Ø H

AREIA SILTOSA: Marrom avermelhada, com pedregulhos finos a gross - COLÚVIO. **0,50**

SILTE ARENOSO: Pouco argiloso, marrom claro a esverdeado, com pedregulhos finos a grossos de rocha decomposta; muito compacto - SOLO RESIDUAL / SAPROLITO. **2,45**

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cinza e esverdeada, afanítica a subfanerítica, com veios hidrotermais (mm) de sílica / carbonato. Medianamente a muito alterada e medianamente a pouco consistente até 6,47m passando a pouco alterada e medianamente consistente a consistente, com trecho extremamente alterado e sem consistência de 4,30-4,62m. Extremamente a muito fraturada, com juntas com alteração das paredes oxidadas e/ou material desagregado. **8,06**

LIMTE DO FURO = 8,06m

TRECHO DO ENSAIO (m)	VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)	PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)	PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
1,00			7,52x10-5
1,50			

GOLPES SPT (30cm finais): 54, 52

Caixa 1

Caixa 2

Caixa 3

5

10

PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO
- A1 SÃ
- A2 POUCO ALTERADA
- A3 MEDIANAMENTE ALTERADA
- A4 MUITO ALTERADA
- A5 EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)

CONSIS-TÊNCIA
- C1 MUITO CONSISTENTE
- C2 CONSISTENTE
- C3 MEDIANAMENTE CONSISTENTE
- C4 POUCO CONSISTENTE
- C5 SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 ≤ K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 ≤ K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 ≤ K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 ≤ K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

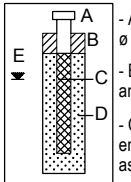
CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES
SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30°< Î < 60°)

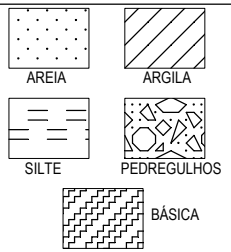
MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO
Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO



CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 10/01/06
TÉRMINO : 12/01/06
PROF. FINAL: 14,35m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG56-SM01

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução PROGEO
REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Gilmar Nunes
CREA/UF : 93.636/RS

ESCALA : **1:100**

MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC =

DIÂMETRO FURO

REVEST. FURO

COTAS e N.A.

DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL

PERFIL GEOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)

CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)

FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)

RQD (%) (20 40 60 80)

S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)

RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)

GOLPES SPT (30cm finais)

ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s)
ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)

TRECHO DO ENSAIO (m)

VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)

PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)

PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)

CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)

CX TESTEMUNHOS

ESCALA : **1:100**

SILTE ARGILOSO: Marrom avermelhado, com fragmentos de rocha alterados e seixos dispersos centimétricos - ATERRO. **0,60**

ARGILA SILTOSA: Cinza clara a branca, caolinizada, com fragmentos de rocha alterados; dura - SAPROLITO. **2,20**

ROCHA FRAGMENTADA: Fragmentos alterados de rocha, centimétricos a milimétricos, cinza claro, com oxidação nas fraturas, orientado, bandamento subvertical (fluxo ?). **3,00**

ARGILA SILTOSA: Acinzentada; consistência dura - SAPROLITO. . **3,21**

ROCHA FRAGMENTADA: Fragmentos alterados de rocha, centimétricos a milimétricos, cinza claro, com oxidação nas fraturas, orientado, bandamento subvertical (fluxo ?). **4,00**

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cinza clara, fanerítica fina a média, composta por plagioclásio e olivina, com ocorrência de venulações caolinizadas (brancas) milimétricas, subverticais, bandamento mineral subvertical a inclinado (fluxo?). Sã e pouco alterada entre 5,80-7,16m e 7,62-9,55m; fragmentada entre 5,80-9,55m, pouco fraturada de 4,00-5,80m e 9,55-14,35m; .

14,35

LIMTE DO FURO = 14,35m

Ø H

13/01/06
10,57m

- 3,24-5,80 m :
8 JA SV PL ox
4 JA I PL ox

- 9,55-14,35 m :
4 JA SV PL fe
4 JA SV PL ox
2 JA I PL ox
2 JA SH PL ox

41
25/05
30/06

TRECHO DO ENSAIO (m)	PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
1,00	7,58x10-5
1,50	
3,00	1,57x10-5
3,50	

Caixa 1
Caixa 2
Caixa 3
Caixa 4
Caixa 5
Caixa 6

PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO

A1	SÃ
A2	POUCO ALTERADA
A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
A4	MUITO ALTERADA
A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)

CONSISTÊNCIA

C1	MUITO CONSISTENTE
C2	CONSISTENTE
C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
C4	POUCO CONSISTENTE
C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 < K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 < K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 < K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 < K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

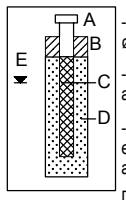
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30° < I < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO

AREIA ARGILA SILTE PEDREGULHOS BÁSICA

CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 10/01/06
TÉRMINO : 14/01/06
PROF. FINAL: 30,11m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG57-SM02

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução PROGEO

REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Gilmar Nunes
CREA/UF : 93.636/RS

ESCALA : **1:100**
MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC =
DIÂMETRO FURO
REVEST. FURO
COTAS e N.A.
DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL
PERFIL GEOLÓGICO
CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS
ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)
CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)
FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)
RQD (%) (20 40 60 80)
S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)
RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)
GOLPES SPT (30cm finais)
ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s) ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)
TRECHO DO ENSAIO (m)
VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)
PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)
PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)
CX TESTEMUNHOS
ESCALA : **1:100**

SILTE ARGILOSO: Com areia fina a grossa, marrom, com pedregulhos diversos angulosos a arredondados, centimétricos a milimétricos - ATERRO.

1,60

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cinza, afanítica, composta por máficos dispersos e plagioclásios, constituintes minerais serpentinizados (veios milimétricos subverticais de crisotila), com ocorrência de venulações milimétricas dispersas de crisotila asbestiforme. Alterando trechos são a alterados, com venulações alteradas, com argila caolinizada; extremamente brechada entre 9,00-12,55m.

- 2,00-3,55 m : 2 JA I I R ox
- 4,00-6,00 m : 13 JA I I R ox
- 6,84-11,83 m : 27 JA I I R ox

12,55

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cinza escura a preta, fanerítica fina, composta por plagioclásio, olivina e piroxênio, com máficos (ultramáficos) > 90%, bandamento aparente subvertical (por fluxo). Alterada até 24,77m passando a sã, muito fraturada a fragmentada até 24,77m passando a pouco fraturada.

- 12,85-13,30 m : 3 JA I I R ag,ox
- 13,76-15,56 m : 14 JA I I R ag
- 24,77-30,11 m : 19 JA SH PL ox JA I PL ox 5 JA SV PL ox

16/01/06
22,60m

30,11

LIMTE DO FURO = 30,11m

47

TRECHO DO ENSAIO (m)	VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)	PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)	PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)	CONDUTIV. H
1,00 – 1,50			1,73x10-4	

Ø H

Caixa 1
Caixa 2
Caixa 3
Caixa 4
Caixa 5
Caixa 6
Caixa 7
Caixa 8
Caixa 9
Caixa 10

CVRD

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

INÍCIO : 10/02/06
TÉRMINO : 11/02/06
PROF. FINAL: 7,20m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG62-SM19

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução: PROGEO
REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes
CREA/UF : 1400225337

ESCALA : **1:100**
MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC = **0,50m**
DIÂMETRO FURO
REVEST. FURO
COTAS e N.A.
DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL
PERFIL GEOLÓGICO
CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS
ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)
CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)
FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)
RQD (%) (20 40 60 80)
S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)
RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)
GOLPES SPT (30cm finais)
ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s) ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)
TRECHO DO ENSAIO (m)
VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)
PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)
PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)
CX TESTEMUNHOS
ESCALA : **1:100**

NA SECO 11/02/06

Ø H

SILTE ARENOSO: Pouco argiloso, cor marrom avermelhado, com pedregulhos finos a médios de laterita; muito compacto - SOLO LATERÍTICO. **1,50**

PEDREGULHOS: Finos a grossos de rocha alterada, em meio silto-arenoso, esverdeado; muito compacto - SAPROLITO. **2,35**

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cor variegada (marrom e esverdeada), subfanerítica a fanerítica fina, com foliação incipiente. Muito a medianamente alterada e pouco a medianamente consistente; extremamente a muito fraturada, com juntas com alteração das paredes e/ou oxidadas. **7,20**

LIMTE DO FURO = 7,20m

20/05	1,00
22/03	1,50

2,36x10-5

Caixa 1
Caixa 2
Caixa 3

PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO

A1	SÃ
A2	POUCO ALTERADA
A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
A4	MUITO ALTERADA
A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)

CONSIS-TÊNCIA

C1	MUITO CONSISTENTE
C2	CONSISTENTE
C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
C4	POUCO CONSISTENTE
C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 ≤ K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 ≤ K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 ≤ K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 ≤ K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

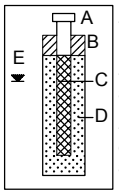
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30°< Î < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO

AREIA ARGILA SILTE PEDREGULHOS BÁSICA

CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 20/02/06
TÉRMINO : 21/02/06
PROF. FINAL: 5,02m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG63-SM29

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução: PROGEO
REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes
CREA/UF : 1400225337

ESCALA : **1:100**
MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC = **0,50m**
DIÂMETRO FURO
REVEST. FURO
COTAS e N.A.
DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL
PERFIL GEOLÓGICO
CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS
ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)
CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)
FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)
RQD (%) (20 40 60 80)
S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)
RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)
GOLPES SPT (30cm finais)
ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s) ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)
TRECHO DO ENSAIO (m)
VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)
PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)
PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)
CX TESTEMUNHOS
ESCALA : **1:100**

. NA SECO 21/02/06

Ø H

AREIA SILTOSA: (Areia fina), marrom, com pedregulhos finos a grossos de rocha alterada - COLÚVIO. **0,35**

SILTE ARGILOSO: Pouco arenoso, cor variegada (marrom claro e esverdeado); consistência dura - SOLO RESIDUAL. **1,50**

PEDREGULHOS: Finos a grossos de rocha alterada, em meio silto-arenoso (pouco arenoso), esverdeado; muito compacto - SAPROLITO. **2,23**

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cor variegada (cinza e esverdeada), subfanerítica, bem foliada (subvertical), muito alterada, medianamente consistente; extremamente a muito fraturada, com juntas, com alteração incipiente das paredes e/ou oxidadas. **5,02**

LIMTE DO FURO = 5,02m

41
47/23

1,64x10-5

Caixa 1



Caixa 2



PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO	A1	SÃ
	A2	POUCO ALTERADA
	A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
	A4	MUITO ALTERADA
	A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)
CONSIS-TÊNCIA	C1	MUITO CONSISTENTE
	C2	CONSISTENTE
	C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
	C4	POUCO CONSISTENTE
	C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 ≤ K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 ≤ K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 ≤ K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 ≤ K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

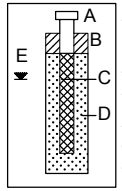
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30°< I < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

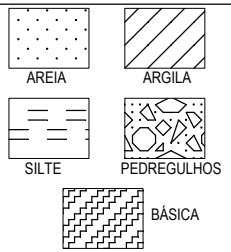
Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO



CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 21/02/06
TÉRMINO : 22/02/06
PROF. FINAL: 5,00m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG64-SM30

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução: PROGEO

REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes
CREA/UF : 1400225337

ESCALA : **1:100**
MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC = **0,50m**
DIÂMETRO FURO
REVEST. FURO
COTAS e N.A.
DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL
PERFIL GEOLÓGICO
CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS
ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)
CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)
FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)
RQD (%) (20 40 60 80)
S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)
RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)
GOLPES SPT (30cm finais)
ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s) ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)
TRECHO DO ENSAIO (m)
VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)
PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)
PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)
CX TESTEMUNHOS
ESCALA : **1:100**

NA SECO 22/02/06

Ø H

SILTE ARENOSO: Marrom variegado, com pedregulhos finos a grossos de rocha sã e alterada - COLÚVIO. **1,00**

SILTE ARGILOSO: Pouco arenoso, marrom e esverdeado, com pedregulhos finos a grossos de reocha alterada; consistência dura - SOLO RESIDUAL / SAPROLITO. **2,13**

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cor variegada (cinza escura e esverdeada), afanítica, com foliação incipiente. Medianamente consistente, medianamente alterada e extremamente a medianamente fraturada, com juntas, com alteração incipiente das paredes / oxidada e/ou material desagregado **5,00**

LIMTE DO FURO = 5,00m

OBSERVAÇÃO :

OBS.1 : Golpes SPT com asterisco (*), referem-se aos 15cm iniciais do intervalo.

25/08*
36/13*

1,00
1,50

3,66x10-6

Caixa 1



Caixa 2



PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO	A1	SÃ
	A2	POUCO ALTERADA
	A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
	A4	MUITO ALTERADA
	A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)
CONSIS-TÊNCIA	C1	MUITO CONSISTENTE
	C2	CONSISTENTE
	C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
	C4	POUCO CONSISTENTE
	C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 ≤ K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 ≤ K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 ≤ K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 ≤ K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

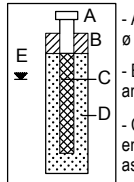
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30°< I < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

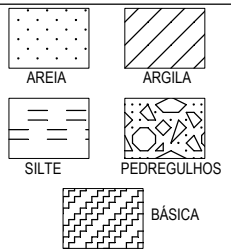
Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO



CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 11/02/06
TÉRMINO : 13/02/06
PROF. FINAL: 5,06m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG65-SM21

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução: PROGEO
REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes
CREA/UF : 1400225337

ESCALA : **1:100**
MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC = **0,50m**
DIÂMETRO FURO
REVEST. FURO
COTAS e N.A.
DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL
PERFIL GEOLÓGICO
CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS
ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)
CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)
FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)
RQD (%) (20 40 60 80)
S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)
RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)
GOLPES SPT (30cm finais)
ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s) ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)
TRECHO DO ENSAIO (m)
VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)
PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)
PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)
CX TESTEMUNHOS
ESCALA : **1:100**

NA SECO 13/02/06

Ø H

SILTE ARENOSO: Pouco argiloso, cor variegada (marrom e amarelado), com pedregulhos finos a médios de rocha alterada - SOLO RESIDUAL. **0,80**

PEDREGULHOS: Finos a grossos de rocha alterada em meio silto-arenoso, marrom variegada, amarelado e esverdeado, extremamente alterado e sem cosnistência - SAPROLITO (METABÁSICA). **3,60**

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cor variegada (cinza e esverdeada), com veios milimétricos a centimétricos hidrotermais. Consistente e medianamente a pouco alterada até 4,76m a muito consistente no restante do intervalo; extremamente a pouco fraturada, com juntas abertas, com alteração incipiente das paredes / oxidadas. **5,06**

LIMTE DO FURO = 5,06m

TRECHO DO ENSAIO (m)	PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
1,00	7,27x10-5
1,50	

Caixa 1



Caixa 2



PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO	A1	SÃ
	A2	POUCO ALTERADA
	A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
	A4	MUITO ALTERADA
	A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)
CONSIS-TÊNCIA	C1	MUITO CONSISTENTE
	C2	CONSISTENTE
	C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
	C4	POUCO CONSISTENTE
	C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 < K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 < K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 < K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 < K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

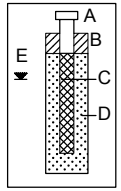
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30°< Î < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

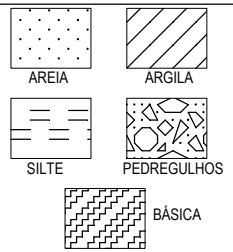
Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO



CVRD

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

INÍCIO : 17/02/06
TÉRMINO : 17/02/06
PROF. FINAL: 5,05m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG66-SM26

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução: PROGEO

REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes
CREA/UF : 1400225337

ESCALA : **1:100**
MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC = **0,50m**
DIÂMETRO FURO
REVEST. FURO
COTAS e N.A.
DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL
PERFIL GEOLÓGICO
CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS
ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)
CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)
FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)
RQD (%) (20 40 60 80)
S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)
RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)
GOLPES SPT (30cm finais)
ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s) ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)
TRECHO DO ENSAIO (m)
VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)
PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)
PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)
CX TESTEMUNHOS
ESCALA : **1:100**

0
5
10

NA SECO 17/02/06

Ø H

PEDREGULHOS: Finos a grossos de rocha alterada e sã, em meio areno-siltoso, marrom - COLÚVIO. **0,35**

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cor variegada (cinza escura e esverdeada), afanítica, com foliação incipiente. Medianamente alterada, consistente até 1,65m a medianamente consistente no restante do intervalo; extremamente a muito fraturada, com juntas com alteração incipiente das paredes oxidadas e/ou material desagregado.

5,05

LIMTE DO FURO = 5,05m

Caixa 1



Caixa 2



PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO	A1	SÃ
	A2	POUCO ALTERADA
	A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
	A4	MUITO ALTERADA
	A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)
CONSIS-TÊNCIA	C1	MUITO CONSISTENTE
	C2	CONSISTENTE
	C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
	C4	POUCO CONSISTENTE
	C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 ≤ K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 ≤ K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 ≤ K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 ≤ K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

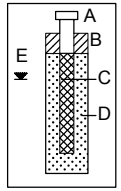
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30°< Ī < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

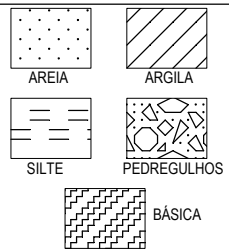
Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO



CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 18/02/06
TÉRMINO : 18/02/06
PROF. FINAL: 5,05m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG67-SM27

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução: PROGEO
REV. : 00
Folha : 01/01

Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes
CREA/UF : 1400225337

ESCALA : 1:100 | MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC = 0,50m | DIÂMETRO FURO | REVEST. FURO | COTAS e N.A. | DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL | PERFIL GEOLÓGICO | CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS | ALTERAÇÃO A (1 2 3 4 5) | CONSISTÊNCIA C (1 2 3 4 5) | FRATURAMENTO F (1 2 3 4 5) | RQD (%) (20 40 60 80) | S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40) / RECUPERAÇÃO (%) (20 40 60 80) | GOLPES SPT (30cm finais) | ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s) ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA) — TRECHO DO ENSAIO (m) | VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m) | PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²) | PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K) | CONDUTIV. H (1 2 3 4 5) | CX TESTEMUNHOS | ESCALA : 1:100

NA SECO 18/02/06

Ø H

0 – 1,50 — PEDREGULHOS: Finos a grossos de rocha, marrom amarelada - ATERRO / TÁLUS (?).

1,50 – 2,06 — SILTE ARENOSO: Pouco argiloso, marrom, com pedregulhos finos a grossos de rocha alterada - SOLO RESIDUAL / SAPROLITO.

2,06 – 5,05 — BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cinza e marrom, maciça, subfanerítica, com veios hidrotermais (mm) de carbonato e serpentina. Medianamente alterada e consistente com trecho extremamente alterado e sem consistência de 2,55-2,61m; ocasionalmente fraturada, com juntas abertas, com alteração incipiente das paredes oxidadas e/ou com paredes preenchidas por material desagregado.

LIMTE DO FURO = 5,05m

- 2,13-3,28 m : 3 JA SH I R
- 3,28-4,72 m : 3 JA SH I R JA I I R ox

Caixa 1



Caixa 2



PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO	A1	SÃ
	A2	POUCO ALTERADA
	A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
	A4	MUITO ALTERADA
	A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)
CONSISTÊNCIA	C1	MUITO CONSISTENTE
	C2	CONSISTENTE
	C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
	C4	POUCO CONSISTENTE
	C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 ≤ K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 ≤ K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 ≤ K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 ≤ K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

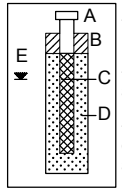
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30°< Î < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO

AREIA | ARGILA | SILTE | PEDREGULHOS | BÁSICA

CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 15/02/06
TÉRMINO : 15/02/06
PROF. FINAL: 5,02m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG68-SM24

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução: PROGEO

REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes
CREA/UF : 1400225337

ESCALA : **1:100**

MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC = **0,50m**

DIÂMETRO FURO

REVEST. FURO

COTAS e N.A.

DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL

PERFIL GEOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)

CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)

FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)

RQD (%) (20 40 60 80)

S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)

RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)

GOLPES SPT (30cm finais)

ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s)
ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)

TRECHO DO ENSAIO (m)

VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)

PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)

PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)

CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)

CX TESTEMUNHOS

ESCALA : **1:100**

0

5

10

Ø H

. NA SECO 15/02/06

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cor variegada (cinza, cinza claro e esverdeada), hidrotermalizado com veios (mm a cm) disseminados de carbonato, sílica e serpentina. Rocha medianamente alterada e consistente; extremamente fraturada até 0,96m e intercalando trechos medianamente / pouco fraturados, com juntas abertas, com alteração das paredes oxidadas.

- 2,05-3,15 m : 5 JA SH I R ox
- 3,15-4,35 m : 3 JA SH I R ox JA I PR ox
- 4,35-5,02 m : JA SH I R ox JA SH I R si,ox

5,02

LIMTE DO FURO = 5,02m



PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO	A1	SÃ
	A2	POUCO ALTERADA
	A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
	A4	MUITO ALTERADA
	A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)
CONSIS-TÊNCIA	C1	MUITO CONSISTENTE
	C2	CONSISTENTE
	C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
	C4	POUCO CONSISTENTE
	C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 ≤ K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 ≤ K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 ≤ K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 ≤ K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

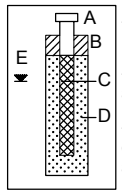
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30°< Î < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO

AREIA ARGILA SILTE PEDREGULHOS BÁSICA

CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 23/02/06
TÉRMINO : 23/02/06
PROF. FINAL: 5,06m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG69-SM32

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução: PROGEO

REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes
CREA/UF : 1400225337

ESCALA : **1:100**

MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC = **0,50m**

DIÂMETRO FURO

REVEST. FURO

COTAS e N.A.

DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL

PERFIL GEOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)

CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)

FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)

RQD (%) (20 40 60 80)

S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)

RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)

GOLPES SPT (30cm finais)

ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s)
ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)

TRECHO DO ENSAIO (m)

VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)

PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)

PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)

CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)

CX TESTEMUNHOS

ESCALA : **1:100**

0

5

10

. NA SECO 23/02/06

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Esverdeada e cinza, maciça, fanerítica fina, hidrotermal com veios (mm a cm) de serpentina e sílica. Muito alterada e medianamente consistente até 0,25m a medianamente alterada e consistente no restante do furo; pouco a ocasionalmente fraturada, com juntas abertas, com alteração incipiente das paredes oxidada e/ou preenchidas por material desagregado.

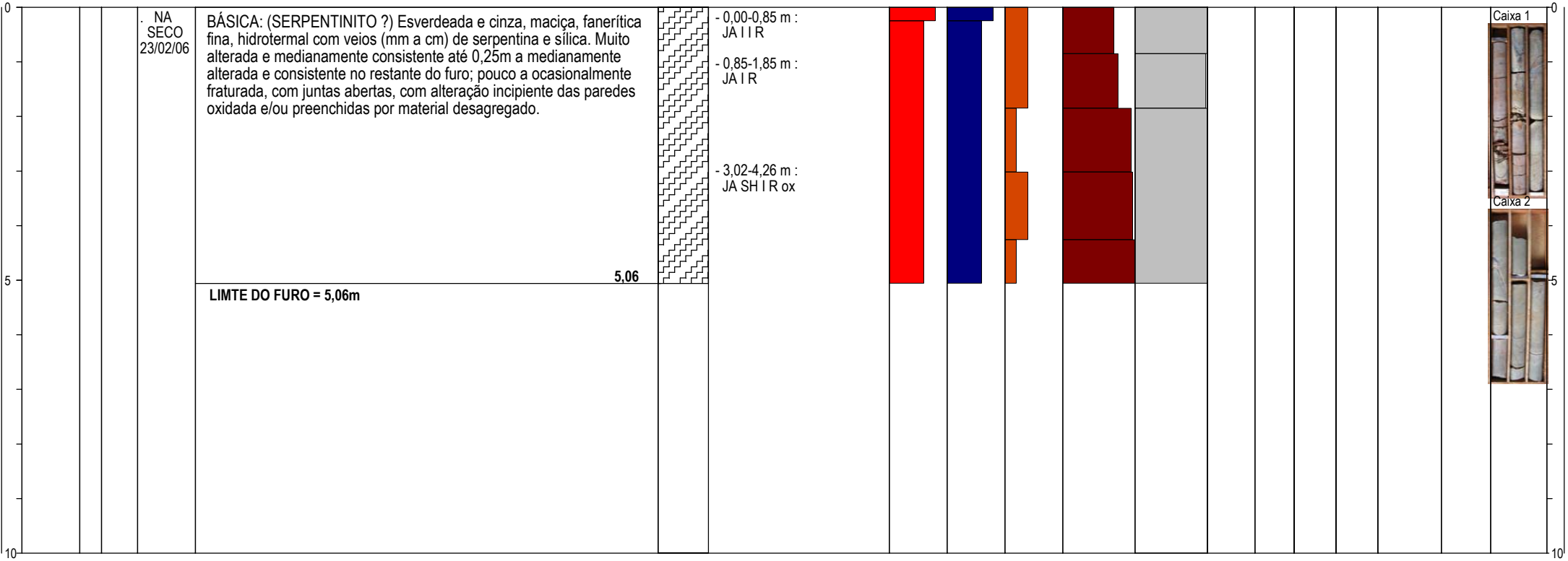
5,06

LIMTE DO FURO = 5,06m

- 0,00-0,85 m : JA I I R
- 0,85-1,85 m : JA I R
- 3,02-4,26 m : JA SH I R ox

Caixa 1

Caixa 2



PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO	A1	SÃ
	A2	POUCO ALTERADA
	A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
	A4	MUITO ALTERADA
	A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)
CONSIS-TÊNCIA	C1	MUITO CONSISTENTE
	C2	CONSISTENTE
	C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
	C4	POUCO CONSISTENTE
	C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 ≤ K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 ≤ K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 ≤ K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 ≤ K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

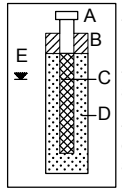
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30°< I < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

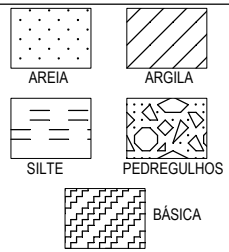
Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO



CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO	: 14/02/06
TÉRMINO	: 14/02/06
PROF. FINAL	: 5,05m
DIR / INCL	: VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG70-SM23

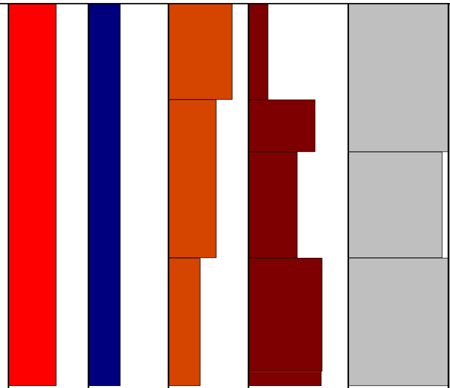
LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução: PROGEO

REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes
CREA/UF : 1400225337

ESCALA : 1:100	MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC = 0,50m	DIÂMETRO FURO	REVEST. FURO	COTAS e N.A.	DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL	PERFIL GEOLÓGICO	CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS	ALTERAÇÃO A (1 2 3 4 5)	CONSIS-TÊNCIA C (1 2 3 4 5)	FRATURAMENTO F (1 2 3 4 5)	RQD (%) (20 40 60 80)	S.P.T (30cm finais) 10 20 30 40 / RECUPERAÇÃO (%) 20 40 60 80	GOLPES SPT (30cm finais)	ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s) ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA): TRECHO DO ENSAIO (m)	VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)	PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)	PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)	CONDUTIV. H (1 2 3 4 5)	CX TESTEMUNHOS	ESCALA : 1:100
0		ØH		NA SECO 14/02/06	BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cinza e esverdeada, subfanerítica, hidrotermal com veios milimétricos a centimétricos (carbonato e serpentinita). Medianamente alterada, consistente; extremamente a medianamente fraturada até 3,36m e pouco fraturada no restante do intervalo, com juntas abertas, com alteração das paredes oxidadas e/ou preenhcidas por material desagregado.		- 3,36-4,86 m : 3 JA SH I R ox JA SV I R												Caixa 1	0
																			Caixa 2	
5					5,05		- 4,86-5,05 m : JA SH I R si													5
					LIMTE DO FURO = 5,05m														Caixa 3	
10																				10



PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO	A1	SÃ
	A2	POUCO ALTERADA
	A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
	A4	MUITO ALTERADA
	A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)
CONSIS-TÊNCIA	C1	MUITO CONSISTENTE
	C2	CONSISTENTE
	C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
	C4	POUCO CONSISTENTE
	C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 ≤ K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 ≤ K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 ≤ K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 ≤ K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

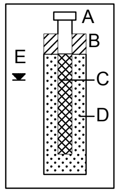
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS   // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30°< Î < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática   Pb = Película de biotita
Ag = Argila   Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido   si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO

AREIA, ARGILA, SILTE, PEDREGULHOS, BÁSICA

CVRD

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

INÍCIO : 21/02/06
TÉRMINO : 22/02/06
PROF. FINAL: 20,02m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG83-SM28

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução PROGEO

REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes
CREA/UF : 1400225337

ESCALA : **1:100**

MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC = **0,50m**

DIÂMETRO FURO

REVEST. FURO

COTAS e N.A.

DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL

PERFIL GEOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)

CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)

FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)

RQD (%) (20 40 60 80)

S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)

RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)

GOLPES SPT (30cm finais)

ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s)
ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)

TRECHO DO ENSAIO (m)

VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)

PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)

PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)

CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)

CX TESTEMUNHOS

ESCALA : **1:100**

SILTE ARENOSO: Pouco argiloso, marrom e avermelhado, com pedregulhos finos a grossos de rocha sã e alterada - COLUVIO. **0,48**

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cinza clara, maciça, subfanerítia, com foliação incipiente inclinada e eventuais venulações (mm) de sílica e carbonato. Sã, muito consistente e pouco fraturada, com trecho medianamente fraturado de 1,67-4,46m e 7,89-9,29m, com juntas, com paredes sã e/ou raramente revestidas por carbonato e película preta.

- 0,58-1,07 m : JA SH PR JA SV I R
- 1,07-1,67 m : JA SV I R
- 4,46-4,98 m : 2 JA SH I R
- 4,98-6,38 m : 4 JA PR
- 6,38-7,89 m : 3 JA PR 2 JA I PR JA SV PR
- 9,29-10,15 m : 3 JA I PR
- 10,15-11,55 m : 2 JA SH PR JA I PR
- 11,55-12,97 m : JA SV PL JA SH CR
- 12,97-14,47 m : 3 JA SH I R JA SV I R
- 14,47-15,87 m : JA SV I R 3 JA SH I R
- 15,87-17,14 m : 5 JA SH I R
- 17,14-18,54 m : 2 JA SH I R JA SV CR
- 18,54-20,02 m : JA SV I R ca 2 JA SH I R

Ø H

22/02/06
13,48m

20,02

LIMTE DO FURO = 20,02m

Caixa 1



Caixa 2



Caixa 3



Caixa 4



0 5 10 15 20 25 30

PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO

A1	SÃ
A2	POUCO ALTERADA
A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
A4	MUITO ALTERADA
A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)

CONSIS-TÊNCIA

C1	MUITO CONSISTENTE
C2	CONSISTENTE
C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
C4	POUCO CONSISTENTE
C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 < K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 < K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 < K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 < K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

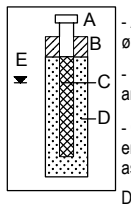
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30° < Ī < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

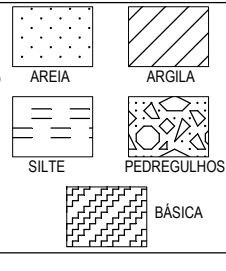
Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO



CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 11/02/06
TÉRMINO : 15/02/09
PROF. FINAL: 20,07m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG84-SM20

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução PROGEO
REV. : 00
Folha : **01/01**
Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes
CREA/UF : 1400225337

ESCALA : **1:100**
MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC = **0,50m**
DIÂMETRO FURO
REVEST. FURO
COTAS e N.A.
DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL
PERFIL GEOLÓGICO
CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS
ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)
CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)
FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)
RQD (%) (20 40 60 80)
S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)
RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)
GOLPES SPT (30cm finais)
ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s) ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)
TRECHO DO ENSAIO (m)
VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)
PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)
PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)
CX TESTEMUNHOS
ESCALA : **1:100**

SILTE ARENOSO: (Areia fina), vermelho, com pedregulhos finos a grossos e raízes - COLÚVIO. **0,80**

SILTE ARENOSO: Pouco argiloso, amarelado, com pedregulhos finos a grossos de rocha alterada; muito compacto - SOLO RESIDUAL / SAPROLITO. **1,28**

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cinza clara, maciça, fanerítica fina a subfanerítica, com raros veios milmétricos de sílica e carbonato e foliação incipiente subvertical a inclinada. Pouco alterada a sã com trecho medianamente alterado de 1,28-1,80m e 12,50-12,77m; consistente a muito consistente com trecho medianamente consistente de 1,28-1,80m e 12,50-1,77m; ocasionalmente fraturada com intervalos extremamente / muito fraturados de 1,28-2,70m, medianamente fraturada de 6,75-7,25m e 11,75-13,17m, com juntas abertas com alteração incipiente das paredes / oxidada e/ou paredes sã.

- 2,70-3,50 m : 2 JA I I R JA SV PR
- 3,50-4,68 m : 2 JA I PR
- 5,50-6,75 m : 4 JA I I R JA SV I R
- 7,25-8,53 m : 2 JA SH I R ox 3 JA SV I R
- 8,53-9,56 m : JA I PR ox
- 9,56-10,69 m : JA SV I R ox 2 JA SH I R
- 10,69-11,75 m : JA SV I R ox
- 13,17-14,07 m : 2 JA SH PR
- 14,07-15,45 m : 2 JA SH PR JA SV PR
- 15,45-16,45 m : JA I PR
- 16,45-17,60 m : JA I I R ox JA SH PR
- 17,60-18,90 m : JA I PR ca
- 18,90-20,07 m : JA SV PR JA SH PR

Ø H

15/02/06
13,14m

20,07
LIMTE DO FURO = 20,07m

30/13

1,00
1,50

4,45x10-6

Caixa 1
Caixa 2
Caixa 3
Caixa 4
Caixa 5
Caixa 6
Caixa 7
Caixa 8

PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO

A1	SÃ
A2	POUCO ALTERADA
A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
A4	MUITO ALTERADA
A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)

CONSIS-TÊNCIA

C1	MUITO CONSISTENTE
C2	CONSISTENTE
C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
C4	POUCO CONSISTENTE
C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 < K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 < K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 < K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 < K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

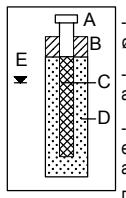
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30° < I < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO

AREIA ARGILA SILTE PEDREGULHOS BÁSICA

CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 16/02/06
TÉRMINO : 21/02/06
PROF. FINAL: 20,08m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG85-SM25

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução PROGEO
REV. : 00
Folha : **01/01**
Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes
CREA/UF : 1400225337

ESCALA : **1:100**

MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC = **0,50m**

DIÂMETRO FURO: Ø H

REVEST. FURO

COTAS e N.A.: 21/02/06 — 13,85m

DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL

SILTE ARENOSO: Avermelhado, com pedregulhos finos a grossos, raízes e fragmentos vegetais - COLÚVIO. **0,70**

SILTE: Pouco arenoso, esverdeado, com pedregulhos finos a grossos de rocha alterada; compacto - SOLO RESIDUAL / SAPROLITO. **2,00**

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cor variegada (cinza clara e esverdeada), fanerítica fina, com foliação subvertical até 15,80m (trecho milonitizado?) a incipiente no restante do intervalo. Extremamente a muito alterada até 9,89m a pouco alterada e sã, sem consistência a medianamente consistente até 9,89m e consistente a muito consistente no restante do intervalo; extremamente a muito fraturada até 10,24m e pouco fraturada, com juntas abertas, com alteração incipiente das paredes oxidadas e/oui preenchidas por sílica / carbonato.

20,08

LIMTE DO FURO = 20,08m

PERFIL GEOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

- 10,24-11,09 m : 3 JA SV I R
- 11,09-11,56 m : JA SV I R
- 11,56-12,71 m : JA I I R ca
- 12,71-14,01 m : 2 JA SV I R ox
- 14,01-15,16 m : 2 JA SV I R ox
- 15,16-15,80 m : JA SV I R
- 15,80-17,10 m : 2 JA I I R JA SV I R
- 17,10-17,60 m : 2 JA SH I R si
- 17,60-18,90 m : JA SV PR si
- 18,90-20,08 m : JA SH PR

ALTERAÇÃO A (1 2 3 4 5)

CONSIS-TÊNCIA C (1 2 3 4 5)

FRATURAMENTO F (1 2 3 4 5)

RQD (%) (20 40 60 80)

S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)

RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)

GOLPES SPT (30cm finais): 24

ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s) ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)

TRECHO DO ENSAIO (m)	VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)	PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)	PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
1,00 – 1,50			4,12x10-6
3,00 – 3,50			7,76x10-6
5,00 – 5,50			4,65x10-6

CONDUTIV. H (1 2 3 4 5)

CX TESTEMUNHOS

Caixa 1

Caixa 2

Caixa 3

Caixa 4

Caixa 5

Caixa 6

Caixa 7

Caixa 8


ESCALA : **1:100**

PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO

A1	SÃ
A2	POUCO ALTERADA
A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
A4	MUITO ALTERADA
A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)

CONSIS-TÊNCIA

C1	MUITO CONSISTENTE
C2	CONSISTENTE
C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
C4	POUCO CONSISTENTE
C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 < K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 ≤ K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 < K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 ≤ K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

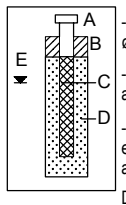
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30° < I < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

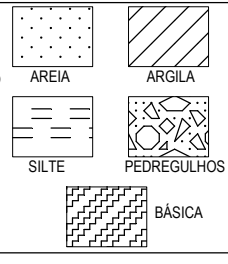
Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO



CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO	: 22/02/06
TÉRMINO	: 23/02/06
PROF. FINAL	: 20,08m
DIR / INCL	: VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG86-SM31

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução: PROGEO

REV. : 00

Folha : **01/01**

Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes

CREA/UF : 1400225337

ESCALA : **1:100**

MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC = **0,50m**

DIÂMETRO FURO

REVEST. FURO

COTAS e N.A.

DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL

PERFIL GEOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)

CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)

FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)

RQD (%) (20 40 60 80)

S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)

RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)

GOLPES SPT (30cm finais)

ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s)
ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)

TRECHO DO ENSAIO (m)

VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)

PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)

PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)

CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)

CX TESTEMUNHOS

ESCALA : **1:100**

. NA SECO 23/02/06

ARGILA ARENOSA: Marrom com pedregulhos finos a médios de rocha; medianamente compacta - COLÚVIO.

1,45

PEDREGULHOS: Médios a grossos e rocha, cor variegada (marrom e cinza) em meio areno-siltoso, pouco argiloso - ELÚVIO. **1,85**

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cinza clara e esverdeadas, subfanerítica a afanítica, com foliação incipiente e veios hidrotermais (mm) de sílica e carbonato. Medianamente alterada e consistente, com trechos muito alterados e medianamente a pouco consistentes.

- 1,85-3,18 m : 2 JA SV I R ox
- 3,18-4,48 m : JA SH I R
- 4,48-5,50 m : JA I PR
- 5,50-6,75 m : 2 JA SH I R si,ox
- 6,75-7,90 m : JA SV I R
- 7,90-9,02 m : 2 JA I I R
- 9,02-10,27 m : 3 JA SH I R
- 10,27-11,39 m : 3 JA SH I R
- 11,39-12,59 m : 4 JA I PR
- 12,59-13,89 m : 3 JA I PR ox 2 JA SH PR ox
- 13,89-15,02 m : 2 JA I I R ox 2 JA SH I R ox

20,08

LIMTE DO FURO = 20,08m

Ø H

TRECHO DO ENSAIO (m)	PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)
1,00	3,66x10-6
1,50	

S.P.T (30cm finais): 13

Caixa 1
Caixa 2
Caixa 3
Caixa 4
Caixa 5
Caixa 6
Caixa 7
Caixa 8

PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO

A1	SÃ
A2	POUCO ALTERADA
A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
A4	MUITO ALTERADA
A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)

CONSIS-TÊNCIA

C1	MUITO CONSISTENTE
C2	CONSISTENTE
C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
C4	POUCO CONSISTENTE
C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 < K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 < K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 < K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 < K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

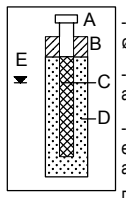
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30° < I < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO

AREIA ARGILA SILTE PEDREGULHOS BÁSICA

CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO	: 14/02/06
TÉRMINO	: 17/02/06
PROF. FINAL	: 20,10m
DIR / INCL	: VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG87-SM22

LOCAL : PLANTA PILOTO

Execução: PROGEO

REV. : 00

Folha : **01/01**

Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes

CREA/UF : 1400225337

ESCALA : **1:100**

MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC = **0,50m**

DIÂMETRO FURO

REVEST. FURO

COTAS e N.A.

DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL

PERFIL GEOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

ALTERAÇÃO **A** (1 2 3 4 5)

CONSIS-TÊNCIA **C** (1 2 3 4 5)

FRATURAMENTO **F** (1 2 3 4 5)

RQD (%) (20 40 60 80)

S.P.T (30cm finais) (10 20 30 40)

RECUPE-RAÇÃO (%) (20 40 60 80)

GOLPES SPT (30cm finais)

ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s)
ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)

TRECHO DO ENSAIO (m)

VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)

PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)

PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)

CONDUTIV. **H** (1 2 3 4 5)

CX TESTEMUNHOS

ESCALA : **1:100**

. NA SECO 17/02/06

ARGILA SILTOSA: Pouco arenosa, vermelha, com pedregulhos finos - SOLO RESIDUAL MADURO. **0,80**

SILTE ARENOSO: Pouco argiloso, amarelado, com pedregulhos fino s agrossos de rocha alterada; muito compacta - SOLO RESIDUAL / SAPROLITO. **2,20**

BÁSICA: (SERPENTINITO ?) Cinza afanítica a subfanerítica, maciça, muito a pouco alterada, consistente a muito consistente; pouco a ocasionalmente fraturada com trechos medianamente fraturados (3,50-4,67m) e muito fraturados (5,87-6,25m), com juntas abertas, com alteração incipiente das paredes / oxidada e/ou preenchidas por carbonato e sílica.

- 3,00-3,50 m : JA I I R ox
- 4,67-5,87 m : 4 JA I I R
- 7,37-8,73 m : 3 JA SH I R JA I I R
- 8,73-10,15 m : 4 JA SV I R
- 10,15-11,57 m : JA SV I R 2 JA SH I R
- 11,57-13,01 m : JA SV PR si
- 13,01-13,84 m : 2 JA I I R
- 13,84-14,28 m : 2 JA I I R
- 14,28-15,33 m : JA I I R
- 15,33-16,77 m : JA I I R ox JA SV I R ca
- 18,27-19,53 m : JA I I R JA SV PR ca
- 19,53-20,10 m : JA SH PR

20,10

LIMTE DO FURO = 20,10m

Ø H

S.P.T (30cm finais): 54; 15/05

TRECHO DO ENSAIO (m): 1,00; 1,50

PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K): 2,85x10-5

Caixa 1

Caixa 2

Caixa 3

Caixa 4

Caixa 5

Caixa 6

Caixa 7

Caixa 8

PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO

A1	SÃ
A2	POUCO ALTERADA
A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
A4	MUITO ALTERADA
A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)

CONSIS-TÊNCIA

C1	MUITO CONSISTENTE
C2	CONSISTENTE
C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
C4	POUCO CONSISTENTE
C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 < K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 < K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 < K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 < K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

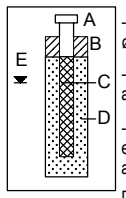
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30° < I < 60°)
// = Fratura Paralela (o)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO

AREIA ARGILA SILTE PEDREGULHOS BÁSICA

CVRD

RELATÓRIO Nº : **RPS-006/06**

Investigações Geológico-Geotécnicas

PROJETO Ní do PIAUÍ

Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

INÍCIO : 27/02/06
TÉRMINO : 28/02/06
PROF. FINAL: 15,03m
DIR / INCL : VERTICAL

COORDENADAS
N :
E :
COTA BOCA FURO

PERFIL DE SONDAGEM

FURO Nº : FG88-SM33

LOCAL : MINIPIT

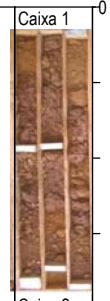
Execução PROGEO

REV. : 00
Folha : **01/01**

Geól. Resp : Pedro Paulo Côrtes
CREA/UF : 1400225337

ESCALA : 1:100	MEDIDOR NA Sobra do tubo de PVC = 0,50m	DIÂMETRO FURO	REVEST. FURO	COTAS e N.A.	DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL	PERFIL GEOLÓGICO	CARACTERÍSTICAS DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS	ALTERAÇÃO A (1 2 3 4 5)	CONSIS-TÊNCIA C (1 2 3 4 5)	FRATURAMENTO F (1 2 3 4 5)	RQD (%) (20 40 60 80)	S.P.T (30cm finais) 10 20 30 40 / RECUPE-RAÇÃO (%) 20 40 60 80	GOLPES SPT (30cm finais)	ENSAIOS INFILTRAÇÃO (K=cm/s) ENSAIOS PERDA D'ÁGUA (EPA)					CX TESTEMUNHOS	ESCALA : 1:100
														TRECHO DO ENSAIO (m)	VAZÃO ESPECÍFICA (L/min/m)	PRESSÃO EFETIVA (kgf/cm²)	PERDA ESPEC. (L/min/m/kg/cm²) PERMEAB. (K)	CONDUTIV. H (1 2 3 4 5)		
0				. NA SECO 28/02/06	AREIA SILTOSA: A silto-arenosa de 9,38-14,80m, com porções argilosas, marrom variegada, com pedregulhos finos a grossos laterizados - SOLO RESIDUAL / SOLO LATERÍTICO.															0
5																				5
10																				10
15					**14,80** AREIA: Fina, pouco siltosa, marrom avermelhada, com torrões(?) de areia - SOLO RESIDUAL / SOLO LATERÍTICO. **15,08**															15
20					**LIMTE DO FURO = 15,08m**															20
25																				25
30																				30

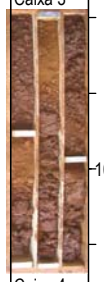
Caixa 1



Caixa 2



Caixa 3



Caixa 4



Caixa 5



PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO

ALTERAÇÃO

A1	SÃ
A2	POUCO ALTERADA
A3	MEDIANAMENTE ALTERADA
A4	MUITO ALTERADA
A5	EXTREMAM. ALTERDA (SAPROLITO)

CONSIS-TÊNCIA

C1	MUITO CONSISTENTE
C2	CONSISTENTE
C3	MEDIANAMENTE CONSISTENTE
C4	POUCO CONSISTENTE
C5	SEM CONSISTÊNCIA (FRIÁVEL)

R.Q.D. - ROCK QUALITY DESIGNATION

GRAU	PORCENTAGEM	QUALIDADE
R1	75 - 100	BOM A EXCELENTE
R2	50 - 75	REGULAR
R3	25 - 50	POBRE
R4	0 - 25	MUITO POBRE

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SOLO	S.P.T	DESIGNAÇÃO
AREIA E SILTE ARENOSO	0 - 4	FOFA (o)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (o)
	9 - 18	MEDIAN. COMPACTA (o)
	19 - 40	COMPACTA (o)
	> 40	MUITO COMPACTA (o)
ARGILA E SILTE ARGILOSO	0 - 2	MUITO MOLE
	3 - 5	MOLE
	6 - 10	MÉDIA (o)
	11 - 19	RIJA (o)
	> 19	DURA (o)

CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)

GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA D'ÁGUA ESPECÍFICA (L/min/m/kg/cm²)	PERMEABILIDADE EQUIV. (cm/s)
H1	MUITO BAIXA	< 0,1	K < 10-5
H2	BAIXA	0,1 - 1,0	10-5 < K < 10-4
H3	MODERADA	1,0 - 5,0	10-4 < K < 5x10-4
H4	ALTA	5 - 10	5x10-4 < K < 10-3
H5	MUITO ALTA	> 10	10-3 < K < 5x10-3

FRATURAMENTO

GRAU	DENOMINAÇÃO	FRAT / m
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1
F2	POUCO FRATURADA	1 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	5 a 10
F4	MUITO FRATURADA	10 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	> 20

DESCONTINUIDADES PRINCIPAIS

TIPO	SUPERFÍCIE
J = JUNTA	A = ABERTA
X = XISTOSIDADE	F = FECHADA

CLASSIFICAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

REGULARIDADE	ASPEREZA
P = PLANA	E = ESPELHADA
C = CURVA	L = LISA
I = IRREGULAR	R = RUGOSA

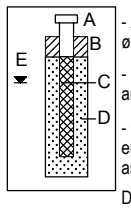
ORIENTAÇÃO DAS DESCONTINUIDADES

SH = FRATURAS SUBORIZONTAIS // = Fratura Paralela (o)
SV = FRATURAS SUBVERTICAIS
I = FRATURAS INCLINADAS (30° < Ī < 60°)

MATERIAL DE PREENCHIMMENTO / REVESTIMENTO

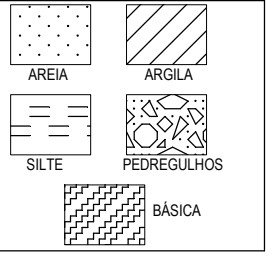
Pv = Película de argilomineral esverdeado (filme esverdeado)
Pc = Película carbonática Pb = Película de biotita
Ag = Argila Qz = quartzo
Ox = Película oxidada / óxido si = silicado

MEDIDOR DE NA (Croqui construtivo)



- A = Sobra tubo PVC, ø 2.1/2" acima do terreno
- B = Preench. do espaço anelar c/ material selante
- C = Compr. do pré-filtro em areia graduada entre as malhas de 0,5 e 2mm
- D = Câmara do medidor
- E = Nível d'água

LEGENDA - PERFIL GEOLÓGICO



CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**
FURO **FG-SM01**
DATA ENSAIO:
INCLINAÇÃO:
CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (l)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (l/min)	ABSORÇÃO "QE" (l/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	0,80	SECO	1,32	5,00	0,50	0,26	0,53	2,30	0,23	10,0806	46,3710	0,2174	2,30	4,32E-05	-	-	9,94E-05	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**
FURO **FG03-SM15**
DATA ENSAIO:
INCLINAÇÃO:
CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (l)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (l/min)	ABSORÇÃO "QE" (l/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	0,76	SECO	0,63	5,00	0,50	0,13	0,25	2,26	0,23	10,0806	45,5645	0,2212	1,12	4,32E-05	-	-	4,82E-05	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**

FURO **FG06-SM17**

DATA ENSAIO:

INCLINAÇÃO:

CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (l)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (l/min)	ABSORÇÃO "QE" (l/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	0,80	SECO	0,20	1,00	0,50	0,20	0,40	2,30	0,23	10,0806	46,3710	0,2174	1,74	4,32E-05	-	-	7,52E-05	
2	3,00	3,50	0,60	SECO	1,32	1,00	0,50	1,32	2,64	4,10	0,41	10,0806	82,6613	0,1220	6,44	4,32E-05	-	-	2,78E-04	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**

FURO **FG08-SM16**

DATA ENSAIO:

INCLINAÇÃO:

CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (l)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (l/min)	ABSORÇÃO "QE" (l/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	0,84	SECO	0,20	5,00	0,50	0,04	0,08	2,34	0,23	10,0806	47,1774	0,2137	0,34	4,32E-05	-	-	1,45E-05	
2	3,00	3,50	0,76	SECO	0,43	1,00	0,50	0,43	0,86	4,26	0,43	10,0806	85,8871	0,1174	2,02	4,32E-05	-	-	8,73E-05	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**

FURO **FG09-SM14**

DATA ENSAIO:

INCLINAÇÃO:

CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (l)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (l/min)	ABSORÇÃO "QE" (l/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	0,76	SECO	0,24	5,00	0,50	0,05	0,10	2,26	0,23	10,0806	45,5645	0,2212	0,43	4,32E-05	-	-	1,87E-05	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:

☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**

FURO **FG14-SM10**

DATA ENSAIO:

INCLINAÇÃO:

CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (l)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (l/min)	ABSORÇÃO "QE" (l/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	0,72	SECO	2,54	5,00	0,50	0,51	1,02	2,22	0,22	10,0806	44,7581	0,2252	4,57	4,32E-05	-	-	1,98E-04	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**
FURO **FG15-SM08**
DATA ENSAIO:
INCLINAÇÃO:
CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (l)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (l/min)	ABSORÇÃO "QE" (l/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	0,60	SECO	-	-	0,50	-	-	2,10	0,21	10,0806	42,3387	0,2381	-	4,32E-05	-	-	-	

OBS.: Ensaio do trecho de 1,00-1,50m não foi realizado (não se conseguiu cravar revestimento). Houve retorno d'água fora do revestimento.

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**
FURO **FG17-SM07**
DATA ENSAIO:
INCLINAÇÃO:
CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (l)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (l/min)	ABSORÇÃO "QE" (l/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	0,60	SECO	-	-	0,50	-	-	2,10	0,21	10,0806	42,3387	0,2381	-	4,32E-05	-	-	-	
2	3,00	3,50	0,65	SECO	0,65	5,00	0,50	0,13	0,26	4,15	0,42	10,0806	83,6694	0,1205	0,63	4,32E-05	-	-	2,72E-05	

OBS.: Ensaio do trecho de 1,00-1,50m não foi realizado (não se conseguiu cravar revestimento). Houve retorno d'água fora do revestimento.

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**
FURO **FG21-SM06**
DATA ENSAIO:
INCLINAÇÃO:
CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (l)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (l/min)	ABSORÇÃO "QE" (l/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	0,90	SECO	0,12	5,00	0,50	0,02	0,05	2,40	0,24	10,0806	48,3871	0,2083	0,20	4,32E-05	-	-	8,50E-06	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**

FURO **FG24-SM04**

DATA ENSAIO:

INCLINAÇÃO:

CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (l)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (l/min)	ABSORÇÃO "QE" (l/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	0,57	SECO	0,69	5,00	0,50	0,14	0,28	2,07	0,21	10,0806	41,7339	0,2415	1,34	4,32E-05	-	-	5,78E-05	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**

FURO **FG28-SM05**

DATA ENSAIO:

INCLINAÇÃO:

CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (l)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (l/min)	ABSORÇÃO "QE" (l/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	1,00	SECO	0,43	5,00	0,50	0,09	0,17	2,50	0,25	10,0806	50,4032	0,2000	0,69	4,32E-05	-	-	2,97E-05	
2	3,00	3,50	1,00	SECO	0,26	5,00	0,50	0,05	0,10	4,50	0,45	10,0806	90,7258	0,1111	0,23	4,32E-05	-	-	9,99E-06	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**
FURO **FG31-SM11**
DATA ENSAIO:
INCLINAÇÃO:
CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (l)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (l/min)	ABSORÇÃO "QE" (l/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	1,00	SECO	1,56	5,00	0,50	0,31	0,62	2,50	0,25	10,0806	50,4032	0,2000	2,50	4,32E-05	-	-	1,08E-04	
2	3,00	3,50	1,00	SECO	1,58	5,00	0,50	0,32	0,63	4,50	0,45	10,0806	90,7258	0,1111	1,40	4,32E-05	-	-	6,07E-05	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**

FURO **FG35-SM09**

DATA ENSAIO:

INCLINAÇÃO:

CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (l)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (l/min)	ABSORÇÃO "QE" (l/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	0,62	SECO	0,01	5,00	0,50	0,00	0,00	2,12	0,21	10,0806	42,7419	0,2358	0,02	4,32E-05	-	-	8,16E-07	
2	3,00	3,50	0,62	SECO	0,03	5,00	0,50	0,01	0,01	4,12	0,41	10,0806	83,0645	0,1214	0,03	4,32E-05	-	-	1,26E-06	
3	5,00	5,50	0,76	SECO	4,26	5,00	0,50	0,85	1,70	6,26	0,63	10,0806	126,2097	0,0799	2,72	4,32E-05	-	-	1,18E-04	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**

FURO **FG37-SM03**

DATA ENSAIO:

INCLINAÇÃO:

CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (l)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (l/min)	ABSORÇÃO "QE" (l/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	1,15	SECO	0,83	5,00	0,50	0,17	0,33	2,65	0,27	10,0806	53,4274	0,1887	1,26	4,32E-05	-	-	5,43E-05	
2	3,00	3,50	0,60	SECO	0,91	5,00	0,50	0,18	0,36	4,10	0,41	10,0806	82,6613	0,1220	0,89	4,32E-05	-	-	3,85E-05	
3	5,00	5,50	0,60	SECO	2,40	5,00	0,50	0,48	0,96	6,10	0,61	10,0806	122,9839	0,0820	1,57	4,32E-05	-	-	6,80E-05	
4	7,00	7,50	0,60	SECO	2,22	5,00	0,50	0,44	0,89	8,10	0,81	10,0806	163,3065	0,0617	1,10	4,32E-05	-	-	4,74E-05	
5	21,00	21,50	0,60	16,15	3,02	5,00	0,50	0,60	1,21	16,75	1,68	10,0806	337,7016	0,0299	0,72	6,48E-05	-	-	4,67E-05	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**
FURO **FG44-SM12**
DATA ENSAIO:
INCLINAÇÃO:
CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (l)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (l/min)	ABSORÇÃO "QE" (l/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	0,88	SECO	0,00	10,00	0,50	-	-	2,38	0,24	10,0806	47,9839	0,2101	-	4,32E-05	-	-	K < 10-5	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**

FURO **FG47-SM13**

DATA ENSAIO:

INCLINAÇÃO:

CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (ℓ)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (ℓ/min)	ABSORÇÃO "QE" (ℓ/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	0,80	SECO	0,20	1,00	0,50	0,20	0,40	2,30	0,23	10,0806	46,3710	0,2174	1,74	4,32E-05	-	-	7,52E-05	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**
FURO **FG56-SM01**
DATA ENSAIO:
INCLINAÇÃO:
CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (l)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (l/min)	ABSORÇÃO "QE" (l/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	1,10	SECO	1,14	5,00	0,50	0,23	0,46	2,60	0,26	10,0806	52,4194	0,1923	1,75	4,32E-05	-	-	7,58E-05	
2	3,00	3,50	0,90	SECO	0,40	5,00	0,50	0,08	0,16	4,40	0,44	10,0806	88,7097	0,1136	0,36	4,32E-05	-	-	1,57E-05	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**

FURO **FG57-SM02**

DATA ENSAIO:

INCLINAÇÃO:

CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (ℓ)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (ℓ/min)	ABSORÇÃO "QE" (ℓ/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	1,00	SECO	0,50	1,00	0,50	0,50	1,00	2,50	0,25	10,0806	50,4032	0,2000	4,00	4,32E-05	-	-	1,73E-04	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**

FURO **FG62-SM19**

DATA ENSAIO:

INCLINAÇÃO:

CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (ℓ)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (ℓ/min)	ABSORÇÃO "QE" (ℓ/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	0,80	SECO	0,31	5,00	0,50	0,06	0,13	2,30	0,23	10,0806	46,3710	0,2174	0,55	4,32E-05	-	-	2,36E-05	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**
FURO **FG63-SM29**
DATA ENSAIO:
INCLINAÇÃO:
CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (l)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (l/min)	ABSORÇÃO "QE" (l/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	0,82	SECO	0,22	5,00	0,50	0,04	0,09	2,32	0,23	10,0806	46,7742	0,2155	0,38	4,32E-05	-	-	1,64E-05	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**

FURO **FG64-SM30**

DATA ENSAIO:

INCLINAÇÃO:

CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (ℓ)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (ℓ/min)	ABSORÇÃO "QE" (ℓ/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	0,86	SECO	0,01	1,00	0,50	0,01	0,02	2,36	0,24	10,0806	47,5806	0,2119	0,08	4,32E-05	-	-	3,66E-06	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**

FURO **FG65-SM21**

DATA ENSAIO:

INCLINAÇÃO:

CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (l)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (l/min)	ABSORÇÃO "QE" (l/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	0,76	SECO	0,95	5,00	0,50	0,19	0,38	2,26	0,23	10,0806	45,5645	0,2212	1,68	4,32E-05	-	-	7,27E-05	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**

FURO **FG84-SM20**

DATA ENSAIO:

INCLINAÇÃO:

CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (ℓ)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (ℓ/min)	ABSORÇÃO "QE" (ℓ/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	0,60	SECO	0,05	5,00	0,50	0,01	0,02	2,10	0,21	10,0806	42,3387	0,2381	0,10	4,32E-05	-	-	4,45E-06	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**

FURO **FG85-SM25**

DATA ENSAIO:

INCLINAÇÃO:

CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (l)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (l/min)	ABSORÇÃO "QE" (l/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	0,60	SECO	0,01	1,00	0,50	0,01	0,02	2,10	0,21	10,0806	42,3387	0,2381	0,10	4,32E-05	-	-	4,12E-06	
2	3,00	3,50	0,60	SECO	0,18	5,00	0,50	0,04	0,07	4,10	0,41	10,0806	82,6613	0,1220	0,18	4,32E-05	-	-	7,76E-06	
3	5,00	5,50	0,60	SECO	0,16	5,00	0,50	0,03	0,07	6,10	0,61	10,0806	122,9839	0,0820	0,11	4,32E-05	-	-	4,65E-06	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**

FURO **FG86-SM31**

DATA ENSAIO:

INCLINAÇÃO:

CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (ℓ)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (ℓ/min)	ABSORÇÃO "QE" (ℓ/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	0,76	SECO	0,10	1,00	0,50	0,10	0,20	2,26	0,23	10,0806	45,5645	0,2212	0,88	4,32E-05	-	-	3,83E-05	

CVRD

Contrato Nº:
280463

Exec. PROGEO

CÁLCULO DE PERMEABILIDADE DE ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

PROJETO Ní do PIAUÍ - Alvo Brejo Seco - Planta Piloto

DIÂMETRO DO FURO:
☐ ø2.1/2" › r= 3,18cm ☐ ø3" / øN › r= 3,77cm [x] ø4" / øH › r= 4,96cm

RELAT. N° : **RPS-006/06**
FURO **FG87-SM22**
DATA ENSAIO:
INCLINAÇÃO:
CÁLCULO: BOLETIM Nº 4 - ABGE

ENSAIO NÚMERO	INTERVALO		ALT. BOCA REVEST. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	QUANT. ÁGUA (ℓ)	TEMPO ENSAIO (min)	TRECHO "L" (m)	VAZÃO MÉDIA "Q" (ℓ/min)	ABSORÇÃO "QE" (ℓ/min/m)	CARGA COL. ÁGUA "h" (m)	CARGA COLUNA ÁGUA (kg/cm²)	FATORES			P. ESPEC. "PE" (l/min/m/kg/cm²)	COEFICIENTES			PERMEAB. "K" (cm/s)	GRAU DE CONDUTIV.
	INICIAL	FINAL										L / r	h / r	L / h		"FC"	"Cu"	"Cs"		
1	1,00	1,50	0,70	SECO	0,36	5,00	0,50	0,07	0,14	2,20	0,22	10,0806	44,3548	0,2273	0,66	4,32E-05	-	-	2,85E-05	

Anexo VI. Boletins de Análises

ANEXO II

BOLETINS DE ANÁLISES DO MONITORAMENTO DE ÁGUAS

E EFLUENTES DA PLANTA PILOTO

Endereço: Av. Getúlio Vargas 1300, 20^{0} Andar, Edifício Tenco - Funcionários – Belo Horizonte - CEP 30110-059 - MG
Telefone: (31) 3279-3105

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA

VESPASIANO - MG - BRASIL

RT10000248

RELATÓRIO DE AUTOMONITORAMENTO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA RESOLUÇÃO CONAMA Nº396 E ELFUENTE LÍQUIDO CONAMA Nº 357

VALE- PIAUÍ

Outubro de 2010

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 3
2. OBJETIVO 5
3. DADOS DA EMPRESA CONTRATANTE 5
5. DESCRIÇÕES DOS SERVIÇOS 6
5.1 Referência Normativa 6
5.2 Parâmetros analisados: 6
5.3 Pontos monitorados: 7
6. RESULTADOS 8
Quadro 1 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP 04 – Poço Jusante Pilha Lixiviação I – Certificado: MA1004625 8
Quadro 2 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem Poço de Abastecimento Alojamento - Certificado: MA1004626 9
Quadro 3 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem MNA 18 Jusante do PP-14 Certificado: MA1004627 10
Quadro 4 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP06 Poço de Abastecimento I Certificado: MA1004628 11
Quadro 5 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP07 Poço de Abastecimento II Certificado: MA1004629 12
Quadro 6 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP12 - Bacia de Rejeito Certificado: MA1004633 13
Quadro 7 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP13 – Tanque de Emergência Certificado: MA1004634 14
Quadro 8 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP05 – Poço Jusante Pilha de Lixiviação II Certificado: MA1004685 15
7. CONCLUSÃO 16

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000 Revisão 2
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

1. INTRODUÇÃO

Água subterrânea é toda a água que ocorre abaixo da superfície da terra, preenchendo os poros ou vazios intergranulares das rochas sedimentares, ou as fraturas, falhas e fissuras das rochas compactas, e que sendo submetida a duas forças (de adesão e de gravidade) desempenha um papel essencial na manutenção da umidade do solo e do fluxo dos rios, lagos e brejos. A água subterrânea disponível para captação fica armazenada em aqüíferos que são definidos como formações geológicas do subsolo, constituídas por rochas permeáveis, que armazenam água em seus poros ou fraturas e são capazes de transmitir a água armazenada.

Após a precipitação da água que ocorre em seu ciclo hidrobiológico, parte da mesma atinge o solo, se infiltra e percola no interior do subsolo, durante períodos de tempo extremamente variáveis. Durante o percurso no qual a água percola entre os poros do subsolo e das rochas, ocorre a depuração da mesma através de uma série de processos físico-químicos (troca iônica, decaimento radioativo, remoção de sólidos em suspensão, neutralização de pH em meio poroso, entre outros) e bacteriológicos (eliminação de microorganismos devido à ausência de nutrientes e oxigênio que os viabilizem) que agindo sobre a água, modificam as suas características tornando-a mais adequada ao consumo humano.

Dependendo de suas características hidrogeológicas e do seu padrão sua qualidade, as águas subterrâneas podem ser utilizadas dentre outros usos para consumo humano, dessedentação de animais, irrigação e recreação. A avaliação deste padrão de qualidade é feita através da análise físico-química e hidrobiológica dos aqüíferos a serem utilizados, onde são obedecidos os padrões determinados pela RESOLUÇÃO NORMATIVA CONAMA Nº 396 para a classificação dos aqüíferos e determinação do uso a que se destinam.

Os mananciais subterrâneos acha-se relativamente melhor protegido dos agentes de contaminação exógenos que afetam rapidamente a qualidade das águas superficiais mas não totalmente protegidos. Sendo assim, faz-se importante e necessário para o cumprimento de exigências legais dos órgãos ambientais competentes o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas a serem utilizadas independente do uso a que se destinam além da investigação e controle de possíveis fontes de contaminação que possam estar interferindo na qualidade da água destes aqüíferos.

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000 Revisão 2
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Já os efluentes líquidos, são gerados através da utilização da água seja pelo uso industrial ou doméstico em suas várias atividades e conseqüente alteração de suas características físicas, químicas e sensoriais.

Todos os ecossistemas aquáticos estão submetidos a um conjunto de impactos resultantes das atividades humanas e dos despejos por ela produzidos. Estes impactos, de forma direta ou indireta produzem alterações nos corpos hídricos receptores. À medida que os usos múltiplos aumentam e se diversificam, mais complexo se torna o impacto e mais difícil a solução dos problemas a ele relacionados.

Atualmente, há uma grande preocupação no que se refere à qualidade das águas superficiais, que vêm sendo utilizadas como suporte para a eliminação dos efluentes líquidos produzidos pelo homem. Sendo assim, faz-se necessário o monitoramento e o controle das águas residuárias provenientes de processos industriais e domésticos a fim de garantir que as características físicas, químicas e biológicas do efluente líquido e principalmente a interação destas características, não ultrapassem os padrões estabelecidos pelas legislações específicas visando causar o mínimo de impacto poluidor possível ao corpo hídrico receptor, preservando assim a manutenção da vida de deferentes ecossistemas.

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br

Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

2. OBJETIVO

Visando atender a uma solicitação da empresa contratante Vale - Piauí situada em Capitão Gervásio Oliveira – Piauí em contrato firmado com a empresa contratada SGS Geosol Laboratórios Ltda, será apresentado neste relatório os dados obtidos durante a coleta e análise de quinze pontos de amostragem de água subterrânea e efluente determinados pela empresa contratante. A caracterização da qualidade da água e do efluente serão obtidas através de análises físico-químicas que serão comparados com o limite máximo permitido pela referência normativa: RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 a fim de avaliarmos o padrão de qualidade da água subterrânea aliado ao uso a que se destina e RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 a fim de avaliar a qualidade dos efluentes a serem lançados nos corpos hídricos receptores.

3. DADOS DA EMPRESA CONTRATANTE

- Empresa solicitante: Vale - Piauí
- Endereço: Brejo Sedo, S/N – Brejo Seco Capitão Gervásio Oliveira
- Contato: Roberto Madeira
- email: roberto.madeira@vale.com

4. DADOS DO LABORATÓRIO RESPONSÁVEL

- Razão Social: SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
- Endereço: Rod. MG 10 Km 24,5 - Angicos.
  Vespasiano – MG
  CEP: 33200-000
- Responsável pela Coleta e Análise: SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
- Supervisor Técnico: Giselle dos Reis Silva
- Email: giselle.silva@sgsgeosol.com.br
- Telefone: (31) 3045-0240

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000 Revisão 2
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

5. DESCRIÇÕES DOS SERVIÇOS

Os serviços foram realizados nas instalações da Vele - Piauí nos dias 23/08/2010 e 24/08/2010 onde foram coletados sob responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios Ltda quinze pontos de água subterrânea determinados pela empresa contratante. As amostras foram coletadas, preservadas e analisadas conforme descrito no – Collection and preservation of sample do *Standard Methods for The Water and Wastewater 21º Ed*. 2005.

5.1 Referência Normativa

Os parâmetros analisados nas amostras de água subterrânea foram avaliadas de acordo com os limites máximos estabelecidos pela resolução CONAMA Nº 396 de 3 de abril de 2008 que no uso das atribuições que lhe são conferidas estabelecem critérios de classificação e diretrizes ambientais para enquadramento das águas subterrâneas ao uso preponderante. As amostras avaliadas neste relatório, serão classificadas de acordo com o uso determinado pela empresa contratante.

Já os pontos de amostragem de efluente (Bacia de Rejeito / Tanque de Emergência) serão classificados de acordo com os limites máximos estabelecidos pela RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 que no uso das atribuições que lhe são conferidas, estabelecem as condições e padrões de lançamento de efluente e dá outras providências.

5.2 Parâmetros analisados:

A contratante Vale Piauí definiu os seguintes parâmetros a serem analisados:

Amônia	Óleos e Graxas Totais
Cálcio Total	pH
Cloretos	Sólidos Suspensos Totais
Cor Aparente	Sólidos Totais
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Sulfato
Fósforo Total	Temperatura Ambiente
Manganês Total	Temperatura Amostra
Níquel Total	Turbidez

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000 Revisão 2
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

5.3 Pontos monitorados:

A empresa contratante definiu quinze pontos de amostragem a serem monitorados:

Número Certificado De Análises	Local da Amostragem	Data da Amostragem
MA1004625	PP-04 – Poço a Jusante Pilha de Lixiviação I	24/08/2010
MA1004626	Poço de Abastecimento Alojamento	25/08/2010
MA1004627	MNA 18 Jusante do PP-14	24/08/2010
MA1004628	PP06 – Poço de Abastecimento I	24/08/2010
MA1004629	PP07 – Poço de Abastecimento II	24/08/2010
MA1004630 *	PP01 - Poço a Montante da Bacia de Rejeito	23/08/2010
MA1004631 *	PP02 – Jusante da Bacia de Rejeito	23/08/2010
MA1004632 *	PP03 Poço a Montante da Pilha de Lixiviação	23/08/2010
MA1004633	PP12 – Bacia de Rejeitos	23/08/2010
MA1004634	PP13 – Tanque de Emergência	23/08/2010
MA1004636 *	SAO Posto de Abastecimento	23/08/2010
MA1004637 *	SAO Oficina Mecânica	23/08/2010
MA1004683 *	Fossa Portaria	24/08/2010
MA1004684 *	Fossa Séptica Restaurante, Oficina, Escritório	24/08/2010
MA1004685	PP05 – Poço Jus. Pilha de Lixiviação II	23/08/2010

* **Pontos de amostragem não coletados devido os mesmos estarem secos no momento da coleta.**

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

6. RESULTADOS

Os quadros abaixo apresentam os resultados analíticos dos pontos de amostragem solicitados pela Vale – Piauí que foram possíveis de ser coletados por estarem vertendo no momento da coleta. Na avaliação das referidas amostras, os parâmetros que estiverem fora dos limites estabelecidos pela referência normativa RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 ou RELOLUÇÃO CONAMA Nº 357 estarão assinalados em **NEGRITO**, a fim de facilitar a visualização dos mesmos.

Quadro 1 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP 04 – Poço Jusante Pilha Lixiviação I – Certificado: MA1004625

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTO	PONTO
		Dessedentação de animais	Irrigação		
		VMP*	VMP*	Poço 04 (PP04) Jus. Pilha Lixiviação I	Poço 04 (PP04) Jus. Pilha Lixiviação I (Duplicata)
Amônia	µg NH3/L	N.A	N.A	<20	<20
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	7110	6830
Cloretos	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	56500	56000
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	<5000	5000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	<2000	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	30	20
Manganês Total	µg Mn/L	50	200	< 25	< 25
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	<10	< 10
Óleos e Graxas Totais	µg /L	N.A	N.A	<5000	<5000
pH	NOUNIT	N.A	N.A	7,49	7,35
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A	N.A	<10000	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A	N.A	940000	1004000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		18500	20000
Temp. Ambiente	ºC	N.A	N.A	31,0	31,0
Temperatura Amostra	ºC	N.A	N.A	26.0	26,0
Turbidez	NTU	N.A	N.A	1,00	1,00

Legenda:

- VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008
- Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.
- N.A – Não aplicável

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000 Revisão 2
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 2 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem Poço de Abastecimento Alojamento - Certificado: MA1004626

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água	PONTOS
		Consumo Humano VMP *	Poço Abast. de águas na área de aloj.
Amônia	µg NH3/L	N.A.	90
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A.	77400
Cloretos	µg Cl-/L	250.000	120000
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	<5000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	<10
Manganês Total	µg Mn/L	100	<25
Níquel Total	µg Ni/L	20	<10
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A.	<500
pH	NOUNIT	N.A.	7.08
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A.	<1000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A.	622000
Sulfato	µg SO4/L	250.000	17000
Temp. Ambiente	ºC	N.A.	29
Temperatura Amostra	ºC	N.A.	22
Turbidez	NTU	N.A.	<0.20

Legenda:

- VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008
- N.A – Não aplicável

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 3 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem MNA 18 Jusante do PP-14 Certificado: MA1004627

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTOS
		Dessedentação de animais	Irrigação	
		VMP*	VMP*	MNA 18 Poço a Jusante do PP-14
Amônia	µg NH3/L	N.A	N.A	<20
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	44100
Cloretos	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	28000
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	109000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	90
Manganês Total	µg Mn/L	50	200	**300**
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	60
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A	N.A	<5000
pH	NOUNIT	N.A	N.A	7.45
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A	N.A	102000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A	N.A	563000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		51700
Temp. Ambiente	ºC	N.A	N.A	29
Temperatura Amostra	ºC	N.A	N.A	20
Turbidez	NTU	N.A	N.A	57.7

Legenda:

- VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008
- Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.
- N.A – Não aplicável

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 4 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP06 Poço de Abastecimento I Certificado: MA1004628

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água	PONTOS
		Consumo Humano VMP *	PP06 Poço de Abastecimento 1
Amônia	µg NH3/L	N.A.	50
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A.	29000
Cloretos	µg Cl-/L	250.000	96100
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	<5000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	20
Manganês Total	µg Mn/L	100	<25
Níquel Total	µg Ni/L	20	<10
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A.	<500
pH	NOUNIT	N.A.	7.55
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A.	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A.	756000
Sulfato	µg SO4/L	250.000	31000
Temp. Ambiente	ºC	N.A.	33
Temperatura Amostra	ºC	N.A.	22
Turbidez	NTU	N.A.	1.00

Legenda:

- VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008
- N.A – Não aplicável

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 5 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP07 Poço de Abastecimento II Certificado: MA1004629

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água	PONTO
		Consumo Humano VMP *	PP07 Poço de Abastecimento II
Amônia	µg NH3/L	N.A.	2170
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A.	27400
Cloretos	µg Cl-/L	250.000	80200
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	25000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	220
Manganês Total	µg Mn/L	100	**200**
Níquel Total	µg Ni/L	20	<10
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A.	<5000
pH	NOUNIT	N.A.	7.49
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A.	<100000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A.	770000
Sulfato	µg SO4/L	250.000	15500
Temp. Ambiente	ºC	N.A.	33
Temperatura Amostra	ºC	N.A.	26
Turbidez	NTU	N.A.	5.00

Legenda:

- VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008
- N.A – Não aplicável

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 6 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP12 - Bacia de Rejeito Certificado: MA1004633

Método	Unidade	RESOLUÇÃO Nº 357	PONTO
		Lançamento de Efluente VMP*	PP12- Bacia de Rejeitos
Amônia	mg NH3/L	N.A	0,03
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A	370
Cloretos	mg Cl-/L	N.A	216
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A	144
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	N.A	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A	<0,01
Manganês Total	mg Mn/L	N.A	38,8
Níquel Total	mg Ni/L	2,0	**87,7**
Óleos e Graxas Totais	mg/L	N.A	<5
pH	NOUNIT	5,0 a 9,0	**3,38**
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A	573
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A	16926
Sulfato	mg SO4/L	N.A	3947
Temp. Ambiente	ºC	N.A	35
Temperatura Amostra	ºC	< 40,0	26,0
Turbidez	NTU	N.A	19,0

Legenda:

- VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO Nº 357 de 17 de março de 2005 – Tabela X – Lançamento de efluente.
- N.A – Não aplicável

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000 Revisão 2
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 7 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP13 – Tanque de Emergência Certificado: MA1004634

Método	Unidade	RESOLUÇÃO Nº 357	PONTO
		Lançamento de Efluente VMP*	PP13- Tanque de Emergência
Amônia	mg NH3/L	N.A	0,43
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A	243
Cloretos	mg Cl-/L	N.A	220
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A	24
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	N.A	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A	<0,01
Manganês Total	mg Mn/L	N.A	39,6
Níquel Total	mg Ni/L	2,0	**80,8**
Óleos e Graxas Totais	mg/L	N.A	<5
pH	NOUNIT	5,0 a 9,0	**3,68**
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A	30,0
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A	18185
Sulfato	mg SO4/L	N.A	11100
Temp. Ambiente	ºC	N.A	35,0
Temperatura Amostra	ºC	< 40,0	25,0
Turbidez	NTU	N.A	5,00

Legenda:

- VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO Nº 357 de 17 de março de 2005 – Tabela X – Lançamento de efluente.
- N.A – Não aplicável

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 8 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP05 – Poço Jusante Pilha de Lixiviação II Certificado: MA1004685

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTOS
		Dessedentação de animais	Irrigação	
		VMP*	VMP*	PP05-Poço Jus. da Pilha de Lix. II
Amônia	µg NH3/L	N.A	N.A	130
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	178000
Cloretos	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	70500
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	10000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	40
Manganês Total	µg Mn/L	50	200	**60**
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	80
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A	N.A	<5000
pH	NOUNIT	N.A	N.A	7.69
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A	N.A	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A	N.A	983000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		18500
Temp. Ambiente	ºC	N.A	N.A	36
Temperatura Amostra	ºC	N.A	N.A	31
Turbidez	NTU	N.A	N.A	1.00

Legenda:

- VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008
- Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.
- N.A – Não aplicável

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000 Revisão 2
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

7. CONCLUSÃO

As amostras de água subterrânea envidas para análise foram classificadas pelo cliente quanto ao uso a que se destinam (consumo humano, dessedentação de animais e irrigação) sendo seus padrões de qualidade avaliados através da comparação com os Limites Máximos Permitidos (VMP) pela Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 que no uso das atribuições que lhe são conferidas, dispões sobre enquadramento e classificação de águas subterrâneas.

De acordo com os resultados analíticos obtidos, podemos chegar às seguintes conclusões:

- Uso preponderante: Dessedentação de animais e irrigação.

- O Ponto de amostragem PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I, encontra-se dentro dos limites máximos estabelecidos pala Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 para os parâmetros analisados, estando assim adequadas ao uso a que foi proposto: Dessedentação de animais e Irrigação.

- Os Pontos de amostragem MNA Jusante do PP14 e PP05 Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II encontra-se acima do limite máximo estabelecido pala Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 para o parâmetro Manganês total, estando assim fora do limite estabelecido ao uso a que foi proposto: Dessedentação de animais (Ponto PP05) e Irrigação e Dessedentação de animais (PP14).

O comportamento do manganês nas águas é muito semelhante ao do ferro em seus aspectos mais diversos, sendo sua ocorrência menos freqüente em abundância. Os óxidos, carbonatos e silicatos de manganês são os mais abundantes na natureza e caracterizam-se por serem insolúveis na água.

O manganês assim como e ferro favorecem o desenvolvimento de algas diatomáceas e de certas bactérias (*Crenotrix polysfora*, *Leptothrix achrácea*, *Spyrophylum ferrugineum*, *Gallionella ferruginea*). Estes microorganismos, em grandes formações gelatinosas ou filamentosas, podem causar entupimentos nas tubulações da rede distribuidora, hidrômetros, conexões, telas dos

Os resultados foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA,
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-00
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

poços profundos e equipamentos. Pequenas concentrações de manganês da ordem de 0,1 mg/l podem estimular a proliferação de tais organismos.

Altas concentrações de manganês podem ainda, imprimir à água, cor negra e alterar suas características organolépticas.

- Uso preponderante: Consumo Humano

- O Ponto de amostragem Poço de Abastecimento Alojamento, encontra-se dentro dos limites máximos estabelecidos pala Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 para os parâmetros analisados, estando assim adequadas ao uso a que foi proposto: Consumo humano.

- O Ponto de amostragem PP07 Poço de abastecimento II, encontra-se acima dos limites máximos estabelecidos pala Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 para o parâmetro Manganês Total, inadequada ao uso a que foi proposto: Consumo humano.

Quando as águas subterrâneas são destinadas ao consumo humano, a concentração de manganês menor que 100 µ/L geralmente é aceitável, devido ao fato de não ocorrerem nesta faixa de concentração manifestações de manchas negras ou depósitos de seu óxido nos sistemas de abastecimento de água.

Altas concentrações de manganês podem ainda, imprimir à água, cor negra e alterar suas características organolépticas.

As amostras de efluente provenientes da Bacia de Rejeito e tanque de emergência enviadas para análise, tiveram seu padrão de qualidade físico-químico avaliados de acordo com os Limites Máximos Permitidos (VMP) pela Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005.

Através da observação e estudo dos dados obtidos podemos concluir que:

- As amostras de efluente líquido provenientes dos pontos PP12 Bacia de Rejeito e Ponto PP13 Tanque de Emergência se encontram fora dos limites máximos exigidos pela Resolução CONAMA Nº 357 para os parâmetros níquel e pH.

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Como o pH encontrado nas referida amostra é de 3,38 (Bacia de Rejeito) e 3,68 (Tanque de emergência) o efluente líquido apresenta característica ácida.

Faz-se necessário o controle do pH dentro da faixa determinada pela legislação vigente por este ser responsável por alterar as características químicas do corpo hídrico receptor. O pH tem influência direta sobre os ecossistemas aquáticos naturais devido a seus efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies. Também há o efeito indireto, onde determinadas condições de pH contribuírem para a precipitação de elementos químicos tóxicos como metais pesados além de interferirem na solubilidade de nutrientes.

O Níquel é o 24º metal em abundância na crosta terrestre sendo as fontes mais importantes os minérios na forma de sulfeto de níquel. O teor de níquel nas águas está ao redor de 0,1 mg/L. Concentrações superiores a 11,0 mg/L podem ser encontradas em áreas de mineração. As principais fontes antropomórficas de níquel são: queima de combustíveis fósseis, fundição e ligas, galvanoplastia sendo os efluentes ricos em níquel provenientes dos processos da galvanoplastia responsáveis pela maioria da contaminação ambiental por níquel.

Efluentes contaminados com altos teores de níquel, quando lançados nos corpos hídricos receptores podem comprometer o equilíbrio dos ecossistemas aquático. Pesquisas mostram que os rins dos peixes de água doce acumulam quantidades substanciais de níquel, causando lesões renais importantes nestes animais. Pode também provocar a hipertrofia do epitélio branquial assim, o espaço inter-lamelar é obstruído e o movimento normal dos filamentos brânquias é bloqueado. O peixe é impedido de realizar as trocas gasosas entre a água e os tecidos brânquias e morre por asfixia. O níquel pode também ter efeito cumulativo nos organismos aquáticos. Nos seres humanos, altos teores de níquel levam à intoxicação, afetando nervos, coração e sistema respiratório.

A análise de efluentes líquidos se faz necessária para que possamos determinar a carga poluidora deste efluente e seus pontos críticos de tratamento, a fim de causar o mínimo impacto poluidor ao corpo hídrico receptor. Segundo a empresa contratante Vale – Piauí, estes efluentes provenientes da Bacia de Rejeito e Barragem de emergência estão contidos em tanques impermeabilizados e só serão descartados após tratamento adequado para atender aos limites máximos exigidos pela referência normativa.

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000 Revisão 2
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

_____

Giselle dos Reis Silva
CRQ 02409293
Técnico Responsável

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br

Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA

VESPASIANO - MG - BRASIL

RT10000384

RELATÓRIO DE AUTOMONITORAMENTO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA RESOLUÇÃO CONAMA Nº396 E ELFUENTE LÍQUIDO CONAMA Nº 357 E Nº 397

VALE- PIAUÍ

Dezembro de 2010

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 3
2. OBJETIVO 5
3. DADOS DA EMPRESA CONTRATANTE 5
5. DESCRIÇÕES DOS SERVIÇOS 6
5.1 Referência Normativa 6
5.2 Parâmetros analisados: 6
5.3 Pontos monitorados: 7
6. RESULTADOS 8
Quadro 1 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP 05 – Poço Jusante Pilha Lixiviação II – Certificado: MA1006785 8
Quadro 2 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP06 Poço de Abastecimento 1 - Certificado: MA1006786 9
Quadro 3 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP12 – Bacia de Rejeitos Certificado: MA1006787 10
Quadro 4 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP07 Poço de Abastecimento II Certificado: MA1006790 11
Quadro 5 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem MNA 18 Poço a Jusante do PP-14 Certificado: MA1006792 12
Quadro 6 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem MNA 17 Poço a Jusante Área Planta Piloto Certificado: MA1006793 13
Quadro 7 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem SAO Oficina Mecânica Certificado: MA1006801 14
Quadro 8 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem SAO Posto de Abastecimento Certificado: MA1006802 15
Quadro 9 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem Poço 04 (PP04) Jusante da Pilha de Lixiviação I Certificado: MA1006804 16
Quadro 10 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem Poço de Abastecimento de água na área do alojamento Certificado: MA1006805 17
7. CONCLUSÃO 18
8. ANEXO 21

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

1. INTRODUÇÃO

Água subterrânea é toda a água que ocorre abaixo da superfície da terra, preenchendo os poros ou vazios intergranulares das rochas sedimentares, ou as fraturas, falhas e fissuras das rochas compactas, e que sendo submetida a duas forças (de adesão e de gravidade) desempenha um papel essencial na manutenção da umidade do solo e do fluxo dos rios, lagos e brejos. A água subterrânea disponível para captação fica armazenada em aqüíferos que são definidos como formações geológicas do subsolo, constituídas por rochas permeáveis, que armazenam água em seus poros ou fraturas e são capazes de transmitir a água armazenada.

Após a precipitação da água que ocorre em seu ciclo hidrobiológico, parte da mesma atinge o solo, se infiltra e percola no interior do subsolo, durante períodos de tempo extremamente variáveis. Durante o percurso no qual a água percola entre os poros do subsolo e das rochas, ocorre a depuração da mesma através de uma série de processos físico-químicos (troca iônica, decaimento radioativo, remoção de sólidos em suspensão, neutralização de pH em meio poroso, entre outros) e bacteriológicos (eliminação de microorganismos devido à ausência de nutrientes e oxigênio que os viabilizem) que agindo sobre a água, modificam as suas características tornando-a mais adequada ao consumo humano.

Dependendo de suas características hidrogeológicas e do seu padrão sua qualidade, as águas subterrâneas podem ser utilizadas dentre outros usos para consumo humano, dessedentação de animais, irrigação e recreação. A avaliação deste padrão de qualidade é feita através da análise físico-química e hidrobiológica dos aqüíferos a serem utilizados, onde são obedecidos os padrões determinados pela RESOLUÇÃO NORMATIVA CONAMA Nº 396 para a classificação dos aqüíferos e determinação do uso a que se destinam.

Os mananciais subterrâneos acha-se relativamente melhor protegido dos agentes de contaminação exógenos que afetam rapidamente a qualidade das águas superficiais mas não totalmente protegidos. Sendo assim, faz-se importante e necessário para o cumprimento de exigências legais dos órgãos ambientais competentes o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas a serem utilizadas independente do uso a que se destinam além da investigação e controle de possíveis fontes de contaminação que possam estar interferindo na qualidade da água destes aqüíferos.

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Já os efluentes líquidos, são gerados através da utilização da água seja pelo uso industrial ou doméstico em suas várias atividades e conseqüente alteração de suas características físicas, químicas e sensoriais.

Todos os ecossistemas aquáticos estão submetidos a um conjunto de impactos resultantes das atividades humanas e dos despejos por ela produzidos. Estes impactos, de forma direta ou indireta produzem alterações nos corpos hídricos receptores. À medida que os usos múltiplos aumentam e se diversificam, mais complexo se torna o impacto e mais difícil a solução dos problemas a ele relacionados.

Atualmente, há uma grande preocupação no que se refere à qualidade das águas superficiais, que vêm sendo utilizadas como suporte para a eliminação dos efluentes líquidos produzidos pelo homem. Sendo assim, faz-se necessário o monitoramento e o controle das águas residuárias provenientes de processos industriais e domésticos a fim de garantir que as características físicas, químicas e biológicas do efluente líquido e principalmente a interação destas características, não ultrapassem os padrões estabelecidos pelas legislações específicas visando causar o mínimo de impacto poluidor possível ao corpo hídrico receptor, preservando assim a manutenção da vida de deferentes ecossistemas.

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

2. OBJETIVO

Visando atender a uma solicitação da empresa contratante Vale - Piauí situada em Capitão Gervásio Oliveira – Piauí em contrato firmado com a empresa contratada SGS Geosol Laboratórios Ltda, será apresentado neste relatório os dados obtidos durante a coleta e análise de dezesseis pontos de amostragem de água subterrânea e efluentes líquidos determinados pela empresa contratante. A caracterização da qualidade das águas e dos efluentes serão obtidas através de análises físico-químicas que serão comparados com o limite máximo permitido pela referência normativa: RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 a fim de avaliarmos o padrão de qualidade da água subterrânea aliado ao uso a que se destina e RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 e CONAMA Nº 397 de 03 de abril de 2008 a fim de avaliar a qualidade dos efluentes a serem lançados nos corpos hídricos receptores.

3. DADOS DA EMPRESA CONTRATANTE

- Empresa solicitante: Vale - Piauí
- Endereço: Brejo Sedo, S/N – Brejo Seco Capitão Gervásio Oliveira
- Contato: Roberto Madeira
- e-mail: roberto.madeira@vale.com

4. DADOS DO LABORATÓRIO RESPONSÁVEL

- Razão Social: SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
- Endereço: Rod. MG 10 Km 24,5 - Angicos.
  Vespasiano – MG
  CEP: 33200-000
- Responsável pela Coleta e Análise: SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
- Supervisor Técnico: Silvânio Eduardo da Silva
- Email: silvanio.silva@sgsgeosol.com.br
- Telefone: (31) 3045-0240

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

5. DESCRIÇÕES DOS SERVIÇOS

Os serviços foram realizados nas instalações da Vele - Piauí nos dias 24/11/2010 e 25/11/2010 onde foram coletados sob responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios Ltda dezesseis pontos de água subterrânea e efluente líquido determinados pela empresa contratante. As amostras foram coletadas, preservadas e analisadas conforme descrito no – Collection and preservation of sample do *Standard Methods for The Water and Wastewater 21º Ed*. 2005 e *ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.*

5.1 Referência Normativa

Os parâmetros analisados nas amostras de água subterrânea foram avaliadas de acordo com os limites máximos estabelecidos pela resolução CONAMA Nº 396 de 3 de abril de 2008 que no uso das atribuições que lhe são conferidas estabelecem critérios de classificação e diretrizes ambientais para enquadramento das águas subterrâneas ao uso preponderante. As amostras avaliadas neste relatório, serão classificadas de acordo com o uso determinado pela empresa contratante.

Já os pontos de amostragem de efluente serão classificados de acordo com os limites máximos estabelecidos pela RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 e CONAMA Nº 397 de 03 de abril de 2008 que no uso das atribuições que lhe são conferidas, estabelecem as condições e padrões de lançamento de efluente e dá outras providências.

5.2 Parâmetros analisados:

A contratante Vale Piauí definiu os seguintes parâmetros a serem analisados:

Amônia	Óleos e Graxas Totais
Cálcio Total	pH
Cloretos	Sólidos Suspensos Totais
Cor Aparente	Sólidos Totais
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Sulfato
Fósforo Total	Temperatura Ambiente
Manganês Total	Temperatura Amostra
Níquel Total	Turbidez

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

5.3 Pontos monitorados:

A empresa contratante definiu dezesseis pontos de amostragem a serem monitorados:

Número Certificado De Análises	Local da Amostragem	Data da Amostragem
MA1006785	PP05 – Poço Jusante da Pilha de lixiviação II	25/11/2010
MA1006786	PP06 – Poço de Abastecimento I	25/11/2010
MA1006787	PP12 – Bacia de rejeitos	25/11/2010
MA1006788	PP14 – Poço a Jusante Tanque de Emergência*	25/11/2010
MA1006790	PP07 – Poço de Abastecimento II	25/11/2010
MA1006792	MNA 18 Poço a Jusante dp PP-14	25/11/2010
MA1006793	MNA 17 Poço a Jusante Área Planta Piloto	25/11/2010
MA1006796	PP01 – Poço a Montante da Bacia de Rejeito*	25/11/2010
MA1006798	PP13 – Tanque de Emergência*	25/11/2010
MA1006801	SAO Oficina Mecânica	24/11/2010
MA1006802	SAO Posto de Abastecimento	24/11/2010
MA1006803	SAO Grupo Gerador EE*	24/11/2010
MA1006804	Poço 04 (PP04) Jus. Pilha de Lixiviação I	24/11/2010
MA1006805	Poço de Abastecimento de água na área de alojamento	24/11/2010
MA1006806	PP02 – Jusante da Bacia de Rejeito*	24/11/2010
MA1006807	PP03 – Poço a Montante da pilha de Lixiviação*	24/11/2010

*** Pontos de amostragem não coletados devido os mesmos estarem secos ou vertendo quantidade insuficiente de amostra impossibilitando a coleta.**

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

6. RESULTADOS

Os quadros abaixo apresentam os resultados analíticos dos pontos de amostragem solicitados pela Vale – Piauí que foram possíveis de ser coletados por estarem vertendo no momento da coleta. Na avaliação das referidas amostras, os parâmetros que estiverem fora dos limites estabelecidos pela referência normativa RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 ou RELOLUÇÃO CONAMA Nº 357 e Nº 397 estarão assinalados em **NEGRITO**, a fim de facilitar a visualização dos mesmos.

Quadro 1 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP 05 – Poço Jusante Pilha Lixiviação II – Certificado: MA1006785

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTOS
		Dessedentação de animais	Irrigação	PP05-Poço Juss. da Pilha de Lix. II
		VMP*	VMP*	25/11/2010
Amônia	µg NH3/L	N.A	N.A	120
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	9250
Cloretos	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	65600
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	16000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	70
Manganês Total	µg Mn/L	50	200	<25
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	<10
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A	N.A	<5000
pH	NOUNIT	N.A	N.A	8.07
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A	N.A	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A	N.A	1014000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		14200
Temp. Ambiente	ºC	N.A	N.A	26.0
Temperatura Amostra	ºC	N.A	N.A	26.0
Turbidez	NTU	N.A	N.A	0.81

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *N.A – Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 2 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP06 Poço de Abastecimento 1 - Certificado: MA1006786

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água	PONTOS
		Consumo Humano VMP	PP06 Poço de Abastecimento 1
			25/11/2010
Amônia	µg NH3/L	N.A.	<20
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A.	34300
Cloretos	µg Cl-/L	250.000	101000
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	<5000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	20
Manganês Total	µg Mn/L	100	<25
Níquel Total	µg Ni/L	20	<10
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A.	<5000
pH	NOUNIT	N.A.	8.02
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A.	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A.	863000
Sulfato	µg SO4/L	250.000	30900
Temp. Ambiente	ºC	N.A.	28.0
Temperatura Amostra	ºC	N.A.	25.0
Turbidez	NTU	N.A.	0.42

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *N.A – Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 3 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP12 – Bacia de Rejeitos Certificado: MA1006787

Método	Unidade	Limites CONAMA_357_2005_e_397_2008_Efluente	PONTOS
			PP12- Bacia de Rejeitos
		VMP*	25/11/2010
Amônia	mg NH3/L	N.A.	0,02
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A.	505
Cloretos	mg Cl-/L	N.A.	189
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	17
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	<0,01
Manganês Total	mg Mn/L	N.A.	38,2
Níquel Total	mg Ni/L	2	**76,5**
Óleos e Graxas Totais	mg/L	20	<5
pH	NOUNIT	5-9	**3,66**
Sólidos Suspensos Totais	mg Sólid Susp./L	N.A.	32,5
Sólidos Totais	mg Sólid Tot./L	N.A.	19236
Sulfato	mg SO4/L	N.A.	11716
Temp. Ambiente	ºC	N.A.	29,0
Temperatura Amostra	ºC	40	27,0
Turbidez	NTU	N.A.	1,16

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO Nº 357 e Nº 397*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 4 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP07 Poço de Abastecimento II Certificado: MA1006790

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água	PONTOS
		Consumo Humano VMP	PP07 Poço de Abastecimento II
			25/11/2010
Amônia	µg NH3/L	N.A.	<20
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A.	10900
Cloretos	µg Cl-/L	250.000	56900
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	32000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	230
Manganês Total	µg Mn/L	100	<25
Níquel Total	µg Ni/L	20	<10
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A.	<5000
pH	NOUNIT	N.A.	7,51
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A.	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A.	764000
Sulfato	µg SO4/L	250.000	18700
Temp. Ambiente	ºC	N.A.	32,0
Temperatura Amostra	ºC	N.A.	26,0
Turbidez	NTU	N.A.	2,82

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 5 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem MNA 18 Poço a Jusante do PP-14 Certificado: MA1006792

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTO
		Dessedentação de animais	Irrigação	MNA 18 Poço a Jusante do PP-14
		VMP*	VMP*	25/11/2010
Amônia	µg NH3/L	N.A	N.A	<20
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	34800
Cloretos	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	34700
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	15000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	50
Manganês Total	µg Mn/L	50	200	**560**
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	<10
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A	N.A	<5000
pH	NOUNIT	N.A	N.A	7,87
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A	N.A	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A	N.A	439000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		54200
Temp. Ambiente	ºC	N.A	N.A	36,0
Temperatura Amostra	ºC	N.A	N.A	28,0
Turbidez	NTU	N.A	N.A	3,36

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 6 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem MNA 17 Poço a Jusante Área Planta Piloto Certificado: MA1006793

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTOS
		Dessedentação de animais	Irrigação	MNA 17 Poço a Jus. Área Planta Piloto
		VMP*	VMP*	25/11/2010
Amônia	µg NH3/L	N.A	N.A	<20
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	56000
Cloretos	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	48700
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	31000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	<10
Manganês Total	µg Mn/L	50	200	<25
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	<10
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A	N.A	<5000
pH	NOUNIT	N.A	N.A	7,50
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A	N.A	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A	N.A	703000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		44200
Temp. Ambiente	ºC	N.A	N.A	37,0
Temperatura Amostra	ºC	N.A	N.A	28,0
Turbidez	NTU	N.A	N.A	10,3

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 7 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem SAO Oficina Mecânica Certificado: MA1006801

Método	Unidade	Limites CONAMA_357_2005_e_397_2008 _Efluente	PONTOS
			SAO Oficina Mecânica
		VMP*	24/11/2010
Amônia	mg NH3/L	N.A.	0,04
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A.	6,85
Cloretos	mg Cl-/L	N.A.	25,6
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	114
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	0,32
Manganês Total	mg Mn/L	N.A.	0,07
Níquel Total	mg Ni/L	2	0,18
Óleos e Graxas Totais	mg/L	20	<5
pH	NOUNIT	5-9	8,80
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A.	14,5
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A.	1003
Sulfato	mg SO4/L	N.A.	79,8
Temp. Ambiente	ºC	N.A.	40,0
Temperatura Amostra	ºC	40	30,0
Turbidez	NTU	N.A.	29,6

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO Nº 357 e Nº 397*
- *N.A – Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 8 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem SAO Posto de Abastecimento Certificado: MA1006802

Método	Unidade	Limites CONAMA_357_2005_e_397_2008_Efluente	PONTOS
			SAO Posto Abastecimento
		VMP*	24/11/2010
Amônia	mg NH3/L	N.A.	0,02
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A.	20,3
Cloretos	mg Cl-/L	N.A.	<2
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	91
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	2,02
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	0,32
Manganês Total	mg Mn/L	N.A.	0,10
Níquel Total	mg Ni/L	2	<0,02
Óleos e Graxas Totais	mg/L	20	<5
pH	NOUNIT	5-9	7,50
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A.	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A.	48,5
Sulfato	mg SO4/L	N.A.	5,23
Temp. Ambiente	ºC	N.A.	41,0
Temperatura Amostra	ºC	40	33,0
Turbidez	NTU	N.A.	4,48

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO Nº 357 e Nº 397*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 9 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem Poço 04 (PP04) Jusante da Pilha de Lixiviação I Certificado: MA1006804

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTOS	
		Dessedentação de animais	Irrigação	Poço 04 (PP04) Jus. Pilha Lixiviação I	*DUP Poço 04 (PP04) Jus. Pilha Lixiviação I
		VMP*	VMP*	24/11/2010	24/11/2010
Amônia	µg NH3/L	N.A	N.A	40	50
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	6070	6370
Cloretos	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	52100	52100
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	<5000	<5000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	<2000	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	<10	<10
Manganês Total	µg Mn/L	50	200	<25	<25
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	<10	<10
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A	N.A	<5000	<5000
pH	NOUNIT	N.A	N.A	7,70	7,58
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A	N.A	<10000	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A	N.A	1364000	1108000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		18400	17200
Temp. Ambiente	ºC	N.A	N.A	35,0	38,0
Temperatura Amostra	ºC	N.A	N.A	28,0	29,0
Turbidez	NTU	N.A	N.A	0,54	0,47

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 10 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem Poço de Abastecimento de água na área do alojamento Certificado: MA1006805

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água	PONTOS
		Consumo Humano	Poço Abast. de água na área de alojamento
		VMP *	24/11/2010
Amônia	µg NH3/L	N.A.	30
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A.	93900
Cloretos	µg Cl-/L	250.000	130000
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	<5000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	<10
Manganês Total	µg Mn/L	100	<25
Níquel Total	µg Ni/L	20	<10
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A.	<5000
pH	NOUNIT	N.A.	7,37
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A.	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A.	641000
Sulfato	µg SO4/L	250.000	17100
Temp. Ambiente	ºC	N.A.	27,0
Temperatura Amostra	ºC	N.A.	24,0
Turbidez	NTU	N.A.	0,21

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

7. CONCLUSÃO

As amostras de água subterrânea envidas para análise foram classificadas pelo cliente quanto ao uso a que se destinam (consumo humano, dessedentação de animais e irrigação) sendo seus padrões de qualidade avaliados através da comparação com os Limites Máximos Permitidos (VMP) pela Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 que no uso das atribuições que lhe são conferidas, dispões sobre enquadramento e classificação de águas subterrâneas.

De acordo com os resultados analíticos obtidos, podemos chegar às seguintes conclusões:

- Os pontos de monitoramento de água subterrânea:

- PP 05 – Poço Jusante Pilha Lixiviação II – Certificado: MA1006785
- PP06 Poço de Abastecimento 1 - Certificado: MA1006786
- PP07 Poço de Abastecimento II Certificado: MA1006790
- MNA 17 Poço a Jusante Área Planta Piloto Certificado: MA1006793
- Poço 04 (PP04) Jusante da Pilha de Lixiviação I Certificado: MA1006804
- Poço de Abastecimento de água na área do alojamento Certificado: MA1006805

encontra-se dentro dos limites máximos estabelecidos pala Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 para os parâmetros analisados, estando assim adequadas ao uso a que foi proposto: Dessedentação de animais, Irrigação ou consumo humano.

- Já o ponto de monitoramento de água subterrânea **MNA 18 Poço a Jusante do PP-14 Certificado: MA1006792 encontra-se acima do limite máximo estabelecido pala Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 para o parâmetro Manganês total,** estando assim fora do limite estabelecido ao uso a que foi proposto: Dessedentação de animais e Irrigação.

O comportamento do manganês nas águas é muito semelhante ao do ferro em seus aspectos mais diversos, sendo sua ocorrência menos freqüente em abundância. Os óxidos, carbonatos e silicatos de manganês são os mais abundantes na natureza e caracterizam-se por serem insolúveis na água.

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

O manganês assim como e ferro favorecem o desenvolvimento de algas diatomáceas e de certas bactérias (*Crenotrix polysfora*, *Leptothrix achrácea*, *Spyrophylum ferrugineum*, *Gallionella ferruginea*). Estes microorganismos, em grandes formações gelatinosas ou filamentosas, podem causar entupimentos nas tubulações da rede distribuidora, hidrômetros, conexões, telas dos poços profundos e equipamentos. Pequenas concentrações de manganês da ordem de 0,1 mg/l podem estimular a proliferação de tais organismos.

Altas concentrações de manganês podem ainda, imprimir à água, cor negra e alterar suas características organolépticas.

As amostras de efluente líquido enviadas para análise, tiveram seu padrão de qualidade físico-químico avaliados de acordo com os Limites Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 e CONAMA Nº 397 de 03 de abril de 2008.

- As amostras de efluente líquido provenientes dos pontos de monitoramento:

- SAO Oficina Mecânica Certificado: MA1006801
- SAO Posto de Abastecimento Certificado: MA1006802
Encontram-se dentro dos limites máximos exigidos pela Resolução CONAMA Nº 357 e Nº 397 para os parâmetros analisados.

- **Já o ponto de monitoramento de efluente líquido PP12 – Bacia de Rejeitos Certificado: MA1006787 encontram fora dos limites máximos exigidos pela Resolução CONAMA Nº 357 e Nº 397 para os parâmetros níquel e pH.**

Como o pH encontrado na referida amostra é de 3,66, o efluente líquido apresenta característica ácida.

Faz-se necessário o controle do pH dentro da faixa determinada pela legislação vigente por este ser responsável por alterar as características químicas do corpo hídrico receptor. O pH tem influência direta sobre os ecossistemas aquáticos naturais devido a seus efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies. Também há o efeito indireto, onde determinadas condições de pH

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

contribuírem para a precipitação de elementos químicos tóxicos como metais pesados além de interferirem na solubilidade de nutrientes.

O Níquel é o 24º metal em abundância na crosta terrestre sendo as fontes mais importantes os minérios na forma de sulfeto de níquel. O teor de níquel nas águas está ao redor de 0,1 mg/L. Concentrações superiores a 11,0 mg/L podem ser encontradas em áreas de mineração. As principais fontes antropomórficas de níquel são: queima de combustíveis fósseis, fundição e ligas, galvanoplastia sendo os efluentes ricos em níquel provenientes dos processos da galvanoplastia responsáveis pela maioria da contaminação ambiental por níquel.

Efluentes contaminados com altos teores de níquel, quando lançados nos corpos hídricos receptores podem comprometer o equilíbrio dos ecossistemas aquático. Pesquisas mostram que os rins dos peixes de água doce acumulam quantidades substanciais de níquel, causando lesões renais importantes nestes animais. Pode também provocar a hipertrofia do epitélio branquial assim, o espaço inter-lamelar é obstruído e o movimento normal dos filamentos brânquias é bloqueado. O peixe é impedido de realizar as trocas gasosas entre a água e os tecidos brânquias e morre por asfixia. O níquel pode também ter efeito cumulativo nos organismos aquáticos. Nos seres humanos, altos teores de níquel levam à intoxicação, afetando nervos, coração e sistema respiratório.

A análise de efluentes líquidos se faz necessária para que possamos determinar a carga poluidora deste efluente e seus pontos críticos de tratamento, a fim de causar o mínimo impacto poluidor ao corpo hídrico receptor. Segundo a empresa contratante Vale – Piauí, estes efluentes provenientes da Bacia de Rejeito estão contidos em tanques impermeabilizados e só serão descartados após tratamento adequado para atender aos limites máximos exigidos pela referência normativa.

_____

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Técnico Responsável

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

8. ANEXO

LAUDOS DE ANÁLISE

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1006806

Solicitante:	Vale - Piauí Brejo Seco, S/N - Brejo Seco 64.763-000 Capitão Gervásio Oliveira PI
Attn.:	Roberto Madeira

Ref. Cliente:	Não Coletado 24/11/10 PP02	**Número de Amostras:**	1,00
Projeto:	NIQUEL DO PIAUI	**Data da Amostragem:**	
Resp. Amostragem:	SGS GEOSOL	**Data do Recebimento:**	27-nov-2010
Matriz:	Água	**Data da Emissão:**	01-dez-2010
Local Amostragem:	PP02 Jussante da bacia de Rejeito		
Notas:	Referências de amostragem ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.		

Referência Analítica

Observações

Ponto Seco.

Legenda

L.D. = Limite de Detecção	L.Q. = Limite de Quantificação	BLK = Branco	REP = Replicata
DUP = Duplicata	-- = Não Analisado	I.S. = Amostra insuficiente	VMP = Valor Máximo Permitido
N.O. = Não Objetável	V.A. = Virtualmente Ausente	N.A. = Não Aplicável	

A incerteza expandida de medição (U) relatada é declarada como incerteza padrão de medição multiplicada por um fator de abrangência (k) para um nível de confiança de 95%.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Relatorio No: MA1006805
Solicitante: Vale - Piauí - Projeto NIQUEL DO PIAUI
Attn: Roberto Madeira
Ref. Cliente: Coleta 24/11/10 Poço Abast. Alojamento

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água Consumo Humano	PONTOS
			Poço Abast. de aguas na area de aloj.
		VMP *	24/11/2010
Amônia	µg NH3/L	N.A.	30
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A.	93900
Cloretos	µg Cl-/L	250.000	130000
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	<5000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	<10
Manganês Total	µg Mn/L	100	<25
Níquel Total	µg Ni/L	20	<10
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A.	<5000
pH	NOUNIT	N.A.	7,37
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A.	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A.	641000
Sulfato	µg SO4/L	250.000	17100
Temp. Ambiente	ºC	N.A.	27,0
Temperatura Amostra	ºC	N.A.	24,0
Turbidez	NTU	N.A.	0,21

LEGENDA
N.A. - Não Aplicável
*VMP - Valor Máximo Permitido ao uso preponderante da água (CONAMA 396)

Referência Analítica
Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120B, 2130B, 2540D, 2540F, 2540B, 2550B, 5220D, 5520B, 4500pHB, 4500SO4E,4500 P B e E,5210-B.

Observações
Referências de amostragem:
ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.
SMEWW 21st (2005) 1060 - Collection and preservation of samples.
ABNT NBR 13895:1997 - Construção de poços de monitoramento e amostragem.
CETESB 6410:1999 - água subterrânea

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203

Relatorio No: MA1006804
Solicitante: Vale - Piauí - Projeto NIQUEL DO PIAUI
Attn: Roberto Madeira
Ref. Cliente: Coleta 24/11/10 PP-04-Poc. J.Pil.Lix.I

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTOS	
		Dessedentação de animais	Irrigação	Poço 04 (PP04) Jus. Pilha Lixiviação I	*DUP Poço 04 (PP04) Jus. Pilha Lixiviação I
		VMP*	VMP*	24/11/2010	24/11/2010
Amônia	µg NH3/L	N.A	N.A	40	50
Calcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	6070	6370
Cloretos	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	52100	52100
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	<5000	<5000
Demanda Bioquimica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	<2000	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	<10	<10
Manganes Total	µg Mn/L	50	200	<25	<25
Niquel Total	µg Ni/L	1.000	200	<10	<10
Oleos e Graxas Totais	µg/L	N.A	N.A	<5000	<5000
pH	NOUNIT	N.A	N.A	7,70	7,58
Solidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A	N.A	<10000	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A	N.A	1364000	1108000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		18400	17200
Temp. Ambiente	ºC	N.A	N.A	35,0	38,0
Temperatura Amostra	ºC	N.A	N.A	28,0	29,0
Turbidez	NTU	N.A	N.A	0,54	0,47

LEGENDA
N.A. - Não Aplicável
*VMP Valor Máximop permitido ao uso preponderante da água (CONAMA 396)

Referência Analítica
Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120B, 2130B, 2540D, 2540F, 2540B, 2550B, 5220D, 5520B, 4500pHB, 4500SO4E,4500 P B e E,5210-B.

Observações
Referências de amostragem:
ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.
SMEWW 21st (2005) 1060 - Collection and preservation of samples.
ABNT NBR 13895:1997 - Construção de poços de monitoramento e amostragem.
CETESB 6410:1999 - água subterrânea

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1006803

Solicitante:	Vale - Piauí Brejo Seco, S/N - Brejo Seco 64.763-000 Capitão Gervásio Oliveira PI
Attn.:	Roberto Madeira

Ref. Cliente:	Não Coletado 24/11/10 Sao Grupo Ger. EE	**Número de Amostras:**	1,00
Projeto:	NIQUEL DO PIAUI	**Data da Amostragem:**	
Resp. Amostragem:	SGS GEOSOL	**Data do Recebimento:**	27-nov-2010
Matriz:	Água	**Data da Emissão:**	01-dez-2010
Local Amostragem:	Sao Grupo Gerador EE		

Referência Analítica

Observações

Ponto Seco.

Legenda

L.D. = Limite de Detecção	L.Q. = Limite de Quantificação	BLK = Branco	REP = Replicata
DUP = Duplicata	-- = Não Analisado	I.S. = Amostra insuficiente	VMP = Valor Máximo Permitido
N.O. = Não Objetável	V.A. = Virtualmente Ausente	N.A. = Não Aplicável	

A incerteza expandida de medição (U) relatada é declarada como incerteza padrão de medição multiplicada por um fator de abrangência (k) para um nível de confiança de 95%.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Relatorio No: MA1006802
Solicitante: Vale - Piauí - Projeto NIQUEL DO PIAUI
Attn: Roberto Madeira
Ref. Cliente: Coleta 24/11/10 SAO Posto Abastecimento

Metodo	Unidade	Limites CONAMA_357_2005_e_397_2008_Efluente	PONTOS
			SAO Posto Abastecimento
		VMP*	24/11/2010
Amônia	mg NH3/L	N.A.	0,02
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	20,3
Cloretos	mg Cl-/L	N.A.	<2
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	91
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	2,02
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	0,32
Manganes Total	mg Mn/L	N.A.	0,10
Niquel Total	mg Ni/L	2	<0,02
Oleos e Graxas Totais	mg/L	20	<5
pH	NOUNIT	5-9	7,50
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A.	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A.	48,5
Sulfato	mg SO4/L	N.A.	5,23
Temp. Ambiente	ºC	N.A.	41,0
Temperatura Amostra	ºC	40	33,0
Turbidez	NTU	N.A.	4,48

LEGENDA
N.A. - Não Aplicável
* VMP - Valores máximos permitidos, conforme CONAMA_357_2005_e_397_2008_Efluente

Referência Analítica
Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120B, 2130B, 2540D, 2540F, 2540B, 25
5220D, 5520B, 4500pHB, 4500SO4E,4500 P B e E,5210-B.

Observações
Referências de amostragem:
ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.
SMEWW 21st (2005) 1060 - Collection and preservation of samples.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203

Relatorio No: MA1006801
Solicitante: Vale - Piauí - Projeto NIQUEL DO PIAUI
Attn: Roberto Madeira
Ref. Cliente: Coleta 24/11/10 SAO Oficina Mecanica

Metodo	Unidade	Limites CONAMA_357_2005_e_397_2008_Efluente	PONTOS
		VMP*	SAO Oficina Mecanica 24/11/2010
Amônia	mg NH3/L	N.A.	0,04
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	6,85
Cloretos	mg Cl-/L	N.A.	25,6
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	114
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	0,32
Manganes Total	mg Mn/L	N.A.	0,07
Niquel Total	mg Ni/L	2	0,18
Oleos e Graxas Totais	mg/L	20	<5
pH	NOUNIT	5-9	8,80
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A.	14,5
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A.	1003
Sulfato	mg SO4/L	N.A.	79,8
Temp. Ambiente	ºC	N.A.	40,0
Temperatura Amostra	ºC	40	30,0
Turbidez	NTU	N.A.	29,6

LEGENDA
N.A. - Não Aplicável
* VMP - Valores máximos permitidos, conforme CONAMA_357_2005_e_397_2008_Efluente

Referência Analítica
Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120B, 2130B, 2540D, 2540F, 2540B, 25 5220D, 5520B, 4500pHB, 4500SO4E,4500 P B e E,5210-B.

Observações
Referências de amostragem:
ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.
SMEWW 21st (2005) 1060 - Collection and preservation of samples.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1006798

Solicitante:	Vale - Piauí Brejo Seco, S/N - Brejo Seco 64.763-000 Capitão Gervásio Oliveira PI
Attn.:	Roberto Madeira

Ref. Cliente:	Não Coletado 25/11/10 PP13- Tanque Emerg	**Número de Amostras:**	1,00
Projeto:	NIQUEL DO PIAUI	**Data da Amostragem:**	
Resp. Amostragem:	SGS GEOSOL	**Data do Recebimento:**	27-nov-2010
Matriz:	Água	**Data da Emissão:**	17-dez-2010
Local Amostragem:	PP13- Tanque de Emergencia		
Notas:	Referências de amostragem ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.		

Referência Analítica

Observações

Ponto Seco

Legenda

L.D. = Limite de Detecção	L.Q. = Limite de Quantificação	BLK = Branco	REP = Replicata
DUP = Duplicata	-- = Não Analisado	I.S. = Amostra insuficiente	VMP = Valor Máximo Permitido
N.O. = Não Objetável	V.A. = Virtualmente Ausente	N.A. = Não Aplicável	

A incerteza expandida de medição (U) relatada é declarada como incerteza padrão de medição multiplicada por um fator de abrangência (k) para um nível de confiança de 95%.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1006796

Solicitante:	Vale - Piauí Brejo Seco, S/N - Brejo Seco 64.763-000 Capitão Gervásio Oliveira PI
Attn.:	Roberto Madeira

Ref. Cliente:	Não Coetado 25/11/10 PP01	**Número de Amostras:**	1,00
Projeto:	NIQUEL DO PIAUI	**Data da Amostragem:**	
Resp. Amostragem:	SGS GEOSOL	**Data do Recebimento:**	27-nov-2010
Matriz:	Água	**Data da Emissão:**	01-dez-2010
Local Amostragem:	PP01- Poço a Montante da Bacia de Rejeito		
Notas:	Referências de amostragem ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.		

Referência Analítica

Observações

Ponto Seco.

Legenda

L.D. = Limite de Detecção	L.Q. = Limite de Quantificação	BLK = Branco	REP = Replicata
DUP = Duplicata	-- = Não Analisado	I.S. = Amostra insuficiente	VMP = Valor Máximo Permitido
N.O. = Não Objetável	V.A. = Virtualmente Ausente	N.A. = Não Aplicável	

A incerteza expandida de medição (U) relatada é declarada como incerteza padrão de medição multiplicada por um fator de abrangência (k) para um nível de confiança de 95%.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Relatorio No: MA1006793
Solicitante: Vale - Piauí - Projeto NIQUEL DO PIAUI
Attn: Roberto Madeira
Ref. Cliente: Coleta 25/11/10 MNA 17 Juss Ar Planta P

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTOS
		Dessedentação de animais	Irrigação	MNA 17 Poço a Jus. Area Planta Piloto
		VMP*	VMP*	25/11/2010
Amônia	µg NH3/L	N.A	N.A	<20
Calcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	56000
Cloretos	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	48700
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	31000
Demanda Bioquimica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	<10
Manganes Total	µg Mn/L	50	200	<25
Niquel Total	µg Ni/L	1.000	200	<10
Oleos e Graxas Totais	µg/L	N.A	N.A	<5000
pH	NOUNIT	N.A	N.A	7,50
Solidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A	N.A	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A	N.A	703000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		44200
Temp. Ambiente	ºC	N.A	N.A	37,0
Temperatura Amostra	ºC	N.A	N.A	28,0
Turbidez	NTU	N.A	N.A	10,3

LEGENDA
N.A. - Não Aplicável
*VMP - Valor Máximo Permitido para o uso preponderante da Água (CONAMA 396)

Referência Analítica
Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120B, 2130B, 2540D, 2540F, 2540B, 2550B, 5220D, 5520B, 4500pHB, 4500SO4E,4500 P B e E,5210-B.

Observações
Referências de amostragem:
ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.
SMEWW 21st (2005) 1060 - Collection and preservation of samples.
ABNT NBR 13895:1997 - Construção de poços de monitoramento e amostragem.
CETESB 6410:1999 - água subterrânea

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203

Relatorio No: MA1006792
Solicitante: Vale - Piauí - Projeto NIQUEL DO PIAUI
Attn: Roberto Madeira
Ref. Cliente: Coleta 25/11/10 MNA 18 P Juss do PP-14

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTO
		Dessedentação de animais	Irrigação	MNA 18 Poço a Jusante do PP-14
		VMP*	VMP*	25/11/2010
Amônia	µg NH3/L	N.A	N.A	<20
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	34800
Cloretos	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	34700
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	15000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	50
Manganês Total	µg Mn/L	50	200	560
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	<10
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A	N.A	<5000
pH	NOUNIT	N.A	N.A	7,87
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A	N.A	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A	N.A	439000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		54200
Temp. Ambiente	ºC	N.A	N.A	36,0
Temperatura Amostra	ºC	N.A	N.A	28,0
Turbidez	NTU	N.A	N.A	3,36

LEGENDA
N.A. - Não Aplicável
VMP - Valor Máximo Permitido conforme o uso preponderante da água (CONAMA 396)

Referência Analítica
Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120B, 2130B, 2540D, 2540F, 2540B, 2550B, 5220D, 5520B, 4500pHB, 4500SO4E,4500 P B e E,5210-B.

Observações
Referências de amostragem:
ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.
SMEWW 21st (2005) 1060 - Collection and preservation of samples.
ABNT NBR 13895:1997 - Construção de poços de monitoramento e amostragem.
CETESB 6410:1999 - água subterrânea

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203

Relatorio No: MA1006790
Solicitante: Vale - Piauí - Projeto NIQUEL DO PIAUI
Attn: Roberto Madeira
Ref. Cliente: Coleta 25/11/10 PP07 Poço de Abast. II

Método	Unidade	Uso Preponderante	PONTOS
		Consumo Humano VMP*	PP07 Poço de Abastecimento II 25/11/2010
Amônia	µg NH3/L	N.A.	<20
Calcio Total	µg Ca/L	N.A.	10900
Cloretos	µg Cl-/L	250.000	56900
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	32000
Demanda Bioquimica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	230
Manganes Total	µg Mn/L	100	<25
Niquel Total	µg Ni/L	20	<10
Oleos e Graxas Totais	µg/L	N.A.	<5000
pH	NOUNIT	N.A.	7,51
Solidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A.	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A.	764000
Sulfato	µg SO4/L	250.000	18700
Temp. Ambiente	ºC	N.A.	32,0
Temperatura Amostra	ºC	N.A.	26,0
Turbidez	NTU	N.A.	2,82

LEGENDA
N.A. - Não Aplicável
*VMP - Valor Máximo Permitido conforme o uso preponderante(CONAMA 396)

Referência Analítica
Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120B, 2130B, 2540D, 2540F, 2540B, 2550B, 5220D, 5520B, 4500pHB, 4500SO4E,4500 P B e E,5210-B.

Observações
Referências de amostragem:
ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.
SMEWW 21st (2005) 1060 - Collection and preservation of samples.
ABNT NBR 13895:1997 - Construção de poços de monitoramento e amostragem.
CETESB 6410:1999 - água subterrânea

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1006788

Solicitante:	Vale - Piauí Brejo Seco, S/N - Brejo Seco 64.763-000 Capitão Gervásio Oliveira PI
Attn.:	Roberto Madeira

Ref. Cliente:	Não Coletado 25/11/10 PP14	**Número de Amostras:**	1,00
Projeto:	NIQUEL DO PIAUI	**Data da Amostragem:**	
Resp. Amostragem:	SGS GEOSOL	**Data do Recebimento:**	27-nov-2010
Matriz:	Água	**Data da Emissão:**	17-dez-2010
Local Amostragem:	PP14- Poço a Jussante Tanque de Emergencia		
Notas:	Referências de amostragem ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.		

Referência Analítica

Observações

Ponto sem condiçoes tecnicos de coleta, volume insuficiente de amostra inferior a que o equipamento pode coletar.

Legenda

L.D. = Limite de Detecção	L.Q. = Limite de Quantificação	BLK = Branco	REP = Replicata
DUP = Duplicata	-- = Não Analisado	I.S. = Amostra insuficiente	VMP = Valor Máximo Permitido
N.O. = Não Objetável	V.A. = Virtualmente Ausente	N.A. = Não Aplicável	

A incerteza expandida de medição (U) relatada é declarada como incerteza padrão de medição multiplicada por um fator de abrangência (k) para um nível de confiança de 95%.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Relatorio No: MA1006787
Solicitante: Vale - Piauí - Projeto NIQUEL DO PIAUI
Attn: Roberto Madeira
Ref. Cliente: Coleta 25/11/10 PP12- Bacia de Rejeitos

Metodo	Unidade	Limites CONAMA_357_2005_e_397_2008_Efluente	PONTOS
			PP12- Bacia de Rejeitos
		VMP*	25/11/2010
Amônia	mg NH3/L	N.A.	0,02
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A.	505
Cloretos	mg Cl-/L	N.A.	189
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	17
Demanda Bioquómica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	<0,01
Manganês Total	mg Mn/L	N.A.	38,2
Níquel Total	mg Ni/L	2	76,5
Óleos e Graxas Totais	mg/L	20	<5
pH	NOUNIT	5-9	3,66
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A.	32,5
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A.	19236
Sulfato	mg SO4/L	N.A.	11716
Temp. Ambiente	ºC	N.A.	29,0
Temperatura Amostra	ºC	40	27,0
Turbidez	NTU	N.A.	1,16

LEGENDA
N.A. - Não Aplicável
* VMP - Valores máximos permitidos, conforme CONAMA_357_2005_e_397_2008_Efluente

Referência Analítica
Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120B, 2130B, 2540D, 2540F, 2540B, 2550B, 5220D, 5520B, 4500pHB, 4500SO4E,4500 P B e E,5210-B.

Observações
Referências de amostragem:
ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.
SMEWW 21st (2005) 1060 - Collection and preservation of samples.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203

Relatorio No: MA1006786
Solicitante: Vale - Piauí - Projeto NIQUEL DO PIAUI
Attn: Roberto Madeira
Ref. Cliente: Coleta 25/11/10 PP06 Poço de Abast. 1

Método	Unidade	Uso Preponderante	PONTOS
		Consumo Humano VMP	PP06 Poço de Abastecimento 1 25/11/2010
Amônia	µg NH3/L	N.A.	<20
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A.	34300
Cloretos	µg Cl-/L	250.000	101000
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	<5000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	20
Manganês Total	µg Mn/L	100	<25
Níquel Total	µg Ni/L	20	<10
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A.	<5000
pH	NOUNIT	N.A.	8.02
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A.	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A.	863000
Sulfato	µg SO4/L	250.000	30900
Temp. Ambiente	ºC	N.A.	28.0
Temperatura Amostra	ºC	N.A.	25.0
Turbidez	NTU	N.A.	0.42

LEGENDA
N.A. - Não Aplicável
VMP - Valor Máximo Permitido para o uso preponderante (CONAMA 396)

Referência Analítica
Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120B, 2130B, 2540D, 2540F, 2540B, 2550B, 5220D, 5520B, 4500pHB, 4500SO4E,4500 P B e E,5210-B.

Observações
Referências de amostragem:
ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.
SMEWW 21st (2005) 1060 - Collection and preservation of samples.
ABNT NBR 13895:1997 - Construção de poços de monitoramento e amostragem.
CETESB 6410:1999 - água subterrânea

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203

Relatorio No: MA1006785
Solicitante: Vale - Piauí - Projeto NIQUEL DO PIAUI
Attn: Roberto Madeira
Ref. Cliente: Coleta 25/11/10 PP05-Poço Jus Pil Lix II

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTOS
		Dessedentação de animais	Irrigação	PP05-Poço Jus. da Pilha de Lix. II
		VMP*	VMP*	25/11/2010
Amônia	µg NH3/L	N.A	N.A	120
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	9250
Cloretos	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	65600
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	16000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	70
Manganês Total	µg Mn/L	50	200	<25
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	<10
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A	N.A	<5000
pH	NOUNIT	N.A	N.A	8.07
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A	N.A	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A	N.A	1014000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		14200
Temp. Ambiente	ºC	N.A	N.A	26.0
Temperatura Amostra	ºC	N.A	N.A	26.0
Turbidez	NTU	N.A	N.A	0.81

LEGENDA
N.A. - Não Aplicável
*VMP Valor Máximo Permitido (CONAMA 396)

Referência Analítica
Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120B, 2130B, 2540D, 2540F, 2540B, 2550B, 5220D, 5520B, 4500pHB, 4500SO4E,4500 P B e E,5210-B.

Observações
Referências de amostragem:
ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.
SMEWW 21st (2005) 1060 - Collection and preservation of samples.
ABNT NBR 13895:1997 - Construção de poços de monitoramento e amostragem.
CETESB 6410:1999 - água subterrânea

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1006807

Solicitante:	Vale - Piauí Brejo Seco, S/N - Brejo Seco 64.763-000 Capitão Gervásio Oliveira PI
Attn.:	Roberto Madeira

Ref. Cliente:	Não Coletado 24/11/10 PP03	**Número de Amostras:**	1,00
Projeto:	NIQUEL DO PIAUI	**Data da Amostragem:**	
Resp. Amostragem:	SGS GEOSOL	**Data do Recebimento:**	27-nov-2010
Matriz:	Água	**Data da Emissão:**	01-dez-2010
Local Amostragem:	PP03 Poço a Montante da Pilha Lixiviação		
Notas:	Referências de amostragem ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.		

Referência Analítica

Observações

Ponto Seco.

Legenda

L.D. = Limite de Detecção	L.Q. = Limite de Quantificação	BLK = Branco	REP = Replicata
DUP = Duplicata	-- = Não Analisado	I.S. = Amostra insuficiente	VMP = Valor Máximo Permitido
N.O. = Não Objetável	V.A. = Virtualmente Ausente	N.A. = Não Aplicável	

A incerteza expandida de medição (U) relatada é declarada como incerteza padrão de medição multiplicada por um fator de abrangência (k) para um nível de confiança de 95%.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA

VESPASIANO - MG - BRASIL

RT11000032

RELATÓRIO DE AUTOMONITORAMENTO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA RESOLUÇÃO CONAMA Nº396 E ELFUENTE LÍQUIDO CONAMA Nº 357 E Nº 397

VALE- PIAUÍ

Fevereiro de 2011

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

ÍNDICE

ÍNDICE **2**
1. INTRODUÇÃO **3**
2. OBJETIVO **5**
3. DADOS DA EMPRESA CONTRATANTE **5**
5. DESCRIÇÕES DOS SERVIÇOS **6**
5.1 Referência Normativa 6
5.2 Parâmetros analisados: 6
5.3 Pontos monitorados: 7
6. RESULTADOS **8**
7. CONCLUSÃO **21**

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

1. INTRODUÇÃO

Água subterrânea é toda a água que ocorre abaixo da superfície da terra, preenchendo os poros ou vazios intergranulares das rochas sedimentares, ou as fraturas, falhas e fissuras das rochas compactas, e que sendo submetida a duas forças (de adesão e de gravidade) desempenha um papel essencial na manutenção da umidade do solo e do fluxo dos rios, lagos e brejos. A água subterrânea disponível para captação fica armazenada em aqüíferos que são definidos como formações geológicas do subsolo, constituídas por rochas permeáveis, que armazenam água em seus poros ou fraturas e são capazes de transmitir a água armazenada.

Após a precipitação da água que ocorre em seu ciclo hidrobiológico, parte da mesma atinge o solo, se infiltra e percola no interior do subsolo, durante períodos de tempo extremamente variáveis. Durante o percurso no qual a água percola entre os poros do subsolo e das rochas, ocorre a depuração da mesma através de uma série de processos físico-químicos (troca iônica, decaimento radioativo, remoção de sólidos em suspensão, neutralização de pH em meio poroso, entre outros) e bacteriológicos (eliminação de microorganismos devido à ausência de nutrientes e oxigênio que os viabilizem) que agindo sobre a água, modificam as suas características tornando-a mais adequada ao consumo humano.

Dependendo de suas características hidrogeológicas e do seu padrão sua qualidade, as águas subterrâneas podem ser utilizadas dentre outros usos para consumo humano, dessedentação de animais, irrigação e recreação. A avaliação deste padrão de qualidade é feita através da análise físico-química e hidrobiológica dos aqüíferos a serem utilizados, onde são obedecidos os padrões determinados pela RESOLUÇÃO NORMATIVA CONAMA Nº 396 para a classificação dos aqüíferos e determinação do uso a que se destinam.

Os mananciais subterrâneos acha-se relativamente melhor protegido dos agentes de contaminação exógenos que afetam rapidamente a qualidade das águas superficiais mas não totalmente protegidos. Sendo assim, faz-se importante e necessário para o cumprimento de exigências legais dos órgãos ambientais competentes o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas a serem utilizadas independente do uso a que se destinam além da investigação e controle de possíveis fontes de contaminação que possam estar interferindo na qualidade da água destes aqüíferos.

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Já os efluentes líquidos, são gerados através da utilização da água seja pelo uso industrial ou doméstico em suas várias atividades e conseqüente alteração de suas características físicas, químicas e sensoriais.

Todos os ecossistemas aquáticos estão submetidos a um conjunto de impactos resultantes das atividades humanas e dos despejos por ela produzidos. Estes impactos, de forma direta ou indireta produzem alterações nos corpos hídricos receptores. À medida que os usos múltiplos aumentam e se diversificam, mais complexo se torna o impacto e mais difícil a solução dos problemas a ele relacionados.

Atualmente, há uma grande preocupação no que se refere à qualidade das águas superficiais, que vêm sendo utilizadas como suporte para a eliminação dos efluentes líquidos produzidos pelo homem. Sendo assim, faz-se necessário o monitoramento e o controle das águas residuárias provenientes de processos industriais e domésticos a fim de garantir que as características físicas, químicas e biológicas do efluente líquido e principalmente a interação destas características, não ultrapassem os padrões estabelecidos pelas legislações específicas visando causar o mínimo de impacto poluidor possível ao corpo hídrico receptor, preservando assim a manutenção da vida de deferentes ecossistemas.

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

2. OBJETIVO

Visando atender a uma solicitação da empresa contratante Vale - Piauí situada em Capitão Gervásio Oliveira – Piauí em contrato firmado com a empresa contratada SGS Geosol Laboratórios Ltda, será apresentado neste relatório os dados obtidos durante a coleta e análise de vinte e um pontos de monitoramento de água subterrânea e efluente líquido determinados pela empresa contratante. A caracterização da qualidade das águas e dos efluentes serão obtidas através de análises físico-químicas que serão comparados com o limite máximo preconizados pela referência normativa: RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 a fim de avaliarmos o padrão de qualidade da água subterrânea aliado ao uso a que se destina e RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 e CONAMA Nº 397 de 03 de abril de 2008 a fim de avaliar a qualidade dos efluentes a serem lançados nos corpos hídricos receptores.

3. DADOS DA EMPRESA CONTRATANTE

- Empresa solicitante: Vale - Piauí
- Endereço: Brejo Sedo, S/N – CEP: 64-763-000
  Brejo Seco Capitão Gervásio Oliveira
- Contato: Roberto Madeira
- e-mail: roberto.madeira@vale.com

4. DADOS DO LABORATÓRIO RESPONSÁVEL

- Razão Social: SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
- Endereço: Rod. MG 10 Km 24,5 - Angicos.
  Vespasiano – MG
  CEP: 33200-000
- Responsável pela Coleta e Análise: SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
- Supervisor Técnico: Silvânio Eduardo da Silva
- Email: silvanio.silva@sgsgeosol.com.br
- Telefone: (31) 3045-0240

5. DESCRIÇÕES DOS SERVIÇOS

Os serviços foram realizados nas instalações da Vele - Piauí nos dias 23/02/2011 e 24/02/2011 onde foram coletados sob responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios Ltda vinte e um pontos de monitoramento de água subterrânea e efluente líquido determinados pela empresa contratante. As amostras foram coletadas, preservadas e analisadas conforme descrito no – Collection and preservation of sample do *Standard Methods for The Water and Wastewater 21º Ed*. 2005 e *ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.*

5.1 Referência Normativa

Os parâmetros analisados nas amostras de água subterrânea foram avaliadas de acordo com os limites máximos estabelecidos pela resolução CONAMA Nº 396 de 3 de abril de 2008 que no uso das atribuições que lhe são conferidas estabelecem critérios de classificação e diretrizes ambientais para enquadramento das águas subterrâneas ao uso preponderante. As amostras avaliadas neste relatório, serão classificadas de acordo com o uso determinado pela empresa contratante.

Já os pontos de amostragem de efluente líquido, serão classificados de acordo com os limites máximos estabelecidos pela RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 e CONAMA Nº 397 de 03 de abril de 2008 que no uso das atribuições que lhe são conferidas, estabelecem as condições e padrões de lançamento de efluente e dá outras providências.

5.2 Parâmetros analisados:

A contratante Vale Piauí definiu os seguintes parâmetros a serem analisados:

Amônia	Manganês Total	Sólidos Totais
Cálcio Total	Níquel Total	Sulfato
Cloretos	Óleos e Graxas Totais	Temperatura Ambiente
Cor Aparente	pH	Temperatura Amostra
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Sólidos Suspensos Totais	Turbidez
Fósforo Total		

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

5.3 Pontos monitorados:

A empresa contratante definiu vinte e um pontos de amostragem a serem monitorados:

CERTIFICADO DE ANÁLISE	PONTO DE AMOSTRAGEM	DATA DE AMOSTRAGEM
MA1101396	SAO Grupo Gerador EE*	24/02/2011
MA1101397	Poço de Abastecimento de Água na Área de Alojamento	24/02/2011
MA1101398	PP01 - Poço a Montante da Bacia de Rejeito*	24/02/2011
MA1101399	PP02 – Jusante da Bacia de Rejeito*	24/02/2011
MA1101400	PP03 – Poço a Montante da pilha de Lixiviação*	24/02/2011
MA1101401	Poço 04 (PP04) Jus. Pilha de Lixiviação I	24/02/2011
MA1101402	Poço 04 (PP04) Jus. Pilha de Lixiviação I (Duplicata)	24/02/2011
MA1101403	PP05 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II	23/02/2011
MA1101404	PP06 – Poço de Abastecimento I	23/02/2011
MA1101405	PP07 – Poço de Abastecimento II	23/02/2011
MA1101406	Fossa Séptica Portaria*	23/02/2011
MA1101407	Fossa Séptica Restaurante*	23/02/2011
MA1101408	SAO Posto de Abastecimento	23/02/2011
MA1101409	SAO Oficina Mecânica	23/02/2011
MA1101410	PP12 – Bacia de rejeitos	23/02/2011
MA1101411	PP13 - Tanque de Emergência	23/02/2011
MA1101412	PP14 – Poço a Jusante do Tanque de Emergência*	24/02/2011

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ANÁLISE	PONTO DE AMOSTRAGEM	DATA DE AMOSTRAGEM
MA1101413	MNA 16*	24/02/2011
MA1101414	MNA 17 – Poço a Jusante Área Planta Piloto	23/02/2011
MA1101415	MNA 18 – Poço a Jusante do PP14	23/02/2011
MA1101416	MNA 22*	24/02/2011

**** Pontos de amostragem não coletados devido os mesmos estarem secos ou vertendo quantidade insuficiente de amostra impossibilitando a coleta.***

6. RESULTADOS

Os quadros abaixo, apresentam os resultados analíticos dos pontos de amostragem solicitados pela Vale – Piauí que foram possíveis de ser coletados por estarem vertendo no momento da coleta. Na avaliação das referidas amostras, os parâmetros que estiverem fora dos limites estabelecidos pela referência normativa RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 ou RELOLUÇÃO CONAMA Nº 357 e Nº 397 estarão assinalados em **NEGRITO**, a fim de facilitar a visualização dos mesmos.

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 1 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem Poço de Abastecimento de Água na Área de Alojamento – Certificado: MA1101397

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água	PONTO DE AMOSTRAGEM
		Consumo Humano VMP	Poço Abastecimento de águas na área de alojamento
			24/02/2011
Amônia	µg NH3/L	N.A.	<20
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A.	87700
Cloretos	µg Cl-/L	250.000	132000
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	<5000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	<10
Manganês Total	µg Mn/L	100	<25
Níquel Total	µg Ni/L	20	<10
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A.	<5000
pH	NOUNIT	N.A.	7,38
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A.	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A.	579000
Sulfato	µg SO4/L	250.000	21400
Temp. Ambiente	ºC	N.A.	30,0
Temperatura Amostra	ºC	N.A.	28,0
Turbidez	NTU	N.A.	0,29

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 2 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem Poço 04 (PP04) Jus. Pilha de Lixiviação I – Certificado: MA1101401

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTO DE AMOSTRAGEM
		Dessedentação de animais	Irrigação	Poço 04 (PP04) Jus. Pilha de Lixiviação I
		VMP*	VMP*	24/02/2011
Amônia	µg NH3/L	N.A	N.A	50
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	8240
Cloretos	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	58400
Cor Aparente	µg □T/L	N.A	N.A	94000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	20
Manganês Total	**µg Mn/L**	**50**	200	**110**
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	40
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A	N.A	<5000
pH	NOUNIT	N.A	N.A	7,47
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A	N.A	56500
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A	N.A	994000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		19500
Temp. Ambiente	ºC	N.A	N.A	30,0
Temperatura Amostra	ºC	N.A	N.A	28,0
Turbidez	NTU	N.A	N.A	29,8

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 3 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem Poço 04 (PP04) Jus. Pilha de Lixiviação I (Duplicata) – Certificado: MA1101402

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTO DE AMOSTRAGEM
		Dessedentação de animais	Irrigação	Poço 04 (PP04) Jus. Pilha de Lixiviação I (Duplicata)
		VMP*	VMP*	24/02/2011
Amônia	µg NH3/L	N.A	N.A	180
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	8350
Cloretos	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	61800
Cor Aparente	µg □T/L	N.A	N.A	116000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	10
Manganês Total	**µg Mn/L**	**50**	200	**120**
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	30
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A	N.A	<5000
pH	NOUNIT	N.A	N.A	7,47
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A	N.A	37000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A	N.A	944000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		20600
Temp. Ambiente	ºC	N.A	N.A	30,0
Temperatura Amostra	ºC	N.A	N.A	28,0
Turbidez	NTU	N.A	N.A	32,4

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 4 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP05 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II – Certificado: MA1101403

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTO DE AMOSTRAGEM
		Dessedentação de animais	Irrigação	PP05 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II
		VMP*	VMP*	23/02/2011
Amônia	µg NH3/L	N.A	N.A	<20
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	15700
Cloretos	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	67600
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	114000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	40
Manganês Total	**µg Mn/L**	**50**	**200**	**1260**
Níquel Total	**µg Ni/L**	**1.000**	**200**	**1360**
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A	N.A	<5000
pH	NOUNIT	N.A	N.A	7,40
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A	N.A	89000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A	N.A	1068000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		18700
Temp. Ambiente	ºC	N.A	N.A	32,0
Temperatura Amostra	ºC	N.A	N.A	30,0
Turbidez	NTU	N.A	N.A	25,6

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *N.A – Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 5 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP06 – Poço de Abastecimento I – Certificado: MA1101404

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água	PONTO DE AMOSTRAGEM
		Consumo Humano VMP	PP06 – Poço de Abastecimento I 23/02/2011
Amônia	µg NH3/L	N.A.	<20
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A.	30300
Cloretos	µg Cl-/L	250.000	94600
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	<5000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	70
Manganês Total	µg Mn/L	100	<25
Níquel Total	µg Ni/L	20	<10
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A.	<5000
pH	NOUNIT	N.A.	7,51
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A.	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A.	769000
Sulfato	µg SO4/L	250.000	34000
Temp. Ambiente	ºC	N.A.	30,0
Temperatura Amostra	ºC	N.A.	28,0
Turbidez	NTU	N.A.	0,93

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 6 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP07 – Poço de Abastecimento II – Certificado: MA1101405

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água	PONTO DE AMOSTRAGEM
		Consumo Humano VMP	PP07 – Poço de Abastecimento II
			23/02/2011
Amônia	µg NH3/L	N.A.	50
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A.	11300
Cloretos	µg Cl-/L	250.000	67600
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	133000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	110
Manganês Total	**µg Mn/L**	**100**	**110**
Níquel Total	**µg Ni/L**	**20**	**50**
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A.	<5000
pH	NOUNIT	N.A.	7,33
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A.	112000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A.	863000
Sulfato	µg SO4/L	250.000	21800
Temp. Ambiente	ºC	N.A.	30,0
Temperatura Amostra	ºC	N.A.	28,0
Turbidez	NTU	N.A.	55,4

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 7 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem SAO Posto de Abastecimento – Certificado: MA1101408

Método	Unidade	Limites CONAMA_357_2005_e_397_2008_Efluente	PONTO DE AMOSTRAGEM
			SAO Posto Abastecimento
		VMP*	23/02/2011
Amônia	mg NH3/L	N.A.	0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A.	10,1
Cloretos	mg Cl-/L	N.A.	<2
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	<5
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	3,86
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	0,02
Manganês Total	mg Mn/L	N.A.	<0,05
Níquel Total	mg Ni/L	2	<0,02
Óleos e Graxas Totais	mg/L	20	<5
pH	NOUNIT	5-9	7,13
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A.	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A.	125
Sulfato	mg SO4/L	N.A.	19,0
Temp. Ambiente	ºC	N.A.	30,0
Temperatura Amostra	ºC	40	29,0
Turbidez	NTU	N.A.	1,13

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357 e Nº 397*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 8 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem SAO Oficina Mecânica – Certificado: MA1101409

Método	Unidade	Limites CONAMA_357_2005_e_397_2008_Efluente	PONTO DE AMOSTRAGEM
			SAO Oficina Mecânica
		VMP*	23/02/2011
Amônia	mg NH3/L	N.A.	<0,02
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A.	4,19
Cloretos	mg Cl-/L	N.A.	5,79
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	7
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	0,14
Manganês Total	mg Mn/L	N.A.	<0,05
Níquel Total	mg Ni/L	2	0,02
Óleos e Graxas Totais	mg/L	20	<5
pH	NOUNIT	5-9	8,27
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A.	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A.	314
Sulfato	mg SO4/L	N.A.	37,4
Temp. Ambiente	ºC	N.A.	29,0
Temperatura Amostra	ºC	40	28,0
Turbidez	NTU	N.A.	3,44

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357 e Nº 397*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 9 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP12 – Bacia de rejeitos – Certificado: MA1101410

Método	Unidade	Limites CONAMA_357_2005_e_397_2008_Efluente	PONTO DE AMOSTRAGEM
			PP12- Bacia de Rejeitos
		VMP*	23/02/2011
Amônia	mg NH3/L	N.A.	0,31
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A.	476
Cloretos	mg Cl-/L	N.A.	189
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	<5
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	0,01
Manganês Total	mg Mn/L	N.A.	33,1
Níquel Total	**mg Ni/L**	**2**	**63,2**
Óleos e Graxas Totais	mg/L	20	<5
pH	NOUNIT	5-9	5,48
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A.	40,0
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A.	16383
Sulfato	mg SO4/L	N.A.	8769
Temp. Ambiente	ºC	N.A.	32,0
Temperatura Amostra	ºC	40	30,0
Turbidez	NTU	N.A.	4,01

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357 e Nº 397*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 10 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP13 - Tanque de Emergência – Certificado: MA1101411

Método	Unidade	Limites CONAMA_357_2005_e_397_2008_Efluente	PONTO DE AMOSTRAGEM
			PP13- Tanque de Emergência
		VMP*	23/02/2011
Amônia	mg NH3/L	N.A.	<0,02
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A.	203
Cloretos	mg Cl-/L	N.A.	46,8
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	<5
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	<0,01
Manganês Total	mg Mn/L	N.A.	0,52
Níquel Total	mg Ni/L	2	0,32
Óleos e Graxas Totais	mg/L	20	<5
pH	NOUNIT	5-9	7,28
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A.	12,0
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A.	2769
Sulfato	mg SO4/L	N.A.	1705
Temp. Ambiente	ºC	N.A.	31,0
Temperatura Amostra	ºC	40	29,0
Turbidez	NTU	N.A.	2,08

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357 e Nº 397*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 11 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem MNA 17 – Poço a Jusante Área Planta Piloto – Certificado: MA1101414

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTO DE AMOSTRAGEM
		Dessedentação de animais	Irrigação	MNA 17 Poço a Jus. Área Planta Piloto
		VMP*	VMP*	23/02/2011
Amônia	µg NH3/L	N.A	N.A	40
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	61200
Cloretos	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	73400
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	156000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	<10
Manganês Total	**µg Mn/L**	**50**	**200**	**450**
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	20
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A	N.A	<5000
pH	NOUNIT	N.A	N.A	7,04
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A	N.A	544000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A	N.A	1220000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		57800
Temp. Ambiente	ºC	N.A	N.A	31,0
Temperatura Amostra	ºC	N.A	N.A	27,0
Turbidez	NTU	N.A	N.A	89,4

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 12 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem MNA 18 – Poço a Jusante do PP14 – Certificado: MA1101415

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTO DE AMOSTRAGEM
		Dessedentação de animais	Irrigação	MNA 18 – Poço a Jusante do PP14
		VMP*	VMP*	23/02/2011
Amônia	µg NH3/L	N.A	N.A	510
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	59000
Cloretos	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	52600
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	152000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	2110
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	140
Manganês Total	**µg Mn/L**	**50**	**200**	**340**
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	40
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A	N.A	<5000
pH	NOUNIT	N.A	N.A	7,05
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A	N.A	93000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A	N.A	5209000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		59900
Temp. Ambiente	ºC	N.A	N.A	31,0
Temperatura Amostra	ºC	N.A	N.A	27,0
Turbidez	NTU	N.A	N.A	32,7

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

7. CONCLUSÃO

As amostras de água subterrânea envidas para análise foram classificadas pelo cliente quanto ao uso a que se destinam (consumo humano, dessedentação de animais ou irrigação) sendo seus padrões de qualidade avaliados através da comparação com os Limites Máximos Permitidos (VMP) pela Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 que no uso das atribuições que lhe são conferidas, dispões sobre enquadramento e classificação de águas subterrâneas.

De acordo com os resultados analíticos obtidos, podemos chegar às seguintes conclusões:

- Os pontos de monitoramento de água subterrânea:

- Poço de Abastecimento de Água na Área de Alojamento – Certificado: MA1101397;
- PP06 – Poço de Abastecimento I – Certificado: MA1101404;

encontram-se dentro dos limites máximos estabelecidos pala Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 para os parâmetros analisados, estando assim adequadas ao uso a que foi proposto: Consumo humano.

- Já o ponto de monitoramento de água subterrânea:

- Poço 04 (PP04) Jus. Pilha de Lixiviação I – Certificado: MA1101401 e MA1101402;
- PP05 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II – Certificado: MA1101403;
- PP07 – Poço de Abastecimento II – Certificado: MA1101405;
- MNA 17 – Poço a Jusante Área Planta Piloto – Certificado: MA1101414;
- MNA 18 – Poço a Jusante do PP14 – Certificado: MA1101415;

encontram-se acima do limite máximo estabelecido pala Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 para o parâmetro Manganês total, estando assim fora do limite máximo estabelecido pela referência normativa para o uso a que foi proposto: Dessedentação de animais e Irrigação.

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

O comportamento do manganês nas águas é muito semelhante ao do ferro em seus aspectos mais diversos, sendo sua ocorrência menos freqüente em abundância. Os óxidos, carbonatos e silicatos de manganês são os mais abundantes na natureza e caracterizam-se por serem insolúveis na água.

O manganês assim como e ferro favorecem o desenvolvimento de algas diatomáceas e de certas bactérias dentre as quais podemos citar: *Crenotrix polysfora*, *Leptothrix achrácea*, *Spyrophylum ferrugineum*, *Gallionella ferruginea*. Pequenas concentrações de manganês da ordem de 0,1 mg/l podem estimular a proliferação de tais organismos. Estes microorganismos podem se multiplicar caracteristicamente em grandes formações gelatinosas ou filamentosas, que podem causar entupimentos nas tubulações da rede distribuidora, hidrômetros, conexões, telas dos poços profundos e equipamentos.

Altas concentrações de manganês podem ainda, imprimir à água, cor negra e alterar suas características organolépticas.

- Podemos concluir também que os pontos de monitoramento de água subterrânea:

- PP05 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II – Certificado: MA1101403;
- PP07 – Poço de Abastecimento II – Certificado: MA1101405;

encontram-se acima do limite máximo estabelecido pala Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 para o parâmetro Níquel Total, estando assim fora do limite máximo estabelecido pela referência normativa ao uso a que foi proposto: Dessedentação de animais, Irrigação ou consumo humano.

O Níquel é o 24º metal em abundância na crosta terrestre sendo as fontes mais importantes os minérios na forma de sulfeto de níquel. O teor de níquel nas águas está em torno de 0,1 mg/L. Concentrações superiores a 11,0 mg/L podem ser encontradas em áreas de mineração. As principais fontes antropomórficas de contaminação de aqüíferos superficiais ou subterrâneos por níquel são: queima de combustíveis fósseis, fundição e ligas, galvanoplastia, sendo os efluentes ricos em níquel provenientes dos processos da galvanoplastia os responsáveis pela maioria da contaminação ambiental por este metal.

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Aqüíferos subterrâneos contaminados com altos teores de níquel que são alimentadores de águas superficiais, podem comprometer o equilíbrio do ecossistema aquático. Nos seres humanos, águas subterrâneas destinadas ao consumo humano contendo altos teores de níquel levam à intoxicação, afetando nervos, coração e sistema respiratório. As concentrações tóxicas de Níquel podem causar muitos efeitos, entre eles, o aumento da interação competitiva com cinco elementos essenciais: Ca, Co, Cu, Fe, e Zn provocando efeitos mutagênicos pela ligação do níquel aos ácidos nucléicos causando a indução do desenvolvimento de cânceres.

As amostras de efluente líquido enviadas para análise, tiveram seu padrão de qualidade físico-químico avaliados de acordo com os Limites Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 e CONAMA Nº 397 de 03 de abril de 2008.

- As amostras de efluente líquido provenientes dos pontos de monitoramento:

- SAO Posto de Abastecimento – Certificado: MA1101408;
- SAO Oficina Mecânica – Certificado: MA1101409;
- PP13 - Tanque de Emergência – Certificado: MA1101411;

encontram-se dentro dos limites máximos exigidos pela Resolução CONAMA Nº 357 e Nº 397 para os parâmetros analisados.

- Já o ponto de monitoramento de efluente líquido:

- PP12 – Bacia de rejeitos – Certificado: MA1101410;

encontra-se fora do limite máximo exigidos pela Resolução CONAMA Nº 357 e Nº 397 para os parâmetros níquel total.

Efluentes contaminados com altos teores de níquel, quando lançados nos corpos hídricos receptores podem comprometer o equilíbrio dos ecossistemas aquático. Pesquisas demostram que os rins dos peixes de água doce, acumulam quantidades substanciais de níquel causando lesões renais importantes nestes animais. Pode também provocar a hipertrofia do epitélio branquial, assim, o espaço inter-lamelar é obstruído e o movimento normal dos filamentos

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

brânquias é bloqueado. O peixe é impedido de realizar as trocas gasosas entre a água e os tecidos brânquias e morre por asfixia. O níquel pode ainda ter efeito cumulativo nos organismos aquáticos.

A análise de efluentes líquidos se faz necessária para que possamos determinar a carga poluidora deste efluente e seus pontos críticos de tratamento, a fim de causar o mínimo impacto poluidor ao corpo hídrico receptor. Segundo a empresa contratante Vale – Piauí, estes efluentes provenientes da Bacia de Rejeito estão contidos em tanques impermeabilizados e só serão descartados após tratamento adequado para atender aos limites máximos exigidos pela referência normativa.

_____

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Técnico Responsável

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2000 e ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911)
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA

VESPASIANO - MG - BRASIL

RT11000065

RELATÓRIO DE AUTOMONITORAMENTO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA RESOLUÇÃO CONAMA Nº396 E ELFUENTE LÍQUIDO RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430

VALE- PIAUÍ

Maio de 2011

Os resultados foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA,
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-00
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 3
2. OBJETIVO 5
3. DADOS DA EMPRESA CONTRATANTE 5
5. DESCRIÇÕES DOS SERVIÇOS 6
5.1 Referência Normativa 6
5.2 Pontos monitorados: 7
5.3 Parâmetros analisados: 8
6. RESULTADOS 9
7. CONCLUSÃO 22

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

1. INTRODUÇÃO

Água subterrânea é toda a água que ocorre abaixo da superfície da terra, preenchendo os poros ou vazios intergranulares das rochas sedimentares, ou as fraturas, falhas e fissuras das rochas compactas, e que sendo submetida a duas forças (de adesão e de gravidade) desempenha um papel essencial na manutenção da umidade do solo e do fluxo dos rios, lagos e brejos. A água subterrânea disponível para captação fica armazenada em aqüíferos que são definidos como formações geológicas do subsolo, constituídas por rochas permeáveis, que armazenam água em seus poros ou fraturas e são capazes de transmitir a água armazenada.

Após a precipitação da água que ocorre em seu ciclo hidrobiológico, parte da mesma atinge o solo, se infiltra e percola no interior do subsolo, durante períodos de tempo extremamente variáveis. Durante o percurso no qual a água percola entre os poros do subsolo e das rochas, ocorre a depuração da mesma através de uma série de processos físico-químicos (troca iônica, decaimento radioativo, remoção de sólidos em suspensão, neutralização de pH em meio poroso, entre outros) e bacteriológicos (eliminação de microorganismos devido à ausência de nutrientes e oxigênio que os viabilizem) que agindo sobre a água, modificam as suas características tornando-a mais adequada ao consumo humano.

Dependendo de suas características hidrogeológicas e do seu padrão sua qualidade, as águas subterrâneas podem ser utilizadas dentre outros usos para consumo humano, dessedentação de animais, irrigação e recreação. A avaliação deste padrão de qualidade é feita através da análise físico-química e hidrobiológica dos aqüíferos a serem utilizados, onde são obedecidos os padrões determinados pela RESOLUÇÃO NORMATIVA CONAMA Nº 396 para a classificação dos aqüíferos e determinação do uso a que se destinam.

Os mananciais subterrâneos acha-se relativamente melhor protegido dos agentes de contaminação exógenos que afetam rapidamente a qualidade das águas superficiais mas não totalmente protegidos. Sendo assim, faz-se importante e necessário para o cumprimento de exigências legais dos órgãos ambientais competentes o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas a serem utilizadas independente do uso a que se destinam além da investigação e controle de possíveis fontes de contaminação que possam estar interferindo na qualidade da água destes aqüíferos.

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Já os efluentes líquidos, são gerados através da utilização da água seja pelo uso industrial ou doméstico em suas várias atividades e conseqüente alteração de suas características físicas, químicas e sensoriais.

Todos os ecossistemas aquáticos estão submetidos a um conjunto de impactos resultantes das atividades humanas e dos despejos por ela produzidos. Estes impactos, de forma direta ou indireta produzem alterações nos corpos hídricos receptores. À medida que os usos múltiplos aumentam e se diversificam, mais complexo se torna o impacto e mais difícil a solução dos problemas a ele relacionados.

Atualmente, há uma grande preocupação no que se refere à qualidade das águas superficiais, que vêm sendo utilizadas como suporte para a eliminação dos efluentes líquidos produzidos pelo homem. Sendo assim, faz-se necessário o monitoramento e o controle das águas residuárias provenientes de processos industriais e domésticos a fim de garantir que as características físicas, químicas e biológicas do efluente líquido e principalmente a interação destas características, não ultrapassem os padrões estabelecidos pelas legislações específicas visando causar o mínimo de impacto poluidor possível ao corpo hídrico receptor, preservando assim a manutenção da vida de deferentes ecossistemas.

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

2. OBJETIVO

Visando atender a uma solicitação da empresa contratante Vale - Piauí situada em Capitão Gervásio Oliveira – Piauí em contrato firmado com a empresa contratada SGS Geosol Laboratórios Ltda, será apresentado neste relatório os dados obtidos durante a coleta e análise de vinte e um pontos de monitoramento de água subterrânea e efluente líquido determinados pela empresa contratante. A caracterização da qualidade das águas e dos efluentes serão obtidas através de análises físico-químicas que serão comparados com o limite máximo preconizados pela referência normativa: RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 a fim de avaliarmos o padrão de qualidade da água subterrânea aliado ao uso a que se destina e RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011 a fim de avaliar a qualidade dos efluentes a serem lançados nos corpos hídricos receptores.

3. DADOS DA EMPRESA CONTRATANTE

- Empresa solicitante: Vale - Piauí
- Endereço: Brejo Sedo, S/N – CEP: 64-763-000
  Brejo Seco Capitão Gervásio Oliveira
- Contato: Roberto Madeira
- e-mail: roberto.madeira@vale.com

4. DADOS DO LABORATÓRIO RESPONSÁVEL

- Razão Social: SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
- Endereço: Rod. MG 10 Km 24,5 - Angicos.
  Vespasiano – MG
  CEP: 33200-000
- Responsável pela Coleta e Análise: SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
- Supervisor Técnico: Silvânio Eduardo da Silva
- Email: silvanio.silva@sgsgeosol.com.br
- Telefone: (31) 3045-0240

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

5. DESCRIÇÕES DOS SERVIÇOS

Os serviços foram realizados nas instalações da Vele - Piauí nos dias 25/05/2011 e 26/05/2011 onde foram coletados sob responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios Ltda vinte pontos de monitoramento de água subterrânea e efluente líquido determinados pela empresa contratante. As amostras foram coletadas, preservadas e analisadas conforme descrito no – Collection and preservation of sample do *Standard Methods for The Water and Wastewater 21º Ed*. 2005 e *ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.*

5.1 Referência Normativa

Os parâmetros analisados nas amostras de água subterrânea foram avaliadas de acordo com os limites máximos estabelecidos pela resolução CONAMA Nº 396 de 3 de abril de 2008 que no uso das atribuições que lhe são conferidas estabelecem critérios de classificação e diretrizes ambientais para enquadramento das águas subterrâneas ao uso preponderante. As amostras avaliadas neste relatório, serão classificadas de acordo com o uso determinado pela empresa contratante.

Já os pontos de amostragem de efluente líquido, serão classificados de acordo com os limites máximos estabelecidos pela RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011 que no uso das atribuições que lhe são conferidas, dispõe sobre condições, parâmetros e diretrizes para gestão do lançamento de efluente em corpos de água receptores, alterando parcialmente, revogando e complementando a Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

5.2 Pontos monitorados:

A empresa contratante definiu vinte pontos de amostragem a serem monitorados:

CERTIFICADO DE ANÁLISE	PONTO DE AMOSTRAGEM	DATA DE AMOSTRAGEM
MA1104197	PP01 - Poço a Montante da Bacia de Rejeito*	25/05/2011
MA1104198	PP02 – Jusante da Bacia de Rejeito*	26/05/2011
MA1104199	PP03 – Poço a Montante da pilha de Lixiviação*	26/05/2011
MA1104200	Poço 04 (PP04) Jus. Pilha de Lixiviação I	26/05/2011
MA1104201	PP05 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II	25/05/2011
MA1104202	PP06 – Poço de Abastecimento I	25/05/2011
MA1104203	PP07 – Poço de Abastecimento II	25/05/2011
MA1104204	PP08 Fossa Séptica Portaria*	25/05/2011
MA1104205	PP09 Fossa Séptica Escritório*	25/05/2011
MA1104206	PP12 – Bacia de rejeitos	25/05/2011
MA1104207	PP13 - Tanque de Emergência	25/05/2011
MA1104208	PP14 – Poço a Jusante do Tanque de Emergência	25/05/2011
MA1104209	Poço de Abastecimento de Água na Área de Alojamento	26/05/2011
MA1104210	SAO Oficina Mecânica	26/05/2011
MA1104211	MNA17 - Poço a Jusante Área Planta Piloto	26/05/2011
MA1104212	MNA18 - Poço a Jusante do PP14	25/05/2011
MA1104213	MNA22*	26/05/2011

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ANÁLISE	PONTO DE AMOSTRAGEM	DATA DE AMOSTRAGEM
MA1104214	SAO Gerador de ETE*	25/05/2011
MA1104215	SAO Posto de Abastecimento	25/05/2011
MA1104216	SÃO Oficina Mecânica	25/05/2011

**** Pontos de amostragem não coletados devido os mesmos estarem secos ou vertendo quantidade insuficiente de amostra no momento da 00 coleta.***

5.3 Parâmetros analisados:

A contratante Vale Piauí definiu os seguintes parâmetros a serem analisados:

Amônia	Manganês Total	Sólidos Totais
Cálcio Total	Níquel Total	Sulfato
Cloretos	Óleos e Graxas Totais	Temperatura Ambiente
Cor Aparente	pH	Temperatura Amostra
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Sólidos Suspensos Totais	Turbidez
Fósforo Total		

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

6. RESULTADOS

Os quadros abaixo, apresentam os resultados analíticos dos pontos de amostragem solicitados pela Vale – Piauí que foram possíveis de ser coletados por estarem vertendo no momento da coleta. Na avaliação das referidas amostras, os parâmetros que estiverem fora dos limites estabelecidos pelas referências normativa RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011 e RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 3 de abril de 2008 estarão assinalados em **NEGRITO**, a fim de facilitar a visualização dos mesmos.

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 1 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem Poço 04 (PP04) Jus. Pilha de Lixiviação I – Certificado de Análise: MA1104200

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTOS
		Dessedentação de animais	Irrigação	PP04-Poço Jus. da Pilha de Lix. I
		VMP	VMP	
Amônia	µg NH3/L	N.A	N.A	60
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	9540
Cloreto	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	81000
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	52000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	7310
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	10
Manganês Total	**µg Mn/L**	**50**	200	**110**
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	90
Óleos e Graxas Totais	µg /L	N.A	N.A	<5000
pH in Loco	NOUNIT	N.A	N.A	7,63
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A	N.A	105000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A	N.A	969000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		17000
Turbidez	NTU	N.A	N.A	31,4
Condições Ambientais PP04-Poço Jus. da Pilha de Lix. I				
Aspecto da água	NOUNIT			Sólidos
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm			1770
Coluna d´água	m			2,90
Data Amostragem	NOUNIT			26/05/2011
Hora Amostragem	H			10:30
Nível da água	m			26,0
Profundidade	m			28,910
Temperatura Ambiente	ºC			28,0
Temperatura da água	ºC			28,0
Tempo	NOUNIT			Bom
Ultima Chuva	NOUNIT			Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 2 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem Poço 05 (PP05) Poço a Jus. Pilha de Lixiviação II – Certificado de Análise: MA1104201

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTOS
		Dessedentação de animais	Irrigação	PP05-Poço Jus. da Pilha de Lix. II
		VMP	VMP	
Amônia	µg NH3/L	N.A	N.A	50
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	8960
Cloreto	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	75200
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	136000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	7710
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	50
Manganês Total	µg **Mn/L**	**50**	200	**150**
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	60
Óleos e Graxas Totais	µg /L	N.A	N.A	<5000
pH in Loco	NOUNIT	N.A	N.A	7,64
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A	N.A	36500
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A	N.A	1129000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		17400
Turbidez	NTU	N.A	N.A	21,1
Condições Ambientais PP05-Poço Jus. da Pilha de Lix. II				
Aspecto da água	NOUNIT			Sólidos
Coluna d´água	m			3,10
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm			1776
Data Amostragem	NOUNIT			25/05/2011
Hora Amostragem	H			7:36
Nível da água	m			N.A
Profundidade	m			29,440
Temperatura Ambiente	ºC			28,0
Temperatura da água	ºC			27,0
Tempo	NOUNIT			Bom
Ultima Chuva	NOUNIT			Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 3 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem Poço PP06 – Poço de Abastecimento I Certificado de Análise: MA1104202

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água	PONTOS
		Consumo Humano VMP	PP06 Poço de Abastecimento I
Amônia	µg NH3/L	N.A.	50
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A.	24800
Cloreto	µg Cl-/L	250.000	86800
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	<5000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	2550
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	40
Manganês Total	µg Mn/L	100	<25
Níquel Total	µg Ni/L	20	<10
Óleos e Graxas Totais	µg /L	N.A.	<5000
pH in Loco	NOUNIT	N.A.	7,59
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A.	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A.	714000
Sulfato	µg SO4/L	250.000	32100
Turbidez	NTU	N.A.	0,54
Condições Ambientais PP06 Poço de Abastecimento I			
Aspecto da água	NOUNIT		Límpida
Coluna d´água	m		Não Analisado
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm		1436
Data Amostragem	NOUNIT		25/05/2011
Hora Amostragem	H		14:15
Nível da água	m		Não Analisado
Profundidade	m		Não Analisado
Temperatura Ambiente	ºC		30,0
Temperatura da agua	ºC		25,0
Tempo	NOUNIT		Bom
Ultima Chuva	NOUNIT		Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 4 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP07 – Poço de Abastecimento II – Certificado de Análise: MA1104203

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água	PONTOS
		Consumo Humano VMP	PP07 Poço de Abastecimento II
Amônia	µg NH3/L	N.A.	170
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A.	10500
Cloreto	µg Cl-/L	250.000	69400
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	102000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	2300
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	80
Manganês Total	µg Mn/L	100	<25
Níquel Total	mg Ni/L	20	<10
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A.	<5000
pH in Loco	NOUNIT	N.A.	7,71
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A.	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A.	787000
Sulfato	µg SO4/L	250.000	30700
Turbidez	NTU	N.A.	0,92
Condições Ambientais PP07 Poço de Abastecimento II			
Aspecto da água	NOUNIT		Sólidos
Coluna d´água	m		96,31
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm		1354
Data Amostragem	NOUNIT		25/05/2011
Hora Amostragem	H		15:50
Nível da água	m		1,9
Temperatura Ambiente	ºC		31,0
Temperatura da água	ºC		28,0
Tempo	NOUNIT		Bom
Profundidade	m		98,180
Ultima Chuva	NOUNIT		Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 5 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP12 – Bacia de rejeitos – Certificado de Análise: MA1104206

Método	Unidade	Limites CONAMA_430_Efluente	PONTOS
			PP12 Bacia de Rejeitos
		VMP	
Amônia	mg NH3/L	N.A	0,06
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A	433
Cloreto	mg Cl-/L	N.A	162
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A	142
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	* Remoção Mínima de 60%	2,05
Fósforo Total	mg P/L	N.A	0,02
Manganês Total	mg Mn/L	N.A	28,9
Níquel Total	**mg Ni/L**	**2**	**41,0**
Óleos e Graxas Totais	mg/L	N.A	5,72
pH in Loco	NOUNIT	5 à 9	8,02
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A	49,5
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A	15302
Sulfato	mg SO4/L	N.A	8945
Temperatura do Efluente	ºC	<40	29,0
Turbidez	NTU	N.A	30,8
Condições Ambientais PP12 Bacia de Rejeitos			
Aspecto do Efluente	NOUNIT		Turva com odor
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm		17182
Data Amostragem	NOUNIT		25/05/2011
Hora Amostragem	H		10:45
Temperatura Ambiente	ºC		30,0
Tempo	NOUNIT		Bom
Ultima Chuva	NOUNIT		Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *N.A – Não aplicável;*
- ** Não foi possível avaliar se o parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio atende aos limites máximos estabelecidos pela referência normativa pois, é necessário uma comparação entre os resultados obtidos na entrada e na saída do efluente, e só foi solicitado pelo cliente a realização do monitoramento na saída do referido ponto de amostragem.*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 6 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP13 - Tanque de Emergência – Certificado de Análise: MA1104207

Método	Unidade	Limites CONAMA_430_Efluente	PONTOS
			PP13 Tanque de Emergência
		VMP	25/05/2011
Amônia	mg NH3/L	N.A	0,13
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A	499
Cloreto	mg Cl-/L	N.A	120
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A	44
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	* Remoção Mínima de 60%	5,78
Fósforo Total	mg P/L	N.A	<0,01
Manganês Total	mg Mn/L	N.A	<0,05
Níquel Total	mg Ni/L	2	0,14
Óleos e Graxas Totais	mg/L	N.A	<5
pH in Loco	NOUNIT	5 à 9	8,70
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A	5133
Sulfato	mg SO4/L	N.A	3705
Temperatura do Efluente	ºC	<40	28,0
Turbidez	NTU	N.A	1,39
Condições Ambientais PP13 Tanque de Emergência			
Aspecto do Efluente	NOUNIT	Turva com óleo	
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm	3827	
Data Amostragem	NOUNIT	25/05/2011	
Hora Amostragem	H	12:00	
Temperatura Ambiente	ºC	28,0	
Tempo	NOUNIT	Bom	
Ultima Chuva	NOUNIT	Últimos 5 dias	

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *N.A – Não aplicável;*
- ** Não foi possível avaliar se o parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio atende aos limites máximos estabelecidos pela referência normativa pois, é necessário uma comparação entre os resultados obtidos na entrada e na saída do efluente, e só foi solicitado pelo cliente a realização do monitoramento na saída do referido ponto de amostragem.*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 7 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP14 – Poço a Jusante do Tanque de Emergência – Certificado de Análise: MA1104208

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTOS
		Dessedentação de animais	Irrigação	PP14 Jusante Tanque de Emergência
		VMP	VMP	
Amônia	µg NH3/L	N.A	N.A	40
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	90500
Cloreto	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	11600
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	936000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	33800
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	210
Manganês Total	**µg Mn/L**	**50**	**200**	**620**
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	70
Óleos e Graxas Totais	µg /L	N.A	N.A	<5000
pH in Loco	NOUNIT	N.A	N.A	7,10
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A	N.A	188000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A	N.A	606000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		16800
Turbidez	NTU	N.A	N.A	240
Condições Ambientais PP14 Jusante Tanque de Emergência				
Aspecto da água	NOUNIT			Turva com sólidos
Coluna d água	m			2,59
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm			785
Data Amostragem	NOUNIT			25/05/2011
Hora Amostragem	H			13:30
Nível da água	m			8,6
Profundidade	m			11,210
Temperatura Ambiente	ºC			31,0
Temperatura da água	ºC			24,0
Tempo	NOUNIT			Bom
Ultima Chuva	NOUNIT			Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 8 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem Poço de Abastecimento Alojamento – Certificado de Análise: MA1104209

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água	PONTOS
		Consumo Humano VMP	Poço de Abastecimento Alojamento
Amônia	µg NH3/L	N.A.	50
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A.	58300
Cloreto	µg Cl-/L	250.000	67500
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	<5000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	20
Manganês Total	µg Mn/L	100	<25
Níquel Total	µg Ni/L	20	<10
Óleos e Graxas Totais	µg /L	N.A.	<5000
pH in Loco	NOUNIT	N.A.	7,84
Sólidos Suspensos Totais	µg Sólid Susp./L	N.A.	<10000
Sólidos Totais	µg Sólid Tot./L	N.A.	480000
Sulfato	µg SO4/L	250.000	16800
Turbidez	NTU	N.A.	0,42
Condições Ambientais Poço de Abastecimento Alojamento			
Aspecto da água	NOUNIT		Límpida
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm		1269
Data Amostragem	NOUNIT		26/05/2011
Hora Amostragem	H		18:00
Temperatura Ambiente	ºC		29,0
Temperatura da água	ºC		27,0
Tempo	NOUNIT		Bom
Ultima Chuva	NOUNIT		Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *N.A – Não aplicável*

Quadro 9 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem MNA17 Poço a Jusante Área Planta Piloto – Certificado de Análise: MA1104211

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTOS
		Dessedentação de animais	Irrigação	MNA17 - Poço a Jusante Área Planta Piloto
		VMP	VMP	
Amônia	µg NH3/L	N.A	N.A	<20
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	46800
Cloreto	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	40000
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	610000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	2250
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	130
Manganês Total	µg **Mn/L**	**50**	**200**	**340**
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	70
Óleos e Graxas Totais	µg /L	N.A	N.A	<5000
pH in Loco	NOUNIT	N.A	N.A	7,15
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A	N.A	410000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A	N.A	996000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		55000
Turbidez	NTU	N.A	N.A	386
Condições Ambientais MNA17 - Poço a Jusante Área Planta Piloto				
Aspecto da água	NOUNIT			Turva com sólidos
Coluna d´água	m			11,78
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm			N.A
Data Amostragem	NOUNIT			26/05/2011
Hora Amostragem	H			15:50
Nível da água	m			9,4
Profundidade	m			21,150
Temperatura Ambiente	ºC			29,0
Temperatura da água	ºC			27,0
Tempo	NOUNIT			Bom
Ultima Chuva	NOUNIT			Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 10 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem MNA18 - Poço a Jusante do PP14 – Certificado de Análise: MA1104212

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTOS
		Dessedentação de animais	Irrigação	MNA18 - Poço a Jusante do PP14
		VMP	VMP	
Amônia	mg NH3/L	N.A	N.A	50
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A	N.A	48300
Cloreto	mg Cl-/L		100.000 – 700.000	31300
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A	N.A	<5000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	N.A	N.A	<2000
Fósforo Total	mg P/L	N.A	N.A	40
Manganês Total	**mg Mn/L**	**50**	200	**60**
Níquel Total	mg Ni/L	1.000	200	20
Óleos e Graxas Totais	mg/L	N.A	N.A	<5000
pH in Loco	NOUNIT	N.A	N.A	7,15
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A	N.A	<10000
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A	N.A	533000
Sulfato	mg SO4/L	1.000.000		49900
Turbidez	NTU	N.A	N.A	5,42
Condições Ambientais - Poço a Jusante do PP14				
Aspecto da água	NOUNIT			Sólidos
Coluna d água	m			9,61
Cond. Elétrica in loco	µS/cm			1032
Data Amostragem	NOUNIT			25/05/2011
Hora Amostragem	H			16:3
Nível da água	m			8,2
Profundidade	m			17,770
Temperatura Ambiente	ºC			32,0
Temperatura da água	ºC			25,0
Tempo	NOUNIT			Bom
Ultima Chuva	NOUNIT			Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 11 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem SAO Posto de abastecimento – Certificado de Análise MA1104215

Método	Unidade	Limites CONAMA_430_Efluente	PONTOS
			SAO Posto de Abastecimento
		VMP*	25/05/2011
Amônia	mg NH3/L	N.A	0,04
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A	18,9
Cloreto	mg Cl-/L	N.A	2,89
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A	<5
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	* Remoção Mínima de 60%	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A	0,12
Manganês Total	mg Mn/L	N.A	<0,05
Níquel Total	mg Ni/L	2	0,03
Óleos e Graxas Totais	mg/L	N.A	<5
pH in Loco	NOUNIT	5 à 9	8,18
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A	176
Sulfato	mg SO4/L	N.A	11,9
Temperatura do Efluente	ºC	<40	25,0
Turbidez	NTU	N.A	1,41
Condições Ambientais SAO Posto de abastecimento			
Aspecto do Efluente	NOUNIT	Presença de sólidos, materiais flutuantes e óleo	
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm	216	
Data Amostragem	NOUNIT	25/05/2011	
Hora Amostragem	H	9:10	
Temperatura Ambiente	ºC	28,0	
Tempo	NOUNIT	Bom	
Ultima Chuva	NOUNIT	Últimos 5 dias	

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *N.A – Não aplicável;*
- ** Não foi possível avaliar se o parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio atende aos limites máximos estabelecidos pela referência normativa pois, é necessário uma comparação entre os resultados obtidos na entrada e na saída do efluente, e só foi solicitado pelo cliente a realização do monitoramento na saída do referido ponto de amostragem.*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 12 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem SAO Oficina Mecânica – Certificado de Análise MA1104216

Método	Unidade	Limites CONAMA_430_Efluente	PONTOS
			SAO Oficina Mecânica
		VMP*	
Amônia	mg NH3/L	N.A	0,04
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A	5,67
Cloreto	mg Cl-/L	N.A	7,23
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A	<5
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	* Remoção Mínima de 60%	10,1
Fósforo Total	mg P/L	N.A	0,16
Manganês Total	mg Mn/L	N.A	<0,05
Níquel Total	mg Ni/L	2	0,02
Óleos e Graxas Totais	mg/L	N.A	<5
pH in Loco	NOUNIT	5 à 9	8,68
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A	336
Sulfato	mg SO4/L	N.A	24,0
Temperatura do Efluente	ºC	<40	26,0
Turbidez	NTU	N.A	1,87
Condições Ambientais Oficina Mecânica			
Aspecto do Efluente	NOUNIT	Presença de sólidos e óleo	
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm	530	
Data Amostragem	NOUNIT	25/05/2011	
Hora Amostragem	H	12:20	
Temperatura Ambiente	ºC	30,0	
Tempo	NOUNIT	Bom	
Ultima Chuva	NOUNIT	Últimos 5 dias	

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *N.A – Não aplicável;*
- ** Não foi possível avaliar se o parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio atende aos limites máximos estabelecidos pela referência normativa pois, é necessário uma comparação entre os resultados obtidos na entrada e na saída do efluente, e só foi solicitado pelo cliente a realização do monitoramento na saída do referido ponto de amostragem.*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

7. CONCLUSÃO

As amostras de água subterrânea envidas para análise foram classificadas pelo cliente quanto ao uso a que se destinam (consumo humano, dessedentação de animais ou irrigação) sendo seus padrões de qualidade avaliados através da comparação com os Limites Máximos Permitidos (VMP) pela Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 que no uso das atribuições que lhe são conferidas, dispões sobre enquadramento e classificação de águas subterrâneas.

De acordo com os resultados analíticos obtidos, podemos chegar às seguintes conclusões:

- Os pontos de monitoramento de água subterrânea:

- Poço PP06 – Poço de Abastecimento I – Certificado: MA1104202;
- Poço PP07 – Poço de Abastecimento II – Certificado: MA1104203;
- Poço de Abastecimento Alojamento – Certificado: MA1104209;

encontram-se dentro dos limites máximos estabelecidos pala Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 para os parâmetros analisados, estando assim adequadas ao uso a que foi proposto: Consumo humano.

- Já o ponto de monitoramento de água subterrânea:

- Poço 04 (PP04) Jus. Pilha de Lixiviação I – Certificado: MA1104200;
- Poço PP05 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II – Certificado: MA1104201;
- MNA 18 – Poço a Jusante do PP14 – Certificado: MA1104212;

encontram-se acima do limite máximo estabelecido pala Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 para o parâmetro Manganês total, estando assim fora do limite máximo estabelecido pela referência normativa para um dos usos a que foi proposto**: Dessedentação de animais**, enquanto os pontos de amostragem:

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

- Poço PP14 – Poço a Jusante do tanque de emergência – Certificado: MA1104208;

- MNA 17 – Poço a Jusante Área Planta Piloto – Certificado: MA1104211;

encontram-se acima do limite máximo estabelecido pala Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 para o parâmetro Manganês total, estando assim fora do limite máximo estabelecido pela referência normativa para os usos a que foi proposto: **Dessedentação de animais e Irrigação**.

Como já mencionado em relatórios de avaliações anteriores, o manganês assim como o ferro favorecem o desenvolvimento de algas diatomáceas e de certas bactérias dentre as quais podemos citar: *Crenotrix polysfora*, *Leptothrix achrácea*, *Spyrophylum ferrugineum*, *Gallionella ferruginea*. Pequenas concentrações de manganês da ordem de 0,1 mg/l podem estimular a proliferação de tais organismos. Estes microorganismos podem se multiplicar caracteristicamente em grandes formações gelatinosas ou filamentosas, que podem causar entupimentos nas tubulações da rede distribuidora, hidrômetros, conexões, telas dos poços profundos e equipamentos.

Altas concentrações de manganês podem ainda, imprimir à água, cor negra e alterar suas características organolépticas.

Deve-se ressaltar ainda que no relatório de avaliação RT 11000032 referente a avaliação das amostras coletadas no mês de fevereiro de 2011 foi detectado nos pontos de amostragem PP05 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II e PP07 – Poço de Abastecimento II valores de Níquel Total acima dos valores máximos preconizados pela referência normativa Resolução CONAMA Nº 396 de 2008, fato não detectado desta campanha onde os valores de Níquel total de todos os pontos de amostragem de água subterrânea se apresentaram dentro dos limites máximos permitidos pela referida referência normativa.

As amostras de efluente líquido avaliadas neste relatório, tiveram seus padrões de qualidade físico-químicos avaliados de acordo com os Limites Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011 que dispõe sobre condições, padrões, parâmetros e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores alterando parcialmente e complementando a Resolução Nº 357 de 17 de março de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente utilizada no relatório de Automonitoramento anterior RT11000032 da

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

empresa contratante Vale PiauI para avaliação e enquadramento das amostras de efluente líquido analisadas de acordo com a solicitação da empresa contratante.

- Sendo assim, podemos concluir que as amostras de efluente líquido provenientes dos pontos de monitoramento:

- SAO Posto de Abastecimento – Certificado: MA1104215;
- SAO Oficina Mecânica – Certificado: MA1104216;
- PP13 - Tanque de Emergência – Certificado: MA1104207;

encontram-se dentro dos Valores Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011.

- Já o ponto de monitoramento de efluente líquido:

- PP12 – Bacia de rejeitos – Certificado: MA1104206;

encontra-se acima do dos Valores Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011 para o parâmetro Níquel Total.

Como já mencionado em relatórios de avaliação anteriores, efluentes contaminados com altos teores de níquel, quando lançados nos corpos hídricos receptores podem comprometer o equilíbrio dos ecossistemas aquático. Pesquisas demostram que os rins dos peixes de água doce, acumulam quantidades substanciais de níquel causando lesões renais importantes nestes animais. Pode também provocar a hipertrofia do epitélio branquial, assim, o espaço inter-lamelar é obstruído e o movimento normal dos filamentos brânquias é bloqueado. O peixe é impedido de realizar as trocas gasosas entre a água e os tecidos brânquias e morre por asfixia. O níquel pode ainda ter efeito cumulativo nos organismos aquáticos.

A análise de efluentes líquidos se faz necessária para que possamos controlar a carga poluidora deste efluente a ser lançado no corpo hídrico receptor, a fim de causar menor impacto poluidor aos ecossistemas aquáticos. Segundo a empresa contratante Vale – Piauí, estes efluentes provenientes da Bacia de Rejeito estão contidos em tanques impermeabilizados e só serão descartados após tratamento adequado para atender aos limites máximos exigidos pela referência normativa.

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

_____

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Técnico Responsável

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA

VESPASIANO - MG - BRASIL

RT1100147

RELATÓRIO DE AUTOMONITORAMENTO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA RESOLUÇÃO CONAMA Nº396 E EFLUENTES LÍQUIDOS RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430

VALE- PIAUÍ

Agosto de 2011

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 3
2. OBJETIVO 5
3. DADOS DA EMPRESA CONTRATANTE 5
5. DESCRIÇÕES DOS SERVIÇOS 6
5.1 Referência Normativa 6
5.2 Pontos monitorados: 7
5.3 Parâmetros analisados: 8
6. RESULTADOS 9
7. CONCLUSÃO 22

1. INTRODUÇÃO

Água subterrânea é toda a água que ocorre abaixo da superfície da terra, preenchendo os poros ou vazios intergranulares das rochas sedimentares, ou as fraturas, falhas e fissuras das rochas compactas, e que sendo submetida a duas forças (de adesão e de gravidade) desempenha um papel essencial na manutenção da umidade do solo e do fluxo dos rios, lagos e brejos. A água subterrânea disponível para captação fica armazenada em aqüíferos que são definidos como formações geológicas do subsolo, constituídas por rochas permeáveis, que armazenam água em seus poros ou fraturas e são capazes de transmitir a água armazenada.

Após a precipitação da água que ocorre em seu ciclo hidrobiológico, parte da mesma atinge o solo, se infiltra e percola no interior do subsolo, durante períodos de tempo extremamente variáveis. Durante o percurso no qual a água percola entre os poros do subsolo e das rochas, ocorre a depuração da mesma através de uma série de processos físico-químicos (troca iônica, decaimento radioativo, remoção de sólidos em suspensão, neutralização de pH em meio poroso, entre outros) e bacteriológicos (eliminação de microorganismos devido à ausência de nutrientes e oxigênio que os viabilizem) que agindo sobre a água, modificam as suas características tornando-a mais adequada ao consumo humano.

Dependendo de suas características hidrogeológicas e do seu padrão sua qualidade, as águas subterrâneas podem ser utilizadas dentre outros usos para consumo humano, dessedentação de animais, irrigação e recreação. A avaliação deste padrão de qualidade é feita através da análise físico-química e hidrobiológica dos aqüíferos a serem utilizados, onde são obedecidos os padrões determinados pela RESOLUÇÃO NORMATIVA CONAMA Nº 396 para a classificação dos aqüíferos e determinação do uso a que se destinam.

Os mananciais subterrâneos acha-se relativamente melhor protegido dos agentes de contaminação exógenos que afetam rapidamente a qualidade das águas superficiais mas não totalmente protegidos. Sendo assim, faz-se importante e necessário para o cumprimento de exigências legais dos órgãos ambientais competentes o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas a serem utilizadas independente do uso a que se destinam além da investigação e controle de possíveis fontes de contaminação que possam estar interferindo na qualidade da água destes aqüíferos.

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Já os efluentes líquidos, são gerados através da utilização da água seja pelo uso industrial ou doméstico em suas várias atividades e conseqüente alteração de suas características físicas, químicas e sensoriais.

Todos os ecossistemas aquáticos estão submetidos a um conjunto de impactos resultantes das atividades humanas e dos despejos por ela produzidos. Estes impactos, de forma direta ou indireta produzem alterações nos corpos hídricos receptores. À medida que os usos múltiplos aumentam e se diversificam, mais complexo se torna o impacto e mais difícil a solução dos problemas a ele relacionados.

Atualmente, há uma grande preocupação no que se refere à qualidade das águas superficiais, que vêm sendo utilizadas como suporte para a eliminação dos efluentes líquidos produzidos pelo homem. Sendo assim, faz-se necessário o monitoramento e o controle das águas residuárias provenientes de processos industriais e domésticos a fim de garantir que as características físicas, químicas e biológicas do efluente líquido e principalmente a interação destas características, não ultrapassem os padrões estabelecidos pelas legislações específicas visando causar o mínimo de impacto poluidor possível ao corpo hídrico receptor, preservando assim a manutenção da vida de deferentes ecossistemas.

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

2. OBJETIVO

Visando atender a uma solicitação da empresa contratante Vale - Piauí situada em Capitão Gervásio Oliveira – Piauí em contrato firmado com a empresa contratada SGS Geosol Laboratórios Ltda, será apresentado neste relatório os dados obtidos durante a coleta e análise de vinte pontos de monitoramento de água subterrânea e efluentes líquidos determinados pela empresa contratante. A caracterização da qualidade das águas e dos efluentes serão obtidas através de análises físico-químicas que terão seus resultados comparados com os limites máximos preconizados pela referência normativa: RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 a fim de avaliarmos o padrão de qualidade da água subterrânea aliado ao uso a que se destina e RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011 a fim de avaliar a qualidade dos efluentes a serem lançados nos corpos hídricos receptores.

3. DADOS DA EMPRESA CONTRATANTE

- Empresa solicitante: Vale - Piauí
- Endereço: Brejo Sedo, S/N – CEP: 64-763-000
  Brejo Seco Capitão Gervásio Oliveira
- Contato: Roberto Madeira
- e-mail: roberto.madeira@vale.com

4. DADOS DO LABORATÓRIO RESPONSÁVEL

- Razão Social: SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
- Endereço: Rod. MG 10 Km 24,5 - Angicos.
  Vespasiano – MG
  CEP: 33200-000
- Responsável pela Coleta e Análise: SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
- Supervisor Técnico: Giselle dos Reis Silva e Silvânio Eduardo da Silva
- Email: giselle.silva@sgsgeosol.com.br e silvanio.silva@sgsgeosol.com.br
- Telefone: (31) 3045-0240

5. DESCRIÇÕES DOS SERVIÇOS

Os serviços foram realizados nas instalações da Vele - Piauí nos dias 23/08/2011, 24/08/2011 e 25/08/2011 onde foram coletados sob responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios Ltda vinte pontos de monitoramento de água subterrânea e efluentes líquidos determinados pela empresa contratante. As amostras foram coletadas, preservadas e analisadas conforme descrito no – Collection and preservation of sample do *Standard Methods for The Water and Wastewater 21º Ed*. 2005 e *ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.*

5.1 Referência Normativa

Os parâmetros analisados nas amostras de água subterrânea foram avaliadas de acordo com os limites máximos estabelecidos pela resolução CONAMA Nº 396 de 3 de abril de 2008 que no uso das atribuições que lhe são conferidas estabelecem critérios de classificação e diretrizes ambientais para enquadramento das águas subterrâneas ao uso preponderante. As amostras avaliadas neste relatório serão classificadas de acordo com o uso determinado pela empresa contratante.

Já os pontos de amostragem de efluente líquido, serão classificados de acordo com os limites máximos estabelecidos pela RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011 que no uso das atribuições que lhe são conferidas, dispõe sobre condições, parâmetros e diretrizes para gestão do lançamento de efluente em corpos de água receptores, alterando parcialmente, revogando e complementando a Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

5.2 Pontos monitorados:

A empresa contratante definiu vinte pontos de amostragem a serem monitorados:

CERTIFICADO DE ANÁLISE	PONTO DE AMOSTRAGEM	DATA DE AMOSTRAGEM
MA1106942	MNA17 - Poço a Jusante Área Planta Piloto *	25/08/2011
MA1106943	PP01 - Poço a Montante da Bacia de Rejeito*	23/08/2011
MA1106944	PP02 – Jusante da Bacia de Rejeito*	24/08/2011
MA1106945	PP03 – Poço a Montante da pilha de Lixiviação*	23/08/2011
MA1106946	PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I	23/08/2011
MA1106947	PP05 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II	24/08/2011
MA1106948	PP06 – Poço de Abastecimento I	23/08/2011
MA1106949	PP07 – Poço de Abastecimento II	25/08/2011
MA1106950	PP08 Fossa Séptica Portaria	25/08/2011
MA1106951	PP09 Fossa Séptica Escritório	25/08/2011
MA1106952	PP12 – Bacia de Rejeitos	23/08/2011
MA1106953	PP13 - Tanque de Emergência	23/08/2011
MA1106954	PP14 – Poço a Jusante do Tanque de Emergência	25/08/2011
MA1106955	MNA16*	25/08/2011
MA1106956	MNA18 - Poço a Jusante do PP14	25/08/2011
MA1106957	MNA22* Poço de Abast. de Água na Área de Alojamento	25/08/2011
MA1106958	SAO Oficina Mecânica*	23/08/2011

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ANÁLISE	PONTO DE AMOSTRAGEM	DATA DE AMOSTRAGEM
MA1106959	SAO Posto de Abastecimento	23/08/2011
MA1106960	Poço Abastecimento Alojamento	25/08/2011
MA1106961	SÃO Gerador de ETE*	25/08/2011

**** Pontos de amostragem não coletados pois, os mesmos estavam secos ou não estavam vertendo quantidade insuficiente de amostra no momento da coleta.***

5.3 Parâmetros analisados:

A contratante Vale Piauí definiu os seguintes parâmetros a serem analisados:

Amônia	Manganês Total	Sólidos Totais
Cálcio Total	Níquel Total	Sulfato
Cloretos	Óleos e Graxas Totais	Temperatura Ambiente
Cor Aparente	pH	Temperatura Amostra
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Sólidos Suspensos Totais	Turbidez
Fósforo Total		

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

6. RESULTADOS

Os quadros abaixo, apresentam os resultados analíticos dos pontos de amostragem solicitados pela Vale – Piauí que foram possíveis de ser coletados por estarem vertendo no momento da coleta. Na avaliação das referidas amostras, os parâmetros que estiverem fora dos limites estabelecidos pelas referências normativa RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011 e RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 3 de abril de 2008 estarão assinalados em **NEGRITO**, a fim de facilitar a visualização dos mesmos.

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 1 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP04 Jus. Pilha de Lixiviação I – Certificado de Análise: MA1106946

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTO DE AMOSTRAGREM PP04-Poço Jus. da Pilha de Lix. I
		Dessedentação de animais	Irrigação	
		VMP	VMP	
Amônia	µg NH3/L	N.A.	N.A.	<20
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A.	N.A.	13500
Cloreto	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	84700
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	N.A.	11000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	N.A.	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	N.A.	<10
Manganês Total	µg Mn/L	50	200	<25
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	20
pH in Loco	NOUNIT	N.A.	N.A.	7,90
Óleos e Graxas Totais	µg /L	N.A.	N.A.	<5000
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A.	N.A.	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A.	N.A.	942000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		32100
Turbidez	NTU	N.A.	N.A.	0,33
Condições Ambientais				
Aspecto da água	NOUNIT			Pequena presença de sólidos sedimentáveis
Temperatura da água	ºC			24,0
Temperatura Ambiente	ºC			37,0
Tempo	NOUNIT			Bom
Ultima Chuva	NOUNIT			Últimos 5 dias
Hora Amostragem	H			16:20
Data Amostragem	NOUNIT			23/08/2011
pH in Loco	NOUNIT			7,90
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm			1540

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 2 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP05 Poço a Jus. Pilha de Lixiviação II – Certificado de Análise: MA1106947

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTO DE AMOSTRAGEM PP05-Poço Jus. da Pilha de Lix. II
		Dessedentação de animais	Irrigação	
		VMP*	VMP*	
Amônia	µg NH3/L	N.A.	N.A.	<20
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A.	N.A.	15400
Cloreto	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	80900
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	N.A.	18000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	N.A.	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	N.A.	40
Manganês Total	µg Mn/L	50	200	<25
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	<10
Óleos e Graxas Totais	µg /L	N.A.	N.A.	<5000
pH in Loco	NOUNIT	N.A.	N.A.	7,58
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A.	N.A.	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A.	N.A.	949000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		23900
Turbidez	NTU	N.A.	N.A.	1,99
Condições Ambientais				
Aspecto da água	NOUNIT			Pequena presença de sólidos sedimentáveis
Temperatura da água	ºC			23,0
Temperatura Ambiente	ºC			38,0
Tempo	NOUNIT			Bom
Ultima Chuva	NOUNIT			Últimos 5 dias
Hora Amostragem	H			13:10
Data Amostragem	NOUNIT			24/08/11
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm			1601

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 3 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP06– Poço de Abastecimento I
Certificado de Análise: MA1106948

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água Consumo Humano	PONTO DE AMOSTRAGEM
			PP06 Poço de Abastecimento I
		VMP*	23/08/2011
Amônia	µg NH3/L	N.A.	<20
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A.	27100
Cloreto	µg Cl-/L	250.000	100.000
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	7000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	90
Manganês Total	µg Mn/L	100	<25
Níquel Total	µg Ni/L	20	<10
Óleos e Graxas Totais	µg /L	N.A.	<5000
pH in Loco	NOUNIT	N.A.	7,68
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A.	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A.	727.000
Sulfato	µg SO4/L	250.000	35.400
Turbidez	NTU	N.A.	<200
Condições Ambientais			
Aspecto da água	NOUNIT		Límpida
Temperatura da água	ºC		29,0
Temperatura Ambiente	ºC		36,0
Tempo	NOUNIT		Bom
Ultima Chuva	NOUNIT		Últimos 5 dias
Hora Amostragem	H		15:10
Data Amostragem	NOUNIT		23/08/11
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm		1512

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *N.A – Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 4 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP07 – Poço de Abastecimento II – Certificado de Análise: MA1106949

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água Consumo Humano	PONTO DE AMOSTRAGEM
			PP07 Poço de Abastecimento II
		VMP	
Amônia	µg NH3/L	N.A.	40
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A.	9710
Cloreto	µg Cl-/L	250.000	63500
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	13000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	160
Manganês Total	µg Mn/L	100	50
Níquel Total	µg Ni/L	20	<10
Óleos e Graxas Totais	µg /L	N.A.	<5000
pH in Loco	NOUNIT	N.A.	7,48
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A.	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A.	753000
Sulfato	µg SO4/L	250.000	26100
Turbidez	NTU	N.A.	1,28
Condições Ambientais			
Aspecto da água	NOUNIT		Pequena presença de sólidos. Amostra Turva.
Temperatura da água	ºC		21,0
Temperatura Ambiente	ºC		35,0
Tempo	NOUNIT		Bom
Ultima Chuva	NOUNIT		Últimos 5 dias
Hora Amostragem	H		16:30
Data Amostragem	NOUNIT		25/08/2011
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm		1409

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 5 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP08 – Fossa Séptica Portaria – Certificado de Análise: MA1106950

Método	Unidade	Limites CONAMA_430_Efluente Sanitário	PONTO DE AMOSTRAGEM
			PP08 Fossa Séptica Portaria
		VMP*	
Amônia	mg NH3/L	N.A	21,1
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A	62,3
Cloreto	mg Cl-/L	N.A	217
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A	96
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	120	9,92
Fósforo Total	mg P/L	N.A	0,13
Manganês Total	mg Mn/L	N.A	0,34
Níquel Total	mg Ni/L	N.A	0,06
Óleos e Graxas Totais	mg/L	100	<5
pH in Loco	NOUNIT	5,0 à 9,0	8,18
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A	1794
Sulfato	mg SO4/L	N.A	636
Temperatura do Efluente	ºC	<40	22
Turbidez	NTU	N.A	1,30
Condições Ambientais			
Aspecto da água	NOUNIT		Presença de sólidos,Turva.
Temperatura Ambiente	ºC		29,0
Tempo	NOUNIT		Bom
Ultima Chuva	NOUNIT		Últimos 5 dias
Hora Amostragem	H		09:20
Data Amostragem	NOUNIT		25/8/2011
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm		2458

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *N.A – Não aplicável;*

Quadro 6 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP09 – Fossa Séptica Escritório – Certificado de Análise: MA1106951

Método	Unidade	Limites CONAMA_430_Efluente Sanitário	PONTO DE AMOSTRAGEM
			PP09 Fossa Séptica Escritório
		VMP*	
Amônia	mg NH3/L	N.A	19,3
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A	28,1
Cloreto	mg Cl-/L	N.A	98,2
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A	49
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	120	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A	0,21
Manganês Total	mg Mn/L	N.A	<0,05
Níquel Total	mg Ni/L	N.A	<0,02
Óleos e Graxas Totais	mg/L	100	<5
pH in Loco	NOUNIT	5,0 à 9,0	7,77
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A	13,0
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A	802
Sulfato	mg SO4/L	N.A	38,3
Turbidez	NTU	N.A	6,08
Condições Ambientais			
Aspecto do Efluente	NOUNIT		Turva,Odor, Presença de sólidos.
Temperatura do Efluente	ºC		24,0
Temperatura Ambiente	ºC		32,0
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm		1336
Tempo	NOUNIT		Bom
Ultima Chuva	NOUNIT		Últimos 5 dias
Hora Amostragem	H		10:15
Data Amostragem	NOUNIT		25/8/2011

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *N.A – Não aplicável;*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 7 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP12 – Bacia de Rejeitos – Certificado de Análise: MA1106952

Método	Unidade	Limites CONAMA_430_Efluente	PONTOS
			PP12 Bacia de Rejeitos
		VMP*	23/8/2011
Amônia	mg NH3/L	N.A	0,02
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A	507
Cloreto	mg Cl-/L	N.A	164
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A	89
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	* Remoção Mínima de 60%	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A	<0,01
Manganês Total	mg Mn/L	N.A	26,7
Níquel Total	**mg Ni/L**	**2**	**23,1**
Óleos e Graxas Totais	mg/L	100	<5
pH in Loco	NOUNIT	5,0 à 9,0	7,48
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A	55,0
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A	17943
Sulfato	mg SO4/L	N.A	11056
Temperatura do Efluente	ºC	<40	28,0
Turbidez	NTU	N.A	10,9
Condições Ambientais			
Aspecto do Efluente	NOUNIT		Presença de sólidos,Turva.
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm		15538
Temperatura Ambiente	ºC		29,0
Tempo	NOUNIT		Bom
Ultima Chuva	NOUNIT		Últimos 5 dias
Hora Amostragem	H		09:00
Data Amostragem	NOUNIT		23/08/2011

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *N.A – Não aplicável;*
- ** Não foi possível avaliar se o parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio atende aos limites máximos estabelecidos pela referência normativa pois, é necessário uma comparação entre os resultados obtidos na entrada e na saída do efluente, e só foi solicitado pelo cliente a realização do monitoramento na saída do referido ponto de amostragem.*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 8 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP13 - Tanque de Emergência – Certificado de Análise: MA1106953

Método	Unidade	Limites CONAMA_430_Efluente	PONTOS
			PP13 Tanque de Emergência
		VMP*	23/8/2011
Amônia	mg NH3/L	N.A	<0,02
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A	499
Cloreto	mg Cl-/L	N.A	173
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A	83
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	* Remoção Mínima de 60%	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A	<0,01
Manganês Total	mg Mn/L	N.A	26,2
Níquel Total	**mg Ni/L**	**2**	**26,2**
Óleos e Graxas Totais	mg/L	100	<5
pH in Loco	NOUNIT	5,0 à 9,0	7,86
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A	31,0
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A	17821
Sulfato	mg SO4/L	N.A	11391
Temperatura do Efluente	ºC	<40	29,0
Turbidez	NTU	N.A	2,95
Condições Ambientais			
Aspecto do Efluente	NOUNIT		Presença de sólidos,Turva,Cor esverdeada.
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm		16004
Temperatura Ambiente	ºC		37,0
Tempo	NOUNIT		Bom
Ultima Chuva	NOUNIT		Últimos 5 dias
Hora Amostragem	H		16:05
Data Amostragem	NOUNIT		23/08/2011

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *N.A – Não aplicável;*
- ** Não foi possível avaliar se o parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio atende aos limites máximos estabelecidos pela referência normativa pois, é necessário uma comparação entre os resultados obtidos na entrada e na saída do efluente, e só foi solicitado pelo cliente a realização do monitoramento na saída do referido ponto de amostragem.*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 9 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP14 – Poço a Jusante do Tanque de Emergência – Certificado de Análise: MA1106954

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTOS
		Dessedentação de animais	Irrigação	PP14 Jusante Tanque de Emergência
		VMP	VMP	
Amônia	µg NH3/L	N.A	N.A	<20
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	91900
Cloreto	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	12000
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	34000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	70
Manganês Total	**µg Mn/L**	**50**	200	**110**
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	<10
Óleos e Graxas Totais	µg /L	N.A	N.A	<5000
pH in Loco	NOUNIT	N.A	N.A	7,10
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A	N.A	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A	N.A	502.000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		21100
Turbidez	NTU	N.A	N.A	5,76
Condições Ambientais PP14 Jusante Tanque de Emergência				
Aspecto da água	NOUNIT			Pequena presença de sólidos,Turva
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm			804
Data Amostragem	NOUNIT			24/08/2011
Hora Amostragem	H			17:15
Temperatura Ambiente	ºC			35,0
Temperatura da água	ºC			23,0
Tempo	NOUNIT			Bom
Ultima Chuva	NOUNIT			Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 10 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem MNA 18 – Poço a Jusante do PP14 – Certificado de Análise: MA1106956

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água		PONTOS
		Dessedentação de animais	Irrigação	MNA 18 – Poço a Jusante do PP14
		VMP	VMP	
Amônia	µg NH3/L	N.A	N.A	60
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	46200
Cloreto	µg Cl-/L		100.000 – 700.000	36100
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	153000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	40
Manganês Total	**µg Mn/L**	**50**	**200**	**260**
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	<10
Óleos e Graxas Totais	µg /L	N.A	N.A	<5000
pH in Loco	NOUNIT	N.A	N.A	7,07
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A	N.A	26000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A	N.A	565.000
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000		54500
Turbidez	NTU	N.A	N.A	17,5
Condições Ambientais				
Aspecto da água	NOUNIT			Presença de sólidos,Turva
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm			904
Data Amostragem	NOUNIT			25/08/2011
Hora Amostragem	H			13:50
Temperatura Ambiente	ºC			35,0
Temperatura da água	ºC			21,0
Tempo	NOUNIT			Bom
Ultima Chuva	NOUNIT			Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *N.A – Não aplicável*

Quadro 11 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem SAO Posto de Abastecimento – Certificado de Análise MA1106959

Método	Unidade	Limites CONAMA_430_Efluente	PONTOS
			SAO Posto de Abastecimento
		VMP*	
Amônia	mg NH3/L	N.A	<0,02
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A	35,7
Cloreto	mg Cl-/L	N.A	6,26
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A	57
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	* Remoção Mínima de 60%	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A	0,31
Manganês Total	mg Mn/L	N.A	<0,05
Níquel Total	mg Ni/L	2	0,02
Óleos e Graxas Totais	mg/L	N.A	<5
pH in Loco	NOUNIT	5,0 à 9,0	8,48
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A	365
Sulfato	mg SO4/L	N.A	23,6
Temperatura do Efluente	ºC	<40	26,0
Turbidez	NTU	N.A	0,83
Condições Ambientais SAO Posto de abastecimento			
Aspecto do Efluente	NOUNIT		Presença de sólidos, óleo, amostra turva
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm		808
Data Amostragem	NOUNIT		23/08/2011
Hora Amostragem	H		10:50
Temperatura Ambiente	ºC		31,0
Tempo	NOUNIT		Bom
Ultima Chuva	NOUNIT		Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *N.A – Não aplicável;*
- ** Não foi possível avaliar se o parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio atende aos limites máximos estabelecidos pela referência normativa pois, é necessário uma comparação entre os resultados obtidos na entrada e na saída do efluente, e só foi solicitado pelo cliente a realização do monitoramento na saída do referido ponto de amostragem.*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 12 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem Poço Abastecimento Alojamento – Certificado de Análise MA1106960

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água Consumo Humano	PONTO DE AMOSTRAGEM Poço de Abastecimento Alojamento
		VMP	
Amônia	µg NH3/L	N.A.	<20
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A.	70200
Cloreto	µg Cl-/L	250.000	106.000
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	<5000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	30
Manganês Total	µg Mn/L	100	<25
Níquel Total	µg Ni/L	20	<10
Óleos e Graxas Totais	µg /L	N.A.	<5000
pH in Loco	NOUNIT	N.A.	7,50
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A.	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A.	550.000
Sulfato	µg SO4/L	250.000	18200
Turbidez	NTU	N.A.	<0,2
Condições Ambientais			
Aspecto da água	NOUNIT		Límpida
Temperatura da água	ºC		25,0
Temperatura Ambiente	ºC		29,0
Tempo	NOUNIT		Bom
Ultima Chuva	NOUNIT		Últimos 5 dias
Hora Amostragem	H		17:45
Data Amostragem	NOUNIT		25/08/2011
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm		961

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *N.A – Não aplicável*

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

7. CONCLUSÃO

As amostras de água subterrânea envidas para análise foram classificadas pelo cliente quanto ao uso a que se destinam (consumo humano, dessedentação de animais ou irrigação) sendo seus padrões de qualidade avaliados através da comparação com os Limites Máximos Permitidos (VMP) pela Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 que no uso das atribuições que lhe são conferidas, dispões sobre enquadramento e classificação de águas subterrâneas.

De acordo com os resultados analíticos obtidos, podemos chegar às seguintes conclusões:

- Os pontos de monitoramento de água subterrânea:

- Poço 04 (PP04) Jus. Pilha de Lixiviação I – Certificado: MA1106946;
- Poço PP05 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II – Certificado: MA1106947;
- Poço PP06 – Poço de Abastecimento I – Certificado: MA1106948;
- Poço PP07 – Poço de Abastecimento II – Certificado: MA1106949;
- Poço de Abastecimento Alojamento – Certificado: MA1106960;

encontram-se dentro dos limites máximos estabelecidos pala Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 para os parâmetros analisados, estando assim adequadas ao uso a que foi proposto: Consumo humano, dessedentação de animais ou irrigação.

- Já o ponto de monitoramento de água subterrânea:

- Poço PP14 – Poço a Jusante do tanque de Emergência – Certificado: MA1106954;
- MNA 18 – Poço a Jusante do PP14 – Certificado: MA1106956;

encontram-se acima do limite máximo estabelecido pala Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 para o parâmetro Manganês total, estando assim fora do limite máximo estabelecido pela referência normativa para um dos usos a que foi proposto**: Dessedentação de animais** e **/ou Irrigação**.

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Como já mencionado em relatórios de avaliações anteriores, o manganês assim como o ferro favorecem o desenvolvimento de algas diatomáceas e de certas bactérias dentre as quais podemos citar: *Crenotrix polysfora*, *Leptothrix achrácea*, *Spyrophylum ferrugineum*, *Gallionella ferruginea*. Pequenas concentrações de manganês da ordem de 0,1 mg/l podem estimular a proliferação de tais organismos. Estes microorganismos podem se multiplicar caracteristicamente em grandes formações gelatinosas ou filamentosas, que podem causar entupimentos nas tubulações da rede distribuidora, hidrômetros, conexões, telas dos poços profundos e equipamentos.

Altas concentrações de manganês podem ainda, imprimir à água, cor negra e alterar suas características organolépticas.

Já as amostras de efluente líquido avaliadas neste relatório, tiveram seus padrões de qualidade físico-químicos avaliados de acordo com os Limites Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011 que dispõe sobre condições, padrões, parâmetros e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores alterando parcialmente e complementando a Resolução Nº 357 de 17 de março de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente utilizada na elaboração dos relatórios de Automonitoramento anteriores ao mês de maio de 20111 (RT11000032) da empresa contratante Vale Piauí para avaliação e enquadramento das amostras de efluente líquido analisadas de acordo com a solicitação da empresa contratante.

- Sendo assim, podemos concluir que as amostras de efluente líquido provenientes dos pontos de monitoramento:

- PP08 – Fossa Séptica Portaria – Certificado: MA1106950;
- PP09 – Fossa Séptica Escritório – Certificado: MA1106951;
- SAO Posto de Abastecimento – Certificado: MA1104215;

encontram-se dentro dos Valores Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011.

Os ensaios foram analisados pela SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

- Já o ponto de monitoramento de efluente líquido:

- PP12 – Bacia de rejeitos – Certificado: MA1106952;

- PP13 – Tanque de Emergência – Certificado: MA1106953;

encontra-se acima do dos Valores Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011 para o parâmetro Níquel Total.

Como já mencionado em relatórios de avaliação anteriores, efluentes contaminados com altos teores de níquel, quando lançados nos corpos hídricos receptores podem comprometer o equilíbrio dos ecossistemas aquático. Pesquisas demonstram que os rins dos peixes de água doce, acumulam quantidades substanciais de níquel causando lesões renais importantes nestes animais. Pode também provocar a hipertrofia do epitélio branquial, assim, o espaço inter-lamelar é obstruído e o movimento normal dos filamentos brânquias é bloqueado. O peixe é impedido de realizar as trocas gasosas entre a água e os tecidos brânquias e morre por asfixia. O níquel pode ainda ter efeito cumulativo nos organismos aquáticos.

A análise de efluentes líquidos se faz necessária para que possamos controlar a carga poluidora deste efluente a ser lançado no corpo hídrico receptor, a fim de causar menor impacto poluidor aos ecossistemas aquáticos. Segundo a empresa contratante Vale – Piauí, estes efluentes provenientes da Bacia de Rejeito estão contidos em tanques impermeabilizados e só serão descartados após tratamento adequado para atender aos limites máximos exigidos pela referência normativa.

Giselle dos Reis Silva
CRQ 2 02409293
Supervisora Meio Ambiente

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA

VESPASIANO - MG - BRASIL

RT1100273 Rev01

RELATÓRIO DE AUTOMONITORAMENTO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA RESOLUÇÃO CONAMA Nº396 E EFLUENTES LÍQUIDOS RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430

VALE- PIAUÍ

Novembro de 2011

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 3
2. OBJETIVO 5
3. DADOS DA EMPRESA CONTRATANTE 5
4. DADOS DO LABORATÓRIO RESPONSAVEL 5
5. DESCRIÇÕES DOS SERVIÇOS 6
5.1 Referência Normativa 6
5.2 Pontos monitorados: 7
5.3 Parâmetros analisados: 8
6. RESULTADOS 9
7. CONCLUSÃO 22
8. CONTROLE DE REVISÕES 25
9. ANEXO CERTIFICADOS ANALITICOS 25

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

1. INTRODUÇÃO

Água subterrânea é toda a água que ocorre abaixo da superfície da terra, preenchendo os poros ou vazios intergranulares das rochas sedimentares, ou as fraturas, falhas e fissuras das rochas compactas, e que sendo submetida a duas forças (de adesão e de gravidade) desempenha um papel essencial na manutenção da umidade do solo e do fluxo dos rios, lagos e brejos. A água subterrânea disponível para captação fica armazenada em aqüíferos que são definidos como formações geológicas do subsolo, constituídas por rochas permeáveis, que armazenam água em seus poros ou fraturas e são capazes de transmitir a água armazenada.

Após a precipitação da água que ocorre em seu ciclo hidrobiológico, parte da mesma atinge o solo, se infiltra e percola no interior do subsolo, durante períodos de tempo extremamente variáveis. Durante o percurso no qual a água percola entre os poros do subsolo e das rochas, ocorre a depuração da mesma através de uma série de processos físico-químicos (troca iônica, decaimento radioativo, remoção de sólidos em suspensão, neutralização de pH em meio poroso, entre outros) e bacteriológicos (eliminação de microorganismos devido à ausência de nutrientes e oxigênio que os viabilizem) que agindo sobre a água, modificam as suas características tornando-a mais adequada ao consumo humano.

Dependendo de suas características hidrogeológicas e do seu padrão sua qualidade, as águas subterrâneas podem ser utilizadas dentre outros usos para consumo humano, dessedentação de animais, irrigação e recreação. A avaliação deste padrão de qualidade é feita através da análise físico-química e hidrobiológica dos aqüíferos a serem utilizados, onde são obedecidos os padrões determinados pela RESOLUÇÃO NORMATIVA CONAMA Nº 396 para a classificação dos aqüíferos e determinação do uso a que se destinam.

Os mananciais subterrâneos acha-se relativamente melhor protegido dos agentes de contaminação exógenos que afetam rapidamente a qualidade das águas superficiais mas não totalmente protegidos. Sendo assim, faz-se importante e necessário para o cumprimento de exigências legais dos órgãos ambientais competentes o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas a serem utilizadas independente do uso a que se destinam além da investigação e controle de possíveis fontes de contaminação que possam estar interferindo na qualidade da água destes aqüíferos.

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Já os efluentes líquidos, são gerados através da utilização da água seja pelo uso industrial ou doméstico em suas várias atividades e conseqüente alteração de suas características físicas, químicas e sensoriais.

Todos os ecossistemas aquáticos estão submetidos a um conjunto de impactos resultantes das atividades humanas e dos despejos por ela produzidos. Estes impactos, de forma direta ou indireta produzem alterações nos corpos hídricos receptores. À medida que os usos múltiplos aumentam e se diversificam, mais complexo se torna o impacto e mais difícil a solução dos problemas a ele relacionados.

Atualmente, há uma grande preocupação no que se refere à qualidade das águas superficiais, que vêm sendo utilizadas como suporte para a eliminação dos efluentes líquidos produzidos pelo homem. Sendo assim, faz-se necessário o monitoramento e o controle das águas residuárias provenientes de processos industriais e domésticos a fim de garantir que as características físicas, químicas e biológicas do efluente líquido e principalmente a interação destas características, não ultrapassem os padrões estabelecidos pelas legislações específicas visando causar o mínimo de impacto poluidor possível ao corpo hídrico receptor, preservando assim a manutenção da vida de deferentes ecossistemas.

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

2. OBJETIVO

Visando atender a uma solicitação da empresa contratante Vale - Piauí situada em Capitão Gervásio Oliveira – Piauí em contrato firmado com a empresa contratada SGS Geosol Laboratórios Ltda, será apresentado neste relatório os dados obtidos durante a coleta e análise de vinte pontos de monitoramento de água subterrânea e efluentes líquidos determinados pela empresa contratante. A caracterização da qualidade das águas e dos efluentes serão obtidas através de análises físico-químicas que terão seus resultados comparados com os limites máximos preconizados pela referência normativa: RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 a fim de avaliarmos o padrão de qualidade da água subterrânea aliado ao uso a que se destina e RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011 a fim de avaliar a qualidade dos efluentes a serem lançados nos corpos hídricos receptores.

3. DADOS DA EMPRESA CONTRATANTE

- Empresa solicitante: Vale - Piauí
- Endereço: Brejo Sedo, S/N – CEP: 64-763-000
  Brejo Seco Capitão Gervásio Oliveira
- Contato: Roberto Madeira
- e-mail: roberto.madeira@vale.com

4. DADOS DO LABORATÓRIO RESPONSÁVEL

- Razão Social: SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
- Endereço: Rod. MG 10 Km 24,5 - Angicos.
  Vespasiano – MG
  CEP: 33200-000
- Responsável pela Coleta e Análise: SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
- Supervisor Técnico: Giselle dos Reis Silva e Silvânio Eduardo da Silva
- Email: giselle.silva@sgsgeosol.com.br e silvanio.silva@sgsgeosol.com.br
- Telefone: (31) 3045-0240

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

5. DESCRIÇÕES DOS SERVIÇOS

Os serviços foram realizados nas instalações da Vale - Piauí nos dias 16/11/2011 e 17/11/2011 onde foram coletados sob responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios Ltda vinte e um pontos de monitoramento de água subterrânea e efluentes líquidos determinados pela empresa contratante. As amostras foram coletadas, preservadas e analisadas conforme descrito no – Collection and preservation of sample do *Standard Methods for The Water and Wastewater 21º Ed*. 2005 e *ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.*

5.1 Referência Normativa

Os parâmetros analisados nas amostras de água subterrânea foram avaliadas de acordo com os limites máximos estabelecidos pela resolução CONAMA Nº 396 de 3 de abril de 2008 que no uso das atribuições que lhe são conferidas estabelecem critérios de classificação e diretrizes ambientais para enquadramento das águas subterrâneas ao uso preponderante. As amostras avaliadas neste relatório serão classificadas de acordo com o uso determinado pela empresa contratante.

Já os pontos de amostragem de efluente líquido, serão classificados de acordo com os limites máximos estabelecidos pela RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011 que no uso das atribuições que lhe são conferidas, dispõe sobre condições, parâmetros e diretrizes para gestão do lançamento de efluente em corpos de água receptores, alterando parcialmente, revogando e complementando a Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

5.2 Pontos monitorados:

A empresa contratante definiu vinte pontos de amostragem a serem monitorados:

CERTIFICADO DE ANÁLISE	PONTO DE AMOSTRAGEM	DATA DE AMOSTRAGEM
MA1109858	PP01 - Poço a Montante da Bacia de Rejeito*	16/11/2011
MA1109859	PP02 – Poço Jusante da Bacia de Rejeito*	16/11/2011
MA1109860	PP03 – Poço a Montante da pilha de Lixiviação*	16/11/2011
MA1109862	PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I	16/11/2011
MA1109863 e MA1109864	PP05 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II	17/11/2011
MA1109865	PP06 – Poço de Abastecimento I (Captação PP)	16/11/2011
MA1109866	PP07 – Poço de Abastecimento II (Captação PP)	17/11/2011
MA1109867	PP08 - Fossa Séptica Portaria*	17/11/2011
MA1109868	PP09 - Fossa Séptica Escritório	16/11/2011
MA1109869	PP12 – Bacia de Rejeitos	16/11/2011
MA1109870	PP13 - Tanque de Emergência	16/11/2011
MA1109871	PP14 – Poço a Jusante do Tanque de Emergência	17/11/2011
MA1109873	MNA16*	16/11/2011
MA1109874	MNA17 - Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação *	16/11/2011
MA1109875	MNA18 - Poço a Jusante do PP14	17/11/2011
MA1109876	MNA22 - Poço de Abast. de Água na Área de Alojamento*	17/11/2011

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ANÁLISE	PONTO DE AMOSTRAGEM	DATA DE AMOSTRAGEM
MA1109877	SAO01 - Oficina Mecânica*	17/11/2011
MA1109872	SAO02 - Posto de Abastecimento	16/11/2011
MA1109879	Poço abastecimento de água na área dos alojamentos	16/11/2011
MA1109878	SAO03 - grupo gerador de EE*	17/11/2011

**** Pontos de amostragem não coletados, pois os mesmos estavam secos ou não estavam vertendo quantidade suficiente de amostra no momento da coleta.***

5.3 Parâmetros analisados:

A contratante Vale Piauí definiu os seguintes parâmetros a serem analisados:

Amônia	Manganês Total	Sólidos Totais
Cálcio Total	Níquel Total	Sulfato
Cloreto	Óleos e Graxas Totais	Temperatura Ambiente
Cor Aparente	pH	Temperatura Amostra
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Sólidos Suspensos Totais	Turbidez
Fósforo Total		

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

6. RESULTADOS

Os quadros abaixo, apresentam os resultados analíticos dos pontos de amostragem solicitados pela Vale – Piauí que foram possíveis de ser coletados por estarem vertendo no momento da coleta. Na avaliação das referidas amostras, os parâmetros que estiverem fora dos limites estabelecidos pelas referências normativa RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011 e RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 3 de abril de 2008 estarão assinalados em **NEGRITO**, a fim de facilitar a visualização dos mesmos.

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 1 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I – Certificado de Análise: MA1109862

Método	Unidade	Uso preponderante		PONTOS
		396 Dessendentação de animais	396 Irrigação	PP04 - Poço a Jusante da Pilha de Lix I
		VMP*	VMP*	16/11/2011
Cálcio Total	mg Ca/L	-	-	6,85
Cloreto	mg Cl-/L	-	100-700	59,8
Coluna d´água	M	-	-	3,10
Cor Aparente	mg Pt/L	-	-	9
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	-	-	<2
Fósforo Total	mg P/L	-	-	<0,01
Manganês Total	mg Mn/L	**0,05**	0,2	**0,06**
Níquel Total	mg Ni/L	1	0,2	0,03
Nível da água	M	-	-	25,1
pH inLoco	NOUNIT	-	-	7,26
Profundidade	M	-	-	28,19
Sulfato	mg SO4/L	1000	-	23,9
Turbidez	NTU	-	-	15,8
Controle Ambiental				
Aspecto da água	NOUNIT	-	-	Sólidos,
Data Amostragem	NOUNIT	-	-	16,11,2011
Hora Amostragem	H	-	-	16:30
Temperatura Ambiente	ºC	-	-	30,0
Temperatura da água	ºC	-	-	21,0
Tempo	NOUNIT	-	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *– Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 2 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP05 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II – Certificado de Análise: MA1109863

Método	Unidade	Uso preponderante		PONTOS
		396 Dessendentação de animais	396 Irrigação	PP05 - Poço a Jusante da Pilha de Lix II
		VMP*	VMP*	17/11/2011
Cálcio Total	mg Ca/L	-	-	15,9
Cloreto	mg Cl-/L	-	100-700	63,2
Coluna d água	M	-	-	4,31
Cor Aparente	mg Pt/L	-	-	12
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	-	-	<2
Fósforo Total	mg P/L	-	-	0,01
Manganês Total	mg Mn/L	**0,05**	0,2	**0,07**
Níquel Total	mg Ni/L	1	0,2	0,02
Nível da água	M	-	-	25,0
pH inLoco	NOUNIT	-	-	7,27
Profundidade	M	-	-	29,310
Sulfato	mg SO4/L	1000	-	26,5
Turbidez	NTU	-	-	1,32
Condições Ambientais				
Aspecto da água	NOUNIT	-	-	Sólidos,
Data Amostragem	NOUNIT	-	-	17,11,2011
Hora Amostragem	H	-	-	09:00
Temperatura Ambiente	ºC	-	-	32,5
Temperatura da água	ºC	-	-	24,0
Tempo	NOUNIT	-	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *– Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Duplicata - Certificado de Análise: MA1109864

Método	Unidade	Uso preponderante		PONTOS
		396 Dessendentação de animais	396 Irrigação	PP05 - Poço a Jus. Pilha de Lix II DUP
		VMP*	VMP*	17/11/2011
Cálcio Total	mg Ca/L	-	-	15,7
Cloreto	mg Cl-/L	-	100-700	64,6
Coluna d água	M	-	-	4,31
Cor Aparente	mg Pt/L	-	-	13
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	-	-	<2
Fósforo Total	mg P/L	-	-	0,03
Manganês Total	mg Mn/L	**0,05**	0,2	**0,05**
Níquel Total	mg Ni/L	1	0,2	<0,02
Nível da água	M	-	-	25,0
pH inLoco	NOUNIT	-	-	7,28
Profundidade	M	-	-	29,31
Sulfato	mg SO4/L	1000	-	26,5
Turbidez	NTU	-	-	1,23
Condições Ambientais				
Aspecto da água	NOUNIT	-	-	Sólidos,
Data Amostragem	NOUNIT	-	-	17,11,2011
Hora Amostragem	H	-	-	09:20
Temperatura Ambiente	ºC	-	-	32,0
Temperatura da água	ºC	-	-	22,9
Tempo	NOUNIT	-	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *– Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 3 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP06 – Poço de Abastecimento I (Captação PP) Certificado de Análise: MA1109865

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água Consumo Humano	PONTOS
			PP06 Poço de Abastecimento 1
		VMP*	16/11/2011
Amônia	mg NH3/L	-	<0,02
Cálcio Total	mg Ca/L	-	29,6
Cloreto	mg Cl-/L	250	100
Coluna d água	M	-	N,A,
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	-	1494
Cor Aparente	mg Pt/L	-	<5
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	-	<2
Fósforo Total	mg P/L	-	0,02
Manganês Total	mg Mn/L	0,1	<0,05
Níquel Total	mg Ni/L	0,02	<0,02
Nível da água	M	-	N,A,
Óleos e Graxas Totais	mg/L	-	<5
pH inLoco	NOUNIT	-	7,65
Profundidade	M	-	N,A,
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	-	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	-	808
Sulfato	mg SO4/L	250	38,7
Turbidez	NTU	-	0,36
Condições Ambientais			
Aspecto da água	NOUNIT	-	Turva,
Data Amostragem	NOUNIT	-	16,11,2011
Hora Amostragem	H	-	09:15
Temperatura Ambiente	ºC	-	34,0
Temperatura da água	ºC	-	30,0
Tempo	NOUNIT	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *– Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 4 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP07 – Poço de Abastecimento II (Captação PP) – Certificado de Análise: MA1109866

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água Consumo Humano	PONTOS
			PP07 Poço de Abastecimento II
		VMP*	17/11/2011
Amônia	mg NH3/L	-	0,51
Cálcio Total	mg Ca/L	-	9,48
Cloreto	mg Cl-/L	250	49,2
Coluna d água	M	-	98,21
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	-	1328
Cor Aparente	mg Pt/L	-	15
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	-	<2
Fósforo Total	mg P/L	-	0,07
Manganês Total	mg Mn/L	0,1	0,05
Níquel Total	mg Ni/L	0,02	<0,02
Nível da água	M	-	1,8
Óleos e Graxas Totais	mg/L	-	<5
pH inLoco	NOUNIT	-	7,54
Profundidade	M	-	100
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	-	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	-	708
Sulfato	mg SO4/L	250	23,1
Turbidez	NTU	-	4,37
Condições Ambientais			
Aspecto da água	NOUNIT	-	Sólidos,
Data Amostragem	NOUNIT	-	17,11,2011
Hora Amostragem	H	-	16:35
Temperatura Ambiente	ºC	-	34,0
Temperatura da água	ºC	-	23,0
Tempo	NOUNIT	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *– Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 5 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP09 - Fossa Séptica Escritório – Certificado de Análise: MA1109868

Método	Unidade	Limites CONAMA_430_Efluente	PONTOS
			PP09 - Fossa Séptica Escritório
		VMP*	16/11/2011
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	20	1,28
Óleos e Graxas Totais	mg/L	100	<5
pH inLoco	NOUNIT	5 à 9	7,79
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	-	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	-	818
Condições Ambientais			
Aspecto do Efluente	NOUNIT	-	Sólidos e material flutuante, Turva, Odor,
Data Amostragem	NOUNIT	-	16,11,2011
Hora Amostragem	H	-	15:00
Temperatura Ambiente	ºC	-	33,0
Temperatura do Efluente	ºC	40	21,0
Tempo	NOUNIT	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *– Não aplicável;*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 6 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP12 – Bacia de Rejeitos – Certificado de Análise: MA1109869

Método	Unidade	Limites CONAMA_430_Efluente	PONTOS
			PP12 - Bacia de Rejeitos
		VMP*	16/11/2011
Cálcio Total	mg Ca/L	-	523
Cloreto	mg Cl-/L	-	231
Cor Aparente	mg Pt/L	-	76
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	120	<2
Fósforo Total	mg P/L	-	<0,01
Manganês Total	mg Mn/L	-	28,2
Níquel Total	mg Ni/L	**2**	**25,9**
pH	NOUNIT	5 à 9	7,88
Sulfato	mg SO4/L	-	13486
Turbidez	NTU	-	4,00
Condições Ambientais			
Aspecto do Efluente	NOUNIT	-	Presença de sólidos,Turva,
Data Amostragem	NOUNIT	-	16,11,2011
Hora Amostragem	H	-	N,A,
Temperatura Ambiente	ºC	-	32,0
Temperatura do Efluente	ºC	40	29,5
Tempo	NOUNIT	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *– Não aplicável;*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 7 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP13 - Tanque de Emergência – Certificado de Análise: MA1109870

Método	Unidade	Limites CONAMA_430_Efluente	PONTOS
			PP13 - Tanque de Emergência
		VMP*	16/11/2011
Cálcio Total	mg Ca/L	-	409
Cloreto	mg Cl-/L	-	199
Cor Aparente	mg Pt/L	-	102
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	120	<2
Fósforo Total	mg P/L	-	<0,01
Manganês Total	mg Mn/L	-	14,9
Níquel Total	mg Ni/L	**2**	**7,13**
pH inLoco	NOUNIT	5 à 9	7,76
Sulfato	mg SO4/L	-	12049
Turbidez	NTU	-	4,57
Condições Ambientais			
Aspecto do Efluente	NOUNIT	-	Sólidos e óleos, Turva,
Data Amostragem	NOUNIT	-	16,11,2011
Hora Amostragem	H	-	11:20
Temperatura Ambiente	ºC	-	32,0
Temperatura do Efluente	ºC	40	28,5
Tempo	NOUNIT	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *– Não aplicável;*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 8 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP14 – Poço a Jusante do Tanque de Emergência – Certificado de Análise: MA1109871

Método	Unidade	Uso preponderante		PONTOS
		396 Dessendentação de animais	396 Irrigação	PP14 - Poço Jusante Tanque de Emergência
		VMP*	VMP*	17/11/2011
Cálcio Total	mg Ca/L	-	-	87,5
Cloreto	mg Cl-/L	-	100-700	15,9
Coluna d água	M	-	-	0,84
Cor Aparente	mg Pt/L	-	-	17
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	-	-	<2
Fósforo Total	mg P/L	-	-	0,04
Manganês Total	mg Mn/L	**0,05**	**0,2**	**0,33**
Níquel Total	mg Ni/L	1	0,2	<0,02
Nível da água	M	-	-	10,4
pH inLoco	NOUNIT	-	-	7,39
Profundidade	M	-	-	11,240
Sulfato	mg SO4/L	1000	-	20,0
Turbidez	NTU	-	-	0,95
Condições Ambientais				
Aspecto da água	NOUNIT	-	-	Sólidos,
Data Amostragem	NOUNIT	-	-	17,11,2011
Hora Amostragem	H	-	-	11:55
Temperatura Ambiente	ºC	-	-	35,0
Temperatura da água	ºC	-	-	24,0
Tempo	NOUNIT	-	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *– Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 9 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem MNA18 - Poço a Jusante do PP14 – Certificado de Análise: MA1109875

Método	Unidade	Uso preponderante		PONTOS
		396 Dessendentação de animais	396 Irrigação	MNA18 - Poço a Jusante do PP14
		VMP*	VMP*	17/11/2011
Cálcio Total	mg Ca/L	-	-	50,0
Cloreto	mg Cl-/L	-	100-700	33,8
Coluna d água	M	-	-	10,89
Cor Aparente	mg Pt/L	-	-	29
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	-	-	2,05
Fósforo Total	mg P/L	-	-	0,11
Manganês Total	mg Mn/L	**0,05**	**0,2**	**0,61**
Níquel Total	mg Ni/L	1	0,2	0,02
Nível da água	M	-	-	6,8
pH inLoco	NOUNIT	-	-	7,12
Profundidade	M	-	-	17,700
Sulfato	mg SO4/L	1000	-	58,3
Turbidez	NTU	-	-	83,3
Condições Ambientais				
Aspecto da água	NOUNIT	-	-	Sólidos, Turva,
Data Amostragem	NOUNIT	-	-	17,11,2011
Hora Amostragem	H	-	-	15:20
Temperatura Ambiente	ºC	-	-	30,0
Temperatura da água	ºC	-	-	21,0
Tempo	NOUNIT	-	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *– Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 10 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem SAO02 - Posto de Abastecimento – Certificado de Análise MA1109872

Metodo	Unidade	Limites CONAMA_430_Efluente	PONTOS
			SAO02 - Posto de Abastecimento
		VMP*	16/11/2011
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	20	0,79
Óleos e Graxas Totais	mg/L	100	<5
pH inLoco	NOUNIT	5 à 9	7,71
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	-	17,0
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	-	353
Condições Ambientais			
Aspecto do Efluente	NOUNIT	-	Sólidos e óleos, Turva, Odor,
Data Amostragem	NOUNIT	-	16,11,2011
Hora Amostragem	H	-	14:15
Temperatura Ambiente	ºC	-	32,0
Temperatura do Efluente	ºC	40	29,3
Tempo	NOUNIT	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *– Não aplicável;*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 11 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem Poço abastecimento de água na área dos alojamentos – Certificado de Análise MA1109879

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água Consumo Humano	PONTOS
			Poço abastecimento de água na área dos alojamentos
		VMP*	16/11/2011
Cálcio Total	mg Ca/L	-	78,0
Cloreto	mg Cl-/L	250	114
Cor Aparente	mg Pt/L	-	<5
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	-	<2
Fósforo Total	mg P/L	-	<0,01
Manganês Total	mg Mn/L	0,1	<0,05
Níquel Total	mg Ni/L	0,02	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	-	<0,02
Óleos e Graxas Totais	mg/L	-	<5
pH	NOUNIT	-	7,61
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	-	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	-	578
Sulfato	mg SO4/L	250	19,2
Turbidez	NTU	-	0,39
Condições Ambientais			
Aspecto da agua	NOUNIT	-	Límpida
Data Amostragem	NOUNIT	-	16,11,2011
Hora Amostragem	H	-	N,A,
Temperatura Ambiente	ºC	-	31,0
Temperatura da agua	ºC	-	20,0
Tempo	NOUNIT	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *– Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

7. CONCLUSÃO

As amostras de água subterrânea envidas para análise foram classificadas pelo cliente quanto ao uso a que se destinam (consumo humano, dessedentação de animais ou irrigação) sendo seus padrões de qualidade avaliados através da comparação com os Limites Máximos Permitidos (VMP) pela Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 que no uso das atribuições que lhe são conferidas, dispões sobre enquadramento e classificação de águas subterrâneas.

De acordo com os resultados analíticos obtidos, podemos chegar às seguintes conclusões:

- Os pontos de monitoramento de água subterrânea:

- Poço PP06 – Poço de Abastecimento I – Certificado: MA1109865;
- Poço PP07 – Poço de Abastecimento II – Certificado: MA1109866;
- Poço de Abastecimento Alojamento – Certificado: MA1109879;

encontram-se dentro dos limites máximos estabelecidos pala Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 para os parâmetros analisados, estando assim adequadas ao uso a que foi proposto: Consumo humano, dessedentação de animais ou irrigação.

- Já o ponto de monitoramento de água subterrânea:

- PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I – Certificado MA1109862;
- PP05 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II – Certificados MA1109863 e MA1109864;
- PP14 – Poço a Jusante do Tanque de Emergência – Certificado MA1109871
- MNA18 - Poço a Jusante área planta piloto – Certificado: MA1109875;

encontram-se acima do limite máximo estabelecido pala Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 para o parâmetro **Manganês total,** estando assim fora do limite máximo estabelecido pela referência normativa para um dos usos a que foi proposto**:** Dessedentação de animais e /ou Irrigação.

Como já mencionado em relatórios de avaliações anteriores, o manganês assim como o ferro favorecem o desenvolvimento de algas diatomáceas e de certas bactérias dentre as quais podemos citar: *Crenotrix polysfora*, *Leptothrix achrácea*, *Spyrophylum ferrugineum*, *Gallionella ferruginea*. Pequenas concentrações de manganês da ordem de 0,1 mg/l podem estimular a

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

proliferação de tais organismos. Estes microorganismos podem se multiplicar caracteristicamente em grandes formações gelatinosas ou filamentosas, que podem causar entupimentos nas tubulações da rede distribuidora, hidrômetros, conexões, telas dos poços profundos e equipamentos.

Altas concentrações de manganês podem ainda, imprimir à água, cor negra e alterar suas características organolépticas.

Já as amostras de efluente líquido avaliadas neste relatório, tiveram seus padrões de qualidade físico-químicos avaliados de acordo com os Limites Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011 que dispõe sobre condições, padrões, parâmetros e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores alterando parcialmente e complementando a Resolução Nº 357 de 17 de março de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente utilizada na elaboração dos relatórios de Automonitoramento anteriores ao mês de Maio de 2011 da empresa contratante Vale Piauí para avaliação e enquadramento das amostras de efluente líquido analisadas de acordo com a solicitação da empresa contratante.

- Sendo assim, podemos concluir que as amostras de efluente líquido provenientes dos pontos de monitoramento:

- SAO02 Posto de Abastecimento – Certificado: MA1109872;
- PP09 Fossa Séptica Escritório – Certificado MA1109868;

encontram-se dentro dos Valores Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011.

- Já o ponto de monitoramento de efluente líquido:

- PP12 – Bacia de rejeitos – Certificado: MA1109869;
- PP13 – Tanque de Emergência – Certificado: MA1109870;

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

encontra-se acima do dos Valores Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011 para o parâmetro **Níquel Total**.

Como já mencionado em relatórios de avaliação anteriores, efluentes contaminados com altos teores de níquel, quando lançados nos corpos hídricos receptores podem comprometer o equilíbrio dos ecossistemas aquático. Pesquisas demonstram que os rins dos peixes de água doce, acumulam quantidades substanciais de níquel causando lesões renais importantes nestes animais. Pode também provocar a hipertrofia do epitélio branquial, assim, o espaço inter-lamelar é obstruído e o movimento normal dos filamentos brânquias é bloqueado. O peixe é impedido de realizar as trocas gasosas entre a água e os tecidos brânquias e morre por asfixia. O níquel pode ainda ter efeito cumulativo nos organismos aquáticos.

A análise de efluentes líquidos se faz necessária para que possamos controlar a carga poluidora deste efluente a ser lançado no corpo hídrico receptor, a fim de causar menor impacto poluidor aos ecossistemas aquáticos. Segundo a empresa contratante Vale – Piauí, estes efluentes provenientes da Bacia de Rejeito estão contidos em tanques impermeabilizados e só serão descartados após tratamento adequado para atender aos limites máximos exigidos pela referência normativa.

Giselle dos Reis Silva
CRQ 2 02409293
Supervisora Meio Ambiente

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

8. CONTROLE DE REVISÕES

REV 01	Exclusão dos parâmetros óleos e graxas, sólidos suspensos totais, sólidos totais e amônia dos pontos de amostragem PP04 – Poço a jusante da pilha de lix I, PP05 – Poço a jusante da pilha de lix II amostra e duplicata, PP12 – Bacia de rejeitos, PP13 – Tanque de emergência, PP14 – Poço Jusante Tanque de Emergência, MNA18 – Poço a jusante do PP14. Exclusão dos parâmetros Cloreto, cor aparente, DBO, fósforo total, sulfato, turbidez, cálcio total, manganês total, níquel total e condutividade elétrica dos pontos de amostragem PP09 – Fossa Séptica do escritório, SAO02 – Posto de abastecimento.

9. ANEXOS CERTIFICADOS DE ANALISE

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109858

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 16/11/2011

Recebido: 18/11/2011

Emitido: 23/11/2011

Amostragem

Código: **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP01- Poço a Montante da Bacia de Rejeito

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco.

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP01 - Poço Montante Bacia Rejeito

Parâmetros MA1109858.0001	Unidade	Resultado
Aspecto da agua	NOUNIT	--
Data Amostragem	NOUNIT	16.11.2011
Hora Amostragem	H	--
Temperatura Ambiente	ºC	--
Temperatura da agua	ºC	--
Tempo	NOUNIT	--
Ultima Chuva	NOUNIT	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109859

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 16/11/2011

Recebido: 18/11/2011

Emitido: 23/11/2011

Amostragem

Código: **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP02 Poço Jusante da Bacia de Rejeito

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco.

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP02 - Poço Jusante da Bacia de Rejeito

Parâmetros MA1109859.0001	Unidade	Resultado
Aspecto da agua	NOUNIT	--
Data Amostragem	NOUNIT	16.11.2011
Hora Amostragem	H	--
Temperatura Ambiente	ºC	--
Temperatura da agua	ºC	--
Tempo	NOUNIT	--
Ultima Chuva	NOUNIT	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109860

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 16/11/2011

Recebido: 16/11/2011

Emitido: 23/11/2011

Amostragem

Código: **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP03 Poço a Montante da pilha de Lixiviação

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco.

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP03 - Poço a Montante da pilha de Lix

Parâmetros MA1109860.0001	Unidade	Resultado
Aspecto da agua	NOUNIT	--
Data Amostragem	NOUNIT	16.11.2011
Hora Amostragem	H	--
Temperatura Ambiente	ºC	--
Temperatura da agua	ºC	--
Tempo	NOUNIT	--
Ultima Chuva	NOUNIT	--



Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109862

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 16/11/2011

Recebido: 18/11/2011

Emitido: 12/12/2011

Amostragem

Código: **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP04 - Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

- CETESB(1999) Agua Subterranea - 6410Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120 B, 2130B, 3030,3120B, 4500ClB, 4500P B E, 4500pHB, 4500SO4E, 5210-B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

REV01 - Exclusão dos parâmetros oleos e graxas, solidos suspensos totais, solidos totais, amonia.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
I.S = Amostra insuficiente
N.A = Não aplicável
N.O = Não objetável
O = Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
VMP = Valor Maximo Permitido

Condições Ambientais

PP04 - Poço a Jusante da Pilha de Lix I

Parâmetros MA1109862.0001	Unidade	VMP		Resultado
		CN_DA	CN_I	
Aspecto da agua	NOUNIT	N.A.	N.A.	Sólidos.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	N.A.	16.11.2011
Hora Amostragem	H	N.A.	N.A.	16:30
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	N.A.	30,0
Temperatura da agua	ºC	N.A.	N.A.	21,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

PP04 - Poço a Jusante da Pilha de Lix I

Parâmetros MA1109862.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	N.A.	3030,3120B	0,50	6,85
Cloreto	mg Cl-/L	N.A.	100-700	4500ClB	2,0	59,8

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109862

Resultados Analíticos

PP04 - Poço a Jusante da Pilha de Lix I

Parâmetros MA1109862.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Coluna d´água	M	N.A.	N.A.	6410	0,01	3,10
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	N.A.	2120 B		9
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	N.A.	5210-B	2,0	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	N.A.	4500P B E	0,01	<0,01
Manganes Total	mg Mn/L	0,05	0,2	3030,3120B	0,05	0,06
Niquel Total	mg Ni/L	1	0,2	3030,3120B	0,02	0,03
Nível da água	M	N.A.	N.A.	6410		25,1
pH inLoco	NOUNIT	N.A.	N.A.	4500pHB	0,10	7,26
Profundidade	M	N.A.	N.A.	6410	0,00	28,190
Sulfato	mg SO4/L	1000	N.A.	4500SO4E	1,00	23,9
Turbidez	NTU	N.A.	N.A.	2130B	0,2	15,8

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109863

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 17/11/2011

Recebido: 18/11/2011

Emitido: 12/12/2011

Amostragem

Código: **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP05 Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

- CETESB(1999) Agua Subterranea - 6410Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120 B, 2130B, 3030,3120B, 4500ClB, 4500P B E, 4500pHB, 4500SO4E, 5210-B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

REV01 - Exclusão dos parâmetros oleos e graxas, solidos suspensos totais, solidos totais, amonia.

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP05 - Poço a Jusante da Pilha de Lix II

Parâmetros MA1109863.0001	Unidade	VMP		Resultado
		CN_DA	CN_I	
Aspecto da agua	NOUNIT	N.A.	N.A.	Sólidos.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	N.A.	17.11.2011
Hora Amostragem	H	N.A.	N.A.	09:00
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	N.A.	32,5
Temperatura da agua	ºC	N.A.	N.A.	24,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

PP05 - Poço a Jusante da Pilha de Lix II

Parâmetros MA1109863.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	N.A.	3030,3120B	0,50	15,9
Cloreto	mg Cl-/L	N.A.	100-700	4500ClB	2,0	63,2

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109863

Resultados Analíticos

PP05 - Poço a Jusante da Pilha de Lix II

Parâmetros MA1109863.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Coluna d´água	M	N.A.	N.A.	6410	0,01	4,31
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	N.A.	2120 B		12
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	N.A.	5210-B	2,0	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	N.A.	4500P B E	0,01	0,01
Manganes Total	mg Mn/L	0,05	0,2	3030,3120B	0,05	0,07
Niquel Total	mg Ni/L	1	0,2	3030,3120B	0,02	0,02
Nível da água	M	N.A.	N.A.	6410		25,0
pH inLoco	NOUNIT	N.A.	N.A.	4500pHB	0,10	7,27
Profundidade	M	N.A.	N.A.	6410	0,00	29,310
Sulfato	mg SO4/L	1000	N.A.	4500SO4E	1,00	26,5
Turbidez	NTU	N.A.	N.A.	2130B	0,2	1,32

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109864

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 17/11/2011

Recebido: 18/11/2011

Emitido: 12/12/2011

Amostragem

Código: **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP05 Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

- CETESB(1999) Agua Subterranea - 6410Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120 B, 2130B, 3030,3120B, 4500ClB, 4500P B E, 4500pHB, 4500SO4E, 5210-B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

REV01 - Exclusão dos parâmetros oleos e graxas, solidos suspensos totais, solidos totais, amonia.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
I.S = Amostra insuficiente
N.A = Não aplicável
N.O = Não objetável
O = Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
VMP = Valor Maximo Permitido

Condições Ambientais

PP05 - Poço a Jus. Pilha de Lix II DUP

Parâmetros MA1109864.0001	Unidade	VMP CN_DA	VMP CN_I	Resultado
Aspecto da agua	NOUNIT	N.A.	N.A.	Sólidos.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	N.A.	17.11.2011
Hora Amostragem	H	N.A.	N.A.	09:20
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	N.A.	32,0
Temperatura da agua	ºC	N.A.	N.A.	22,9
Tempo	NOUNIT	N.A.	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

PP05 - Poço a Jus. Pilha de Lix II DUP

Parâmetros MA1109864.0001	Unidade	VMP CN_DA	VMP CN_I	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	N.A.	3030,3120B	0,50	15,7
Cloreto	mg Cl-/L	N.A.	100-700	4500ClB	2,0	64,6

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109864

Resultados Analíticos

PP05 - Poço a Jus. Pilha de Lix II DUP

Parâmetros MA1109864.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Coluna d´água	M	N.A.	N.A.	6410	0,01	4,31
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	N.A.	2120 B		13
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	N.A.	5210-B	2,0	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	N.A.	4500P B E	0,01	0,03
Manganes Total	mg Mn/L	0,05	0,2	3030,3120B	0,05	0,05
Niquel Total	mg Ni/L	1	0,2	3030,3120B	0,02	<0,02
Nível da água	M	N.A.	N.A.	6410		25,0
pH inLoco	NOUNIT	N.A.	N.A.	4500pHB	0,10	7,28
Profundidade	M	N.A.	N.A.	6410	0,00	29,310
Sulfato	mg SO4/L	1000	N.A.	4500SO4E	1,00	26,5
Turbidez	NTU	N.A.	N.A.	2130B	0,2	1,23

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109865

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 16/11/2011

Recebido: 18/11/2011

Emitido: 12/12/2011

Amostragem

Código: **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP06 Poço de Abastecimento I (Captação PP)

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Consumo Humano (CN_CH)

Referência Analitica

- CETESB(1999) Agua Subterranea - 6410Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120 B, 2130B, 2510 B, 2540B, 2540D, 3030,3120B, 4500ClB, 4500NH3 B,D,E, 4500P B E, 4500pHB, 4500SO4E, 5210-B, 5520B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido

DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP06 - Poço de Abastecimento I

Parâmetros MA1109865.0001	Unidade	VMP CN_CH	Resultado
Aspecto da agua	NOUNIT	N.A.	Turva.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	16.11.2011
Hora Amostragem	H	N.A.	09:15
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	34,0
Temperatura da agua	ºC	N.A.	30,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

PP06 - Poço de Abastecimento I

Parâmetros MA1109865.0001	Unidade	VMP CN_CH	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Amônia	mg NH3/L	N.A.	4500NH3 B,D,E	0,02	<0,02
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	3030,3120B	0,50	29,6
Cloreto	mg Cl-/L	250	4500ClB	2,0	100
Coluna d´água	M	N.A.	6410	0,01	--
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	N.A.	2510 B	0,00	1494
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	2120 B		<5

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109865

Resultados Analíticos

PP06 - Poço de Abastecimento I

Parâmetros MA1109865.0001	Unidade	VMP CN_CH	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	5210-B	2,0	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	4500P B E	0,01	0,02
Manganes Total	mg Mn/L	0,1	3030,3120B	0,05	<0,05
Niquel Total	mg Ni/L	0,02	3030,3120B	0,02	<0,02
Nível da água	M	N.A.	6410		--
Oleos e Graxas Totais	mg/L	N.A.	5520B	5,00	<5
pH inLoco	NOUNIT	N.A.	4500pHB	0,10	7,65
Profundidade	M	N.A.	6410	0,00	--
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./	N.A.	2540D	10	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A.	2540B	20	808
Sulfato	mg SO4/L	250	4500SO4E	1,00	38,7
Turbidez	NTU	N.A.	2130B	0,2	0,36

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109866

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 17/11/2011

Recebido: 18/11/2011

Emitido: 13/12/2011

Amostragem

Código: **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP07 Poço de Abastecimento II (Captação PP)

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Consumo Humano (CN_CH)

Referência Analitica

- CETESB(1999) Agua Subterranea - 6410Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120 B, 2130B, 2510 B, 2540B, 2540D, 3030,3120B, 4500ClB, 4500NH3 B,D,E, 4500P B E, 4500pHB, 4500SO4E, 5210-B, 5520B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido

DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP07 - Poço de Abastecimento II

Parâmetros MA1109866.0001	Unidade	VMP CN_CH	Resultado
Aspecto da agua	NOUNIT	N.A.	Sólidos.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	17.11.2011
Hora Amostragem	H	N.A.	16:35
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	34,0
Temperatura da agua	ºC	N.A.	23,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

PP07 - Poço de Abastecimento II

Parâmetros MA1109866.0001	Unidade	VMP CN_CH	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Amônia	mg NH3/L	N.A.	4500NH3 B,D,E	0,02	0,51
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	3030,3120B	0,50	9,48
Cloreto	mg Cl-/L	250	4500ClB	2,0	49,2
Coluna d´água	M	N.A.	6410	0,01	98,21
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	N.A.	2510 B	0,00	1328
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	2120 B		15

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109866

Resultados Analíticos

PP07 - Poço de Abastecimento II

Parâmetros MA1109866.0001	Unidade	VMP CN_CH	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	5210-B	2,0	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	4500P B E	0,01	0,07
Manganes Total	mg Mn/L	0,1	3030,3120B	0,05	0,05
Niquel Total	mg Ni/L	0,02	3030,3120B	0,02	<0,02
Nível da água	M	N.A.	6410		1,8
Oleos e Graxas Totais	mg/L	N.A.	5520B	5,00	<5
pH inLoco	NOUNIT	N.A.	4500pHB	0,10	7,54
Profundidade	M	N.A.	6410	0,00	100,000
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./	N.A.	2540D	10	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A.	2540B	20	708
Sulfato	mg SO4/L	250	4500SO4E	1,00	23,1
Turbidez	NTU	N.A.	2130B	0,2	4,37

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109867

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 17/11/2011

Recebido: 18/11/2011

Emitido: 23/11/2011

Amostragem

Código: **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP08 - Fossa Séptica Portaria

Matriz: Efluente **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_430_Lancamento de Efluente (CN_430)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de Amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, ABNT NBR 9897:1987 - Planejamento de amostragem de efluentes liquidos e corpos receptores

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido

DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP08 - Fossa Séptica Portaria

Parâmetros MA1109867.0001	Unidade	VMP CN_430	Resultado
Aspecto do Efluente	NOUNIT	N.A.	--
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	17.11.2011
Hora Amostragem	H	N.A.	--
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	--
Temperatura do Efluente	ºC	40	--
Tempo	NOUNIT	N.A.	--
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	--



Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109868

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 16/11/2011

Recebido: 18/11/2011

Emitido: 12/12/2011

Amostragem

Código: **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP09 - Fossa Séptica Escritório

Matriz: Efluente **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_430_Lancamento de Efluente (CN_430)

Referência Analitica

- Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2540B, 2540D, 4500NH3 B,D,E, 4500pHB, 5520B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de Amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, ABNT NBR 9897:1987 - Planejamento de amostragem de efluentes liquidos e corpos receptores

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

REV01 - Exlcusão do parâmetros cloreto, cor aparente, DBO, fosforo total, sulfato, turbidez, calcio total, manganês total, niquel total, condutividade eletrica.

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido

DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP09 - Fossa Séptica Escritório

Parâmetros MA1109868.0001	Unidade	VMP CN_430	Resultado
Aspecto do Efluente	NOUNIT	N.A.	Sólidos e material flutuante. Turva. Odor.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	16.11.2011
Hora Amostragem	H	N.A.	15:00
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	33,0
Temperatura do Efluente	ºC	40	21,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

PP09 - Fossa Séptica Escritório

Parâmetros MA1109868.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	20	4500NH3 B,D,E	0,02	1,28
Oleos e Graxas Totais	mg/L	100	5520B	5,00	<5
pH inLoco	NOUNIT	5 à 9	4500pHB	0,10	7,79

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109868

Resultados Analíticos

PP09 - Fossa Séptica Escritório

Parâmetros MA1109868.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./	N.A.	2540D	10	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A.	2540B	20	818



Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109869

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 16/11/2011

Recebido: 18/11/2011

Emitido: 13/12/2011

Amostragem

Código: **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP12 Amostra de água superficial da bacia

Matriz: Efluente **Tipo:** **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_430_Lancamento de Efluente (CN_430)

Referência Analitica

- Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120 B, 2130B, 3030,3120B, 4500ClB, 4500P B E, 4500pHB, 4500SO4E, 5210-B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de Amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, ABNT NBR 9897:1987 - Planejamento de amostragem de efluentes liquidos e corpos receptores

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

REV01 - Exclusão dos parâmetros oleos e graxas, solidos suspensos totais, solidos totais, amonia.

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido

DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP12 - Bacia de Rejeitos

Parâmetros MA1109869.0001	Unidade	VMP CN_430	Resultado
Aspecto do Efluente	NOUNIT	N.A.	Presença de sólidos.Turva.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	16.11.2011
Hora Amostragem	H	N.A.	--
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	32,0
Temperatura do Efluente	ºC	40	29,5
Tempo	NOUNIT	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

PP12 - Bacia de Rejeitos

Parâmetros MA1109869.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	3030,3120B	0,50	523
Cloreto	mg Cl-/L	N.A.	4500ClB	2,0	231
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	2120 B		76

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109869

Resultados Analíticos

PP12 - Bacia de Rejeitos

Parâmetros MA1109869.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	120	5210-B	2,0	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	4500P B E	0,01	<0,01
Manganes Total	mg Mn/L	N.A.	3030,3120B	0,05	28,2
Niquel Total	mg Ni/L	2	3030,3120B	0,02	25,9
pH	NOUNIT	5 à 9	4500pHB	0,10	7,88
Sulfato	mg SO4/L	N.A.	4500SO4E	1,00	13486
Turbidez	NTU	N.A.	2130B	0,2	4,00

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109870

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 16/11/2011

Recebido: 18/11/2011

Emitido: 12/12/2011

Amostragem

Código: **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP13 Amostra de água superficial do tanque de emergência

Matriz: Efluente **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_430_Lancamento de Efluente (CN_430)

Referência Analitica

- Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120 B, 2130B, 3030,3120B, 4500ClB, 4500P B E, 4500pHB, 4500SO4E, 5210-B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de Amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, ABNT NBR 9897:1987 - Planejamento de amostragem de efluentes liquidos e corpos receptores

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

REV01 - Exclusão dos parâmetros oleos e graxas, solidos suspensos totais, solidos totais, amonia.

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido

DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP13 - Tanque de Emergência

Parâmetros MA1109870.0001	Unidade	VMP CN_430	Resultado
Aspecto do Efluente	NOUNIT	N.A.	Sólidos e óleos. Turva.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	16.11.2011
Hora Amostragem	H	N.A.	11:20
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	32,0
Temperatura do Efluente	ºC	40	28,5
Tempo	NOUNIT	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

PP13 - Tanque de Emergência

Parâmetros MA1109870.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	3030,3120B	0,50	409
Cloreto	mg Cl-/L	N.A.	4500ClB	2,0	199
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	2120 B		102

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109870

Resultados Analíticos

PP13 - Tanque de Emergência

Parâmetros MA1109870.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	120	5210-B	2,0	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	4500P B E	0,01	<0,01
Manganes Total	mg Mn/L	N.A.	3030,3120B	0,05	14,9
Niquel Total	mg Ni/L	2	3030,3120B	0,02	7,13
pH inLoco	NOUNIT	5 à 9	4500pHB	0,10	7,76
Sulfato	mg SO4/L	N.A.	4500SO4E	1,00	12049
Turbidez	NTU	N.A.	2130B	0,2	4,57

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109871

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 17/11/2011

Recebido: 18/11/2011

Emitido: 12/12/2011

Amostragem

Código: **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP14 Poço a Jusante do Tanque de Emergência

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

- CETESB(1999) Agua Subterranea - 6410Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120 B, 2130B, 3030,3120B, 4500ClB, 4500P B E, 4500pHB, 4500SO4E, 5210-B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

REV01 - Exclusão dos parâmetros oleos e graxas, solidos suspensos totais, solidos totais, amonia.

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP14 - Poço Jusante Tanque de Emergência

Parâmetros MA1109871.0001	Unidade	VMP		Resultado
		CN_DA	CN_I	
Aspecto da agua	NOUNIT	N.A.	N.A.	Sólidos.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	N.A.	17.11.2011
Hora Amostragem	H	N.A.	N.A.	11:55
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	N.A.	35,0
Temperatura da agua	ºC	N.A.	N.A.	24,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

PP14 - Poço Jusante Tanque de Emergência

Parâmetros MA1109871.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	N.A.	3030,3120B	0,50	87,5
Cloreto	mg Cl-/L	N.A.	100-700	4500ClB	2,0	15,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109871

Resultados Analíticos

PP14 - Poço Jusante Tanque de Emergência

Parâmetros MA1109871.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Coluna d´água	M	N.A.	N.A.	6410	0,01	0,84
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	N.A.	2120 B		17
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	N.A.	5210-B	2,0	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	N.A.	4500P B E	0,01	0,04
Manganes Total	mg Mn/L	0,05	0,2	3030,3120B	0,05	0,33
Niquel Total	mg Ni/L	1	0,2	3030,3120B	0,02	<0,02
Nível da água	M	N.A.	N.A.	6410		10,4
pH inLoco	NOUNIT	N.A.	N.A.	4500pHB	0,10	7,39
Profundidade	M	N.A.	N.A.	6410	0,00	11,240
Sulfato	mg SO4/L	1000	N.A.	4500SO4E	1,00	20,0
Turbidez	NTU	N.A.	N.A.	2130B	0,2	0,95

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109872

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 16/11/2011

Recebido: 18/11/2011

Emitido: 16/12/2011

Amostragem

Código: **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: Área planta piloto

Matriz: Efluente Oleoso **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_430_Lancamento de Efluente (CN_430)

Referência Analitica

- Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2540B, 2540D, 4500NH3 B,D,E, 4500pHB, 5520B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de Amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, ABNT NBR 9897:1987 - Planejamento de amostragem de efluentes liquidos e corpos receptores

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

REV01 - Exlcusão do parâmetros cloreto, cor aparente, DBO, fosforo total, sulfato, turbidez, calcio total, manganês total, niquel total, condutividade eletrica.

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido

DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

SAO02 - Posto de Abastecimento

Parâmetros MA1109872.0001	Unidade	VMP CN_430	Resultado
Aspecto do Efluente	NOUNIT	N.A.	Sólidos e óleos. Turva. Odor.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	16.11.2011
Hora Amostragem	H	N.A.	14:15
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	32,0
Temperatura do Efluente	ºC	40	29,3
Tempo	NOUNIT	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

SAO02 - Posto de Abastecimento

Parâmetros MA1109872.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	20	4500NH3 B,D,E	0,02	0,79
Oleos e Graxas Totais	mg/L	100	5520B	5,00	<5
pH inLoco	NOUNIT	5 à 9	4500pHB	0,10	7,71

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109872

Resultados Analíticos

SAO02 - Posto de Abastecimento

Parâmetros MA1109872.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./	N.A.	2540D	10	17,0
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A.	2540B	20	353

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109873

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 16/11/2011

Recebido: 18/11/2011

Emitido: 23/11/2011

Amostragem

Código: **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: MNA16

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
I.S = Amostra insuficiente
N.A = Não aplicável
N.O = Não objetável
O = Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
VMP = Valor Maximo Permitido

Condições Ambientais

MNA16

Parâmetros MA1109873.0001	Unidade	Resultado
Aspecto da agua	NOUNIT	--
Data Amostragem	NOUNIT	16.11.2011
Hora Amostragem	H	--
Temperatura Ambiente	ºC	--
Temperatura da agua	ºC	--
Tempo	NOUNIT	--
Ultima Chuva	NOUNIT	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109874

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 16/11/2011

Recebido: 18/11/2011

Emitido: 23/11/2011

Amostragem

Código: **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: MNA17 - Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco.

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

MNA17 - Poço a Jusante da Pilha de Lix

Parâmetros MA1109874.0001	Unidade	Resultado
Aspecto da agua	NOUNIT	--
Data Amostragem	NOUNIT	16.11.2011
Hora Amostragem	H	--
Temperatura Ambiente	ºC	--
Temperatura da agua	ºC	--
Tempo	NOUNIT	--
Ultima Chuva	NOUNIT	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109875

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 17/11/2011

Recebido: 18/11/2011

Emitido: 12/12/2011

Amostragem

Código: **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: MNA18 - Poço a Jusante do PP14

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

- CETESB(1999) Agua Subterranea - 6410Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120 B, 2130B, 3030,3120B, 4500ClB, 4500P B E, 4500pHB, 4500SO4E, 5210-B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

REV01 - Exclusão dos parâmetros oleos e graxas, solidos suspensos totais, solidos totais, amonia.

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

MNA18 - Poço a Jusante do PP14

Parâmetros MA1109875.0001	Unidade	VMP		Resultado
		CN_DA	CN_I	
Aspecto da agua	NOUNIT	N.A.	N.A.	Sólidos. Turva.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	N.A.	17.11.2011
Hora Amostragem	H	N.A.	N.A.	15:20
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	N.A.	30,0
Temperatura da agua	ºC	N.A.	N.A.	21,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

MNA18 - Poço a Jusante do PP14

Parâmetros MA1109875.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	N.A.	3030,3120B	0,50	50,0
Cloreto	mg Cl-/L	N.A.	100-700	4500ClB	2,0	33,8



Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109875

Resultados Analíticos

MNA18 - Poço a Jusante do PP14

Parâmetros MA1109875.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Coluna d´água	M	N.A.	N.A.	6410	0,01	10,89
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	N.A.	2120 B		29
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	N.A.	5210-B	2,0	2,05
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	N.A.	4500P B E	0,01	0,11
Manganes Total	mg Mn/L	0,05	0,2	3030,3120B	0,05	0,61
Niquel Total	mg Ni/L	1	0,2	3030,3120B	0,02	0,02
Nível da água	M	N.A.	N.A.	6410		6,8
pH inLoco	NOUNIT	N.A.	N.A.	4500pHB	0,10	7,12
Profundidade	M	N.A.	N.A.	6410	0,00	17,700
Sulfato	mg SO4/L	1000	N.A.	4500SO4E	1,00	58,3
Turbidez	NTU	N.A.	N.A.	2130B	0,2	83,3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109876

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 17/11/2011

Recebido: 18/11/2011

Emitido: 23/11/2011

Amostragem

Código: **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: MNA22 - Poço de Abast. de Água na Área de Alojamento

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
I.S = Amostra insuficiente
N.A = Não aplicável
N.O = Não objetável
O = Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
VMP = Valor Maximo Permitido

Condições Ambientais

MNA22

Parâmetros MA1109876.0001	Unidade	Resultado
Aspecto da agua	NOUNIT	--
Data Amostragem	NOUNIT	17.11.2011
Hora Amostragem	H	--
Temperatura Ambiente	ºC	--
Temperatura da agua	ºC	--
Tempo	NOUNIT	--
Ultima Chuva	NOUNIT	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109877

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 17/11/2011

Recebido: 18/11/2011

Emitido: 23/11/2011

Amostragem

Código: **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: Área da planta piloto

Matriz: Água **Tipo:** **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_430_Lancamento de Efluente (CN_430)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de Amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco.

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido

DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

SAO01 - Oficina Mecânica

Parâmetros MA1109877.0001	Unidade	VMP CN_430	Resultado
Aspecto do Efluente	NOUNIT	N.A.	--
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	17.11.2011
Hora Amostragem	H	N.A.	--
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	--
Temperatura do Efluente	ºC	40	--
Tempo	NOUNIT	N.A.	--
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	--



Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109878

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 17/11/2011

Recebido: 18/11/2011

Emitido: 23/11/2011

Amostragem

Código: **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: Área da planta piloto

Matriz: Efluente Oleoso **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_430_Lancamento de Efluente (CN_430)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de Amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, ABNT NBR 9897:1987 - Planejamento de amostragem de efluentes liquidos e corpos receptores

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco.

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido

DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

SAO03 - grupo gerador de EE

Parâmetros MA1109878.0001	Unidade	VMP CN_430	Resultado
Aspecto da agua	NOUNIT	N.A.	--
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	17.11.2011
Hora Amostragem	H	N.A.	--
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	--
Temperatura da agua	ºC	N.A.	--
Temperatura do Efluente	ºC	40	--
Tempo	NOUNIT	N.A.	--
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	--



Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109879

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 16/11/2011

Recebido: 18/11/2011

Emitido: 13/12/2011

Amostragem

Código: **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: Poço abastecimento de água na área dos alojamentos

Matriz: Água **Tipo:** **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Consumo Humano (CN_CH)

Referência Analitica

- Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120 B, 2130B, 2540B, 2540D, 3030,3120B, 4500ClB, 4500NH3 B,D,E, 4500P B E, 4500pHB, 4500SO4E, 5210-B, 5520B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de Amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido

DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

Poço abast. de água na área dos aloj.

Parâmetros MA1109879.0001	Unidade	VMP CN_CH	Resultado
Aspecto da agua	NOUNIT	N.A.	Límpida
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	16.11.2011
Hora Amostragem	H	N.A.	--
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	31,0
Temperatura da agua	ºC	N.A.	20,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

Poço abast. de água na área dos aloj.

Parâmetros MA1109879.0001	Unidade	VMP CN_CH	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	3030,3120B	0,50	78,0
Cloreto	mg Cl-/L	250	4500ClB	2,0	114
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	2120 B		<5
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	5210-B	2,0	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	4500P B E	0,01	<0,01
Manganes Total	mg Mn/L	0,1	3030,3120B	0,05	<0,05

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1109879

Resultados Analíticos

Poço abast. de água na área dos aloj.

Parâmetros MA1109879.0001	Unidade	VMP CN_CH	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Niquel Total	mg Ni/L	0,02	3030,3120B	0,02	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	N.A.	4500NH3 B,D,E	0,02	<0,02
Oleos e Graxas Totais	mg/L	N.A.	5520B	5,00	<5
pH	NOUNIT	N.A.	4500pHB	0,10	7,61
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./	N.A.	2540D	10	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A.	2540B	20	578
Sulfato	mg SO4/L	250	4500SO4E	1,00	19,2
Turbidez	NTU	N.A.	2130B	0,2	0,39

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA

VESPASIANO - MG - BRASIL



RT1200094

RELATÓRIO DE AUTOMONITORAMENTO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA RESOLUÇÃO CONAMA Nº396 E EFLUENTES LÍQUIDOS RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430

VALE- PIAUÍ

Fevereiro de 2012

Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-00
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 3
2. OBJETIVO 5
3. DADOS DA EMPRESA CONTRATANTE 5
5. DESCRIÇÕES DOS SERVIÇOS 6
5.1 Referência Normativa 6
5.2 Pontos monitorados: 7
5.3 Parâmetros analisados: 8
6. RESULTADOS 9
Quadro 01 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem Posto de Abastecimento Alojamento – Certificado de Análise: MA1201433; 10
Quadro 02 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP14 – Poço a Jusante do Tanque de Emergência – Certificado de Análise: MA1201435; 11
Quadro 03 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP08 - Fossa Séptica Portaria – Certificado de Análise: MA1201436; 12
Quadro 04 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP12 – Bacia de Rejeitos - Certificado de Análise: MA1201437; 13
Quadro 05 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP05 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II – Certificado de Análise: MA1201444; 14
Quadro 06 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I – Certificado de Análise: MA1201447; 15
Quadro 07 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I Duplicata – Certificado de Análise: MA1201448; 16
Quadro 08 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem SAO 02 Posto de Abastecimento – Certificado de Análise: MA1201455; 17
Quadro 09 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP06 – Poço de Abastecimento I (Captação PP) – Certificado de Análise: MA1201457; 18
Quadro 10 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP09 - Fossa Séptica Escritório – Certificado de Análise: MA1201458; 19
Quadro 11 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP13 Tanque de Emergência - Certificado de Análise: MA1201459; 20
Quadro 12 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem MNA18 - Poço a Jusante Área Planta Piloto– Certificado de Análise: MA1201460; 21
Quadro 13 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP07 – Poço de Abastecimento II (Captação PP) – Certificado de Análise: MA1201461; 22
7. CONCLUSÃO 23
8. ANEXOS CERTIFICADOS DE ANALISE 26

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

1. INTRODUÇÃO

Água subterrânea é toda a água que ocorre abaixo da superfície da terra, preenchendo os poros ou vazios intergranulares das rochas sedimentares, ou as fraturas, falhas e fissuras das rochas compactas, e que sendo submetida a duas forças (de adesão e de gravidade) desempenha um papel essencial na manutenção da umidade do solo e do fluxo dos rios, lagos e brejos. A água subterrânea disponível para captação fica armazenada em aqüíferos que são definidos como formações geológicas do subsolo, constituídas por rochas permeáveis, que armazenam água em seus poros ou fraturas e são capazes de transmitir a água armazenada.

Após a precipitação da água que ocorre em seu ciclo hidrobiológico, parte da mesma atinge o solo, se infiltra e percola no interior do subsolo, durante períodos de tempo extremamente variáveis. Durante o percurso no qual a água percola entre os poros do subsolo e das rochas, ocorre a depuração da mesma através de uma série de processos físico-químicos (troca iônica, decaimento radioativo, remoção de sólidos em suspensão, neutralização de pH em meio poroso, entre outros) e bacteriológicos (eliminação de microorganismos devido à ausência de nutrientes e oxigênio que os viabilizem) que agindo sobre a água, modificam as suas características tornando-a mais adequada ao consumo humano.

Dependendo de suas características hidrogeológicas e do seu padrão sua qualidade, as águas subterrâneas podem ser utilizadas dentre outros usos para consumo humano, dessedentação de animais, irrigação e recreação. A avaliação deste padrão de qualidade é feita através da análise físico-química e hidrobiológica dos aqüíferos a serem utilizados, onde são obedecidos os padrões determinados pela RESOLUÇÃO NORMATIVA CONAMA Nº 396 para a classificação dos aqüíferos e determinação do uso a que se destinam.

Os mananciais subterrâneos acha-se relativamente melhor protegido dos agentes de contaminação exógenos que afetam rapidamente a qualidade das águas superficiais mas não totalmente protegidos. Sendo assim, faz-se importante e necessário para o cumprimento de exigências legais dos órgãos ambientais competentes o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas a serem utilizadas independente do uso a que se destinam além da investigação e controle de possíveis fontes de contaminação que possam estar interferindo na qualidade da água destes aqüíferos.

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Já os efluentes líquidos, são gerados através da utilização da água seja pelo uso industrial ou doméstico em suas várias atividades e conseqüente alteração de suas características físicas, químicas e sensoriais.

Todos os ecossistemas aquáticos estão submetidos a um conjunto de impactos resultantes das atividades humanas e dos despejos por ela produzidos. Estes impactos, de forma direta ou indireta produzem alterações nos corpos hídricos receptores. À medida que os usos múltiplos aumentam e se diversificam, mais complexo se torna o impacto e mais difícil a solução dos problemas a ele relacionados.

Atualmente, há uma grande preocupação no que se refere à qualidade das águas superficiais, que vêm sendo utilizadas como suporte para a eliminação dos efluentes líquidos produzidos pelo homem. Sendo assim, faz-se necessário o monitoramento e o controle das águas residuárias provenientes de processos industriais e domésticos a fim de garantir que as características físicas, químicas e biológicas do efluente líquido e principalmente a interação destas características, não ultrapassem os padrões estabelecidos pelas legislações específicas visando causar o mínimo de impacto poluidor possível ao corpo hídrico receptor, preservando assim a manutenção da vida de deferentes ecossistemas.

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

2. OBJETIVO

Visando atender a uma solicitação da empresa contratante Vale - Piauí situada em Capitão Gervásio Oliveira – Piauí em contrato firmado com a empresa contratada SGS Geosol Laboratórios Ltda, será apresentado neste relatório os dados obtidos durante a coleta e análise de vinte pontos de monitoramento de água subterrânea e efluentes líquidos determinados pela empresa contratante. A caracterização da qualidade das águas e dos efluentes serão obtidas através de análises físico-químicas que terão seus resultados comparados com os limites máximos preconizados pela referência normativa: RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 a fim de avaliarmos o padrão de qualidade da água subterrânea aliado ao uso a que se destina e RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011 a fim de avaliar a qualidade dos efluentes a serem lançados nos corpos hídricos receptores.

3. DADOS DA EMPRESA CONTRATANTE

- Empresa solicitante: Vale - Piauí
- Endereço: Brejo Sedo, S/N – CEP: 64-763-000
  Brejo Seco - Capitão Gervásio Oliveira - Piauí
- Contato: Roberto Madeira
- e-mail: roberto.madeira@vale.com

4. DADOS DO LABORATÓRIO RESPONSÁVEL

- Razão Social: SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
- Endereço: Rod. MG 10 Km 24,5 - Angicos.
  Vespasiano – MG
  CEP: 33200-000
- Responsável pela Coleta e Análise: SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
- Supervisor Técnico: Giselle dos Reis Silva e Silvânio Eduardo da Silva
- Email: giselle.silva@sgsgeosol.com.br e silvanio.silva@sgsgeosol.com.br
- Telefone: (31) 3045-0240

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

5. DESCRIÇÕES DOS SERVIÇOS

Os serviços foram realizados nas instalações da Vale - Piauí nos dias 14/02/2012 e 15/02/2012 onde foram coletados sob responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios Ltda vinte pontos de monitoramento de água subterrânea e efluentes líquidos determinados pela empresa contratante. As amostras foram coletadas, preservadas e analisadas conforme descrito no – Collection and preservation of sample do *Standard Methods for The Water and Wastewater 21º Ed*. 2005 e *ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.*

5.1 Referência Normativa

Os parâmetros analisados nas amostras de água subterrânea foram avaliadas de acordo com os limites máximos estabelecidos pela resolução CONAMA Nº 396 de 3 de abril de 2008 que no uso das atribuições que lhe são conferidas estabelecem critérios de classificação e diretrizes ambientais para enquadramento das águas subterrâneas ao uso preponderante. As amostras avaliadas neste relatório serão classificadas de acordo com o uso determinado pela empresa contratante.

Já os pontos de amostragem de efluente líquido, serão classificados de acordo com os limites máximos estabelecidos pela RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011 que no uso das atribuições que lhe são conferidas, dispõe sobre condições, parâmetros e diretrizes para gestão do lançamento de efluente em corpos de água receptores, alterando parcialmente, revogando e complementando a Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

5.2 Pontos monitorados:

A empresa contratante definiu vinte pontos de amostragem a serem monitorados:

CERTIFICADO DE ANÁLISE	PONTO DE AMOSTRAGEM	DATA DE AMOSTRAGEM
MA1201433	Posto de Abastecimento Alojamento	15/02/2012
MA1201435	PP14 – Poço a Jusante do Tanque de Emergência	15/02/2012
MA1201436	PP08 - Fossa Séptica Portaria	15/02/2012
MA1201437	PP12 – Bacia de Rejeitos	15/02/2012
MA1201438	MNA17 - Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação*	15/02/2012
MA1201439	SAO03 - Gerador de EE*	15/02/2012
MA1201440	MNA22*	15/02/2012
MA1201441	MNA16*	15/02/2012
MA1201442	PP03 – Poço a Montante da pilha de Lixiviação*	15/02/2012
MA1201443	PP02 – Poço Jusante da Bacia de Rejeito*	15/02/2012
MA1201444	PP05 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II	14/02/2012
MA1201445	PP01 - Poço a Montante da Bacia de Rejeito*	15/02/2012
MA1201446	SAO01 - Oficina Mecânica*	14/02/2012
MA1201447	PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I	14/02/2012
MA1201448	PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I (Duplicata)	14/02/2012
MA1201455	SAO02 - Posto de Abastecimento	14/02/2012
MA1201457	PP06 – Poço de Abastecimento I (Captação PP)	15/02/2012

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ANÁLISE	PONTO DE AMOSTRAGEM	DATA DE AMOSTRAGEM
MA1201458	PP09 - Fossa Séptica Escritório	15/02/2012
MA1201459	PP13 Tanque de Emergência	14/02/2012
MA1201460	MNA18 - Poço a Jusante Área Planta Piloto	15/02/2012
MA1201461	PP07 – Poço de Abastecimento II (Captação PP)	15/02/2012

Legenda:

** **Pontos de amostragem não coletados, pois os mesmos estavam secos ou não estavam vertendo quantidade suficiente de amostra no momento da coleta.***

5.3 Parâmetros analisados:

A contratante Vale Piauí definiu os seguintes parâmetros a serem analisados:

Amônia	Manganês Total	Sólidos Totais
Cálcio Total	Níquel Total	Sulfato
Cloreto	Óleos e Graxas Totais	Temperatura Ambiente
Cor Aparente	pH	Temperatura Amostra
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Sólidos Suspensos Totais	Turbidez
Fósforo Total		

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

6. RESULTADOS

Os quadros abaixo, apresentam os resultados analíticos dos pontos de amostragem solicitados pela Vale – Piauí que foram possíveis de ser coletados por estarem vertendo no momento da coleta. Na avaliação das referidas amostras, os parâmetros que estiverem fora dos limites estabelecidos pelas referências normativa RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011 e RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 3 de abril de 2008 estarão assinalados em **NEGRITO**, a fim de facilitar a visualização dos mesmos.

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 01 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem Posto de Abastecimento Alojamento – Certificado de Análise: MA1201433;

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água Consumo Humano	Ponto de amostragem Poço de Abastecimento Alojamento
		VMP	15/02/2012
Amônia	µg NH3/L	N.A.	<20
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A.	80400
Cloreto	µg Cl-/L	250.000	120.000
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	<5000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	20
Manganês Total	µg Mn/L	100	<25
Níquel Total	µg Ni/L	20	<10
Óleos e Graxas Totais	µg /L	N.A.	<5000
pH in Loco	NOUNIT	N.A.	7,60
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A.	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A.	637000
Sulfato	µg SO4/L	250.000	10.500
Turbidez	NTU	N.A.	0,41
Condições Ambientais no momento da coleta			
Aspecto da água	NOUNIT		Límpida
Temperatura da água	ºC		26,0
Temperatura Ambiente	ºC		31,0
Tempo	NOUNIT		Bom
Ultima Chuva	NOUNIT		Antes 24H
Hora Amostragem	H		18:50
Data Amostragem	NOUNIT		15/02/2012

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *N.A – Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 02 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP14 – Poço a Jusante do Tanque de Emergência – Certificado de Análise: MA1201435;

Método	Unidade	Uso preponderante conforme Resolução CONAMA Nº396		Ponto de amostragem
		Dessedentação de animais	Irrigação	PP14 – Poço a Jusante do Tanque de Emergência
		VMP*	VMP*	15/02/2012
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	86800
Cloreto	µg Cl-/L	N.A	100.000 – 700.000	16.700
Condutividade Elétrica In Loco	µS/cm	N.A	N.A	825
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	12000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	40
Manganês Total	µg Mn/L	50	200	80
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	<10
pH in Loco	NOUNIT	N.A	N.A	7,41
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000	N.A	5.640
Turbidez	NTU	N.A	N.A	15.800
Condições Ambientais no momento da coleta				
Aspecto da água	NOUNIT	N.A	N.A	Presença de Sólidos
Data Amostragem	NOUNIT	N.A	N.A	15/02/2012
Hora Amostragem	H	N.A	N.A	16:30
Temperatura Ambiente	ºC	N.A	N.A	30,0
Temperatura da água	ºC	N.A	N.A	26,0
Tempo	NOUNIT	N.A	N.A	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A	N.A	Antes 24 horas

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *(N.A) Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 03 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP08 - Fossa Séptica Portaria – Certificado de Análise: MA1201436;

Método	Unidade	Limites CONAMA_430_Efluente Sanitário	Ponto de amostragem
			PP08 Fossa Séptica Portaria
		VMP*	15/02/2012
Condutividade Elétrica in Loco	µS/cm	N.A	1314
Amônia	mg NH3/L	N.A	3,23
Óleos e Graxas Totais	mg/L	100	<5
pH in Loco	NOUNIT	5,0 à 9,0	7,78
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A	841
Temperatura do Efluente	ºC	<40	23
Condições Ambientais no momento da coleta			
Aspecto da água	NOUNIT		Presença de sólidos, materiais flutuantes e odor característico
Temperatura Ambiente	ºC		32,0
Temperatura do efluente	ºC		23,0
Tempo	NOUNIT		Bom
Ultima Chuva	NOUNIT		Antes 24 horas
Hora Amostragem	H		07:40
Data Amostragem	NOUNIT		15/02/2011

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *N.A – Não aplicável;*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 04 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP12 – Bacia de Rejeitos - Certificado de Análise: MA1201437;

Método	Unidade	Limites CONAMA_430_Efluente	Ponto de amostragem
			PP12 Bacia de Rejeitos
		VMP*	15/02/2012
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A	427
Cloreto	mg Cl-/L	N.A	90,7
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A	15119
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A	85
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	* Remoção Mínima de 60%	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A	<0,01
Manganês Total	mg Mn/L	N.A	19,7
Níquel Total	**mg Ni/L**	**2**	**10,1**
pH in Loco	NOUNIT	5,0 à 9,0	7,84
Sulfato	mg SO4/L	N.A	11581
Temperatura do Efluente	ºC	<40	28,0
Turbidez	NTU	N.A	4,44
Condições Ambientais no momento da coleta			
Aspecto do Efluente	NOUNIT		Presença de sólidos,Turva.
Temperatura Ambiente	ºC		32,0
Temperatura do efluente	ºC		28,0
Tempo	NOUNIT		Nublado
Ultima Chuva	NOUNIT		Antes 24 horas
Hora Amostragem	H		06:50
Data Amostragem	NOUNIT		15/02/2012

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *N.A – Não aplicável;*
- ** Não foi possível avaliar se o parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio atende aos limites máximos estabelecidos pela referência normativa pois, é necessário uma comparação entre os resultados obtidos na entrada e na saída do efluente, e só foi solicitado pelo cliente a realização do monitoramento na saída do referido ponto de amostragem.*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 05 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP05 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II – Certificado de Análise: MA1201444;

Método	Unidade	Uso preponderante conforme Resolução CONAMA Nº396		Ponto de amostragem
		Dessedentação de animais	Irrigação	PP05 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II
		VMP*	VMP*	14/02/2012
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	7270
Cloreto	µg Cl-/L	N.A	100.000 – 700.000	71.200
Condutividade Elétrica In Loco	µS/cm	N.A	N.A	1835
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	<5000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	90
Manganês Total	µg Mn/L	50	200	<25
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	<10
pH in Loco	NOUNIT	N.A	N.A	7,72
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000	N.A	11.000
Turbidez	NTU	N.A	N.A	0,48
Condições Ambientais no momento da coleta				
Aspecto da água	NOUNIT	N.A	N.A	Presença de Sólidos
Data Amostragem	NOUNIT	N.A	N.A	14/02/2012
Hora Amostragem	H	N.A	N.A	17:40
Temperatura Ambiente	ºC	N.A	N.A	31,0
Temperatura da água	ºC	N.A	N.A	24,0
Tempo	NOUNIT	N.A	N.A	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A	N.A	Antes 24 horas

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *(N.A) Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 06 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I – Certificado de Análise: MA1201447;

Método	Unidade	Uso preponderante conforme Resolução CONAMA Nº396		Ponto de amostragem
		Dessedentação de animais	Irrigação	PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I.
		VMP*	VMP*	14/02/2012
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	6220
Cloreto	µg Cl-/L	N.A	100.000 – 700.000	59.700
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	<5000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	<10
Manganês Total	µg Mn/L	50	200	<25
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	<10
pH in Loco	NOUNIT	N.A	N.A	7,92
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000	N.A	23200
Turbidez	NTU	N.A	N.A	0,33
Condições Ambientais no momento da coleta				
Aspecto da água	NOUNIT	N.A	N.A	Presença de Sólidos
Data Amostragem	NOUNIT	N.A	N.A	14/02/2012
Hora Amostragem	H	N.A	N.A	15:30
Temperatura Ambiente	ºC	N.A	N.A	35,0
Temperatura da água	ºC	N.A	N.A	26,0
Tempo	NOUNIT	N.A	N.A	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A	N.A	Antes 24 horas

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *(N.A) Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 07 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I Duplicata – Certificado de Análise: MA1201448;

Método	Unidade	Uso preponderante conforme Resolução CONAMA Nº396		Ponto de amostragem
		Dessedentação de animais	Irrigação	PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I Dup
		VMP*	VMP*	14/02/2012
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	6240
Cloreto	µg Cl-/L	N.A	100.000 – 700.000	57.300
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	<5000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	<10
Manganês Total	µg Mn/L	50	200	<25
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	<10
pH in Loco	NOUNIT	N.A	N.A	7,83
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000	N.A	24500
Turbidez	NTU	N.A	N.A	0,41
Condições Ambientais no momento da coleta				
Aspecto da água	NOUNIT	N.A	N.A	Presença de Sólidos
Data Amostragem	NOUNIT	N.A	N.A	14/02/2012
Hora Amostragem	H	N.A	N.A	15:50
Temperatura Ambiente	ºC	N.A	N.A	35,0
Temperatura da água	ºC	N.A	N.A	26,0
Tempo	NOUNIT	N.A	N.A	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A	N.A	Antes 24 horas

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *(N.A) Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 08 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem SAO 02 Posto de Abastecimento – Certificado de Análise: MA1201455;

Método	Unidade	Limites CONAMA_430_Efluente	Ponto de amostragem
			SAO 02 Posto de Abastecimento
		VMP*	14/02/2012
Amônia	mg NH3/L	N.A.	1,0
Óleos e Graxas Totais	mg/L	100	18,9
pH in Loco	NOUNIT	5,0 à 9,0	8,56
Potencial Redox in Loco	mV	N.A.	-168,1
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A.	50,0
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A.	521
Condições Ambientais no momento da coleta			
Aspecto do Efluente	NOUNIT		Presença de sólidos, óleo, odor e turbidez
Data Amostragem	NOUNIT		14/02/2012
Hora Amostragem	H		10:30
Temperatura Ambiente	ºC		33,0
Temperatura do efluente	ºC		26,0
Tempo	NOUNIT		Bom
Ultima Chuva	NOUNIT		Antes 24 horas

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *N.A – Não aplicável;*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 09 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP06 – Poço de Abastecimento I (Captação PP) – Certificado de Análise: MA1201457;

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água Consumo Humano	Ponto de amostragem PP06 – Poço de Abastecimento I (Captação PP)
		VMP	15/02/2012
Amônia	µg NH3/L	N.A.	<20
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A.	28300
Cloreto	µg Cl-/L	250.000	93.600
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm	N.A.	1301
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	6000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	100
Manganês Total	µg Mn/L	100	<25
Níquel Total	µg Ni/L	20	<10
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A.	<5000
pH in Loco	NOUNIT	N.A.	7,73
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A.	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A.	791000
Sulfato	µg SO4/L	250.000	4.590
Turbidez	NTU	N.A.	0,33
Condições Ambientais no momento da coleta			
Aspecto da água	NOUNIT		Presença de sólidos
Temperatura da água	ºC		27,0
Temperatura Ambiente	ºC		33,0
Tempo	NOUNIT		Bom
Ultima Chuva	NOUNIT		Antes 24H
Hora Amostragem	H		09:50
Data Amostragem	NOUNIT		15/02/2012

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *N.A – Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 10 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP09 - Fossa Séptica Escritório – Certificado de Análise: MA1201458;

Método	Unidade	Limites CONAMA_430_Efluente Sanitário	Ponto de amostragem
			PP09 - Fossa Séptica Escritório
		VMP*	15/02/2012
Amônia	mg N_NH3/L	N.A	4,42
Óleos e Graxas Totais	mg/L	100	<5
pH in Loco	NOUNIT	5,0 à 9,0	7,48
Sólidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	N.A.	13,0
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A.	790
Temperatura do Efluente	ºC	<40	24
Condições Ambientais no momento da coleta			
Aspecto da água	NOUNIT		Presença de sólidos, materiais flutuantes óleo e turbidez
Temperatura Ambiente	ºC		32,0
Tempo	NOUNIT		Bom
Ultima Chuva	NOUNIT		Antes 24 horas
Hora Amostragem	H		09:10
Data Amostragem	NOUNIT		15/02/2011

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *N.A – Não aplicável;*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 11 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP13 Tanque de Emergência - Certificado de Análise: MA1201459;

Método	Unidade	Limites CONAMA_430_Efluente	Ponto de amostragem
			PP13 Tanque de Emergência
		VMP*	14/02/2012
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A.	64,5
Cloreto	mg Cl-/L	N.A.	21,0
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm	N.A.	929
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	154
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	* Remoção Mínima de 60%	3,01
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	0,12
Manganês Total	mg Mn/L	N.A.	<0,05
Níquel Total	mg Ni/L	2	0,06
pH in Loco	NOUNIT	5,0 à 9,0	7,58
Potencial Redox in Loco	mV	N.A.	75
Sulfato	mg SO4/L	N.A.	248
Turbidez	NTU	N.A.	9,65
Temperatura do Efluente	ºC	<40	26,0
Condições Ambientais no momento da coleta			
Aspecto do Efluente	NOUNIT		Sólidos, óleos, lodo, material flutuante. Turva
Temperatura Ambiente	ºC		30,0
Tempo	NOUNIT		Bom
Ultima Chuva	NOUNIT		Antes 24 horas
Hora Amostragem	H		08:00
Data Amostragem	NOUNIT		14/02/2012

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *N.A – Não aplicável;*
- ** Não foi possível avaliar se o parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio atende aos limites máximos estabelecidos pela referência normativa pois, é necessário uma comparação entre os resultados obtidos na entrada e na saída do efluente, e só foi solicitado pelo cliente a realização do monitoramento na saída do referido ponto de amostragem.*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 12 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem MNA18 - Poço a Jusante Área Planta Piloto– Certificado de Análise: MA1201460;

Método	Unidade	Uso preponderante conforme Resolução CONAMA Nº396		Ponto de amostragem
		Dessedentação de animais	Irrigação	MNA18 – Poço Jusante Área Planta Piloto
		VMP*	VMP*	15/02/2012
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A	N.A	51800
Cloreto	µg Cl-/L	N.A	100.000 – 700.000	39.600
Condutividade Elétrica In Loco	µS/cm	N.A	N.A	926
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A	N.A	40000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A	N.A	4900
Fósforo Total	µg P/L	N.A	N.A	20
Manganês Total	**µg Mn/L**	**50**	**200**	**720**
Níquel Total	µg Ni/L	1.000	200	<10
pH in Loco	NOUNIT	N.A	N.A	7,38
Potencial Redox in Loco	mV	N.A	N.A	154,3
Sulfato	µg SO4/L	1.000.000	N.A	6210
Turbidez	NTU	N.A	N.A	2,46
Condições Ambientais no momento da coleta				
Aspecto da água	NOUNIT	N.A	N.A	Presença de Sólidos
Data Amostragem	NOUNIT	N.A	N.A	15/02/2012
Hora Amostragem	H	N.A	N.A	16:20
Temperatura Ambiente	ºC	N.A	N.A	35,0
Temperatura da água	ºC	N.A	N.A	23,0
Tempo	NOUNIT	N.A	N.A	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A	N.A	Antes 24 horas

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *(N.A) Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 13 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP07 – Poço de Abastecimento II (Captação PP) – Certificado de Análise: MA1201461;

Método	Unidade	Uso Preponderante da Água Consumo Humano	Ponto de amostragem PP07 – Poço de Abastecimento II (Captação PP)
		VMP	15/02/2012
Amônia	µg NH3/L	N.A.	150
Cálcio Total	µg Ca/L	N.A.	9310
Cloreto	µg Cl-/L	250.000	50600
Cond. Elétrica in Loco	µS/cm	N.A.	1319
Cor Aparente	µg Pt/L	N.A.	8000
Demanda Bioquímica de Oxigênio	µg O2/L	N.A.	<2000
Fósforo Total	µg P/L	N.A.	240
Manganês Total	µg Mn/L	100	50
Níquel Total	µg Ni/L	20	<10
Óleos e Graxas Totais	µg/L	N.A.	<5000
pH in Loco	NOUNIT	N.A.	7,36
Sólidos Suspensos Totais	µg Solid Susp./L	N.A.	<10000
Sólidos Totais	µg Solid Tot./L	N.A.	732000
Sulfato	µg SO4/L	250.000	5170
Turbidez	NTU	N.A.	0,65
Condições Ambientais no momento da coleta			
Aspecto da água	NOUNIT		Presença de sólidos
Temperatura da água	ºC		33,0
Temperatura Ambiente	ºC		34,0
Tempo	NOUNIT		Bom
Ultima Chuva	NOUNIT		Antes 24H
Hora Amostragem	H		10:00
Data Amostragem	NOUNIT		15/02/2012

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *N.A – Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

7. CONCLUSÃO

As amostras de água subterrâneas envidas para análise foram classificadas pelo cliente quanto ao uso a que se destinam (consumo humano, dessedentação de animais ou irrigação) sendo seus padrões de qualidade avaliados através da comparação com os Limites Máximos Permitidos (VMP) pela Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 que no uso das atribuições que lhe são conferidas, dispões sobre enquadramento e classificação de águas subterrâneas.

De acordo com os resultados analíticos obtidos, podemos chegar às seguintes conclusões:

- Os pontos de monitoramento de água subterrânea:

- Posto de Abastecimento Alojamento – Certificado de Análise: MA1201433;
- PP14 – Poço a Jusante do Tanque de Emergência – Certificado de Análise: MA1201435;
- PP05 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II – Certificado de Análise: MA1201444;
- PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I – Certificado de Análise: MA1201447;
- PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I Duplicata – Certificado de Análise: MA1201448;
- PP06 – Poço de Abastecimento I (Captação PP) – Certificado de Análise: MA1201457;
- PP07 – Poço de Abastecimento II (Captação PP) – Certificado de Análise: MA1201461;

encontram-se dentro dos limites máximos estabelecidos pala Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 para os parâmetros analisados, estando assim adequadas ao uso a que foi proposto: Consumo humano, dessedentação de animais ou irrigação.

- Já o ponto de monitoramento de água subterrânea:

- **MNA18 - Poço a Jusante Área Planta Piloto– Certificado de Análise: MA1201460;**

encontra-se acima do limite máximo estabelecido pala Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 para o parâmetro **Manganês total,** estando assim fora do limite máximo estabelecido pela referência normativa para um os usos a que foi proposto**:** Dessedentação de animais e /ou Irrigação.

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Como já mencionado em relatórios de avaliações anteriores, o manganês assim como o ferro favorecem o desenvolvimento de algas diatomáceas e de certas bactérias dentre as quais podemos citar: *Crenotrix polysfora*, *Leptothrix achrácea*, *Spyrophylum ferrugineum*, *Gallionella ferruginea*. Pequenas concentrações de manganês da ordem de 0,1 mg/l podem estimular a proliferação de tais organismos. Estes microorganismos podem se multiplicar caracteristicamente em grandes formações gelatinosas ou filamentosas, que podem causar entupimentos nas tubulações da rede distribuidora, hidrômetros, conexões, telas dos poços profundos e equipamentos.

Altas concentrações de manganês podem ainda, imprimir à água, cor negra e alterar suas características organolépticas.

Já as amostras de efluente líquido avaliadas neste relatório, tiveram seus padrões de qualidade físico-químicos avaliados de acordo com os Limites Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011 que dispõe sobre condições, padrões, parâmetros e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores alterando parcialmente e complementando a Resolução Nº 357 de 17 de março de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente utilizada na elaboração dos relatórios de Automonitoramento anteriores ao mês de Maio de 2011 da empresa contratante Vale Piauí para avaliação e enquadramento das amostras de efluente líquido analisadas de acordo com a solicitação da empresa contratante.

- Sendo assim, podemos concluir que as amostras de efluente líquido provenientes dos pontos de monitoramento:

- PP08 - Fossa Séptica Portaria – Certificado de Análise: MA1201436;
- SAO 02 Posto de Abastecimento – Certificado de Análise: MA1201455;
- PP09 - Fossa Séptica Escritório – Certificado de Análise: MA1201458;
- PP13 Tanque de Emergência - Certificado de Análise: MA1201459;

encontram-se dentro dos Valores Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011.

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

- Já o ponto de monitoramento de efluente líquido:

- PP12 – Bacia de Rejeitos - Certificado de Análise: MA1201437;

encontra-se acima do dos Valores Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011 para o parâmetro **Níquel Total**.

Como já mencionado em relatórios de avaliação anteriores, efluentes contaminados com altos teores de níquel, quando lançados nos corpos hídricos receptores podem comprometer o equilíbrio dos ecossistemas aquático. Pesquisas demonstram que os rins dos peixes de água doce, acumulam quantidades substanciais de níquel causando lesões renais importantes nestes animais. Pode também provocar a hipertrofia do epitélio branquial, assim, o espaço inter-lamelar é obstruído e o movimento normal dos filamentos brânquias é bloqueado. O peixe é impedido de realizar as trocas gasosas entre a água e os tecidos brânquias e morre por asfixia. O níquel pode ainda ter efeito cumulativo nos organismos aquáticos.

A análise de efluentes líquidos se faz necessária para que possamos controlar a carga poluidora deste efluente a ser lançado no corpo hídrico receptor, a fim de causar menor impacto poluidor aos ecossistemas aquáticos. Segundo a empresa contratante Vale – Piauí, estes efluentes provenientes da Bacia de Rejeito estão contidos em tanques impermeabilizados e só serão descartados após tratamento adequado para atender aos limites máximos exigidos pela referência normativa.

Giselle dos Reis Silva
CRQ 2 02409293
Supervisora Meio Ambiente

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

8. ANEXOS CERTIFICADOS DE ANALISE

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201435

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 15/02/2012

Recebido: 17/02/2012

Emitido: 07/03/2012

Amostragem

Código: Coleta: 15/02/2012 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP14 Poço a Jusante do Tanque de Emergência

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

- CETESB(1999) Agua Subterranea - 6410Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120 C, 2130B, 2510 B, 2580B, 3030,3120B, 4500ClB, 4500P B E, 4500pHB, 4500SO4E, 5210-B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
I.S = Amostra insuficiente
N.A = Não aplicável
N.O = Não objetável
O = Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
VMP = Valor Maximo Permitido

Condições Ambientais

PP14 Jusante Tanque de Emergencia

Parâmetros MA1201435.0001	Unidade	VMP CN_DA	VMP CN_I	Resultado
Aspecto da agua	NOUNIT	N.A.	N.A.	Sólidos.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	N.A.	15.02.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	N.A.	18:00
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	N.A.	30,0
Temperatura da agua	ºC	N.A.	N.A.	23,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	N.A.	Antes 24h

Resultados Analíticos

PP14 Jusante Tanque de Emergencia

Parâmetros MA1201435.0001	Unidade	VMP CN_DA	VMP CN_I	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	N.A.	3030,3120B	0,50	86,8
Cloreto	mg Cl-/L	N.A.	100-700	4500ClB	2,0	16,7
Coluna d´água	M	N.A.	N.A.	6410	0,01	2,15
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	N.A.	N.A.	2510 B	0,00	825

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201435

Resultados Analíticos

PP14 Jusante Tanque de Emergencia

Parâmetros MA1201435.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	N.A.	2120 C		12
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	N.A.	5210-B	2,0	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	N.A.	4500P B E	0,01	0,04
Manganes Total	mg Mn/L	0,05	0,2	3030,3120B	0,05	0,08
Niquel Total	mg Ni/L	1	0,2	3030,3120B	0,02	<0,02
Nível da água	M	N.A.	N.A.	6410		9,1
pH inLoco	NOUNIT	N.A.	N.A.	4500pHB	0,10	7,41
Potencial Redox inLoco	mV	N.A.	N.A.	2580B	0,1	153,4
Profundidade	M	N.A.	N.A.	6410	0,00	11,250
Sulfato	mg SO4/L	1000	N.A.	4500SO4E	1,00	5,64
Turbidez	NTU	N.A.	N.A.	2130B	0,2	1,19

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201436

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 15/02/2012

Recebido: 17/02/2012

Emitido: 16/03/2012

Amostragem

Código: Coleta: 15/02/2012 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP08 - Fossa Séptica Portaria

Matriz: Efluente **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_430_Lancamento de Efluente (CN_430)

Referência Analitica

- Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2510 B, 2540B, 2540D, 2580B, 4500NH3 B,D,E, 4500pHB, 5520B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de Amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, ABNT NBR 9897:1987 - Planejamento de amostragem de efluentes liquidos e corpos receptores

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

REV. 01 Exclusão do parâmetro Nitrogênio Amoniacal e Inclusão de Amônia e pH

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido

DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP08 Fossa Septica Portaria

Parâmetros MA1201436.0001	Unidade	VMP CN_430	Resultado
Aspecto do Efluente	NOUNIT	N.A.	Sólidos, material flutuante, odor.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	15.02.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	07:40
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	32,0
Temperatura do Efluente	ºC	40	23,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	Antes 24h

Resultados Analíticos

PP08 Fossa Septica Portaria

Parâmetros MA1201436.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Amônia	mg NH3/L	N.A.	4500NH3 B,D,E	0,02	3,23
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	N.A.	2510 B	0,00	1314
Oleos e Graxas Totais	mg/L	100	5520B	5,00	<5

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201436

Resultados Analíticos

PP08 Fossa Septica Portaria

Parâmetros MA1201436.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
pH inLoco	NOUNIT	5 à 9	4500pHB	0,10	7,78
Potencial Redox inLoco	mV	N.A.	2580B	0,1	146
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./	N.A.	2540D	10	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A.	2540B	20	841

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201437

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 15/02/2012

Recebido: 16/02/2012

Emitido: 07/03/2012

Amostragem

Código: Coleta: 15/02/2012 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP12 Amostra de água superficial da bacia

Matriz: Efluente **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_430_Lancamento de Efluente (CN_430)

Referência Analitica

- Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120 C, 2130B, 2510 B, 2580B, 3030,3120B, 4500ClB, 4500P B E, 4500pHB, 4500SO4E, 5210-B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de Amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, ABNT NBR 9897:1987 - Planejamento de amostragem de efluentes liquidos e corpos receptores

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido

DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP12- Bacia de Rejeitos

Parâmetros MA1201437.0001	Unidade	VMP CN_430	Resultado
Aspecto do Efluente	NOUNIT	N.A.	Sólidos, turva.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	15.02.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	06:50
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	32,0
Temperatura do Efluente	ºC	40	28,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	Nublado
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	Antes 24h

Resultados Analíticos

PP12- Bacia de Rejeitos

Parâmetros MA1201437.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	3030,3120B	0,50	427
Cloreto	mg Cl-/L	N.A.	4500ClB	2,0	90,7
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	N.A.	2510 B	0,00	15119
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	2120 C		85
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	120	5210-B	2,0	<2

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201437

Resultados Analíticos

PP12- Bacia de Rejeitos

Parâmetros MA1201437.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	4500P B E	0,01	<0,01
Manganes Total	mg Mn/L	N.A.	3030,3120B	0,05	19,7
Niquel Total	mg Ni/L	2	3030,3120B	0,02	10,1
pH inLoco	NOUNIT	N.A.	4500pHB	0,10	7,84
Potencial Redox inLoco	mV	N.A.	2580B	0,1	170,5
Sulfato	mg SO4/L	N.A.	4500SO4E	1,00	11581
Turbidez	NTU	N.A.	2130B	0,2	4,44

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201438

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 15/02/2012

Recebido: 17/02/2012

Emitido: 28/02/2012

Amostragem

Código: Coleta: 15/02/2012 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: MNA17 - Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
I.S = Amostra insuficiente
N.A = Não aplicável
N.O = Não objetável
O = Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
VMP = Valor Maximo Permitido

Condições Ambientais

MNA17 Jus. pilha Lixiviacao

Parâmetros MA1201438.0001	Unidade	Resultado
Aspecto da agua	NOUNIT	--
Data Amostragem	NOUNIT	15.02.2012
Hora Amostragem	H	--
Temperatura Ambiente	ºC	--
Temperatura da agua	ºC	--
Tempo	NOUNIT	--
Ultima Chuva	NOUNIT	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201439

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 15/02/2012

Recebido: 17/02/2012

Emitido: 28/02/2012

Amostragem

Código: Coleta: 15/02/2012 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: SAO Gerador EE

Matriz: Efluente Oleoso **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_430_Lancamento de Efluente (CN_430)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de Amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, ABNT NBR 9897:1987 - Planejamento de amostragem de efluentes liquidos e corpos receptores

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
I.S = Amostra insuficiente
N.A = Não aplicável
N.O = Não objetável
O = Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
VMP = Valor Maximo Permitido

Condições Ambientais

SAO do Gerador EE

Parâmetros MA1201439.0001	Unidade	VMP CN_430	Resultado
Aspecto da agua	NOUNIT	N.A.	--
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	15.02.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	--
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	--
Temperatura da agua	ºC	N.A.	--
Temperatura do Efluente	ºC	40	--
Tempo	NOUNIT	N.A.	--
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	--



Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201440

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 15/02/2012

Recebido: 17/02/2012

Emitido: 28/02/2012

Amostragem

Código: Coleta: 15/02/2012 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: MNA22 - Poço de Abast. de Água na Área de Alojamento

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
I.S = Amostra insuficiente
N.A = Não aplicável
N.O = Não objetável
O = Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
VMP = Valor Maximo Permitido

Condições Ambientais

MNA22

Parâmetros MA1201440.0001	Unidade	Resultado
Aspecto da agua	NOUNIT	--
Data Amostragem	NOUNIT	15.02.2012
Hora Amostragem	H	--
Temperatura Ambiente	ºC	--
Temperatura da agua	ºC	--
Tempo	NOUNIT	--
Ultima Chuva	NOUNIT	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201441

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 15/02/2012

Recebido: 17/02/2012

Emitido: 28/02/2012

Amostragem

Código: Coleta: 15/02/2012 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: MNA16

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
I.S = Amostra insuficiente
N.A = Não aplicável
N.O = Não objetável
O = Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
VMP = Valor Maximo Permitido

Condições Ambientais

MNA16

Parâmetros MA1201441.0001	Unidade	Resultado
Aspecto da agua	NOUNIT	--
Data Amostragem	NOUNIT	15.02.2012
Hora Amostragem	H	--
Temperatura Ambiente	ºC	--
Temperatura da agua	ºC	--
Tempo	NOUNIT	--
Ultima Chuva	NOUNIT	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201442

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 15/02/2012

Recebido: 17/02/2012

Emitido: 28/02/2012

Amostragem

Código: Coleta: 15/02/2012 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP03 Poço a Montante da pilha de Lixiviação

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
I.S = Amostra insuficiente
N.A = Não aplicável
N.O = Não objetável
O = Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
VMP = Valor Maximo Permitido

Condições Ambientais

PP03 Poço a Montante da Pilha Lixiviação

Parâmetros MA1201442.0001	Unidade	Resultado
Aspecto da agua	NOUNIT	--
Data Amostragem	NOUNIT	15.02.2012
Hora Amostragem	H	--
Temperatura Ambiente	ºC	--
Temperatura da agua	ºC	--
Tempo	NOUNIT	--
Ultima Chuva	NOUNIT	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201443

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 15/02/2012

Recebido: 17/02/2012

Emitido: 28/02/2012

Amostragem

Código: Coleta: 15/02/2012 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP02 Poço Jusante da Bacia de Rejeito

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
I.S = Amostra insuficiente
N.A = Não aplicável
N.O = Não objetável
O = Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
VMP = Valor Maximo Permitido

Condições Ambientais

PP02 Jusante da bacia de Rejeito

Parâmetros MA1201443.0001	Unidade	Resultado
Aspecto da agua	NOUNIT	--
Data Amostragem	NOUNIT	15.02.2012
Hora Amostragem	H	--
Temperatura Ambiente	ºC	--
Temperatura da agua	ºC	--
Tempo	NOUNIT	--
Ultima Chuva	NOUNIT	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201444

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 15/02/2012

Recebido: 17/02/2012

Emitido: 07/03/2012

Amostragem

Código: Coleta: 14/02/2012 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP05 Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

- CETESB(1999) Agua Subterranea - 6410Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120 C, 2130B, 2510 B, 2580B, 3030,3120B, 4500ClB, 4500P B E, 4500pHB, 4500SO4E, 5210-B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
I.S = Amostra insuficiente
N.A = Não aplicável
N.O = Não objetável
O = Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
VMP = Valor Maximo Permitido

Condições Ambientais

PP05-Poço Jus. da Pilha de Lix. II

Parâmetros MA1201444.0001	Unidade	VMP		Resultado
		CN_DA	CN_I	
Aspecto da agua	NOUNIT	N.A.	N.A.	Sólidos.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	N.A.	14.02.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	N.A.	17:40
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	N.A.	31,0
Temperatura da agua	ºC	N.A.	N.A.	24,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	N.A.	Antes 24h

Resultados Analíticos

PP05-Poço Jus. da Pilha de Lix. II

Parâmetros MA1201444.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	N.A.	3030,3120B	0,50	7,27
Cloreto	mg Cl-/L	N.A.	100-700	4500ClB	2,0	71,2
Coluna d´água	M	N.A.	N.A.	6410	0,01	4,26
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	N.A.	N.A.	2510 B	0,00	1835

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201444

Resultados Analíticos

PP05-Poço Jus. da Pilha de Lix. II

Parâmetros MA1201444.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	N.A.	2120 C		<5
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	N.A.	5210-B	2,0	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	N.A.	4500P B E	0,01	0,09
Manganes Total	mg Mn/L	0,05	0,2	3030,3120B	0,05	<0,05
Niquel Total	mg Ni/L	1	0,2	3030,3120B	0,02	<0,02
Nível da água	M	N.A.	N.A.	6410		25,2
pH inLoco	NOUNIT	N.A.	N.A.	4500pHB	0,10	7,72
Potencial Redox inLoco	mV	N.A.	N.A.	2580B	0,1	144,9
Profundidade	M	N.A.	N.A.	6410	0,00	29,440
Sulfato	mg SO4/L	1000	N.A.	4500SO4E	1,00	11,0
Turbidez	NTU	N.A.	N.A.	2130B	0,2	0,48

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201445

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 14/02/2012

Recebido: 17/02/2012

Emitido: 28/02/2012

Amostragem

Código: Coleta: 14/02/2012 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP01- Poço a Montante da Bacia de Rejeito

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
I.S = Amostra insuficiente
N.A = Não aplicável
N.O = Não objetável
O = Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
VMP = Valor Maximo Permitido

Condições Ambientais

PP01- Poço a Mont da Bacia de Rejeito

Parâmetros MA1201445.0001	Unidade	Resultado
Aspecto da agua	NOUNIT	--
Data Amostragem	NOUNIT	14.02.2012
Hora Amostragem	H	--
Temperatura Ambiente	ºC	--
Temperatura da agua	ºC	--
Tempo	NOUNIT	--
Ultima Chuva	NOUNIT	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201446

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 14/02/2012

Recebido: 17/02/2012

Emitido: 28/02/2012

Amostragem

Código: Coleta: 14/02/2012 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: Área da planta piloto

Matriz: Efluente Oleoso **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_430_Lancamento de Efluente (CN_430)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de Amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, ABNT NBR 9897:1987 - Planejamento de amostragem de efluentes liquidos e corpos receptores

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco.

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido

DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

SAO Oficina Mecânica

Parâmetros MA1201446.0001	Unidade	VMP CN_430	Resultado
Aspecto da agua	NOUNIT	N.A.	--
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	14.02.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	--
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	--
Temperatura da agua	ºC	N.A.	--
Temperatura do Efluente	ºC	40	--
Tempo	NOUNIT	N.A.	--
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	--



Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201447

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 14/02/2012

Recebido: 17/02/2012

Emitido: 16/03/2012

Amostragem

Código: EColeta: 14/02/2012 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP04 - Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

- CETESB(1999) Agua Subterranea - 6410Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120 C, 2130B, 3030,3120B, 4500ClB, 4500P B E, 4500pHB, 4500SO4E, 5210-B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Este certificado substitui o enviado anteriormente devido alteração resultado de sulfato.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
I.S = Amostra insuficiente
N.A = Não aplicável
N.O = Não objetável
O = Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
VMP = Valor Maximo Permitido

Condições Ambientais

PP04-Poço Jus. da Pilha de Lix. I

Parâmetros MA1201447.0001	Unidade	VMP CN_DA	VMP CN_I	Resultado
Aspecto da agua	NOUNIT	N.A.	N.A.	Sólidos.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	N.A.	14.02.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	N.A.	15:30
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	N.A.	35,0
Temperatura da agua	ºC	N.A.	N.A.	26,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	N.A.	Antes 24h

Resultados Analíticos

PP04-Poço Jus. da Pilha de Lix. I

Parâmetros MA1201447.0001	Unidade	VMP CN_DA	VMP CN_I	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	N.A.	3030,3120B	0,50	6,22

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201447

Resultados Analíticos

PP04-Poço Jus. da Pilha de Lix. I

Parâmetros MA1201447.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Cloreto	mg Cl-/L	N.A.	100-700	4500ClB	2,0	59,7
Coluna d´água	M	N.A.	N.A.	6410	0,01	2,91
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	N.A.	2120 C		<5
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	N.A.	5210-B	2,0	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	N.A.	4500P B E	0,01	< 0,010
Manganes Total	mg Mn/L	0,05	0,2	3030,3120B	0,05	<0,05
Niquel Total	mg Ni/L	1	0,2	3030,3120B	0,02	<0,02
Nível da água	M	N.A.	N.A.	6410		25,4
pH inLoco	NOUNIT	N.A.	N.A.	4500pHB	0,10	7,92
Profundidade	M	N.A.	N.A.	6410	0,00	28,300
Sulfato	mg SO4/L	1000	N.A.	4500SO4E	1,00	23,2
Turbidez	NTU	N.A.	N.A.	2130B	0,2	0,33

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201458

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 14/02/2012

Recebido: 17/02/2012

Emitido: 06/03/2012

Amostragem

Código: Coleta: 14/02/2012 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP09 - Fossa Séptica Escritório

Matriz: Efluente **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_430_Lancamento de Efluente (CN_430)

Referência Analitica

- Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2510 B, 2540B, 2540D, 2580B, 4500NH3 B,D,E, 4500pHB, 5520B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de Amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, ABNT NBR 9897:1987 - Planejamento de amostragem de efluentes liquidos e corpos receptores

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

REV. 01 Exclusão do parâmetro Nitrogênio Amoniacal e Inclusão de Amônia.

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido

DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP09 Fossa Septica Esc./Ofic. /Rest

Parâmetros MA1201458.0001	Unidade	VMP CN_430	Resultado
Aspecto do Efluente	NOUNIT	N.A.	Sólidos, óleos, material flutuante. Turva.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	14.02.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	09:10
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	32,0
Temperatura do Efluente	ºC	40	24,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	Antes 24h

Resultados Analíticos

PP09 Fossa Septica Esc./Ofic. /Rest

Parâmetros MA1201458.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Amônia	mg NH3/L	N.A.	4500NH3 B,D,E	0,02	4,42
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	N.A.	2510 B	0,00	1309
Oleos e Graxas Totais	mg/L	100	5520B	5,00	<5

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201458

Resultados Analíticos

PP09 Fossa Septica Esc./Ofic. /Rest

Parâmetros MA1201458.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
pH inLoco	NOUNIT	5 à 9	4500pHB	0,10	7,48
Potencial Redox inLoco	mV	N.A.	2580B	0,1	123
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./	N.A.	2540D	10	13,0
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A.	2540B	20	790

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201455

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 08/02/2012

Recebido: 17/02/2012

Emitido: 06/03/2012

Amostragem

Código: Coleta: 14/02/2012 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: Área planta piloto

Matriz: Efluente Oleoso **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_430_Lancamento de Efluente (CN_430)

Referência Analitica

- Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2510 B, 2540B, 2540D, 2580B, 4500NH3 B,D,E, 4500pHB, 5520B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de Amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, ABNT NBR 9897:1987 - Planejamento de amostragem de efluentes liquidos e corpos receptores

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

REV. 01 Exclusão do parâmetro Nitrogênio Amoniacal e Inclusão de Amônia.

Legenda

BLK = Branco **DUP** = Duplicata **I.S** = Amostra insuficiente **N.A** = Não aplicável **N.O** = Não objetável **O** = Objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **V.P** = Virtualmente Presente **VMP** = Valor Maximo Permitido

Condições Ambientais

SAO Posto de Abastecimento

Parâmetros MA1201455.0001	Unidade	VMP CN_430	Resultado
Aspecto do Efluente	NOUNIT	N.A.	Sólidos, óleos. Turva, odor.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	14.02.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	10:30
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	33,0
Temperatura do Efluente	ºC	40	26,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	Antes 24h

Resultados Analíticos

SAO Posto de Abastecimento

Parâmetros MA1201455.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Amônia	mg NH3/L	N.A.	4500NH3 B,D,E	0,02	1,00
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	N.A.	2510 B	0,00	1121
Oleos e Graxas Totais	mg/L	100	5520B	5,00	18,9



Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201455

Resultados Analíticos

SAO Posto de Abastecimento

Parâmetros MA1201455.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
pH inLoco	NOUNIT	5 à 9	4500pHB	0,10	8,56
Potencial Redox inLoco	mV	N.A.	2580B	0,1	-168,1
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./	N.A.	2540D	10	50,0
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A.	2540B	20	521

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201458

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 14/02/2012

Recebido: 17/02/2012

Emitido: 06/03/2012

Amostragem

Código: Coleta: 14/02/2012 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP09 - Fossa Séptica Escritório

Matriz: Efluente **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_430_Lancamento de Efluente (CN_430)

Referência Analitica

- Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2510 B, 2540B, 2540D, 2580B, 4500NH3 B,D,E, 4500pHB, 5520B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de Amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, ABNT NBR 9897:1987 - Planejamento de amostragem de efluentes liquidos e corpos receptores

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

REV. 01 Exclusão do parâmetro Nitrogênio Amoniacal e Inclusão de Amônia.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
I.S = Amostra insuficiente
N.A = Não aplicável
N.O = Não objetável
O = Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
VMP = Valor Maximo Permitido

Condições Ambientais

PP09 Fossa Septica Esc./Ofic. /Rest

Parâmetros MA1201458.0001	Unidade	Análise	VMP CN_430	Resultado
Aspecto do Efluente	NOUNIT		N.A.	Sólidos, óleos, material flutuante. Turva.
Data Amostragem	NOUNIT		N.A.	14.02.2012
Hora Amostragem	H		N.A.	09:10
Temperatura Ambiente	ºC		N.A.	32,0
Temperatura do Efluente	ºC		40	24,0
Tempo	NOUNIT		N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT		N.A.	Antes 24h

Resultados Analíticos

PP09 Fossa Septica Esc./Ofic. /Rest

Parâmetros MA1201458.0001	Unidade	Análise	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Amônia	mg NH3/L	18/02/2012	N.A.	4500NH3 B,D,E	0,02	4,42
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	14/02/2012	N.A.	2510 B	0,00	1309
Oleos e Graxas Totais	mg/L	22/02/2012	100	5520B	5,00	<5

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201458

Resultados Analíticos

PP09 Fossa Septica Esc./Ofic. /Rest

Parâmetros MA1201458.0001	Unidade	Análise	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
pH inLoco	NOUNIT	14/02/2012	5 à 9	4500pHB	0,10	7,48
Potencial Redox inLoco	mV		N.A.	2580B	0,1	123
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./	22/02/2012	N.A.	2540D	10	13,0
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	22/02/2012	N.A.	2540B	20	790

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201459

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 14/02/2012

Recebido: 17/02/2012

Emitido: 07/03/2012

Amostragem

Código: Coleta: 14/02/2012 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP13 Amostra de água superficial do tanque de emergência

Matriz: Efluente **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_430_Lancamento de Efluente (CN_430)

Referência Analitica

- Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120 C, 2130B, 2510 B, 2580B, 3030,3120B, 4500ClB, 4500P B E, 4500pHB, 4500SO4E, 5210-B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de Amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, ABNT NBR 9897:1987 - Planejamento de amostragem de efluentes liquidos e corpos receptores

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido

DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP13 Tanque de Emergencia

Parâmetros MA1201459.0001	Unidade	VMP CN_430	Resultado
Aspecto do Efluente	NOUNIT	N.A.	Sólidos, óleos, lodo, material flutuante. Turva.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	14.02.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	08:00
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	30,0
Temperatura do Efluente	ºC	40	26,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	Antes 24h

Resultados Analíticos

PP13 Tanque de Emergencia

Parâmetros MA1201459.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	3030,3120B	0,50	64,5
Cloreto	mg Cl-/L	N.A.	4500ClB	2,0	21,0
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	N.A.	2510 B	0,00	929
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	2120 C		154
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	120	5210-B	2,0	3,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201459

Resultados Analíticos

PP13 Tanque de Emergencia

Parâmetros MA1201459.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	4500P B E	0,01	0,12
Manganes Total	mg Mn/L	N.A.	3030,3120B	0,05	<0,05
Niquel Total	mg Ni/L	2	3030,3120B	0,02	0,06
pH inLoco	NOUNIT	5 à 9	4500pHB	0,10	7,58
Potencial Redox inLoco	mV	N.A.	2580B	0,1	75
Sulfato	mg SO4/L	N.A.	4500SO4E	1,00	248
Turbidez	NTU	N.A.	2130B	0,2	9,65

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201460

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 15/02/2012

Recebido: 17/02/2012

Emitido: 07/03/2012

Amostragem

Código: Coleta: 15/02/2012 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: MNA18 - Poço a Jusante do PP14

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

- CETESB(1999) Agua Subterranea - 6410Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120 C, 2130B, 2510 B, 2580B, 3030,3120B, 4500ClB, 4500P B E, 4500pHB, 4500SO4E, 5210-B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
I.S = Amostra insuficiente
N.A = Não aplicável
N.O = Não objetável
O = Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
VMP = Valor Maximo Permitido

Condições Ambientais

MNA18 Jusante Área Planta Piloto

Parâmetros MA1201460.0001	Unidade	VMP		Resultado
		CN_DA	CN_I	
Aspecto da agua	NOUNIT	N.A.	N.A.	Sólidos.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	N.A.	15.02.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	N.A.	16:20
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	N.A.	35,0
Temperatura da agua	ºC	N.A.	N.A.	23,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	N.A.	Antes 24h

Resultados Analíticos

MNA18 Jusante Área Planta Piloto

Parâmetros MA1201460.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	N.A.	3030,3120B	0,50	51,8
Cloreto	mg Cl-/L	N.A.	100-700	4500ClB	2,0	39,6
Coluna d´água	M	N.A.	N.A.	6410	0,01	11,77
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	N.A.	N.A.	2510 B	0,00	926

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201460

Resultados Analíticos

MNA18 Jusante Área Planta Piloto

Parâmetros MA1201460.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	N.A.	2120 C		40
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	N.A.	5210-B	2,0	4,90
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	N.A.	4500P B E	0,01	0,02
Manganes Total	mg Mn/L	0,05	0,2	3030,3120B	0,05	0,72
Niquel Total	mg Ni/L	1	0,2	3030,3120B	0,02	<0,02
Nível da água	M	N.A.	N.A.	6410		6,0
pH inLoco	NOUNIT	N.A.	N.A.	4500pHB	0,10	7,38
Potencial Redox inLoco	mV	N.A.	N.A.	2580B	0,1	154,3
Profundidade	M	N.A.	N.A.	6410	0,00	17,770
Sulfato	mg SO4/L	1000	N.A.	4500SO4E	1,00	6,21
Turbidez	NTU	N.A.	N.A.	2130B	0,2	2,46

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201461

Cliente

Nome: Vale - Piauí **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 15/02/2012

Recebido: 17/02/2012

Emitido: 12/03/2012

Amostragem

Código: Coleta: 15/02/2012 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Local: PP07 Poço de Abastecimento II (Captação PP)

Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Consumo Humano (CN_CH)

Referência Analitica

- CETESB(1999) Agua Subterranea - 6410Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 21st (2005) - 2120 C, 2130B, 2510 B, 2540B, 2540D, 2580B, 3030,3120B, 4500ClB, 4500NH3 B,D,E, 4500P B E, 4500pHB, 4500SO4E, 5210-B, 5520B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Contrução e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 21st (2005) 1060 - Colletion and preservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS GEOSOL Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco **I.S** = Amostra insuficiente **N.O** = Não objetável **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido

DUP = Duplicata **N.A** = Não aplicável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP07 Poco de Abastecimento II

Parâmetros MA1201461.0001	Unidade	VMP CN_CH	Resultado
Aspecto da agua	NOUNIT	N.A.	Sólidos.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	15.02.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	10:00
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	34,0
Temperatura da agua	ºC	N.A.	33,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	Antes 24h

Resultados Analíticos

PP07 Poco de Abastecimento II

Parâmetros MA1201461.0001	Unidade	VMP CN_CH	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Amônia	mg NH3/L	N.A.	4500NH3 B,D,E	0,02	0,15
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	3030,3120B	0,50	9,31
Cloreto	mg Cl-/L	250	4500ClB	2,0	50,6
Coluna d´água	M	N.A.	6410	0,01	98,26
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	N.A.	2510 B	0,00	1319

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1201461

Resultados Analíticos

PP07 Poco de Abastecimento II

Parâmetros MA1201461.0001	Unidade	VMP CN_CH	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	2120 C		8
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	5210-B	2,0	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	4500P B E	0,01	0,24
Manganes Total	mg Mn/L	0,1	3030,3120B	0,05	0,05
Niquel Total	mg Ni/L	0,02	3030,3120B	0,02	<0,02
Nível da água	M	N.A.	6410		1,7
Oleos e Graxas Totais	mg/L	N.A.	5520B	5,00	<5
pH inLoco	NOUNIT	N.A.	4500pHB	0,10	7,36
Potencial Redox inLoco	mV	N.A.	2580B	0,1	109
Profundidade	M	N.A.	6410	0,00	100,000
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Susp.,	N.A.	2540D	10	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	N.A.	2540B	20	732
Sulfato	mg SO4/L	250	4500SO4E	1,00	5,17
Turbidez	NTU	N.A.	2130B	0,2	0,65

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA

VESPASIANO - MG - BRASIL

RT1200201

RELATÓRIO DE AUTOMONITORAMENTO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA RESOLUÇÃO CONAMA Nº396 E EFLUENTES LÍQUIDOS RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430

VALE- PIAUÍ

Maio de 2012

Rod. MG 10 Km 24,5 – Angicos – Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-00
Fone: +55 31 3045-0261 – Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO9001:2008, ISO14001:2004 (ABS32982 e ABS39911), ISSO IEC 17025:2005
Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 3
2. OBJETIVO 5
3. DADOS DA EMPRESA CONTRATANTE 5
5. DESCRIÇÕES DOS SERVIÇOS 6
5.1 Referência Normativa 6
5.2 Pontos monitorados: 7
5.3 Parâmetros analisados: 8
6. RESULTADOS 9
Quadro 01 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem Poço de Abastecimento Alojamento – Certificado de Análise: MA1204425; 10
Quadro 02 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP14 – Poço a Jusante do Tanque de Emergência – Certificado de Análise: MA1204423; 11
Quadro 03 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP08 - Fossa Séptica Portaria – Certificado de Análise: MA1205642; 12
Quadro 04 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP12 – Bacia de Rejeitos - Certificado de Análise: MA1204422; 13
Quadro 05 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP05 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II – Certificado de Análise: MA1204421; 14
Quadro 06 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I – Certificado de Análise: MA1204419; 15
Quadro 07 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I Duplicata – Certificado de Análise: MA1204418; 16
Quadro 08 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem SAO 02 Posto de Abastecimento – Certificado de Análise: MA1204416; 17
Quadro 09 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP06 – Poço de Abastecimento I (Captação PP) – Certificado de Análise: MA1204415; 18
Quadro 10 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP09 - Fossa Séptica Escritório – Certificado de Análise: MA1204336; 19
Quadro 11 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP13 Tanque de Emergência - Certificado de Análise: MA1204333; 20
Quadro 12 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem MNA18 - Poço a Jusante Área Planta Piloto– Certificado de Análise: MA1204331; 21
Quadro 13 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP07 – Poço de Abastecimento II (Captação PP) – Certificado de Análise: MA1204327; 22
7. CONCLUSÃO 23
8. ANEXOS CERTIFICADOS DE ANALISE 26

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

1. INTRODUÇÃO

Água subterrânea é toda a água que ocorre abaixo da superfície da terra, preenchendo os poros ou vazios intergranulares das rochas sedimentares, ou as fraturas, falhas e fissuras das rochas compactas, e que sendo submetida a duas forças (de adesão e de gravidade) desempenha um papel essencial na manutenção da umidade do solo e do fluxo dos rios, lagos e brejos. A água subterrânea disponível para captação fica armazenada em aqüíferos que são definidos como formações geológicas do subsolo, constituídas por rochas permeáveis, que armazenam água em seus poros ou fraturas e são capazes de transmitir a água armazenada.

Após a precipitação da água que ocorre em seu ciclo hidrobiológico, parte da mesma atinge o solo, se infiltra e percola no interior do subsolo, durante períodos de tempo extremamente variáveis. Durante o percurso no qual a água percola entre os poros do subsolo e das rochas, ocorre a depuração da mesma através de uma série de processos físico-químicos (troca iônica, decaimento radioativo, remoção de sólidos em suspensão, neutralização de pH em meio poroso, entre outros) e bacteriológicos (eliminação de microorganismos devido à ausência de nutrientes e oxigênio que os viabilizem) que agindo sobre a água, modificam as suas características tornando-a mais adequada ao consumo humano.

Dependendo de suas características hidrogeológicas e do seu padrão sua qualidade, as águas subterrâneas podem ser utilizadas dentre outros usos para consumo humano, dessedentação de animais, irrigação e recreação. A avaliação deste padrão de qualidade é feita através da análise físico-química e hidrobiológica dos aqüíferos a serem utilizados, onde são obedecidos os padrões determinados pela RESOLUÇÃO NORMATIVA CONAMA Nº 396 para a classificação dos aqüíferos e determinação do uso a que se destinam.

Os mananciais subterrâneos acha-se relativamente melhor protegido dos agentes de contaminação exógenos que afetam rapidamente a qualidade das águas superficiais mas não totalmente protegidos. Sendo assim, faz-se importante e necessário para o cumprimento de exigências legais dos órgãos ambientais competentes o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas a serem utilizadas independente do uso a que se destinam além da investigação e controle de possíveis fontes de contaminação que possam estar interferindo na qualidade da água destes aqüíferos.

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Já os efluentes líquidos, são gerados através da utilização da água seja pelo uso industrial ou doméstico em suas várias atividades e conseqüente alteração de suas características físicas, químicas e sensoriais.

Todos os ecossistemas aquáticos estão submetidos a um conjunto de impactos resultantes das atividades humanas e dos despejos por ela produzidos. Estes impactos, de forma direta ou indireta produzem alterações nos corpos hídricos receptores. À medida que os usos múltiplos aumentam e se diversificam, mais complexo se torna o impacto e mais difícil a solução dos problemas a ele relacionados.

Atualmente, há uma grande preocupação no que se refere à qualidade das águas superficiais, que vêm sendo utilizadas como suporte para a eliminação dos efluentes líquidos produzidos pelo homem. Sendo assim, faz-se necessário o monitoramento e o controle das águas residuárias provenientes de processos industriais e domésticos a fim de garantir que as características físicas, químicas e biológicas do efluente líquido e principalmente a interação destas características, não ultrapassem os padrões estabelecidos pelas legislações específicas visando causar o mínimo de impacto poluidor possível ao corpo hídrico receptor, preservando assim a manutenção da vida de deferentes ecossistemas.

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

2. OBJETIVO

Visando atender a uma solicitação da empresa contratante Vale - Piauí situada em Capitão Gervásio Oliveira – Piauí em contrato firmado com a empresa contratada SGS Geosol Laboratórios Ltda, será apresentado neste relatório os dados obtidos durante a coleta e análise de vinte pontos de monitoramento de água subterrânea e efluentes líquidos determinados pela empresa contratante. A caracterização da qualidade das águas e dos efluentes serão obtidas através de análises físico-químicas que terão seus resultados comparados com os limites máximos preconizados pela referência normativa: RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008 a fim de avaliarmos o padrão de qualidade da água subterrânea aliado ao uso a que se destina e RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011 a fim de avaliar a qualidade dos efluentes a serem lançados nos corpos hídricos receptores.

3. DADOS DA EMPRESA CONTRATANTE

- Empresa solicitante: Vale - Piauí
- Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco Capitão Gervásio Oliveira PI CEP: 64.763-000
- Contato: Roberto Madeira
- e-mail: roberto.madeira@vale.com

4. DADOS DO LABORATÓRIO RESPONSÁVEL

- Razão Social: SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
- Endereço: Rod. MG 10 Km 24,5 - Angicos.
  Vespasiano – MG
  CEP: 33200-000
- Responsável pela Coleta e Análise: SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA
- Supervisor Técnico: Giselle dos Reis Silva e Silvânio Eduardo da Silva
- Email: giselle.silva@sgsgeosol.com.br e silvanio.silva@sgsgeosol.com.br
- Telefone: (31) 3045-0240

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

5. DESCRIÇÕES DOS SERVIÇOS

Os serviços foram realizados nas instalações da Vale - Piauí nos dias 29/05/2012 e 30/05/2012 onde foram coletados sob responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios Ltda vinte pontos de monitoramento de água subterrânea e efluentes líquidos determinados pela empresa contratante. As amostras foram coletadas, preservadas e analisadas conforme descrito no – Collection and preservation of sample do *Standard Methods for The Water and Wastewater 22º Ed*. 2012 e *ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.*

5.1 Referência Normativa

Os parâmetros analisados nas amostras de água subterrânea foram avaliadas de acordo com os limites máximos estabelecidos pela resolução CONAMA Nº 396 de 3 de abril de 2008 que no uso das atribuições que lhe são conferidas estabelecem critérios de classificação e diretrizes ambientais para enquadramento das águas subterrâneas ao uso preponderante. As amostras avaliadas neste relatório serão classificadas de acordo com o uso determinado pela empresa contratante.

Já os pontos de amostragem de efluente líquido, serão classificados de acordo com os limites máximos estabelecidos pela RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011 que no uso das atribuições que lhe são conferidas, dispõe sobre condições, parâmetros e diretrizes para gestão do lançamento de efluente em corpos de água receptores, alterando parcialmente, revogando e complementando a Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

5.2 Pontos monitorados:

A empresa contratante definiu vinte pontos de amostragem a serem monitorados:

CERTIFICADO DE ANÁLISE	PONTO DE AMOSTRAGEM	DATA DE AMOSTRAGEM
MA1204425	Poço de Abastecimento Alojamento	30/05/2012
MA1204423	PP14 – Poço a Jusante do Tanque de Emergência	30/05/2012
MA1205642	PP08 - Fossa Séptica Portaria	30/05/2012
MA1204422	PP12 – Bacia de Rejeitos	29/05/2012
MA1204420	MNA17 - Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação*	30/05/2012
MA1204427	SAO03 - Gerador de EE*	30/05/2012
MA1204437	MNA22*	30/05/2012
MA1204434	MNA16*	30/05/2012
MA1204433	PP03 – Poço a Montante da pilha de Lixiviação*	29/05/2012
MA1204432	PP02 – Poço Jusante da Bacia de Rejeito*	29/05/2012
MA1204421	PP05 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II	29/05/2012
MA1204431	PP01 - Poço a Montante da Bacia de Rejeito*	30/05/2012
MA1204417	SAO01 - Oficina Mecânica*	29/05/2012
MA1204419	PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I	29/05/2012
MA1204418	PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I (Duplicata)	29/05/2012
MA1204416	SAO02 - Posto de Abastecimento	30/05/2012
MA1204415	PP06 – Poço de Abastecimento I (Captação PP)	30/05/2012

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ANÁLISE	PONTO DE AMOSTRAGEM	DATA DE AMOSTRAGEM
MA1204336	PP09 - Fossa Séptica Escritório	29/05/2012
MA1204333	PP13 Tanque de Emergência	29/05/2012
MA1204331	MNA18 - Poço a Jusante Área Planta Piloto	30/05/2012
MA1204327	PP07 – Poço de Abastecimento II (Captação PP)	29/05/2012

Legenda:

** Pontos de amostragem não coletados, pois os mesmos estavam secos ou não estavam vertendo quantidade suficiente de amostra no momento da coleta.*

5.3 Parâmetros analisados:

A contratante Vale Piauí definiu os seguintes parâmetros a serem analisados:

Amônia	Manganês Total	Sólidos Totais
Cálcio Total	Níquel Total	Sulfato
Cloreto	Óleos e Graxas Totais	Temperatura Ambiente
Cor Aparente	pH	Temperatura Amostra
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Sólidos Suspensos Totais	Turbidez
Fósforo Total		

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

6. RESULTADOS

Os quadros abaixo, apresentam os resultados analíticos dos pontos de amostragem solicitados pela Vale – Piauí que foram possíveis de ser coletados por estarem vertendo no momento da coleta. Na avaliação das referidas amostras, os parâmetros que estiverem fora dos limites estabelecidos pelas referências normativa RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011 e RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 3 de abril de 2008 estarão assinalados em **NEGRITO**, a fim de facilitar a visualização dos mesmos.

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 01 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem Poço de Abastecimento Alojamento;

Metodo	Unidade	Limites CONAMA_396_VMP	PONTOS
		Uso Preponderante _CONSUMO_HUMANO	Poço Abast. de águas na área de aloj.
			30/05/2012
Calcio Total	mg Ca/L	-	90,4
Cloreto	mg Cl-/L	250	133
Cor Aparente	mg Pt/L	-	<5
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	-	<2
Fósforo Total	mg P/L	-	0,05
Manganes Total	mg Mn/L	0,1	<0,05
Niquel Total	mg Ni/L	0,02	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	-	<0,02
Oleos e Graxas Totais	mg/L	-	<5
pH	NOUNIT	-	7,57
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	-	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	-	604
Sulfato	mg SO4/L	250	18,9
Turbidez	NTU	-	0,63
Condições Ambientais no momento da amostragem			
Aspecto Natural	NOUNIT	-	Límpida
Data Amostragem	NOUNIT	-	30,05,2012
Hora Amostragem	H	-	18:00
Temperatura Ambiente	°C	-	32,0
Temperatura da agua	°C	-	30,0
Tempo	NOUNIT	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP: Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *(-): Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 02 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP14 – Poço a Jusante do Tanque de Emergência;

Metodo	Unidade	Limites CONAMA_396_VMP		PONTOS
		Uso Preponderente _DESSEDENTACAO_ANIMAIS	Uso Preponderente _IRRIGAÇÃO	PP14 Jusante Tanque de Emergencia
				30/05/2012
Cor Aparente	mg Pt/L	-	-	<5
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	-	-	<2
Fósforo Total	mg P/L	-	-	0,08
Turbidez	NTU	-	-	0,80
Calcio Total	mg Ca/L	-	-	91,8
Manganes Total	mg Mn/L	**0,05**	0,2	**0,08**
Niquel Total	mg Ni/L	1	0,2	<0,02
pH inLoco	NOUNIT	-	-	7,07
Profundidade	M	-	-	11,300
Nível da água	M	-	-	10,2
Coluna d´água	M	-	-	1,10
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	-	-	818
Potencial Redox inLoco	mV	-	-	227
Cloreto	mg Cl-/L	-	100-700	14,0
Sulfato	mg SO4/L	-	-	42,0
Condições Ambientais no momento da amostragem				
Aspecto Natural	NOUNIT	-	-	Presença de sólidos, coloração clara
Data Amostragem	NOUNIT	-	-	30,05,2012
Hora Amostragem	H	-	-	15:00
Temperatura Ambiente	ºC	-	-	36,0
Temperatura da agua	ºC	-	-	31,0
Tempo	NOUNIT	-	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *(-) Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 03 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP08 - Fossa Séptica Portaria

Metodo	Unidade	Limites CONAMA_430_ Efluente_VMP	PONTOS
			PP08 Fossa Septica Portaria
			30/05/2012
Amônia	mg NH3/L	-	0,50
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	-	1468
Oleos e Graxas Totais	mg/L	100	<5
pH inLoco	NOUNIT	5 à 9	7,74
Potencial Redox inLoco	mV	-	163,6
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	-	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	-	821
Condições Ambientais no momento da amostragem			
Aspecto Natural	NOUNIT	-	Odor, presença de sólidos,
Data Amostragem	NOUNIT	-	30,05,2012
Hora Amostragem	H	-	09:30
Temperatura Ambiente	°C	-	34,0
Temperatura do Efluente	°C	40	29,0
Tempo	NOUNIT	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP - Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *(-) Não aplicável;*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 04 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP12 – Bacia de Rejeitos

Metodo	Unidade	Limites CONAMA_430_ Efluente_VMP	PONTOS
			PP12- Bacia de Rejeitos
			29/05/2012
Calcio Total	mg Ca/L	-	520
Cloreto	mg Cl-/L	-	255
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	-	20,6
Cor Aparente	mg Pt/L	-	<5
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	120	<2
Fósforo Total	mg P/L	-	0,01
Manganes Total	mg Mn/L	-	12,8
Niquel Total	**mg Ni/L**	**2**	**8,65**
pH inLoco	NOUNIT	5 à 9	7,75
Potencial Redox inLoco	mV	-	230,6
Sulfato	mg SO4/L	-	16380
Turbidez	NTU	-	2,64
Condições Ambientais no momento da amostragem			
Aspecto Natural	NOUNIT	-	Presença de sólidos
Data Amostragem	NOUNIT	-	29,05,2012
Hora Amostragem	H	-	08:50
Temperatura Ambiente	°C	-	32,0
Temperatura do Efluente	°C	40	28,0
Tempo	NOUNIT	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP: Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *(-): Não aplicável;*
- ** Não foi possível avaliar se o parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio atende aos limites máximos estabelecidos pela referência normativa pois, é necessário uma comparação entre os resultados obtidos na entrada e na saída do efluente, e só foi solicitado pelo cliente a realização do monitoramento na saída do referido ponto de amostragem.*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 05 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP05 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II;

Metodo	Unidade	Limites CONAMA_396_VMP		PONTOS
		Uso Preponderente _DESSEDENTACAO_ANIMAIS	Uso Preponderente _IRRIGAÇÃO	PP05-Poço Jus. da Pilha de Lix. II
				29/05/2012
Calcio Total	mg Ca/L	-	-	8,44
Cloreto	mg Cl-/L	-	100-700	70,4
Coluna d´água	M	-	-	3,86
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	-	-	126
Cor Aparente	mg Pt/L	-	-	<5
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	-	-	<2
Fósforo Total	mg P/L	-	-	0,02
Manganes Total	mg Mn/L	0,05	0,2	<0,05
Niquel Total	mg Ni/L	1	0,2	<0,02
Nível da água	M	-	-	25,58
pH inLoco	NOUNIT	-	-	7,65
Potencial Redox inLoco	mV	-	-	184
Profundidade	M	-	-	29,44
Sulfato	mg SO4/L	-	-	15,8
Turbidez	NTU	-	-	0,52
Condições Ambientais no momento da amostragem				
Aspecto Natural	NOUNIT	-	-	Presença de sólidos, coloração clara,
Data Amostragem	NOUNIT	-	-	29,05,2012
Hora Amostragem	H	-	-	15:00
Temperatura Ambiente	ºC	-	-	33,0
Temperatura da agua	ºC	-	-	30,0
Tempo	NOUNIT	-	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *(-) Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 06 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I;

Metodo	Unidade	Limites CONAMA_396_VMP		PONTOS
		Uso Preponderente _DESSEDENTACAO_ANIMAIS	Uso Preponderente _IRRIGAÇÃO	PP04-Poço Jus. da Pilha de Lix. I
				29/05/2012
Calcio Total	mg Ca/L	-	-	5,93
Cloreto	mg Cl-/L	-	100-700	58,0
Coluna d´água	M	-	-	2,82
Cor Aparente	mg Pt/L	-	-	<5
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	-	-	<2
Fósforo Total	mg P/L	-	-	0,03
Manganes Total	mg Mn/L	0,05	0,2	<0,05
Niquel Total	mg Ni/L	1	0,2	<0,02
Nível da água	M	-	-	25,5
pH inLoco	NOUNIT	-	-	7,97
Profundidade	M	-	-	28,30
Sulfato	mg SO4/L	-	-	19,7
Turbidez	NTU	-	-	0,75
Condições Ambientais no momento da amostragem				
Aspecto Natural	NOUNIT	-	-	Límpida
Data Amostragem	NOUNIT	-	-	29,05,2012
Hora Amostragem	H	-	-	17:20
Temperatura Ambiente	ºC	-	-	36,0
Temperatura da agua	ºC	-	-	34,0
Tempo	NOUNIT	-	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *(-) Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 07 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I Duplicata;

Metodo	Unidade	Limites CONAMA_396_VMP		PONTOS
		Uso Preponderente _DESSEDENTACAO_ANIMAIS	Uso Preponderente _IRRIGAÇÃO	PP04-Poço Jus. da Pilha de Lix. I Dup
				29/05/2012
Calcio Total	mg Ca/L	-	-	5,98
Cloreto	mg Cl-/L	-	100-700	57,7
Coluna d´água	M	-	-	2,82
Cor Aparente	mg Pt/L	-	-	<5
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	-	-	<2
Fósforo Total	mg P/L	-	-	0,01
Manganes Total	mg Mn/L	0,05	0,2	<0,05
Niquel Total	mg Ni/L	1	0,2	<0,02
Nível da água	M	-	-	25,5
pH inLoco	NOUNIT	-	-	7,95
Profundidade	M	-	-	28,300
Sulfato	mg SO4/L	-	-	18,0
Turbidez	NTU	-	-	0,58
Condições Ambientais no momento da amostragem				
Aspecto Natural	NOUNIT	-	-	Presença de sólidos, coloração clara,
Data Amostragem	NOUNIT	-	-	29,05,2012
Hora Amostragem	H	-	-	17:10
Temperatura Ambiente	ºC	-	-	36,0
Temperatura da agua	ºC	-	-	34,0
Tempo	NOUNIT	-	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *(-) Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 08 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem SAO 02 Posto de Abastecimento;

Metodo	Unidade	Limites CONAMA_430_ Efluente_VMP	PONTOS
			SAO Posto de Abastecimento
			30/05/2012
Oleos e Graxas Totais	mg/L	100	50,3
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	-	100
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	-	5991
pH inLoco	**NOUNIT**	**5 à 9**	**11,86**
Amônia	mg NH3/L	-	2,68
Potencial Redox inLoco	mV	-	-98,5
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	-	11,9
Condições Ambientais no momento da amostragem			
Aspecto Natural	NOUNIT	-	Água suja, turva, odor, presença de sólidos e óleos,
Temperatura do Efluente	ºC	40	30,0
Temperatura Ambiente	ºC	-	36,0
Tempo	NOUNIT	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	N,A,
Hora Amostragem	H	-	11:30
Data Amostragem	NOUNIT	-	30,05,2012

Legenda:

- *VMP: Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *(-): Não aplicável;*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 09 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP06 – Poço de Abastecimento I (Captação PP);

Metodo	Unidade	Limites CONAMA_396_VMP	PONTOS
		Uso Preponderante_CONSUMO_HUMANO	PP06 Poço de Abastecimento 1
			30/05/2012
Amônia	mg NH3/L	-	0,06
Calcio Total	mg Ca/L	-	35,6
Cloreto	mg Cl-/L	250	97,9
Coluna d´água	M	-	N,A,
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	-	1416
Cor Aparente	mg Pt/L	-	<5
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	-	<2
Fósforo Total	mg P/L	-	0,04
Manganes Total	mg Mn/L	0,1	<0,05
Niquel Total	mg Ni/L	0,02	<0,02
Nível da água	M	-	N,A,
Oleos e Graxas Totais	mg/L	-	<5
pH inLoco	NOUNIT	-	7,86
Profundidade	M	-	N,A,
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	-	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	-	788
Sulfato	mg SO4/L	250	40,7
Turbidez	NTU	-	0,34
Condições Ambientais no momento da amostragem			
Aspecto Natural	NOUNIT	-	N,A,
Data Amostragem	NOUNIT	-	30,05,2012
Hora Amostragem	H	-	10:50
Temperatura Ambiente	°C	-	39,0
Temperatura da agua	°C	-	31,0
Tempo	NOUNIT	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	N,A,

Legenda:

- *VMP: Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *(-): Não aplicável*
- *N.A.: Não Analisado*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 10 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP09 - Fossa Séptica Escritório;

Metodo	Unidade	Limites CONAMA_430_ Efluente_VMP	PONTOS
			PP09 Fossa Septica Esc./Ofic. /Rest
			29/05/2012
Amônia	mg NH3/L	-	0,14
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	-	152
Oleos e Graxas Totais	mg/L	100	<5
pH inLoco	NOUNIT	5 à 9	7,97
Potencial Redox inLoco	mV	-	158,4
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	-	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	-	820
Condições Ambientais no momento da amostragem			
Aspecto Natural	NOUNIT	-	Odor, presença de sólidos, coloração clara,
Data Amostragem	NOUNIT	-	29,05,2012
Hora Amostragem	H	-	09:35
Temperatura Ambiente	°C	-	33,0
Temperatura do Efluente	°C	40	32,0
Tempo	NOUNIT	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP: Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *(-): Não aplicável;*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 11 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP13 Tanque de Emergência;

Metodo	Unidade	Limites CONAMA_430_ Efluente_VMP	PONTOS PP13 Tanque de Emergencia 29/05/2012
Calcio Total	mg Ca/L	-	474
Cloreto	mg Cl-/L	-	261
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	-	21,5
Cor Aparente	mg Pt/L	-	<5
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	120	<2
Fósforo Total	mg P/L	-	0,01
Manganes Total	mg Mn/L	-	10,2
Niquel Total	**mg Ni/L**	**2**	**6,68**
pH inLoco	NOUNIT	5 à 9	7,82
Potencial Redox inLoco	mV	-	228,2
Sulfato	mg SO4/L	-	16646
Turbidez	NTU	-	1,80
Condições Ambientais no momento da amostragem			
Aspecto Natural	NOUNIT	-	Odor, presença de sólidos, coloração escura,
Data Amostragem	NOUNIT	-	29,05,2012
Hora Amostragem	H	-	10:10
Temperatura Ambiente	°C	-	36,0
Temperatura do Efluente	°C	40	30,0
Tempo	NOUNIT	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP: Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011;*
- *(-): Não aplicável;*
- ** Não foi possível avaliar se o parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio atende aos limites máximos estabelecidos pela referência normativa pois, é necessário uma comparação entre os resultados obtidos na entrada e na saída do efluente, e só foi solicitado pelo cliente a realização do monitoramento na saída do referido ponto de amostragem.*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 12 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem MNA18 - Poço a Jusante Área Planta Piloto;

Metodo	Unidade	Limites CONAMA_396_VMP		PONTOS
		Uso Preponderente _DESSEDENTACAO_ANIMAIS	Uso Preponderente _IRRIGAÇÃO	MNA18 Jusante Área Planta Piloto
				30/05/2012
Cor Aparente	mg Pt/L	-	-	<5
Calcio Total	mg Ca/L	-	-	60,0
Cloreto	mg Cl-/L	-	100-700	35,5
Coluna d´água	M	-	-	9,77
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	-	-	951
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	-	-	2,01
Fósforo Total	mg P/L	-	-	0,11
Manganes Total	mg Mn/L	**0,05**	**0,2**	**1,24**
Niquel Total	mg Ni/L	1	0,2	0,02
Nível da água	M	-	-	8,0
pH inLoco	NOUNIT	-	-	7,02
Potencial Redox inLoco	mV	-	-	236,7
Profundidade	M	-	-	17,770
Sulfato	mg SO4/L	-	-	51,7
Turbidez	NTU	-	-	4,85
Condições Ambientais no momento da amostragem				
Aspecto Natural	NOUNIT	-	-	Turva, odor, coloração clara,
Data Amostragem	NOUNIT	-	-	30,05,2012
Hora Amostragem	H	-	-	17:40
Temperatura Ambiente	ºC	-	-	35,0
Temperatura da agua	ºC	-	-	30,0
Tempo	NOUNIT	-	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP – Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *Segundo a referência normativa citada anteriormente, Art. 6º parágrafo único, os parâmetros que apresentarem VMP para apenas um uso serão válidos para todos os outros usos, enquanto VMP´s específicos não forem estabelecidos pelo órgão competente.*
- *(-) Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quadro 13 – Resultados Analíticos do ponto de Amostragem PP07 – Poço de Abastecimento II (Captação PP);

Metodo	Unidade	Limites CONAMA_396_VMP	PONTOS
		Uso Preponderante_CONSUMO_HUMANO	PP07 Poco de Abastecimento II
			29/05/2012
Amônia	mg NH3/L	-	0,10
Calcio Total	mg Ca/L	-	10,4
Cloreto	mg Cl-/L	250	54,4
Coluna d´água	M	-	98,22
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	-	1268
Cor Aparente	mg Pt/L	-	<5
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	-	<2
Fósforo Total	mg P/L	-	0,06
Manganes Total	mg Mn/L	0,1	0,11
Niquel Total	mg Ni/L	0,02	<0,02
Nível da água	M	-	1,8
Oleos e Graxas Totais	mg/L	-	<5
pH inLoco	NOUNIT	-	7,31
Potencial Redox inLoco	mV	-	198,9
Profundidade	M	-	100,000
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Susp./L	-	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot./L	-	523
Sulfato	mg SO4/L	250	25,5
Turbidez	NTU	-	2,68
Condições Ambientais no momento da amostragem			
Aspecto Natural	NOUNIT	-	Presença de sólidos, coloração clara,
Data Amostragem	NOUNIT	-	29,05,2012
Hora Amostragem	H	-	11:25
Temperatura Ambiente	°C	-	30,0
Temperatura da agua	°C	-	29,0
Tempo	NOUNIT	-	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	-	Últimos 5 dias

Legenda:

- *VMP: Valores máximos permitidos, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396 de 2008*
- *(-): Não aplicável*

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

7. CONCLUSÃO

As amostras de água subterrâneas envidas para análise foram classificadas pelo cliente quanto ao uso a que se destinam (consumo humano, dessedentação de animais ou irrigação) sendo seus padrões de qualidade avaliados através da comparação com os Limites Máximos Permitidos (VMP) pela Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 que no uso das atribuições que lhe são conferidas, dispões sobre enquadramento e classificação de águas subterrâneas.

De acordo com os resultados analíticos obtidos, podemos chegar às seguintes conclusões:

- Os pontos de monitoramento de água subterrânea:

- Posto de Abastecimento Alojamento – Certificado de Análise: MA1204425;
- PP05 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II – Certificado de Análise: MA1204421;
- PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I – Certificado de Análise: MA1204419;
- PP04 – Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I Duplicata – Certificado de Análise: MA1204418;
- PP06 – Poço de Abastecimento I (Captação PP) – Certificado de Análise: MA1204415;
- PP07 – Poço de Abastecimento II (Captação PP) – Certificado de Análise: MA1204327;

encontram-se dentro dos limites máximos estabelecidos pala Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 para os parâmetros analisados, estando assim adequadas ao uso a que foi proposto: Consumo humano, dessedentação de animais ou irrigação.

- Já o ponto de monitoramento de água subterrânea:

- **MNA18 - Poço a Jusante Área Planta Piloto– Certificado de Análise: MA1204431;**
- PP14 – Poço a Jusante do Tanque de Emergência – Certificado de Análise: MA1204423

encontra-se acima do limite máximo estabelecido pala Resolução CONAMA Nº 396 de 2008 para o parâmetro **Manganês total,** estando assim fora do limite máximo estabelecido pela referência normativa para um os usos a que foi proposto**:** Dessedentação de animais e /ou Irrigação.

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Como já mencionado em relatórios de avaliações anteriores, o manganês assim como o ferro favorecem o desenvolvimento de algas diatomáceas e de certas bactérias dentre as quais podemos citar: *Crenotrix polysfora*, *Leptothrix achrácea*, *Spyrophylum ferrugineum*, *Gallionella ferruginea*. Pequenas concentrações de manganês da ordem de 0,1 mg/l podem estimular a proliferação de tais organismos. Estes microorganismos podem se multiplicar caracteristicamente em grandes formações gelatinosas ou filamentosas, que podem causar entupimentos nas tubulações da rede distribuidora, hidrômetros, conexões, telas dos poços profundos e equipamentos.

Altas concentrações de manganês podem ainda, imprimir à água, cor negra e alterar suas características organolépticas.

Já as amostras de efluente líquido avaliadas neste relatório, tiveram seus padrões de qualidade físico-químicos avaliados de acordo com os Limites Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011 que dispõe sobre condições, padrões, parâmetros e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores

- Sendo assim, podemos concluir que as amostras de efluente líquido provenientes dos pontos de monitoramento:

- PP08 - Fossa Séptica Portaria – Certificado de Análise: MA1205642;
- PP09 - Fossa Séptica Escritório – Certificado de Análise: MA1204336;

encontram-se dentro dos Valores Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011.

- Já os pontos de monitoramento de efluente líquido:

- PP12 – Bacia de Rejeitos - Certificado de Análise: MA1204422;
- PP13 Tanque de Emergência - Certificado de Análise: MA1204333

encontra-se acima do dos Valores Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011 para o parâmetro **Níquel Total**.

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

- SAO 02 Posto de Abastecimento – Certificado de Análise: MA1204416;
encontra-se acima do dos Valores Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011 para o parâmetro **pH**

Como já mencionado em relatórios de avaliação anteriores, efluentes contaminados com altos teores de níquel, quando lançados nos corpos hídricos receptores podem comprometer o equilíbrio dos ecossistemas aquático. Pesquisas demonstram que os rins dos peixes de água doce, acumulam quantidades substanciais de níquel causando lesões renais importantes nestes animais. Pode também provocar a hipertrofia do epitélio branquial, assim, o espaço inter-lamelar é obstruído e o movimento normal dos filamentos brânquias é bloqueado. O peixe é impedido de realizar as trocas gasosas entre a água e os tecidos brânquias e morre por asfixia. O níquel pode ainda ter efeito cumulativo nos organismos aquáticos.

A análise de efluentes líquidos se faz necessária para que possamos controlar a carga poluidora deste efluente a ser lançado no corpo hídrico receptor, a fim de causar menor impacto poluidor aos ecossistemas aquáticos. Segundo a empresa contratante Vale – Piauí, estes efluentes provenientes da Bacia de Rejeito estão contidos em tanques impermeabilizados e só serão descartados após tratamento adequado para atender aos limites máximos exigidos pela referência normativa.

Giselle dos Reis Silva
CRQ 2 02409293
Supervisora Meio Ambiente

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

8. ANEXOS CERTIFICADOS DE ANALISE

Os resultados expressos neste relatório se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES MA1204331

Cliente

Nome: Vale - Piauí- **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2012
Recebido: 31/05/2012
Emitido: 19/06/2012

Amostragem

Plano: PA1200084 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.
Local: MNA18 - Poço a Jusante do PP14
Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

- CETESB(1999) Agua Subterranea - 6410Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22st (2012) - 2120 C, 2130B, 2510 B, 2580B, 3030,3120B, 4110 B, 4500P B E, 4500pHB, 5210-B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Construção e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 22st (2012) 1060 - Colletion and prservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco **N.A** = Não aplicável **I.S** = Amostra insuficiente **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.O** = Não objetável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

MNA18 Jusante Área Planta Piloto

Parâmetros MA1204331.0001	Unidade	VMP		Resultado
		CN_DA	CN_I	
Aspecto Natural	NOUNIT	N.A.	N.A.	Turva, odor, coloração clara.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	N.A.	30.05.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	N.A.	17:40
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	N.A.	35,0
Temperatura da agua	ºC	N.A.	N.A.	30,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

MNA18 Jusante Área Planta Piloto

Parâmetros MA1204331.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	N.A.	3030,3120B	0,50	60,0
Cloreto	mg Cl-/L	N.A.	100-700	4110 B	2,0	35,5
Coluna d´água	M	N.A.	N.A.	6410	0,01	9,77

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204331

Resultados Analíticos

MNA18 Jusante Área Planta Piloto

Parâmetros MA1204331.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	N.A.	N.A.	2510 B	0,00	951
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	N.A.	2120 C		<5
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	N.A.	5210-B	2,0	2,01
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	N.A.	4500P B E	0,01	0,11
Manganes Total	mg Mn/L	0,05	0,2	3030,3120B	0,05	1,24
Niquel Total	mg Ni/L	1	0,2	3030,3120B	0,02	0,02
Nível da água	M	N.A.	N.A.	6410		8,0
pH inLoco	NOUNIT	N.A.	N.A.	4500pHB	0,10	7,02
Potencial Redox inLoco	mV	N.A.	N.A.	2580B	0,1	236,7
Profundidade	M	N.A.	N.A.	6410	0,00	17,770
Sulfato	mg SO4/L	N.A.	N.A.	4110 B	1,00	51,7
Turbidez	NTU	N.A.	N.A.	2130B	0,2	4,85

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.
Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CLR-0386

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204434

Cliente

Nome: Vale - Piauí- **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2012
Recebido: 31/05/2012
Emitido: 11/06/2012

Amostragem

Plano: PA1200084 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.
Local: MNA 16
Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Consumo Humano (CN_CH)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Construção e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 22st (2012) 1060 - Colletion and prservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco

Legenda

BLK = Branco **N.A** = Não aplicável **I.S** = Amostra insuficiente **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.O** = Não objetável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

MNA 16

Parâmetros MA1204434.0001	Unidade	Resultado
Aspecto Natural	NOUNIT	--
Data Amostragem	NOUNIT	30.05.2012
Hora Amostragem	H	06:45
Temperatura Ambiente	ºC	--
Temperatura da agua	ºC	--
Tempo	NOUNIT	--
Ultima Chuva	NOUNIT	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204420

Cliente

Nome: Vale - Piauí- **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2012
Recebido: 31/05/2012
Emitido: 11/06/2012

Amostragem

Plano: PA1200084 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.
Local: MNA 17 Poço a Jusante Area Planta Piloto
Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Construção e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 22st (2012) 1060 - Colletion and prservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco

Legenda

BLK = Branco **N.A** = Não aplicável **I.S** = Amostra insuficiente **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.O** = Não objetável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

MNA 17 Poço a Jus. Area Planta Piloto

Parâmetros MA1204420.0001	Unidade	Resultado
Aspecto Natural	NOUNIT	--
Data Amostragem	NOUNIT	30.05.2012
Hora Amostragem	H	07:50
Temperatura Ambiente	ºC	37,0
Temperatura da agua	ºC	--
Tempo	NOUNIT	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204437

Cliente

Nome: Vale - Piauí- **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2012
Recebido: 31/05/2012
Emitido: 11/06/2012

Amostragem

Plano: PA1200084 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.
Local: MNA 22
Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Consumo Humano (CN_CH)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Construção e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 22st (2012) 1060 - Colletion and prservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco

Legenda

BLK = Branco **N.A** = Não aplicável **I.S** = Amostra insuficiente **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.O** = Não objetável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

MNA 22

Parâmetros MA1204437.0001	Unidade	Resultado
Aspecto Natural	NOUNIT	I.S.
Data Amostragem	NOUNIT	30.05.2012
Hora Amostragem	H	07:00
Temperatura Ambiente	ºC	--
Temperatura da agua	ºC	--
Tempo	NOUNIT	--
Ultima Chuva	NOUNIT	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES MA1204431

Cliente

Nome: Vale - Piauí- **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2012
Recebido: 31/05/2012
Emitido: 11/06/2012

Amostragem

Plano: PA1200084 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.
Local: PP01 Poço a Montante da Bacia de Rejeito
Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Consumo Humano (CN_CH)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Construção e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 22st (2012) 1060 - Colletion and prservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco

Legenda

BLK = Branco **N.A** = Não aplicável **I.S** = Amostra insuficiente **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.O** = Não objetável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP01 Poço Montante Bacia de Rej.

Parâmetros MA1204431.0001	Unidade	Resultado
Aspecto Natural	NOUNIT	--
Data Amostragem	NOUNIT	30.05.2012
Hora Amostragem	H	07:25
Temperatura Ambiente	ºC	--
Temperatura da agua	ºC	--
Tempo	NOUNIT	--
Ultima Chuva	NOUNIT	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204432

Cliente

Nome: Vale - Piauí- **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2012
Recebido: 31/05/2012
Emitido: 11/06/2012

Amostragem

Plano: PA1200084 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.
Local: PP02 Poço a Jusante da Bacia de Rejeito
Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Consumo Humano (CN_CH)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Construção e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 22st (2012) 1060 - Colletion and prservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco

Legenda

BLK = Branco **N.A** = Não aplicável **I.S** = Amostra insuficiente **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.O** = Não objetável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP02 Poço Jusante Bacia Rej.

Parâmetros MA1204432.0001	Unidade	Resultado
Aspecto Natural	NOUNIT	--
Data Amostragem	NOUNIT	29.05.2012
Hora Amostragem	H	07:30
Temperatura Ambiente	ºC	--
Temperatura da agua	ºC	--
Tempo	NOUNIT	--
Ultima Chuva	NOUNIT	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204433

Cliente

Nome: Vale - Piauí- **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2012
Recebido: 31/05/2012
Emitido: 11/06/2012

Amostragem

Plano: PA1200084 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.
Local: PP03 Poço a Montante da Pilha de Lixiviação I
Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Consumo Humano (CN_CH)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Construção e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 22st (2012) 1060 - Colletion and prservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco

Legenda

BLK = Branco **N.A** = Não aplicável **I.S** = Amostra insuficiente **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.O** = Não objetável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP03 Poço Montante Pilha de Lix.

Parâmetros MA1204433.0001	Unidade	Resultado
Aspecto Natural	NOUNIT	--
Data Amostragem	NOUNIT	29.05.2012
Hora Amostragem	H	08:00
Temperatura Ambiente	ºC	--
Temperatura da agua	ºC	--
Tempo	NOUNIT	--
Ultima Chuva	NOUNIT	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES MA1204427

Cliente

Nome: Vale - Piauí- **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2012
Recebido: 31/05/2012
Emitido: 11/06/2012

Amostragem

Plano: PA 1200084 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.
Local: Área planta piloto
Matriz: Efluente Oleoso **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_430_Lancamento de Efluente (CN_430)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 22st (2012) 1060 - Colletion and preservation of samples, ABNT NBR 9897:1987 - Planejamento de amostragem de efluentes

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco

Legenda

BLK = Branco **N.A** = Não aplicável **I.S** = Amostra insuficiente **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.O** = Não objetável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

SAO Grupo Gerador EE

Parâmetros MA1204427.0001	Unidade	VMP CN_430	Resultado
Aspecto Natural	NOUNIT	N.A.	--
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	30.05.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	08:40
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	--
Temperatura do Efluente	ºC	40	--
Tempo	NOUNIT	N.A.	--
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204417

Cliente

Nome: Vale - Piauí- **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2012
Recebido: 31/05/2012
Emitido: 13/06/2012

Amostragem

Plano: PA1200084 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.
Local: SAO Oficina Mecanica
Matriz: Efluente Oleoso **Tipo:** **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_430_Lancamento de Efluente (CN_430)

Referência Analitica

-

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 22st (2012) 1060 - Colletion and preservation of samples, ABNT NBR 9897:1987 - Planejamento de amostragem de efluentes

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

Ponto Seco

Legenda

BLK = Branco **N.A** = Não aplicável **I.S** = Amostra insuficiente **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.O** = Não objetável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

SAO Oficina Mecanica

Parâmetros MA1204417.0001	Unidade	VMP CN_430	Resultado
Aspecto Natural	NOUNIT	N.A.	--
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	29.05.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	--
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	--
Temperatura do Efluente	ºC	40	--
Tempo	NOUNIT	N.A.	--
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES MA1204425

Cliente

Nome: Vale - Piauí- **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2012
Recebido: 31/05/2012
Emitido: 25/06/2012

Amostragem

Plano: PA1200084 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.
Local: Poço abastecimento de água na área dos alojamentos
Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Consumo Humano (CN_CH)

Referência Analitica

- Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22st (2012) - 2120 C, 2130B, 2540B, 2540D, 3030,3120B, 4110 B, 4500NH3 B,D,E, 4500P B E, 4500pHB, 5210-B, 5520B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Construção e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 22st (2012) 1060 - Colletion and prservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco **N.A** = Não aplicável **I.S** = Amostra insuficiente **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.O** = Não objetável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

Poço Abast. de águas na área de aloj.

Parâmetros MA1204425.0001	Unidade	VMP CN_CH	Resultado
Aspecto Natural	NOUNIT	N.A.	Límpida
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	30.05.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	18:00
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	32,0
Temperatura da agua	ºC	N.A.	30,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

Poço Abast. de águas na área de aloj.

Parâmetros MA1204425.0001	Unidade	VMP CN_CH	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	3030,3120B	0,50	90,4
Cloreto	mg Cl-/L	250	4110 B	2,0	133
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	2120 C		<5
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	5210-B	2,0	<2

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204425

Resultados Analíticos

Poço Abast. de águas na área de aloj.

Parâmetros MA1204425.0001	Unidade	VMP CN_CH	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	4500P B E	0,01	0,05
Manganes Total	mg Mn/L	0,1	3030,3120B	0,05	<0,05
Niquel Total	mg Ni/L	0,02	3030,3120B	0,02	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	N.A.	4500NH3 B,D,E	0,02	<0,02
Oleos e Graxas Totais	mg/L	N.A.	5520B	5,00	<5
pH	NOUNIT	N.A.	4500pHB	0,10	7,57
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Sus	N.A.	2540D	10	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot	N.A.	2540B	20	604
Sulfato	mg SO4/L	250	4110 B	1,00	18,9
Turbidez	NTU	N.A.	2130B	0,2	0,63

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.
Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CLR-0386

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204418

Cliente

Nome: Vale - Piauí- **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2012
Recebido: 31/05/2012
Emitido: 19/06/2012

Amostragem

Plano: PA1200084 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.
Local: PP04 - Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I DUP
Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

- CETESB(1999) Agua Subterranea - 6410Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22st (2012) - 2120 C, 2130B, 3030,3120B, 4110 B, 4500P B E, 4500pHB, 5210-B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Construção e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 22st (2012) 1060 - Colletion and prservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco **N.A** = Não aplicável **I.S** = Amostra insuficiente **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.O** = Não objetável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP04-Poço Jus. da Pilha de Lix. I Dup

Parâmetros MA1204418.0001	Unidade	VMP		Resultado
		CN_DA	CN_I	
Aspecto Natural	NOUNIT	N.A.	N.A.	Presença de sólidos, coloração clara.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	N.A.	29.05.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	N.A.	17:10
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	N.A.	36,0
Temperatura da agua	ºC	N.A.	N.A.	34,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

PP04-Poço Jus. da Pilha de Lix. I Dup

Parâmetros MA1204418.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	N.A.	3030,3120B	0,50	5,98
Cloreto	mg Cl-/L	N.A.	100-700	4110 B	2,0	57,7
Coluna d´água	M	N.A.	N.A.	6410	0,01	2,82

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204418

Resultados Analíticos

PP04-Poço Jus. da Pilha de Lix. I Dup

Parâmetros MA1204418.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	N.A.	2120 C		<5
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	N.A.	5210-B	2,0	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	N.A.	4500P B E	0,01	0,01
Manganes Total	mg Mn/L	0,05	0,2	3030,3120B	0,05	<0,05
Niquel Total	mg Ni/L	1	0,2	3030,3120B	0,02	<0,02
Nível da água	M	N.A.	N.A.	6410		25,5
pH inLoco	NOUNIT	N.A.	N.A.	4500pHB	0,10	7,95
Profundidade	M	N.A.	N.A.	6410	0,00	28,300
Sulfato	mg SO4/L	N.A.	N.A.	4110 B	1,00	18,0
Turbidez	NTU	N.A.	N.A.	2130B	0,2	0,58

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.
Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CLR-0386

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204419

Cliente

Nome: Vale - Piauí- **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2012
Recebido: 31/05/2012
Emitido: 22/06/2012

Amostragem

Plano: PA1200084 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.
Local: PP04 - Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I
Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

- CETESB(1999) Agua Subterranea - 6410Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22st (2012) - 2120 C, 2130B, 3030,3120B, 4110 B, 4500P B E, 4500pHB, 5210-B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Construção e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 22st (2012) 1060 - Colletion and prservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco **N.A** = Não aplicável **I.S** = Amostra insuficiente **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.O** = Não objetável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP04-Poço Jus. da Pilha de Lix. I

Parâmetros MA1204419.0001	Unidade	VMP		Resultado
		CN_DA	CN_I	
Aspecto Natural	NOUNIT	N.A.	N.A.	Límpida
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	N.A.	29.05.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	N.A.	17:20
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	N.A.	36,0
Temperatura da agua	ºC	N.A.	N.A.	34,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

PP04-Poço Jus. da Pilha de Lix. I

Parâmetros MA1204419.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	N.A.	3030,3120B	0,50	5,93
Cloreto	mg Cl-/L	N.A.	100-700	4110 B	2,0	58,0
Coluna d´água	M	N.A.	N.A.	6410	0,01	2,82

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204419

Resultados Analíticos

PP04-Poço Jus. da Pilha de Lix. I

Parâmetros MA1204419.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	N.A.	2120 C		<5
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	N.A.	5210-B	2,0	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	N.A.	4500P B E	0,01	0,03
Manganes Total	mg Mn/L	0,05	0,2	3030,3120B	0,05	<0,05
Niquel Total	mg Ni/L	1	0,2	3030,3120B	0,02	<0,02
Nível da água	M	N.A.	N.A.	6410		25,5
pH inLoco	NOUNIT	N.A.	N.A.	4500pHB	0,10	7,97
Profundidade	M	N.A.	N.A.	6410	0,00	28,300
Sulfato	mg SO4/L	N.A.	N.A.	4110 B	1,00	Pend
Turbidez	NTU	N.A.	N.A.	2130B	0,2	0,75

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.
Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CLR-0386

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204421

Cliente

Nome: Vale - Piauí- **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2012
Recebido: 31/05/2012
Emitido: 27/06/2012

Amostragem

Plano: PA1200084 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.
Local: PP05 Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II
Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

- CETESB(1999) Agua Subterranea - 6410Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22st (2012) - 2120 C, 2130B, 2510 B, 2580B, 3030,3120B, 4110 B, 4500P B E, 4500pHB, 5210-B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Construção e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 22st (2012) 1060 - Colletion and prservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Observações

REV01 - Correção nos resultados dos parametros profundidade e nivel d'água.

Legenda

BLK = Branco **N.A** = Não aplicável **I.S** = Amostra insuficiente **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.O** = Não objetável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP05-Poço Jus. da Pilha de Lix. II

Parâmetros MA1204421.0001	Unidade	VMP CN_DA	VMP CN_I	Resultado
Aspecto Natural	NOUNIT	N.A.	N.A.	Presença de sólidos, coloração clara.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	N.A.	29.05.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	N.A.	15:00
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	N.A.	33,0
Temperatura da agua	ºC	N.A.	N.A.	30,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

PP05-Poço Jus. da Pilha de Lix. II

Parâmetros MA1204421.0001	Unidade	VMP CN_DA	VMP CN_I	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	N.A.	3030,3120B	0,50	8,44

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204421

Resultados Analíticos

PP05-Poço Jus. da Pilha de Lix. II

Parâmetros MA1204421.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Cloreto	mg Cl-/L	N.A.	100-700	4110 B	2,0	70,4
Coluna d´água	M	N.A.	N.A.	6410	0,01	3,86
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	N.A.	N.A.	2510 B	0,00	126
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	N.A.	2120 C		<5
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	N.A.	5210-B	2,0	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	N.A.	4500P B E	0,01	0,02
Manganes Total	mg Mn/L	0,05	0,2	3030,3120B	0,05	<0,05
Niquel Total	mg Ni/L	1	0,2	3030,3120B	0,02	<0,02
Nível da água	M	N.A.	N.A.	6410		25,6
pH inLoco	NOUNIT	N.A.	N.A.	4500pHB	0,10	7,65
Potencial Redox inLoco	mV	N.A.	N.A.	2580B	0,1	184
Profundidade	M	N.A.	N.A.	6410	0,00	29,44
Sulfato	mg SO4/L	N.A.	N.A.	4110 B	1,00	15,8
Turbidez	NTU	N.A.	N.A.	2130B	0,2	0,52

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.
Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CLR-0386

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204415

Cliente

Nome: Vale - Piauí- **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2012
Recebido: 31/05/2012
Emitido: 25/06/2012

Amostragem

Plano: PA1200084 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.
Local: PP06 Poço de Abastecimento I (Captação PP)
Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Consumo Humano (CN_CH)

Referência Analitica

- CETESB(1999) Agua Subterranea - 6410Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22st (2012) - 2120 C, 2130B, 2510 B, 2540B, 2540D, 3030,3120B, 4110 B, 4500NH3 B,D,E, 4500P B E, 4500pHB, 5210-B, 5520B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Construção e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 22st (2012) 1060 - Colletion and prservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco **N.A** = Não aplicável **I.S** = Amostra insuficiente **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.O** = Não objetável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP06 Poço de Abastecimento 1

Parâmetros MA1204415.0001	Unidade	VMP CN_CH	Resultado
Aspecto Natural	NOUNIT	N.A.	--
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	30.05.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	10:50
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	39,0
Temperatura da agua	ºC	N.A.	31,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	--

Resultados Analíticos

PP06 Poço de Abastecimento 1

Parâmetros MA1204415.0001	Unidade	VMP CN_CH	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Amônia	mg NH3/L	N.A.	4500NH3 B,D,E	0,02	0,06
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	3030,3120B	0,50	35,6
Cloreto	mg Cl-/L	250	4110 B	2,0	97,9
Coluna d´água	M	N.A.	6410	0,01	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204415

Resultados Analíticos

PP06 Poço de Abastecimento 1

Parâmetros MA1204415.0001	Unidade	VMP CN_CH	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	N.A.	2510 B	0,00	1416
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	2120 C		<5
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	5210-B	2,0	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	4500P B E	0,01	0,04
Manganes Total	mg Mn/L	0,1	3030,3120B	0,05	<0,05
Niquel Total	mg Ni/L	0,02	3030,3120B	0,02	<0,02
Nível da água	M	N.A.	6410		--
Oleos e Graxas Totais	mg/L	N.A.	5520B	5,00	<5
pH inLoco	NOUNIT	N.A.	4500pHB	0,10	7,86
Profundidade	M	N.A.	6410	0,00	--
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Sus	N.A.	2540D	10	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot	N.A.	2540B	20	788
Sulfato	mg SO4/L	250	4110 B	1,00	40,7
Turbidez	NTU	N.A.	2130B	0,2	0,34

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.
Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CLR-0386

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES MA1204327

Cliente

Nome: Vale - Piauí- **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2012
Recebido: 31/05/2012
Emitido: 20/06/2012

Amostragem

Plano: PA1200084 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.
Local: PP07 Poço de Abastecimento II (Captação PP)
Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Consumo Humano (CN_CH)

Referência Analitica

- CETESB(1999) Agua Subterranea - 6410Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22st (2012) - 2120 C, 2130B, 2510 B, 2540B, 2540D, 2580B, 3030,3120B, 4110 B, 4500NH3 B,D,E, 4500P B E, 4500pHB, 5210-B, 5520B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Construção e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 22st (2012) 1060 - Colletion and prservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco **N.A** = Não aplicável **I.S** = Amostra insuficiente **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.O** = Não objetável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP07 Poco de Abastecimento II

Parâmetros MA1204327.0001	Unidade	VMP CN_CH	Resultado
Aspecto Natural	NOUNIT	N.A.	Presença de sólidos, coloração clara.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	29.05.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	11:25
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	30,0
Temperatura da agua	ºC	N.A.	29,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

PP07 Poco de Abastecimento II

Parâmetros MA1204327.0001	Unidade	VMP CN_CH	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Amônia	mg NH3/L	N.A.	4500NH3 B,D,E	0,02	0,10
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	3030,3120B	0,50	10,4
Cloreto	mg Cl-/L	250	4110 B	2,0	54,4
Coluna d´água	M	N.A.	6410	0,01	98,22

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204327

Resultados Analíticos

PP07 Poco de Abastecimento II

Parâmetros MA1204327.0001	Unidade	VMP CN_CH	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	N.A.	2510 B	0,00	1268
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	2120 C		<5
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	5210-B	2,0	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	4500P B E	0,01	0,06
Manganes Total	mg Mn/L	0,1	3030,3120B	0,05	0,11
Niquel Total	mg Ni/L	0,02	3030,3120B	0,02	<0,02
Nível da água	M	N.A.	6410		1,8
Oleos e Graxas Totais	mg/L	N.A.	5520B	5,00	<5
pH inLoco	NOUNIT	N.A.	4500pHB	0,10	7,31
Potencial Redox inLoco	mV	N.A.	2580B	0,1	198,9
Profundidade	M	N.A.	6410	0,00	100,000
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Sus	N.A.	2540D	10	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot	N.A.	2540B	20	523
Sulfato	mg SO4/L	250	4110 B	1,00	25,5
Turbidez	NTU	N.A.	2130B	0,2	2,68

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.
Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CLR-0386

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES MA1205642

Cliente

Nome: Vale - Piauí- **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2012
Recebido: 31/05/2012
Emitido: 11/06/2012

Amostragem

Plano: PA1200084 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.
Local: PP08 - Fossa Séptica Portaria
Matriz: Efluente **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_430_Lancamento de Efluente (CN_430)

Referência Analitica

- Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22st (2012) - 2510 B, 2540B, 2540D, 2580B, 4500NH3 B,D,E, 4500pHB, 5520B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 22st (2012) 1060 - Colletion and preservation of samples, ABNT NBR 9897:1987 - Planejamento de amostragem de efluentes

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco **N.A** = Não aplicável **I.S** = Amostra insuficiente **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.O** = Não objetável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP08 Fossa Septica Portaria

Parâmetros MA1205642.0001	Unidade	VMP CN_430	Resultado
Aspecto Natural	NOUNIT	N.A.	Odor, presença de sólidos.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	30.05.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	09:30
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	34,0
Temperatura do Efluente	ºC	40	29,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

PP08 Fossa Septica Portaria

Parâmetros MA1205642.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Amônia	mg NH3/L	N.A.	4500NH3 B,D,E	0,02	0,50
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	N.A.	2510 B	0,00	1468
Oleos e Graxas Totais	mg/L	100	5520B	5,00	<5
pH inLoco	NOUNIT	5 à 9	4500pHB	0,10	7,74
Potencial Redox inLoco	mV	N.A.	2580B	0,1	163,6

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1205642

Resultados Analíticos

PP08 Fossa Septica Portaria

Parâmetros MA1205642.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Sus	N.A.	2540D	10	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot	N.A.	2540B	20	821

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.
Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CLR-0386

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES MA1204336

Cliente

Nome: Vale - Piauí- **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2012
Recebido: 31/05/2012
Emitido: 26/06/2012

Amostragem

Plano: PA1200084 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.
Local: PP09 - Fossa Séptica Escritório
Matriz: Efluente **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_430_Lancamento de Efluente (CN_430)

Referência Analitica

- Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22st (2012) - 2510 B, 2540B, 2540D, 2580B, 4500NH3 B,D,E, 4500pHB, 5520B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 22st (2012) 1060 - Colletion and preservation of samples, ABNT NBR 9897:1987 - Planejamento de amostragem de efluentes

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco **N.A** = Não aplicável **I.S** = Amostra insuficiente **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.O** = Não objetável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP09 Fossa Septica Esc./Ofic. /Rest

Parâmetros MA1204336.0001	Unidade	VMP CN_430	Resultado
Aspecto Natural	NOUNIT	N.A.	Odor, presença de sólidos, coloração clara.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	29.05.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	09:35
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	33,0
Temperatura do Efluente	ºC	40	32,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

PP09 Fossa Septica Esc./Ofic. /Rest

Parâmetros MA1204336.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Amônia	mg NH3/L	N.A.	4500NH3 B,D,E	0,02	0,14
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	N.A.	2510 B	0,00	152
Oleos e Graxas Totais	mg/L	100	5520B	5,00	<5
pH inLoco	NOUNIT	5 à 9	4500pHB	0,10	7,97
Potencial Redox inLoco	mV	N.A.	2580B	0,1	158,4

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204336

Resultados Analíticos

PP09 Fossa Septica Esc./Ofic. /Rest

Parâmetros MA1204336.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Sus	N.A.	2540D	10	<10
Sólidos Totais	mg Solid Tot	N.A.	2540B	20	820

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.
Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CLR-0386

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES MA1204422

Cliente

Nome: Vale - Piauí- **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2012
Recebido: 31/05/2012
Emitido: 21/06/2012

Amostragem

Plano: PA1200084 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.
Local: PP12 Amostra de água superficial da bacia
Matriz: Efluente **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_430_Lancamento de Efluente (CN_430)

Referência Analitica

- Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22st (2012) - 2120 C, 2130B, 2510 B, 2580B, 3030,3120B, 4110 B, 4500P B E, 4500pHB, 5210-B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 22st (2012) 1060 - Colletion and preservation of samples, ABNT NBR 9897:1987 - Planejamento de amostragem de efluentes

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco **N.A** = Não aplicável **I.S** = Amostra insuficiente **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.O** = Não objetável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP12- Bacia de Rejeitos

Parâmetros MA1204422.0001	Unidade	VMP CN_430	Resultado
Aspecto Natural	NOUNIT	N.A.	Presença de sólidos
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	29.05.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	08:50
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	32,0
Temperatura do Efluente	ºC	40	28,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

PP12- Bacia de Rejeitos

Parâmetros MA1204422.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	3030,3120B	0,50	520
Cloreto	mg Cl-/L	N.A.	4110 B	2,0	255
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	N.A.	2510 B	0,00	20,6
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	2120 C		<5

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204422

Resultados Analíticos

PP12- Bacia de Rejeitos

Parâmetros MA1204422.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	120	5210-B	2,0	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	4500P B E	0,01	0,01
Manganes Total	mg Mn/L	N.A.	3030,3120B	0,05	12,8
Niquel Total	mg Ni/L	2	3030,3120B	0,02	8,65
pH inLoco	NOUNIT	5 à 9	4500pHB	0,10	7,75
Potencial Redox inLoco	mV	N.A.	2580B	0,1	230,6
Sulfato	mg SO4/L	N.A.	4110 B	1,00	16380
Turbidez	NTU	N.A.	2130B	0,2	2,64

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.
Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CLR-0386

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES MA1204333

Cliente

Nome: Vale - Piauí- **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2012
Recebido: 31/05/2012
Emitido: 21/06/2012

Amostragem

Plano: PA1200084 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.
Local: PP13 Amostra de água superficial do tanque de emergência
Matriz: Efluente **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_430_Lancamento de Efluente (CN_430)

Referência Analitica

- Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22st (2012) - 2120 C, 2130B, 2510 B, 2580B, 3030,3120B, 4110 B, 4500P B E, 4500pHB, 5210-B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 22st (2012) 1060 - Colletion and preservation of samples, ABNT NBR 9897:1987 - Planejamento de amostragem de efluentes

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco **N.A** = Não aplicável **I.S** = Amostra insuficiente **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.O** = Não objetável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP13 Tanque de Emergencia

Parâmetros MA1204333.0001	Unidade	VMP CN_430	Resultado
Aspecto Natural	NOUNIT	N.A.	Odor, presença de sólidos, coloração escura.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	29.05.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	10:10
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	36,0
Temperatura do Efluente	ºC	40	30,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

PP13 Tanque de Emergencia

Parâmetros MA1204333.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	3030,3120B	0,50	474
Cloreto	mg Cl-/L	N.A.	4110 B	2,0	261
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	N.A.	2510 B	0,00	21,5
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	2120 C		<5

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204333

Resultados Analíticos

PP13 Tanque de Emergencia

Parâmetros MA1204333.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	120	5210-B	2,0	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	4500P B E	0,01	0,01
Manganes Total	mg Mn/L	N.A.	3030,3120B	0,05	10,2
Niquel Total	mg Ni/L	2	3030,3120B	0,02	6,68
pH inLoco	NOUNIT	5 à 9	4500pHB	0,10	7,82
Potencial Redox inLoco	mV	N.A.	2580B	0,1	228,2
Sulfato	mg SO4/L	N.A.	4110 B	1,00	16646
Turbidez	NTU	N.A.	2130B	0,2	1,80

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.
Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CLR-0386

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204423

Cliente

Nome: Vale - Piauí- **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2012
Recebido: 31/05/2012
Emitido: 19/06/2012

Amostragem

Plano: PA120084 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.
Local: PP14 Poço a Jusante do Tanque de Emergência
Matriz: Água Subterrânea **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_396_Dessedentação de animais (CN_DA)
CONAMA_396_Irrigação (CN_I)

Referência Analitica

- CETESB(1999) Agua Subterranea - 6410Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22st (2012) - 2120 C, 2130B, 2510 B, 2580B, 3030,3120B, 4110 B, 4500P B E, 4500pHB, 5210-B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 13895:1997 - Construção e poços de monitoramento e amostragem, SMEWW 22st (2012) 1060 - Colletion and prservation of samples, CETESB 6410:1999 - Água Subterrânea

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco **N.A** = Não aplicável **I.S** = Amostra insuficiente **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.O** = Não objetável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

PP14 Jusante Tanque de Emergencia

Parâmetros MA1204423.0001	Unidade	VMP		Resultado
		CN_DA	CN_I	
Aspecto Natural	NOUNIT	N.A.	N.A.	Presença de sólidos, coloração clara
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	N.A.	30.05.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	N.A.	15:00
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	N.A.	36,0
Temperatura da agua	ºC	N.A.	N.A.	31,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	N.A.	Últimos 5 dias

Resultados Analíticos

PP14 Jusante Tanque de Emergencia

Parâmetros MA1204423.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Calcio Total	mg Ca/L	N.A.	N.A.	3030,3120B	0,50	91,8
Cloreto	mg Cl-/L	N.A.	100-700	4110 B	2,0	14,0
Coluna d´água	M	N.A.	N.A.	6410	0,01	1,10

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204423

Resultados Analíticos

PP14 Jusante Tanque de Emergencia

Parâmetros MA1204423.0001	Unidade	VMP		Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
		CN_DA	CN_I			
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	N.A.	N.A.	2510 B	0,00	818
Cor Aparente	mg Pt/L	N.A.	N.A.	2120 C		<5
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	N.A.	N.A.	5210-B	2,0	<2
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	N.A.	4500P B E	0,01	0,08
Manganes Total	mg Mn/L	0,05	0,2	3030,3120B	0,05	0,08
Niquel Total	mg Ni/L	1	0,2	3030,3120B	0,02	<0,02
Nível da água	M	N.A.	N.A.	6410		10,2
pH inLoco	NOUNIT	N.A.	N.A.	4500pHB	0,10	7,07
Potencial Redox inLoco	mV	N.A.	N.A.	2580B	0,1	227
Profundidade	M	N.A.	N.A.	6410	0,00	11,300
Sulfato	mg SO4/L	N.A.	N.A.	4110 B	1,00	42,0
Turbidez	NTU	N.A.	N.A.	2130B	0,2	0,80

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.
Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CLR-0386

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204416

Cliente

Nome: Vale - Piauí- **Contato:** Roberto Madeira **Projeto:**

Endereço: Brejo Seco, S/N - Brejo Seco - - Capitão Gervásio Oliveira **CEP:** 64.763-000 **UF:** PI - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2012
Recebido: 31/05/2012
Emitido: 26/06/2012

Amostragem

Plano: PA1200084 **Responsável:** SGS Geosol Laboratórios Ltda.
Local: Área planta piloto
Matriz: Efluente Oleoso **Tipo:** Simples **Amostras:** 1

Objetivos

CONAMA_430_Lancamento de Efluente (CN_430)

Referência Analitica

- Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22st (2012) - 2510 B, 2540B, 2540D, 2580B, 4500NH3 B,D,E, 4500pHB, 5520B

Referência de Amostragem

ABNT NBR 9898:1987 - Preservação e técnicas de amostragem de afluentes liquidos e corpos receptores, SMEWW 22st (2012) 1060 - Colletion and preservation of samples, ABNT NBR 9897:1987 - Planejamento de amostragem de efluentes

Notas

Quando todo processo analítico (coleta e analise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as analises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das analises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle à pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco **N.A** = Não aplicável **I.S** = Amostra insuficiente **V.A** = Virtualmente Ausente **VMP** = Valor Maximo Permitido
DUP = Duplicata **N.O** = Não objetável **O** = Objetável **V.P** = Virtualmente Presente

Condições Ambientais

SAO Posto de Abastecimento

Parâmetros MA1204416.0001	Unidade	VMP CN_430	Resultado
Aspecto Natural	NOUNIT	N.A.	Água suja, turva, odor, presença de sólidos e óleos.
Data Amostragem	NOUNIT	N.A.	30.05.2012
Hora Amostragem	H	N.A.	11:30
Temperatura Ambiente	ºC	N.A.	36,0
Temperatura do Efluente	ºC	40	30,0
Tempo	NOUNIT	N.A.	Bom
Ultima Chuva	NOUNIT	N.A.	--

Resultados Analíticos

SAO Posto de Abastecimento

Parâmetros MA1204416.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Amônia	mg NH3/L	N.A.	4500NH3 B,D,E	0,02	2,68
Cond. Elétrica inLoco	µS/cm	N.A.	2510 B	0,00	11,9
Oleos e Graxas Totais	mg/L	100	5520B	5,00	50,3
pH inLoco	NOUNIT	5 à 9	4500pHB	0,10	11,86
Potencial Redox inLoco	mV	N.A.	2580B	0,1	-98,5

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
MA1204416

Resultados Analíticos

SAO Posto de Abastecimento

Parâmetros MA1204416.0001	Unidade	VMP CN_430	Ref. Analítica	Limite de detecção	Resultado
Solidos Suspensos Totais	mg Solid Sus	N.A.	2540D	10	100
Sólidos Totais	mg Solid Tot	N.A.	2540B	20	5991

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911). Acreditação ISO/IEC 17025:2005 (CRL-0386)
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.
Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CLR-0386

VALE
PROJETO DO NÍQUEL PIAUÍ – PLANTA PILOTO

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL
QUALIDADE DAS ÁGUAS

São Luís - MA
Setembro - 2012

Rua Pau D'arco, Quadra G N° 4-A Renascença I - São Luís – MA CEP: 65075-320.
Fone/Fax: (98) 2108-7150 E-mail: enfase@enfaselab.com

EMPRESA RESPONSÁVEL PELAS MEDIÇÕES E RELATÓRIO	
Razão social: Ênfase Consultoria em Meio Ambiente **CNPJ:** 12.547.832/0001-01	**http:** www.enfaseconsultoria.com.br **Responsável:** Arymar Trovão
São Luis / MA - Rua Pau D'Arco, Casa 4, Qd G, Renascença - Tel (98) 2108-7150 E-mail: arymar@enfaselab.com	

EQUIPE TÉCNICA DA ÊNFASE		
ESTA EQUIPE PARTICIPOU DA ELABORAÇÃO DESTE DOCUMENTO E RESPONSABILIZA-SE TECNICAMENTE POR SUAS RESPECTIVAS ÁREAS		
TÉCNICO	**FORMAÇÃO / REGISTRO PROFISSIONAL.**	**RESPONSABILIDADE NO PROJETO**
Arymar Gaioso Trovão	Gerente Técnica	Planejamento e supervisão do monitoramento e laboratório
Carlos Renault	Diretor Geral	Preposto do Contrato
Ubiraci Gomes	Supervisor de Campo	Realização do monitoramento

Sumário

1 - Apresentação *4*
2 - Objetivo *4*
3 - Metodologias Aplicadas *4*
4 - Métodos de Amostragem *4*
5 - Métodos de Análises *4*
6 - Legislações Ambientais Aplicáveis *5*
7 - Programação das coletas *5*
7.1 – Pontos coletados *5*
7.2 – Pontos não coletados *5*
8 – Água Subterrânea *6*
8.1 – Poços *6*
8.2 - Piezômetro *9*
9 – Efluentes *12*
9.1 – Fossa *12*
9.2 – Bacia e Tanque *15*
10 – Anexos *16*
10.1 – Ficha de Coleta; Laudos de Ensaio; ART. *16*

1 - Apresentação

Este relatório apresenta informações dos resultados dos ensaios físico-químicos dos pontos de amostragem selecionados pela Vale no depósito mineral do projeto Níquel Piauí, visando avaliar as características físico-químicas através da análise dos parâmetros selecionados.

As coletas e análises foram realizadas no mês de Agosto/2012.

2 - Objetivo

Avaliar as concentrações dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos obtidos em relação aos padrões estabelecidos. Nas Resoluções, CONAMA 430/2011, CONAMA 396/2008.

3 - Metodologias Aplicadas

As metodologias adotadas para a execução do presente trabalho são baseadas no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21a edição. (APHA, 2005) e/ou procedimentos de organizações técnicas reconhecidas.

4 - Métodos de Amostragem

A metodologia de amostragem adotada para a realização dos serviços, foram baseadas nas seguintes normas e procedimentos:

- NBR 9897/87 – Planejamento de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores;
- NBR 9898/87 – Preservação e Técnicas de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores;
- Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água (CETESB, 1988)
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21a edição. (APHA, 2005), tópicos 1060A, B e C.
- IT 072 – Amostragem de Águas em Geral.
- IT 091 – Coleta em Águas Subterrâneas.

5 - Métodos de Análises

As metodologias de análises adotadas para a realização dos ensaios, foram baseadas nas seguintes referências bibliográficas:

- Standard methods for the examination of water and wastewater;
- ASTM - ANNUAL BOOK OF ASTM STANDARDS - Water and Environmental Technology;
- Normalização técnica – CETESB;

- IT´s – Instruções de Trabalhos Ênfase Laboratório (Ensaios por parâmetros)

Os ensaios presentes neste relatório foram realizados pela empresa Ênfase Consultoria em Meio Ambiente Ltda., em parceria com o laboratório LIMNOS. Ambos os laboratórios possuem acreditação junto ao INMETRO, de acordo com os requisitos estabelecidos na NORMA NBR/ISO/IEC 17025/2005.

6 - Legislações Ambientais Aplicáveis

As legislações adotadas para avaliar os resultados obtidos neste trabalho são as pertinentes ao enquadramento dos resultados analíticos dos parâmetros avaliados no processo de monitoramento de águas Subterrâneas e efluentes líquidos presentes neste relatório, respectivamente: Resolução CONAMA 396/2008 e CONAMA 430/2011.

7 - Programação das coletas

7.1 – Pontos coletados

A seguir é listada toda a programação de coletas em ordem cronológica e sua respectiva numeração no laudo de ensaios:

Data_Amost.	*Ponto*	*Laudo*
29/08/2012	PZ07 - MNA18 - Poço a Jusante do PP-14 - Trimestral - 9063100 # 171940	'2280/12-03
29/08/2012	PZ04 - PP04 - Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I - Trimestral - 9063175 # 172141	'2280/12-01
29/08/2012	PZ05 - PP05 - Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II - Trimestral - 9063144 # 172161	'2280/12-02
28/08/2012	ASB01 - PP06 - Poço de Abastecimento I (Captação PP) - Trimestral - 9063246 # 172084	'2279/12-01
28/08/2012	ASB02 - PP07 - Poço de Abastecimento II (Captação PP) - Trimestral - 9063362 # 171809	'2279/12-02
28/08/2012	FS04 - Fossa Séptica (Escritório - Oficina - Restaurante) - Trimestral - 9063178 # 172062	'2276/12-02
28/08/2012	FS01 - Fossa Séptica - Portaria - Trimestral - 9063212 # 172016	'2276/12-01
28/08/2012	EL01 - PP12 - Bacia de Rejeitos - Trimestral - 9063378 # 172029	'2277/12-01
28/08/2012	ASB03 - Poço de Abastecimento de Água na Área dos Alojamentos - Trimestral - 9067466 # 186790	'2279/12-03
28/08/2012	FS05 - Fossa Séptica (Alojamento) - Trimestral - 9067604 # 0185879	'2276/12-03

7.2 – Pontos não coletados

A seguir são listados os pontos não coletados e sua respectiva numeração no laudo de ensaios:

Ponto	*Motivo*	*Laudo*
EL02 - PP13 - Tanque de Emergência - Não coletado	Fora de Operação	'2278/12-01
EL03 - SAO da Oficina Mecânica - Não coletado	Fora de Operação	'2278/12-02
EL04 - SAO do Posto de Abastecimento - Não coletado	Fora de Operação	'2278/12-03
EL05 - SAO do Grupo Gerador EE - Não coletado	Fora de Operação	'2278/12-04
PZ01 - PP01 - Poço a Montante da bacia de Rejeito - Trimestral - Não coletado	Poços secos	'2281/12-01
PZ02 - PP02 - Poço a Jusante da Bacia de Rejeito - Trimestral - Não coletado	Poços secos	'2281/12-02
PZ03 - PP03 - Poço a Montante da Pilha de Lixiviação - Trimestral - Não coletado	Poços secos	'2281/12-03
PZ06 - PP14 - Poço a Jusante tanque de Emergência - Trimestral - Não coletado	Poços secos	'2281/12-04

8 – Águas Subterrâneas
8.1 – Poços

Dados de Monitoramento	
Município	**Capitão Gervásio Oliveira - PI**
Identificação do ponto	**Poço de Abastecimento de Água na Área dos Alojamentos**
Coordenadas Geográficas	**X - 9067466 / Y - 186790**

Fotografias



Dados do Monitoramento

		Padrão	Resultados
Parâmetros	**Unidades**	**CONAMA 396/2008**	**Agosto**
Cálcio Total	mg/L	--	68,8
Cloretos	mg/L	100 - 700	125
Cor Aparente	mgPt/L	--	5
DBO	mg/L	--	4,1
Fósforo Total	mg/L P	--	0,13
Manganês Total	mg/L	0,2	<0,05
Níquel Total	mg/L	0,2	0,002
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	--	0,05
pH	--	--	7,8
Sulfatos	mg/L	--	17,4
Temperatura da Água	ºC	--	31
Temperatura do Ar	ºC	--	33
Turbidez	NTU	--	<0,9

Análise Crítica

Dos parâmetros analisados, todos atendem à resolução CONAMA Nº 396, de 3 de abril de 2008 - Limites estabelecidos para águas subterrâneas (Irrigação), exceto os resultado encontrado para manganês total.

A presença do manganês quase sempre está associada ao ferro em virtude de seu comportamento geoquímico. Ambos os metais são considerados elementos persistentemente presentes em quase todas as águas subterrâneas. O manganês ocorre quase sempre como óxido de manganês bivalente, que se oxida em presença do ar, dando origem a precipitados negros, enquanto que o ferro ocorre em minerais escuros (máficos) como: magnetita, biotita, pirita, piroxênios, anfibólios.

Desta forma, águas com alto teor de manganês, ao saírem do poço são incolores, mas ao entrarem em contato com o oxigênio do ar fica amarelada, o que lhes confere uma aparência nada agradável se destinada a consumo humano.

Dados de Monitoramento	
Município	**Capitão Gervásio Oliveira - PI**
Identificação do ponto	**PP06 - Poço de Abastecimento I (Captação PP)**
Coordenadas Geográficas	**X - 9063246 / Y - 172084**

Fotografias



Dados do Monitoramento

		Padrão	Resultados
Parâmetros	**Unidades**	**CONAMA 396/2008**	**Agosto**
Cálcio Total	mg/L	--	27,5
Cloretos	mg/L	100 - 700	97,5
Cor Aparente	mgPt/L	--	5
DBO	mg/L	--	3,3
Fósforo Total	mg/L P	--	0,20
Manganês Total	mg/L	0,2	<0,05
Níquel Total	mg/L	0,2	0,006
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	--	0,07
pH	--	--	8,2
Sulfatos	mg/L	--	41,2
Temperatura da Água	°C	--	35
Temperatura do Ar	°C	--	38
Turbidez	NTU	--	<0,9

Análise Crítica

Dos parâmetros analisados, todos atendem à resolução CONAMA Nº 396, de 3 de abril de 2008 - Limites estabelecidos para águas subterrâneas (Irrigação).

Dados de Monitoramento	
Município	**Capitão Gervásio Oliveira - PI**
Identificação do ponto	**PP07 - Poço de Abastecimento II (Captação PP)**
Coordenadas Geográficas	**X - 9063362 / Y - 171809**

Fotografias



Dados do Monitoramento

		Padrão	Resultados
Parâmetros	**Unidades**	**CONAMA 396/2008**	**Agosto**
Cálcio Total	mg/L	--	9,3
Cloretos	mg/L	100 - 700	47,3
Cor Aparente	mgPt/L	--	100
DBO	mg/L	--	5,7
Fósforo Total	mg/L P	--	0,32
Manganês Total	mg/L	0,2	0,39
Níquel Total	mg/L	0,2	0,017
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	--	0,06
pH	--	--	8,0
Sulfatos	mg/L	--	20,1
Temperatura da Água	°C	--	31
Temperatura do Ar	°C	--	36
Turbidez	NTU	--	34,4

Análise Crítica

Dos parâmetros analisados, todos atendem à resolução CONAMA Nº 396, de 3 de abril de 2008 - Limites estabelecidos para águas subterrâneas (Irrigação).

8.2 - Piezômetro

Dados de Monitoramento	
Município	**Capitão Gervásio Oliveira - PI**
Identificação do ponto	**MNA18 - Poço a Jusante do PP-14**
Coordenadas Geográficas	**X - 9063100 / Y - 171940**

Fotografias



Dados do Monitoramento

		Padrão	Resultados
Parâmetros	**Unidades**	**CONAMA 396/2008**	**Agosto**
Cálcio Total	mg/L	--	81,6
Cloretos	mg/L	100 - 700	32,2
Condutividade Elétrica	µS/cm	--	393
Cor Aparente	mgPt/L	--	26000
DBO	mg/L	--	13,2
Fósforo Total	mg/L P	--	0,63
Manganês Total	mg/L	0,2	4,94
Níquel Total	mg/L	0,2	0,693
pH	--	--	7,2
Resistividade	µΩ /cm	--	2452
Sulfatos	mg/L	--	39,3
Temperatura da Amostra	ºC	--	29
Temperatura do Ar	ºC	--	30
Turbidez	NTU	--	7020,0

Análise Crítica

Dos resultados obtidos para os parâmetros padronizados todos atendem aos limites estabelecidos pela RC 396/08 (Irrigação) exceto para os metais manganês e níquel que apresentaram resultados acima do padrão de referência. A presença do manganês quase sempre está associada ao ferro em virtude de seu comportamento geoquímico. Ambos os metais são considerados elementos persistentemente presentes em quase todas as águas subterrâneas. O manganês ocorre quase sempre como óxido de manganês bivalente, que se oxida em presença do ar, dando origem a precipitados negros, enquanto que o ferro ocorre em minerais escuros (máficos) como: magnetita, biotita, pirita, piroxênios, anfibólios.

Desta forma, águas com alto teor de manganês, ao saírem do poço são incolores, mas ao entrarem em contato com o oxigênio do ar fica amarelada, o que lhes confere uma aparência nada agradável se destinada a consumo humano.

O níquel é um metal relativamente abundante na natureza e obviamente apresenta valor mais elevado em áreas de mineração. Portanto, a avaliação da característica do solo deve ser considerada para associação da ocorrência destes resultados para só então acionar medidas corretivas pertinentes se necessário.

Dados de Monitoramento	
Município	**Capitão Gervásio Oliveira - PI**
Identificação do ponto	**PP04 - Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação I**
Coordenadas Geográficas	**X - 9063175 / Y - 172141**

Fotografias



Dados do Monitoramento

		Padrão	Resultados
Parâmetros	**Unidades**	**CONAMA 396/2008**	**Agosto**
Cálcio Total	mg/L	--	6,5
Cloretos	mg/L	100 - 700	53,8
Condutividade Elétrica	µS/cm	--	564
Cor Aparente	mgPt/L	--	200
DBO	mg/L	--	4,2
Fósforo Total	mg/L P	--	0,14
Manganês Total	mg/L	0,2	0,33
Níquel Total	mg/L	0,2	0,44
pH	--	--	7,7
Resistividade	µΩ /cm	--	1709
Sulfatos	mg/L	--	16,1
Temperatura da Amostra	ºC	--	31
Temperatura do Ar	ºC	--	31
Turbidez	NTU	--	148,0

Análise Crítica

Dos resultados obtidos para os parâmetros padronizados todos atendem aos limites estabelecidos pela RC 396/08 (Irrigação) exceto para os metais manganês e níquel que apresentaram resultados acima do padrão de referência. A presença do manganês quase sempre está associada ao ferro em virtude de seu comportamento geoquímico. Ambos os metais são considerados elementos persistentemente presentes em quase todas as águas subterrâneas. O manganês ocorre quase sempre como óxido de manganês bivalente, que se oxida em presença do ar, dando origem a precipitados negros, enquanto que o ferro ocorre em minerais escuros (máficos) como: magnetita, biotita, pirita, piroxênios, anfibólios.

Desta forma, águas com alto teor de manganês, ao saírem do poço são incolores, mas ao entrarem em contato com o oxigênio do ar fica amarelada, o que lhes confere uma aparência nada agradável se destinada a consumo humano.

O níquel é um metal relativamente abundante na natureza e obviamente apresenta valor mais elevado em áreas de mineração. Portanto, a avaliação da característica do solo deve ser considerada para associação da ocorrência destes resultados para só então acionar medidas corretivas pertinentes se necessário.

Dados de Monitoramento	
Município	**Capitão Gervásio Oliveira - PI**
Identificação do ponto	**PP05 - Poço a Jusante da Pilha de Lixiviação II**
Coordenadas Geográficas	**X - 9063144 / Y - 172161**

Fotografias



Dados do Monitoramento

		Padrão	Resultados
Parâmetros	**Unidades**	**CONAMA 396/2008**	**Agosto**
Cálcio Total	mg/L	--	7,7
Cloretos	mg/L	100 - 700	65,2
Condutividade Elétrica	µS/cm	--	611
Cor Aparente	mgPt/L	--	200
DBO	mg/L	--	4,5
Fósforo Total	mg/L P	--	0,26
Manganês Total	mg/L	0,2	0,3
Níquel Total	mg/L	0,2	0,563
pH	--	--	7,6
Resistividade	µΩ /cm	--	1577
Sulfatos	mg/L	--	16,4
Temperatura da Amostra	ºC	--	31
Temperatura do Ar	ºC	--	33
Turbidez	NTU	--	283,0

Análise Crítica

Dos resultados obtidos para os parâmetros padronizados todos atendem aos limites estabelecidos pela RC 396/08 (Irrigação) exceto para os metais manganês e níquel que apresentaram resultados acima do padrão de referência. A presença do manganês quase sempre está associada ao ferro em virtude de seu comportamento geoquímico. Ambos os metais são considerados elementos persistentemente presentes em quase todas as águas subterrâneas. O manganês ocorre quase sempre como óxido de manganês bivalente, que se oxida em presença do ar, dando origem a precipitados negros, enquanto que o ferro ocorre em minerais escuros (máficos) como: magnetita, biotita, pirita, piroxênios, anfibólios.

Desta forma, águas com alto teor de manganês, ao saírem do poço são incolores, mas ao entrarem em contato com o oxigênio do ar fica amarelada, o que lhes confere uma aparência nada agradável se destinada a consumo humano.

O níquel é um metal relativamente abundante na natureza e obviamente apresenta valor mais elevado em áreas de mineração. Portanto, a avaliação da característica do solo deve ser considerada para associação da ocorrência destes resultados para só então acionar medidas corretivas pertinentes se necessário.

9 – Efluentes
9.1 – Fossa

Dados de Monitoramento	
Município	**Capitão Gervásio Oliveira - PI**
Identificação do ponto	**Fossa Séptica - Portaria**
Coordenadas Geográficas	**X - 9063212 / Y - 172016**

Fotografias



Dados do Monitoramento

		Padrão	Resultados
Parâmetros	**Unidades**	**CONAMA 430/2011**	**Agosto**
DBO	mg/L	--	16,8
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	20,0 (N1)	2,98
Óleos e Graxas Totais	mg/L	--	6,6
pH	--	5,0 - 9,0	8,5
Resíduos não filtrável	--	--	14,0
Resíduos Totais	mg/L	--	924,0
Temperatura do Ar	ºC	--	36
Temperatura do Efluente	ºC	40	33

Observações

(N1) - O valor máximo de 20,0 mg/L de Nitrogênio Amoniacal não será aplicável em sistemas de tratamento de esgotos sanitários

Análise Crítica

Segundo a Resolução CONAMA 430 de 13 de Maio de 2011, os efluentes provenientes de qualquer fonte poluidora, somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água desde que obedeçam as condições e padrões previstos neste artigo, resguardadas outras exigências cabíveis. Assim sendo, dos resultados obtidos para os parâmetros padronizados, todos atendem aos limites estabelecidos nesta resolução.

Dados de Monitoramento	
Município	**Capitão Gervásio Oliveira - PI**
Identificação do ponto	**Fossa Séptica (Alojamento)**
Coordenadas Geográficas	**X - 9067604 / Y - 0185879**

Fotografias



Dados do Monitoramento

		Padrão	Resultados
Parâmetros	**Unidades**	**CONAMA 430/2011**	**Agosto**
DBO	mg/L	--	310
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	20,0 (N1)	49,3
Óleos e Graxas Totais	mg/L	--	11,1
pH	--	5,0 - 9,0	8,4
Resíduos não filtrável	--	--	210,0
Resíduos Totais	mg/L	--	1042,0
Temperatura do Ar	ºC	--	30
Temperatura do Efluente	ºC	40	31

Observações

(N1) - O valor máximo de 20,0 mg/L de Nitrogênio Amoniacal não será aplicável em sistemas de tratamento de esgotos sanitários

Análise Crítica

Segundo a Resolução CONAMA 430 de 13 de Maio de 2011, os efluentes provenientes de qualquer fonte poluidora, somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água desde que obedeçam as condições e padrões previstos neste artigo, resguardadas outras exigências cabíveis. Assim sendo, dos resultados obtidos para os parâmetros padronizados, todos atendem aos limites estabelecidos nesta resolução a execssão do parâmetro nitrogênio amoniacal.

O nitrogênio presente em águas residuárias domésticas provem da atividade humana.O material fecal contribui com nitrogênio orgânico através das proteínas. Esta por sua vez, sofre a ação decompositora bacteriana com conseqüente liberação de nitrogênio amoniacal. O nitrogênio amoniacal em sua forma gasosa tem sido largamente citado como produto tóxico às algas, ao zooplâncton e aos peixes. A amônia gasosa presente no meio aquoso atua como inibidora da fotossíntese das algas, visto que a mesma possui a capacidade de atravessar membranas biológicas e alterar o sistema fotossintético.

Dados de Monitoramento	
Município	**Capitão Gervásio Oliveira - PI**
Identificação do ponto	**Fossa Séptica (Escritório - Oficina - Restaurante)**
Coordenadas Geográficas	**X - 9063178 / Y - 172062**

Fotografias



Dados do Monitoramento

		Padrão	Resultados
Parâmetros	**Unidades**	**CONAMA 430/2011**	**Agosto**
DBO	mg/L	--	3,7
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	20,0 (N1)	0,37
Óleos e Graxas Totais	mg/L	--	<5,8
pH	--	5,0 - 9,0	8,1
Resíduos não filtrável	--	--	<9,2
Resíduos Totais	mg/L	--	1000,0
Temperatura do Ar	ºC	--	37
Temperatura do Efluente	ºC	40	33

Observações

(N1) - O valor máximo de 20,0 mg/L de Nitrogênio Amoniacal não será aplicável em sistemas de tratamento de esgotos sanitários

Análise Crítica

Segundo a Resolução CONAMA 430 de 13 de Maio de 2011, os efluentes provenientes de qualquer fonte poluidora, somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água desde que obedeçam as condições e padrões previstos neste artigo, resguardadas outras exigências cabíveis. Assim sendo, dos resultados obtidos para os parâmetros padronizados, todos atendem aos limites estabelecidos nesta resolução.

9.2 – Bacia e Tanque

Dados de Monitoramento	
Município	**Capitão Gervásio Oliveira - PI**
Identificação do ponto	**PP12 - Bacia de Rejeitos**
Coordenadas Geográficas	**X - 9063378 / Y - 172029**

Fotografias



Dados do Monitoramento

Parâmetros	Unidades	Padrão CONAMA 430/2011	Resultados Agosto
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	20,0 (N1)	0,16
Óleos e Graxas Totais	mg/L	--	<5,8
pH	--	5,0 - 9,0	8,9
Resíduos não filtrável	mg/L	--	186
Resíduos Totais	mg/L	--	16142
Temperatura do Ar	ºC	--	37
Temperatura do Efluente	ºC	40	29

Observações

(N1) - O valor máximo de 20,0 mg/L de Nitrogênio Amoniacal não será aplicável em sistemas de tratamento de esgotos sanitários

Análise Crítica

Segundo a Resolução CONAMA 430 de 13 de Maio de 2011, os efluentes provenientes de qualquer fonte poluidora, somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água desde que obedeçam as condições e padrões previstos neste artigo, resguardadas outras exigências cabíveis. Assim sendo, dos resultados obtidos para os parâmetros padronizados, todos atendem aos limites estabelecidos nesta resolução.

10 – Anexos

10.1 – Ficha de Coleta; Laudos de Ensaio; ART.

Anexo VII. Dados Espeleologia

1. Planilha de Dados – Espeleologia

1.1. Fase de Reconhecimento

Ponto	X	Y	Zona	Local	Dados
1	176313	9074782	24L	Linha de Transmissão	Proximidade de torre de telefonia, sem rocha aflorante, muitos seixos de quartzo e laterita, areia avermelhada
2	175526	9074596	24L	Linha de Transmissão	Cobertura de areia quatzosa, mata baixa, relevo plano
3	175838	9073226	24L	Linha de Transmissão	Cobertura de areia quatzosa com muitos seixos de quartzo e laterita, mata baixa
4	173747	9075520	24L	Linha de Transmissão	Cobertura de areia quatzosa com muitos seixos de quartzo e laterita, mata baixa
5	173718	9075338	24L	Linha de Transmissão	Areia quatzosa com grãos subangulares recobertos por película de óxido de ferro, vegetação de pequeno porte, relevo plano
6	172605	9075920	24L	Linha de Transmissão	Areia quatzosa com grãos subangulares recobertos por película de óxido de ferro, vegetação de pequeno porte, relevo plano
7	172458	9075786	24L	Linha de Transmissão	Trincheira aberta ao lado de trilha com 0,5m de profundidade mostrando seixos de laterita em matriz areno-laterítica
8	172255	9075620	24L	Linha de Transmissão	Quebra de relevo em vale, encosta de seixos de laterita e quartzo em matriz areno-laterítica
9	171153	9076504	24L	Linha de Transmissão	Areia quatzosa com grãos subangulares recobertos por película de óxido de ferro, vegetação de pequeno porte, relevo plano
10	171614	9076826	24L	Linha de Transmissão	Areia quatzosa com grãos subangulares recobertos por película de óxido de ferro, vegetação de pequeno porte, relevo plano
11	172397	9076440	24L	Linha de Transmissão	Areia quatzosa com grãos subangulares recobertos por película de óxido de ferro, vegetação de pequeno porte, relevo plano
12	170295	9076742	24L	Linha de Transmissão	Solo arenosa com crostas lateríticas

Ponto	X	Y	Zona	Local	Dados
13	170859	9076188	24L	Linha de Transmissão	Solo arenoso com seixos de quartzo, quartzito e laterita
14	170966	9075886	24L	Linha de Transmissão	Solo arenoso com seixos de quartzo, quartzito e laterita
15	169904	9077030	24L	Linha de Transmissão	Solos arenoso, grãos de quartzo
16	169571	9076394	24L	Linha de Transmissão	Arenito avermelhado a branco com grãos de quatzo subarredondados a subangulosos, matriz caulinítica, bandamento sub-horizontal com estratificação cruzada de pequeno porte, fraturamento subvertical, escavado na base formando pequenos vazios (piping). Regionalmente morrotes cônico-arredondados de arenito sustentados por camada de 1 a 2 metros de laterita. Fratura 72/80
17	830320	9076870	23L	Linha de Transmissão	Conglomerado polimítico com seixos centimétricos a decimétricos de laterita, quatzo e quartzito, subarredondados com matriz arenosa quartzosa-caulinítica. Apresenta vazios centimétricos na estratificação.
18	828930	9076058	23L	Linha de Transmissão	Entrevista com Milton Rodrigues da Gama 53 anos
19	829620	9075332	23L	Linha de Transmissão	Entrevista com Amador Dias Neto 51 anos, solo arenoso quatzoso
20	828145	9076208	23L	Linha de Transmissão	Entrevista Isael Araújo da Silva 25 anos, solo arenoso quatzoso
21	828828	9076258	23L	Linha de Transmissão	Abrigo em arenito vermelho com estratificações cruzadas
22	827780	9075458	23L	Linha de Transmissão	Morrote com 3 pequenas fendas em arenito vermelho
23	828171	9077224	23L	Linha de Transmissão	Siltito de coloração variegada com crostas de limonita e estratificação plano-paralela intercalado a folhelho. Aparentemente sobre o arenito vermelho
24	826666	9076680	23L	Linha de Transmissão	Morrotes de siltito

Ponto	X	Y	Zona	Local	Dados
25	826145	9076156	23L	Linha de Transmissão	Morrotes de siltito. Entrevista com Edevaldo Elias da Cruz 35 anos
26	826344	9076876	23L	Linha de Transmissão	Arenito no chão da estrada “in situ” sob o siltito
27	825614	9076586	23L	Linha de Transmissão	Entrevista Manuel Rodrigues de Assis 54 anos. No sítio há afloramento de água, pequenas fendas e cachoeira na época de chuva
28	824545	9076994	23L	Linha de Transmissão	Arenito limonitizado com estratitificação ondulada
29	822211	9076696	23L	Linha de Transmissão	Na beira de açude solo arenoso com seixos de quartzo
30	821839	9076606	23L	Linha de Transmissão	Entrevista com Alcides de França e Silva 91 anos, possuí um poço com 75m com água salobra
31	822400	9076598	23L	Linha de Transmissão	Entrevista com Raimundo de França e Silva 52 anos que nos levou a pequeno abrigo em morrote atrás de sua casa
32	821610	9077164	23L	Linha de Transmissão	Poço da CPRM CE601. Solo laterizado
33	819488	9078332	23L	Linha de Transmissão	Solo arenoso avermelhado, relevo plano
34	819200	9077194	23L	Linha de Transmissão	Solo arenoso avermelhado, relevo plano
35	817473	9076792	23L	Linha de Transmissão	Morrote de arenito vermelho com formas rupestres e pequenas fendas com poucos metros
36	816779	9077406	23L	Linha de Transmissão	Linha da topografia da alta tensão, solo arenoso quartzoso, relevo plano
37	816339	9079214	23L	Linha de Transmissão	Do último ponto para cá relevo plano com solo arenoso, aparentemente há a intecalação de siltito/ folhelho com arenitos microconglomeráticos em pacotes métricos
38	815927	9077636	23L	Linha de Transmissão	Relevo plano, solo areno-argiloso, vegetação baixa

Ponto	X	Y	Zona	Local	Dados
39	815376	9078452	23L	Linha de Transmissão	Dentro da drenagem com blocos de arenito, solo arenoso, relevo plano, vegetação baixa
40	815204	9076946	23L	Linha de Transmissão	Arenito conglomerático vermelho, relevo plano, vegetação baixa, solo arenoso vermelho
41	815180	9077806	23L	Linha de Transmissão	Relevo plano com algumas elevações de arenito vermelho, vegetação de pequeno porte
42	814465	9077962	23L	Linha de Transmissão	Relevo palno com morrotes de arenito vermelho, solo arenoso vermelho com seixos de laterita e quartzo
43	814114	9076444	23L	Linha de Transmissão	Linha da topografia, relevo levemente ondulado, solo arenoso e vegetação de pequeno porte
44	814544	9076140	23L	Linha de Transmissão	Relevo levemente ondulado, solo arenoso e vegetação de pequeno porte
45	813665	9076988	23L	Linha de Transmissão	Morrote de arenito vermelho sem evidências de abrigos
46	813599	9076268	23L	Linha de Transmissão	Linha da topografia, solo areno-siltoso amarelo, relevo plano, vegetação de pequeno porte
47	813711	9075926	23L	Linha de Transmissão	Solo areno-siltoso amarelo, relevo plano, vegetação de pequeno porte
48	813489	9075656	23L	Linha de Transmissão	Solo areno-siltoso amarelo, relevo plano, vegetação de pequeno porte
49	812850	9076002	23L	Linha de Transmissão	Linha da topografia, solo areno vermelho, relevo plano, vegetação de pequeno porte
50	811207	9075924	23L	Linha de Transmissão	Morrote intercalando arenito e siltito em pacotes métricos
51	810600	9075188	23L	Linha de Transmissão	Linha da topografia, solo areno-siltoso amarelo, relevo plano, vegetação de pequeno porte
52	810704	9074614	23L	Linha de Transmissão	Relevo plano com crosta limonítica recobrindo o solo arenoso vermelho com seixos de laterita e silex

Ponto	X	Y	Zona	Local	Dados
53	807819	9075396	23L	Linha de Transmissão	Solo arenoso amarelo, vegetação de pequeno porte e relevo plano
54	807779	9075062	23L	Linha de Transmissão	Solo arenoso amarelo, vegetação de pequeno porte e relevo plano
55	807400	9074986	23L	Linha de Transmissão	Morrote de arenito com feições ruiniformes, com abrigos de até 5m evidenciando gênese por piping. Arenito esbranquiçado, granulometria grossa, com grãos de quatzo subarredondados a subangulosos e estratificação cruzada de pequeno porte. O morrote se estende para SW apresentando outras fendas pequenas.
56	807262	9074350	23L	Linha de Transmissão	Solo arenoso amarelo com seixos centimétricos de quartzo e laterita, relevo plano, vegetação de pequeno porte
57	806505	9074813	23L	Linha de Transmissão	Linha da topografia, a linha de alta tensão cruzará maciço de arenito com pequenas fendas
58	812190	9064466	23L	Adutora Jenipapo	Rocha granítica cinza nas ombreiras da barragem sobreposta por arenitos e siltitos
59	821771	9068582	23L	Adutora Jenipapo	Relevo ondulado, solo arenoso quartzoso branco, vegetação de médio porte
60	822157	9067918	23L	Adutora Jenipapo	Afloramento de filito cinza
61	822614	9067764	23L	Adutora Jenipapo	Relevo ondulado, solo arenoso quartzoso branco com seixos de quartzo, vegetação de médio porte
62	823245	9067920	23L	Adutora Jenipapo	Sobre morrote, solo arenoso quartzoso branco com seixos de quartzo, vegetação de médio porte
63	821268	9065414	23L	Adutora Jenipapo	Entrevista com Genésio Lopes da Sila 71 anos. Toca da Baixa dos Caboclos, aonde foram encontradas 9 urnas funerárias em 1996 com idades entre 230 a 450 anos, o maciço apresenta pinturas rupestres. Arenito de granulação grossa, vermelho, com níveis conglomeráticos, estratificação cruzada acanalada de médio a grande porte, intercalação de lentes de arcóseo em estratificação plano-paralela.
64	823944	9067010	23L	Adutora Jenipapo	Solo arenoso avermelhado com seixos de quartzo

Ponto	X	Y	Zona	Local	Dados
65	812579	9064578	23L	Adutora Jenipapo	Ombreira da margem direita da Barragem de Jenipapo, granito cinza sobreposto por arenitos
66	812706	9065294	23L	Adutora Jenipapo	Relevo levemente ondulado, solo arenoso quartzoso branco, vegetação de pequeno porte
67	813230	9065784	23L	Adutora enipapo	Relevo plano, solo arenoso branco
68	813416	9066358	23L	Adutora Jenipapo	Relevo plano, solo arenoso branco
69	813913	9067020	23L	Adutora Jenipapo	Relevo plano, solo arenoso quartzoso branco com seixos de quartzo
70	814728	9067528	23L	Adutora Jenipapo	Relevo plano, solo arenoso amarelo com seixos de quartzo, vegetação de médio porte
71	815206	9067530	23L	Adutora Jenipapo	Sobre morrote, solo arenoso com seixos de quartzo e laterita, vegetação de pequeno porte
72	817900	9067378	23L	Adutora Jenipapo	Solo arenoso com granulométria média a grossa e seixos de quartzo
73	818264	9067320	23L	Adutora Jenipapo	Escarpa de arenito vermelho com estratificação cruzada de médio a grande porte, algunss abrigos com até 3 m
74	818825	9067054	23L	Adutora Jenipapo	Relevo plano, solo arenoso vermelho, vegetação rasteira
75	819964	9066416	23L	Adutora Jenipapo	Relevo plano, solo arenoso branco com grãos de quartzo de tamanho médio a grosso
76	186318	9054440	24L	Acesso Umbuzeiro	Solo arenoso branco com seixos de quartzo, relevo plano
77	186200	9053140	24L	Acesso Umbuzeiro	Solo arenoso amarelo, relevo plano
78	186206	9052244	24L	Acesso Umbuzeiro	Solo arenoso amarelo, relevo plano

Ponto	X	Y	Zona	Local	Dados
79	188556	9054088	24L	Acesso Umbuzeiro	Solo arenoso branco com seixos de quartzo, relevo plano
80	186809	9047560	24L	Acesso Umbuzeiro	Relevo plano, solo arenoso com afloramentos de leucogranito
81	186417	9045428	24L	Acesso Umbuzeiro	Relevo plano, solo arenoso com afloramentos de leucogranito
82	185821	9042908	24L	Acesso Umbuzeiro	Relevo plano, solo arenoso branco
83	184702	9041138	24L	Acesso Umbuzeiro	Relevo ondulado (fundo de vale), solo arenoso marrom com seixos de quartzo
84	183737	9039940	24L	Acesso Umbuzeiro	Afloramento de xisto com veios de quartzo
85	186970	9041402	24L	Acesso Umbuzeiro	Solo arenoso branco, terreno plano
86	184970	9038818	24L	Acesso Umbuzeiro	Rio Itaquatiara, xisto cinza
87	186183	9037546	24L	Acesso Umbuzeiro	Afloramentos de xisto, relevo ondulado ao longo do rio
88	186264	9036104	24L	Acesso Umbuzeiro	Sequência metamórfica ao longo do rio, relevo ondulado formando vales com divisores arredondados, xisto e solo vermelho
89	184679	9035348	24L	Umbuzeiro	Entrevista Antenor Manoel de Castro 60 anos. Solo avermelhado com fragmentos de calcário
90	184500	9034820	24L	Umbuzeiro	Solo areno-argiloso amarelo, relevo plano sem afloramentos
91	184406	9034046	24L	Umbuzeiro	Solo areno-argiloso amarelo, relevo plano sem afloramentos
92	184649	9033974	24L	Umbuzeiro	Solo areno-argiloso amarelo, relevo plano sem afloramentos
93	184491	9034992	24L	Umbuzeiro	Solo areno-argiloso amarelo, relevo plano sem afloramentos
94	185330	9033942	24L	Umbuzeiro	Solo arenoso com seixos de quartzo e laterita, no caminhamento fragmentos de calcário, relevo plano

Ponto	X	Y	Zona	Local	Dados
95	185744	9033738	24L	Umbuzeiro	Solo arenoso branco, relevo plano sem afloramentos
96	184893	9032968	24L	Umbuzeiro	Solo arenoso branco, relevo plano sem afloramentos
97	186350	9034980	24L	Umbuzeiro	Solo arenoso branco com fragmentos de calcário, relevo plano
98	185754	9034122	24L	Umbuzeiro	Entrevista com Raimundo Mendes dos Santos 73 anos e com Raimundo Mendes filho 42 anos.
99	187646	9036060	24L	Umbuzeiro	Carste superficial apresentando fendas sulcadas alinhadas segundo o acamamento com até 4m, aparentemente carste coberto, moradores locais retiram blocos de calcário do meio dos lapiás para fazer cal. Calcário cinza com lentes milimétricas de silex. So: 2/45
100	186443	9035398	24L	Umbuzeiro	Calcário apresenta sistema de fraturas perpendicular a atitude do acamamento, carste coberto, lineamento das fendas. So: 6/40
101	186413	9035422	24L	Umbuzeiro	Aparentemente fenda que estava preenchida por sedimentos, escavada para retirada de fósseis
102	186621	9035566	24L	Umbuzeiro	Solo vermelho, relevo plano com lapiás de calcário alinhados, com lapiás
103	186806	9035430	24L	Umbuzeiro	Solo vermelho, poucos lapiás de calcário alinhados na direção E-W, o alinhamento de cristas predomina no centro da área
104	187364	9034740	24L	Umbuzeiro	Solo arenoso com seixos de quartzo e laterita, relevo plano
105	187139	9035958	24L	Umbuzeiro	Fornos de cal, alinhamento de lapiás
106	187464	9036396	24L	Umbuzeiro	Solo areno-siltoso amarelo, relevo plano, sem afloramento de rocha
107	187542	9036724	24L	Umbuzeiro	Xisto So:20/55
108	190516	9036272	24L	Umbuzeiro	Relevo plano, areia branca quatzosa
109	193567	9034620	24L	Umbuzeiro	Relevo plano, areia branca quatzosa
110	186833	9057986	24L	Umbuzeiro	Areia branca quatzosa
111	176979	9061832	24L	Umbuzeiro	Final da Alameda das Praias, solo arenoso amarelo, relevo plano
112	178920	9061952	24L	Acesso Umbuzeiro	Solo arenoso amarelo, relevo plano
113	180297	9060388	24L	Acesso Umbuzeiro	Solo arenoso vermelho, relevo plano

Ponto	X	Y	Zona	Local	Dados
114	180807	9059194	24L	Acesso Umbuzeiro	Solo areno-siltoso vermelho, relevo plano
115	181252	9059136	24L	Acesso Umbuzeiro	Solo areno-siltoso vermelho com seixos de quartzo e quartzo de veio
116	182114	9058482	24L	Acesso Umbuzeiro	Solo arenoso com seixos angulosos de quartzo e quartzo de veio, relevo ondulado com vales profundos e superfície arredondada, sobre xistos
117	182733	9057570	24L	Acesso Umbuzeiro	Sobre xistos cinza, próximo ao rio São Romão, So: 358/10
118	183103	9057148	24L	Acesso Umbuzeiro	Xistos no chão e blocos de granito na drenagem, solo arenoso de granulometria grossa
119	183647	9056862	24L	Acesso Umbuzeiro	Granito rosa, provavelmente toda Serra da Aldeia seja granite
120	184854	9055844	24L	Acesso Umbuzeiro	Relevo plano, solo arenoso de granulometria média a grossa, afloramento de granito cinza
121	185850	9054534	24L	Acesso Umbuzeiro	Relevo plano, leucogranito alterado
122	174978	9063096	24L	Mina de Ni/ Planta	Morro do Níquel, rochas ultra-máficas
123	173955	9064284	24L	Mina de Ni/ Planta	Solo compacto argiloso com seixos de quartzo e laterita ao lado do Morro do Níquel
124	171821	9063192	24L	Mina de Ni/ Planta	Próximo a planta piloto, na drenagem, solo vermelho areno-argiloso, de frente para tabuleiro de arenito
125	172628	9061738	24L	Mina de Ni/ Planta	Solo vermelho areno-siltoso, relevo ondulado com colinas baixas de topo arredondado
126	173470	9060962	24L	Mina de Ni/ Planta	Solo vermelho areno-siltoso com fragmanetos de rocha ultra- máfica, relevo ondulado com colinas baixas de topo arredondado
127	174110	9062430	24L	Mina de Ni/ Planta	Relevo plano, solo arenoso vermelho

Ponto	X	Y	Zona	Local	Dados
128	181771	9061536	24L	Mina de Ni/ Planta	Sobre xisto cinza, solo vermelho com quartzo de veio
129	179680	9057658	24L	Mina de Ni/ Planta	Relevo plano, descendo para o vale na direção da Serra da Aldeia, solo areno-siltoso com seixos arredondados de quartzo e quartzo de veio
130	178941	9056884	24L	Mina de Ni/ Planta	Filito cinza com minerais pretos (magnetita) So: 245/10
131	176550	9055818	24L	Mina de Ni/ Planta	Filito em pacotes espessos
132	173486	9059120	24L	Mina de Ni/ Planta	Relevo plano, solo arenoso vermelho com seixos arredondados de quartzo
133	180119	9064858	24L	Mina de Ni/ Planta	Solo arenoso vermelho com seixos centimétricos de quartzo e laterita e fragmentos de rocha ultra-máfica
134	177548	9064870	24L	Mina de Ni/ Planta	Solo arenoso marrom, relevo levemente ondulado
135	177484	9065952	24L	Mina de Ni/ Planta	Solo arenoso com seixos, fragmentos de ultra-máfica e arenito, relevo plano.
136	176808	9065868	24L	Mina de Ni/ Planta	Solo areno-siltoso compacto, relevo plano
137	175910	9066228	24L	Mina de Ni/ Planta	Solo arenoso vermelho com poucos seixos, relevo ondulado
138	177265	9065374	24L	Mina de Ni/ Planta	Entrevista com Francisco Teixeira 68 anos
139	175163	9065480	24L	Mina de Ni/ Planta	Solo arenoso quartzoso branco, relevo plano, vegetação de pequeno porte
140	174284	9067118	24L	Mina de Ni/ Planta	Solo arenoso quartzoso branco, relevo plano, vegetação de pequeno porte
141	174270	9068388	24L	Mina de Ni/ Planta	Solo arenoso quartzoso branco, relevo plano, vegetação de pequeno porte

Ponto	X	Y	Zona	Local	Dados
142	174161	9069302	24L	Mina de Ni/ Planta	Solo arenoso quartzoso branco, relevo plano, vegetação de pequeno porte
143	174769	9069306	24L	Mina de Ni/ Planta	Solo arenoso quartzoso branco, relevo plano, vegetação de pequeno porte
144	172792	9069358	24L	Mina de Ni/ Planta	Solo arenoso quartzoso branco, relevo plano, vegetação de pequeno porte
145	172332	9068572	24L	Mina de Ni/ Planta	Solo arenoso quartzoso branco, relevo plano, vegetação de pequeno porte
146	171310	9063802	24L	Mina de Ni/ Planta	Relevo ondulado, solo areno-argiloso vermelho com fragmentos de rocha ultra-máfica
147	171204	9066680	24L	Mina de Ni/ Planta	Solo arenoso com seixos arredondados de quartzo, relevo levemente ondulado
148	171622	9068416	24L	Mina de Ni/ Planta	Solo arenoso amarelo com seixos decimétricos de quartzo, relevo plano
149	171685	9070122	24L	Mina de Ni/ Planta	Relevo plano, solo arenoso branco
150	176835	9071912	24L	Mina de Ni/ Planta	Relevo plano, solo arenoso quartzoso branco a vermelho

1.2. Fase de Prospecção Espeleológica

Espeleologia EIA/RIMA Piauí Niquel Mineração		
2016/10/21 06:22:15: Logging started in Foto mode		

Carste Calcário – Região do Umbuzeiro

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
20/10/2016 9:30	foto	-8.717.863	-41.851.242	350	3	1	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 09.30.49.jpg parada do carro. varios corpos de rocha despontando do solo arenoso.
20/10/2016 9:33	foto	-8.716.748	-41.850.453	344	2	2	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 09.33.52.jpg parada do carro. varios corpos de rocha despontando do solo arenoso.
20/10/2016 9:35	foto	-8.716.748	-41.850.453	344	2	3	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 09.35.47.jpg marco sondagem vale
20/10/2016 9:39	foto	-8.716.578	-41.850.227	346	3	4	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 09.39.22.jpg sondagem Vale. furo abandonado sugere vazios.
20/10/2016 9:46	foto	-8.716.152	-41.849.998	363	3	5	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 09.46.34.jpg bloco residual com varias fendas. escala: bastao de 1m.
20/10/2016 9:46	foto	-8.716.188	-41.849.970	343	0	6	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 09.46.58.jpg bloco residual com varias fendas. escala: bastao de 1m.
20/10/2016 9:56	foto	-8.716.155	-41.850.027	354	3	7	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 09.56.31.jpg mesmo morro q anterior fendas com esqueletos recentes. possivel abrigo de predadores.
20/10/2016 9:58	foto	-8.716.155	-41.850.027	354	LASTK NOWN	8	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 09.58.25.jpg mesmo morro q anterior fendas com esqueletos recentes. possivel abrigo de predadores.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
20/10/2016 10:00	foto	-8.716.057	-41.849.970	323	3	9	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 10.00.23.jpg mesmo morro q anterior fendas com esqueletos recentes. possivel abrigo de predadores.
20/10/2016 10:05	foto	-8.715.898	-41.849.895	355	3	10	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 10.05.09.jpg morro seguinte com fenda colapsada.
20/10/2016 10:05	foto	-8.715.862	-41.849.930	358	4	11	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 10.05.37.jpg morro seguinte com fenda colapsada.
20/10/2016 10:12	foto	-8.715.823	-41.850.013	388	3	12	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 10.12.34.jpg morro anterior lado oposto. fenda colapsada.
20/10/2016 10:19	foto	-8.715.742	-41.850.035	390	LASTK NOWN	13	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 10.19.15.jpg area plana.
20/10/2016 10:32	foto	-8.714.032	-41.848.198	316	3	14	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 10.32.52.jpg novo rochedo. atencao a forma linear.
20/10/2016 10:46	foto	-8.713.922	-41.848.033	347	4	15	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 10.46.29.jpg novo rochedo. atencao a forma linear. Megulhos 180/51.
20/10/2016 10:47	foto	-8.713.907	-41.848.007	349	3	16	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 10.47.29.jpg novo rochedo. atencao a forma linear. Megulhos 180/51. fenda de dissolução.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
20/10/2016 10:51	foto	-8.713.828	-41.847.832	341	4	17	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 10.51.49.jpg rochedo linear atencao a forma linear. Megulhos 180/51. fenda de dissolução. 3 condutos
20/10/2016 10:58	foto	-8.713.292	-41.847.365	332	4	18	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 10.58.33.jpg final do rochedo linear.formas de dissolucao planares simples.
20/10/2016 11:16	foto	-8.712.753	-41.845.515	327	3	19	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 11.16.10.jpg rochedo em fenda passa a tomar forma alargada. mais espalhado e campo de blocos.
20/10/2016 11:24	foto	-8.711.928	-41.845.215	328	4	20	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 11.24.00.jpg feicoes de dissolucao vertical.
20/10/2016 11:24	foto	-8.711.910	-41.845.173	339	6	21	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 11.24.32.jpg feicoes de dissolucao vertical. campo de pedras.
20/10/2016 11:27	foto	-8.711.863	-41.845.267	331	4	22	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 11.27.29.jpg feicoes de dissolucao vertical. campo de pedras. mergulho 185/45
20/10/2016 11:31	foto	-8.711.778	-41.845.140	318	5	23	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 11.31.56.jpg sondagem

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
20/10/2016 11:57	foto	-8.710.825	-41.843.350	349	LASTK NOWN	24	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 11.57.27.jpg lapias incipientes
20/10/2016 11:57	foto	-8.710.825	-41.843.350	349	LASTK NOWN	25	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 11.57.41.jpg lapias incipientes
20/10/2016 12:12	foto	-8.711.698	-41.845.362	355	4	26	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 12.12.46.jpg fenda de dissolucao
20/10/2016 12:22	foto	-8.711.607	-41.845.485	340	3	27	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 12.22.55.jpg borda da trilha de sondagem. vespeiro no topo.
20/10/2016 12:28	foto	-8.711.880	-41.845.783	340	4	28	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 12.28.48.jpg borda da trilha de sondagem. fenda profunda; mas colapsada.
20/10/2016 12:38	foto	-8.712.995	-41.848.680	362	5	29	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 12.38.15.jpg sondagem.
20/10/2016 12:52	foto	-8.715.670	-41.849.477	341	3	30	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 12.52.02.jpg fenda no meio da estrada.
20/10/2016 14:21	foto	-8.709.612	-41.840.147	339	2	31	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 14.21.20.jpg campo de pedra esteril
20/10/2016 14:32	foto	-8.709.848	-41.843.978	342	5	32	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 14.32.43.jpg sondagem

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
20/10/2016 15:05	foto	-8.710.960	-41.840.763	330	3	33	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 15.05.58.jpg maior fenda da regiao conhecida
20/10/2016 15:06	foto	-8.711.053	-41.840.798	356	4	34	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 15.06.52.jpg maior fenda da regiao conhecida
20/10/2016 15:08	foto	-8.710.995	-41.840.760	350	3	35	planar:Clivagem (S1)	Metacalcario	2016-10-20 15.08.00.jpg maior fenda da regiao conhecida. preenchida por solo até 6m.
20/10/2016 15:51	foto	-8.716.613	-41.852.505	354	3	36	planar:Clivagem (S1)		2016-10-20 15.51.18.jpg
20/10/2016 15:54	foto	-8.717.403	-41.852.863	354	3	37	planar:Clivagem (S1)		2016-10-20 15.54.12.jpg
20/10/2016 16:00	foto	-8.717.987	-41.853.112	357	2	38	planar:Clivagem (S1)		2016-10-20 16.00.31.jpg
21/10/2016 6:22	foto	-8.716.973	-41.849.173	304	4	39	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-21 06.22.00.jpg marco de sonda
21/10/2016 6:24	foto	-8.717.262	-41.848.808	364	2	40	planar:Clivagem (S1)	Solo	2016-10-21 06.24.44.jpg area plana com camada de solo.
21/10/2016 6:30	foto	-8.718.743	-41.848.490	353	2	41	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-21 06.30.42.jpg area plana com camada de solo. afloramentos esparços

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
21/10/2016 6:39	foto	-8.716.683	-41.849.265	342	3	42	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-21 06.39.47.jpg area plana com escassez de blocos.
21/10/2016 6:44	foto	-8.715.030	-41.848.920	345	2	43	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-21 06.44.41.jpg area plana com escassez de blocos.
21/10/2016 6:51	foto	-8.715.905	-41.848.533	349	3	44	planar:Clivagem (S1)	Solo	2016-10-21 06.51.50.jpg area aplainada sem alfloramentos.
21/10/2016 6:59	foto	-8.717.828	-41.847.490	356	3	45	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-21 06.59.21.jpg sondagem. com registro de grande perda de água. campo de pequenos afloramentos.
21/10/2016 7:41	foto	-8.714.730	-41.848.002	352	2	46	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-21 07.41.00.jpg campo com afloramentos espressivos e feições de recarga (pontos de infiltração).
21/10/2016 7:48	foto	-8.714.437	-41.847.293	349	3	47	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-21 07.48.19.jpg campo com afloramentos mergulhando p Norte. Sulcos de dissolução são comuns.
21/10/2016 7:50	foto	-8.714.618	-41.847.127	352	2	48	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-21 07.50.59.jpg campo de blocos.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
21/10/2016 7:56	foto	-8.713.235	-41.846.588	347	3	49	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-21 07.56.27.jpg campo de blocos. proximo a caieira.
21/10/2016 8:27	foto	-8.716.225	-41.850.370	357	4	50	planar:Clivagem (S1)	Fosseis	2016-10-21 08.27.54.jpg area de resgate. ponto compartilhado com a equipe de paleontologia.
21/10/2016 8:57	foto	-8.712.150	-41.848.165	344	3	51	planar:Clivagem (S1)	Solo	2016-10-21 08.57.50.jpg area plana sem afloramentos
21/10/2016 9:26	foto	-8.713.460	-41.844.550	353	3	52	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-21 09.26.53.jpg campo de blocos com feições de dissolução.
21/10/2016 9:44	foto	-8.713.487	-41.842.583	341	3	53	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-21 09.44.00.jpg afloramentos com mergulho Norte. e condutos E-W.
21/10/2016 9:45	foto	-8.713.467	-41.842.680	347	4	54	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-21 09.45.04.jpg afloramentos com mergulho Norte. e condutos E-W.
21/10/2016 9:57	foto	-8.712.410	-41.842.195	345	7	55	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-21 09.57.12.jpg campo de blocos
21/10/2016 10:06	foto	-8.710.647	-41.842.152	358	3	56	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-21 10.06.08.jpg campo de blocos. feições de dissolução em planos diversos.
21/10/2016 12:05	foto	-8.718.773	-41.853.288	360	2	57	planar:Clivagem (S1)	Solo	2016-10-21 12.05.56.jpg terreno plano sem afloramentos.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
21/10/2016 12:12	foto	-8.718.030	-41.853.610	353	3	58	planar:Clivagem (S1)	Solo	2016-10-21 12.12.30.jpg terreno plano sem afloramentos.
21/10/2016 12:16	foto	-8.717.195	-41.853.822	363	3	59	planar:Clivagem (S1)	Solo	2016-10-21 12.16.54.jpg solo com ocorrencias esparsas de blocos.
21/10/2016 12:25	foto	-8.715.845	-41.854.598	323	3	60	planar:Clivagem (S1)	Solo	2016-10-21 12.25.43.jpg solo arelado. sem afloramentos.
21/10/2016 12:36	foto	-8.718.813	-41.854.288	352	2	61	planar:Clivagem (S1)	Solo	2016-10-21 12.36.14.jpg terreno sem afloramentos
21/10/2016 6:42	foto	-8.717.566	-41.849.871	337	2	62	planar:Clivagem (S1)	Solo	Solo arenoso com fragmentos de metacalcários. Sondagem Geosol.
21/10/2016 6:51	foto	-8.717.651	-41.850.829	333	3	63	planar:Clivagem (S1)	Solo	Solo arenoso com fragmentos de metacalcários. Sondagem CVRD.
21/10/2016 7:10	foto	-8.716.895	-41.847.774	339	3	64	planar:Clivagem (S2)	Solo	2016-10-21 07.10.55.jpg Solo arenoso com fragmentos de metacalcários. Sondagem Geosol.
21/10/2016 7:19	foto	-8.716.966	-41.848.181	340	3	65	planar:Clivagem (S2)	Solo	2016-10-21 07.19.42.jpg Solo arenoso com fragmentos de metacalcários. Sondagem Geosol.
21/10/2016 7:30	foto	-8.716.443	-41.847.412	335	3	66	planar:Clivagem (S2)	Solo	2016-10-21 07.30.34.jpg Solo arenoso com fragmentos de metacalcários. Sondagem CVRD.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
21/10/2016 7:42	foto	-8.719.427	-41.846.361	348	3	67	planar:Clivagem (S2)	Solo	2016-10-21 07.42.36.jpg Solo arenoso com seixos de quartzos. Sondagem CVRD.
21/10/2016 7:53	foto	-8.721.546	-41.845.594	351	3	68	planar:Clivagem (S2)	Solo	2016-10-21 07.53.50.jpg Solo arenoso com seixos de quartzos e quartzitos. Sondagem CVRD.
21/10/2016 8:04	foto	-8.719.871	-41.846.178	347	3	69	planar:Clivagem (S2)	Solo	2016-10-21 08.04.31.jpg Solo arenoso com seixos de quartzos e quartziros. Sondagem CVRD.
21/10/2016 9:07	foto	-8.712.609	-41.848.247	331	3	70	planar:Clivagem (S2)	Solo	2016-10-21 09.07.12.jpg Vistoria e avaliação arqueológica com a equipe Fumdham.
21/10/2016 9:24	foto	-8.713.368	-41.844.840	341	3	71	planar:Clivagem (S2)	Solo com blocos	2016-10-21 09.24.44.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos e blocos de metacalcários.
21/10/2016 9:43	foto	-8.713.669	-41.842.537	344	3	72	planar:Clivagem (S2)	Solo com blocos	2016-10-21 09.43.55.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos e blocos de metacalcários. Sondagem rotativa 09.
21/10/2016 10:01	foto	-8.712.578	-41.841.076	344	3	73	planar:Clivagem (S2)	Solo com blocos	2016-10-21 10.01.19.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos e blocos de metacalcários. Sondagem CVRD.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
21/10/2016 10:41	foto	-8.710.624	-41.841.781	335	3	74	planar:Clivagem (S2)	Solo com blocos	2016-10-21 10.41.33.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos e blocos de metacalcários. Linha de base.
22/10/2016 6:36	foto	-8.715.436	-41.855.455	343	3	75	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 06.36.12.jpg Solo arenoso com seixos de quartzos e quartzitos. Sondagem sem identificação. Linha de base.
22/10/2016 6:43	foto	-8.716.039	-41.857.220	335	4	76	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 06.43.36.jpg Solo arenoso apresentando localmente blocos esparsos de metacalcários. Sondagem sem identificação. Linha de base.
22/10/2016 6:50	foto	-8.716.676	-41.858.861	345	3	77	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 06.50.18.jpg Solo arenoso apresentando localmente blocos esparsos de metacalcários. Sondagem sem identificação. Linha de base.
22/10/2016 6:55	foto	-8.717.225	-41.860.622	343	3	78	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 06.55.02.jpg Solo arenoso apresentando localmente blocos esparsos de metacalcários. Sondagem sem identificação. Linha de base.
22/10/2016 7:02	foto	-8.715.416	-41.860.651	348	3	79	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 07.02.01.jpg Solo arenoso. Sondagem Progeo. Prof: 15
22/10/2016 7:02	foto	-8.715.417	-41.860.650	347	6	80	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 07.02.41.jpg Solo arenoso. Sondagem Progeo. Prof: 15

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
22/10/2016 7:21	foto	-8.717.893	-41.862.316	347	3	81	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 07.21.37.jpg Solo arenoso. Sondagem CVRD. Prof: 100m. Data: 23/05/2005. Linha de base.
22/10/2016 7:32	foto	-8.719.625	-41.867.529	350	3	82	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 07.32.42.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação. Linha de base.
22/10/2016 7:45	foto	-8.720.830	-41.870.834	348	3	83	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 07.45.39.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação. Linha de base.
22/10/2016 8:21	foto	-8.723.265	-41.877.762	350	3	84	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 08.21.10.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação. Linha de base.
22/10/2016 8:25	foto	-8.723.393	-41.877.871	353	3	85	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 08.25.13.jpg Área cercada.
22/10/2016 8:30	foto	?	?	?	?	86	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 08.30.27.jpg Solo arenoso. Linha de base.
22/10/2016 8:38	foto	-8.725.516	-41.878.891	?	?	87	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 08.38.55.jpg Solo arenoso apresentando localmente blocos esparsos de metacalcários. Sondagem CVRD. Prof: 90m. Data: 23/03/2005.
22/10/2016 8:39	foto	-8.725.516	-41.878.891	352	3	88	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 08.39.58.jpg Solo arenoso apresentando localmente blocos esparsos de metacalcários. Sondagem CVRD. Prof: 90m. Data: 23/03/2005.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
22/10/2016 8:45	foto	-8.723.852	-41.879.492	349	3	89	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 08.45.00.jpg Solo arenoso apresentando localmente blocos esparsos de metacalcários. Linha de base.
22/10/2016 8:56	foto	-8.722.163	-41.880.087	351	3	90	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 08.56.34.jpg Solo arenoso apresentando seixos de quartzitos e blocos esparsos de metacalcários. Sondagem sem identificação.
22/10/2016 9:18	foto	-8.720.967	-41.876.635	371	4	91	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 09.18.18.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação.
22/10/2016 9:26	foto	-8.722.062	-41.874.301	389	5	92	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 09.26.49.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação. Linha de base.
22/10/2016 9:39	foto	-8.719.823	-41.873.187	400	10	93	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 09.39.46.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação.
22/10/2016 9:46	foto	-8.723.121	-41.872.022	366	4	94	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 09.46.18.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação. Sondagem com perda de água.
22/10/2016 9:59	foto	-8.724.292	-41.869.772	295	10	95	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 09.59.21.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação.
22/10/2016 10:10	foto	-8.717.755	-41.871.724	357	LASTK NOWN	96	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 10.10.36.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação.
22/10/2016 10:24	foto	-8.721.905	-41.868.667	350	6	97	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 10.24.35.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
22/10/2016 10:30	foto	-8.718.478	-41.869.856	356	7	98	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 10.30.08.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação.
22/10/2016 10:43	foto	-8.722.984	-41.866.303	354	4	99	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 10.43.51.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação.
22/10/2016 10:58	foto	-8.718.453	-41.864.103	344	6	100	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 10.58.13.jpg Solo arenoso apresentando localmente blocos esparsos de metacalcários. Sondagem sem identificação. Linha de base.
22/10/2016 11:24	foto	-8.718.485	-41.864.066	352	5	101	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-22 11.24.17.jpg Solo arenoso apresentando localmente blocos esparsos de metacalcários. Sondagem Colapsada. Solo com 80cm de espessura.
22/10/2016 6:43	foto	-8.715.490	-41.855.328	342	3	102	planar:Clivagem (S1)	Solo	2016-10-22 06.43.12.jpg solo arenoso em área plana.
22/10/2016 6:50	foto	-8.718.515	-41.856.320	358	3	103	planar:Clivagem (S1)	Solo	2016-10-22 06.50.43.jpg solo arenoso em área plana.
22/10/2016 6:58	foto	-8.719.385	-41.856.050	359	2	104	planar:Clivagem (S1)	Solo	2016-10-22 06.58.59.jpg solo arenoso em área plana. marco de sondagem encoberto.
22/10/2016 7:17	foto	-8.719.198	-41.857.478	359	2	105	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-22 07.17.21.jpg solo raso expõe topo rochoso irregular
22/10/2016 7:26	foto	-8.721.717	-41.857.173	361	2	106	planar:Clivagem (S1)	Solo	2016-10-22 07.26.36.jpg area plana de solo cascalhado

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
22/10/2016 7:37	foto	-8.723.477	-41.856.458	371	2	107	planar:Clivagem (S1)	Solo	2016-10-22 07.37.59.jpg area plana de solo cascalhado. cascalhos de material alãctone de seixos quartzo leitoso, translucido e gnaisses.
22/10/2016 7:41	foto	-8.723.650	-41.856.390	370	2	108	planar:Clivagem (S1)	Solo	2016-10-22 07.41.58.jpg area plana de solo cascalhado. cascalhos de material alãctone de seixos quartzo leitoso, translucido e gnaisses.
22/10/2016 7:55	foto	-8.719.988	-41.857.833	380	3	109	planar:Clivagem (S1)	Solo	2016-10-22 07.55.44.jpg area plana de solo.
22/10/2016 8:08	foto	-8.718.327	-41.858.338	367	3	110	planar:Clivagem (S1)	Solo	2016-10-22 08.08.15.jpg area plana de solo.
22/10/2016 8:30	foto	-8.720.710	-41.859.528	360	LASTK NOWN	111	planar:Clivagem (S1)	Solo	2016-10-22 08.30.35.jpg area plana de solo.
22/10/2016 9:03	foto	-8.722.308	-41.858.673	432	4	112	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-22 09.03.48.jpg area plana de solo raso.
22/10/2016 9:21	foto	-8.723.973	-41.858.195	367	3	113	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-22 09.21.21.jpg sondagem aproveitada para abastecimento.17kl de tanque e 2kl/ 12min. na 20m.
22/10/2016 9:39	foto	-8.718.943	-41.859.982	377	3	114	planar:Clivagem (S1)	Solo	2016-10-22 09.39.58.jpg solo com crosta ferruginosa.
22/10/2016 9:40	foto	-8.718.945	-41.859.970	357	4	115	planar:Clivagem (S1)	Solo	2016-10-22 09.40.31.jpg solo com crosta ferruginosa.
22/10/2016 9:57	foto	-8.719.590	-41.861.535	337	4	116	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-22 09.57.05.jpg sonda colapsada.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
22/10/2016 10:09	foto	-8.719.730	-41.861.567	338	5	117	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-22 10.09.19.jpg sonda colapsada. Identificação auditiva de galeria transversal a +- 5m sentido N45E.
22/10/2016 10:28	foto	-8.722.925	-41.860.603	353	3	118	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-22 10.28.44.jpg sonda colapsada. parcialmente aterrada. eixo maior de abertura em N70E.
22/10/2016 10:44	foto	-8.724.783	-41.859.763	359	3	119	planar:Clivagem (S1)	Solo	2016-10-22 10.44.36.jpg area plana de solo arenoso a limonitico.
22/10/2016 11:02	foto	-8.719.773	-41.862.322	337	3	120	planar:Clivagem (S1)	Solo	2016-10-22 11.02.29.jpg area plana de solo limonitico com fina camada de materia organica, horizonte A.
22/10/2016 12:36	foto	-8.732.097	-41.854.392	358	2	121	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-22 12.36.34.jpg poço produtivo para uso comum.
22/10/2016 13:03	foto	-8.728.562	-41.855.890	358	3	122	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-22 13.03.08.jpg poço manual para uso comum.
22/10/2016 13:06	foto	-8.728.570	-41.855.912	366	3	123	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-22 13.06.46.jpg poço manual para uso comum. NA. 15m
23/10/2016 7:21	foto	-8.726.495	-41.865.065	368	2	124	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-23 07.21.22.jpg área plana de solo limonotizado.
23/10/2016 7:48	foto	-8.729.917	-41.863.833	356	2	125	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-23 07.48.01.jpg area de solo limonitico com seixos quartzo leitoso angulares de distribuição

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
									esparsa. Furo de sonda colapsado de natureza dúbia.
23/10/2016 7:59	foto	-8.730.492	-41.864.060	368	2	126	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-23 07.59.49.jpg dolina multiponto. direções das fendas de infiltração: 055, 118,165, 061,040, 154. conhecido localmente como lagoado.
23/10/2016 8:00	foto	-8.730.503	-41.864.028	366	4	127	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-23 08.00.21.jpg dolina multiponto. direções das fendas de infiltração: 055, 118,165, 061,040, 154. conhecido localmente como lagoado.
23/10/2016 8:05	foto	-8.729.668	-41.865.193	356	3	128	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-23 08.05.31.jpg dolina multiponto. conhecido localmente como lagoado.
23/10/2016 8:13	foto	-8.729.353	-41.865.248	346	2	129	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-23 08.13.37.jpg dolina multiponto. conhecido localmente como lagoado. A superfície de argila cinza, muito gretada e pisoteada dificulta a identificacao do padrão espacial de recarga.
23/10/2016 8:14	foto	-8.729.302	-41.865.285	360	6	130	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-23 08.14.17.jpg dolina multiponto. conhecido localmente como lagoado. A superfície de argila cinza, muito gretada e pisoteada dificulta a identificacao do padrão espacial de recarga.
23/10/2016 8:21	foto	-8.728.843	-41.866.180	359	3	131	planar:Clivagem (S1)	Solo	2016-10-23 08.21.13.jpg solo arenoso, limonitico com seixos de quartzo leitoso

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
23/10/2016 8:52	foto	-8.725.350	-41.867.353	354	LASTK NOWN	132	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-23 08.52.53.jpg furo ao lado de clarabãia. Sondagem interceptou galeria subterrÃ¢nea que favoreceu a ruptura em superfície. alargamento da clarabãia no eixo:000N e em superfície: 325N
23/10/2016 8:53	foto	-8.725.323	-41.867.325	344	LASTK NOWN	133	planar:Clivagem (S1)	Metacalcário	2016-10-23 08.53.44.jpg furo ao lado de clarabãia. Sondagem interceptou galeria subterrÃ¢nea que favoreceu a ruptura em superfície. alargamento da clarabãia no eixo:000N e em superfície: 325N
23/10/2016 10:49	foto	-8.715.138	-41.846.992	338	2	134	planar:Acamamento (S0)	Metacalcário	2016-10-23 10.49.32.jpg campo de blocos adensados. poucas feições de dissolução. mergulho 065/41
23/10/2016 11:01	foto	-8.715.813	-41.845.662	375	2	135	planar:Acamamento (S0)	Metacalcário	2016-10-23 11.01.49.jpg campo de blocos esparços. camada principal em mergulhos verticais em 047N e furo de sonda colapsado com eixo sul.
23/10/2016 11:07	foto	-8.716.775	-41.845.383	356	3	136	planar:Acamamento (S0)	Metacalcário	2016-10-23 11.07.52.jpg solo sem afloramentos. limonotizado
23/10/2016 11:16	foto	-8.717.517	-41.844.928	345	6	137	planar:Acamamento (S0)	Solo	2016-10-23 11.16.57.jpg solo limonitizado. sondagem com pequena erosao. é possível identificar água em profundidade.
23/10/2016 11:26	foto	-8.718.947	-41.843.930	355	2	138	planar:Acamamento (S0)	Solo	2016-10-23 11.26.11.jpg solo limonitizado.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
23/10/2016 11:31	foto	-8.718.553	-41.842.763	354	2	139	planar:Acamamento (S0)	Solo	2016-10-23 11.31.49.jpg solo limonitizado.
23/10/2016 11:39	foto	-8.717.665	-41.843.082	356	2	140	planar:Acamamento (S0)	Solo	2016-10-23 11.39.00.jpg solo limonitizado com pequenos afloramentos. mergulhp 136/67
23/10/2016 11:53	foto	-8.716.972	-41.843.423	350	2	141	planar:Acamamento (S0)	Solo	2016-10-23 11.53.46.jpg solo limonitizado com pequenos afloramentos. mergulho: 030/30. furo com água interceptando conduto vadoso.
23/10/2016 12:16	foto	-8.715.443	-41.843.812	356	2	142	planar:Acamamento (S0)	Metacalcário	2016-10-23 12.16.30.jpg campo de blocos com esposições de rocha lineares formando "muros" naturais. Acamento subvertical com leve mergulho para 112N.
23/10/2016 12:24	foto	-8.714.487	-41.844.157	354	2	143	planar:Acamamento (S0)	Solo	2016-10-23 12.24.58.jpg Terreno plano de solo entre dois campos de blocos E-W.
23/10/2016 7:21	foto	-8.727.651	-41.868.439	347	3	144	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 07.21.58.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação. Furo sem cimentação.
23/10/2016 7:22	foto	-8.727.666	-41.868.471	351	3	145	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 07.22.49.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação. Furo sem cimentação.
23/10/2016 7:47	foto	-8.729.976	-41.869.590	345	3	146	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 07.47.32.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação. Furo sem cimentação. Ausência de água.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
23/10/2016 7:48	foto	-8.729.970	-41.869.575	345	4	147	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 07.48.09.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação. Furo sem cimentação. Ausência de água.
23/10/2016 8:02	foto	-8.726.551	-41.870.820	343	3	148	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 08.02.01.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação. Furo sem cimentação. Ausência de água. Solo colapsado com 1m de profundidade.
23/10/2016 8:03	foto	-8.726.634	-41.870.770	357	8	149	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 08.03.48.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação. Furo sem cimentação com mais de 5m de profundidade. Perda de água.
23/10/2016 8:19	foto	-8.723.156	-41.872.013	348	3	150	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 08.19.13.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação. Furo sem cimentação com mais de 5m de profundidade. Perda de água.
23/10/2016 8:19	foto	-8.723.167	-41.872.021	347	4	151	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 08.19.34.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação. Furo sem cimentação com mais de 5m de profundidade. Perda de água.
23/10/2016 8:50	foto	-8.721.836	-41.862.854	350	3	152	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 08.50.21.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação. Ausência de água. Entupido.
23/10/2016 8:50	foto	-8.721.837	-41.862.864	346	3	153	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 08.50.55.jpg Solo arenoso. Sondagem sem

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
									identificação. Ausência de água. Entupido.
23/10/2016 9:06	foto	-8.725.256	-41.861.626	351	3	154	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 09.06.09.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação. Furo sem cimentação. Ausência de água.
23/10/2016 9:06	foto	-8.725.256	-41.861.626	351	LASTK NOWN	155	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 09.06.26.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação. Furo sem cimentação. Ausência de água.
23/10/2016 10:13	foto	-8.722.264	-41.853.053	340	3	156	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 10.13.17.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação.
23/10/2016 10:16	foto	-8.723.963	-41.852.457	353	3	157	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 10.16.45.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação.
23/10/2016 10:21	foto	-8.724.566	-41.854.163	346	3	158	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 10.21.38.jpg Solo arenoso. Sondagem CVRD. Prof: 50m. Data: 04/03/2005.
23/10/2016 10:30	foto	-8.723.385	-41.850.772	344	3	159	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 10.30.22.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação. Furo sem cimentação. Presença de água.
23/10/2016 10:30	foto	-8.723.418	-41.850.721	324	9	160	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 10.30.44.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação. Furo sem cimentação. Presença de água.
23/10/2016 10:38	foto	-8.721.629	-41.851.350	344	3	161	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 10.38.54.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
									Sondagem sem identificação. Furo sem cimentação. Entupido.
23/10/2016 10:42	foto	-8.720.791	-41.851.664	344	3	162	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 10.42.36.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos. Sondagem sem identificação. Furo sem cimentação. Ausência de água.
23/10/2016 10:52	foto	-8.719.953	-41.851.967	343	3	163	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 10.52.06.jpg Solo arenoso. Sondagem CVRD. Prof: 90
23/10/2016 11:12	foto	-8.722.767	-41.849.023	346	3	164	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 11.12.52.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos. Sondagem CVRD. Prof: 70m. Data: 11/12/2004. Entupido.
23/10/2016 11:27	foto	-8.722.145	-41.847.306	349	3	165	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 11.27.12.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação. Furo sem cimentação. Ausência de água.
23/10/2016 11:28	foto	-8.722.112	-41.847.343	358	9	166	axial:Lineação (L2)	Solo	2016-10-23 11.28.06.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação. Furo sem cimentação. Ausência de água.
23/10/2016 11:50	foto	-8.720.887	-41.843.897	344	3	167	planar:Junta	Solo	2016-10-23 11.50.02.jpg Solo arenoso. Sondagem CVRD. Prof: 90m. Data: 30/03/2005.
23/10/2016 11:58	foto	-8.722.100	-41.841.549	334	10	168	planar:Junta	Solo	2016-10-23 11.58.11.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos. Sondagem CVRD. Prof: 15m. Data: 29/03/2005. Ausência de água.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
23/10/2016 11:58	foto	-8.722.091	-41.841.562	334	5	169	planar:Junta	Solo	2016-10-23 11.58.48.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos. Sondagem CVRD. Prof: 15m. Data: 29/03/2005. Ausência de água.
23/10/2016 12:04	foto	-8.720.371	-41.842.149	347	9	170	planar:Junta	Solo	2016-10-23 12.04.02.jpg Solo arenoso. Sondagem CVRD. Prof: 90m. Data: 29/03/2005. Solo colapsado com 80cm de profundidade.
23/10/2016 12:12	foto	-8.720.097	-41.844.189	340	3	171	planar:Junta	Solo	2016-10-23 12.12.32.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos. Sondagem CVRD. Prof: 100m. Data: 13/04/2005.
23/10/2016 12:32	foto	-8.715.379	-41.849.768	322	6	172	planar:Junta	Solo	2016-10-23 12.32.24.jpg Solo arenoso com blocos esparsos de metacalcários. Sondagem CVRD. Prof: 90m. Data: 02/11/2004.
24/10/2016 6:25	foto	-8.712.545	-41.852.617	348	2	173	planar:Acamamento (S0)	Solo	2016-10-24 06.25.53.jpg area de pequena amplitude topografica. solo limonitizado com seixos quartzosos e fragmentos de metacalcarios.
24/10/2016 6:35	foto	-8.713.067	-41.854.432	382	3	174	planar:Acamamento (S0)	Solo	2016-10-24 06.35.28.jpg area plana de solo limonitizado com seixos quartzosos
24/10/2016 6:46	foto	-8.713.742	-41.856.068	356	3	175	planar:Acamamento (S0)	Solo	2016-10-24 06.46.59.jpg area plana de solo limonitizado com seixos quartzosos. NA raso no furo de sondagem com confirmação auditiva.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
24/10/2016 6:57	foto	-8.714.035	-41.857.605	356	2	176	planar:Acamamento (S0)	Solo	2016-10-24 06.57.49.jpg area plana de solo limonitizado com seixos quartzosos arredondados e polidos
24/10/2016 7:07	foto	-8.715.515	-41.858.788	358	2	177	planar:Acamamento (S0)	Metacalcário	2016-10-24 07.07.54.jpg area plana de solo limonitizado raso. afloramentos são esparsos. seixos quartzosos arredondados e polidos. mergulho 010/73
24/10/2016 7:18	foto	-8.714.905	-41.859.487	357	3	178	planar:Acamamento (S0)	Solo	2016-10-24 07.18.25.jpg area plana de solo limonitizado raso. seixos quartzosos arredondados e polidos. sondagem com agua.
24/10/2016 7:19	foto	-8.714.918	-41.859.532	376	3	179	planar:Acamamento (S0)	Solo	2016-10-24 07.19.39.jpg area plana de solo limonitizado. sondagem com agua.
24/10/2016 7:30	foto	-8.716.205	-41.862.942	364	3	180	planar:Acamamento (S0)	Solo	2016-10-24 07.30.16.jpg area plana de solo limonitizado.
24/10/2016 7:47	foto	-8.715.597	-41.865.368	350	3	181	planar:Acamamento (S0)	Solo	2016-10-24 07.47.01.jpg poço produtivo. 60m de profundidade. 500l/ 3h.
24/10/2016 7:55	foto	-8.715.830	-41.865.410	351	4	182	planar:Acamamento (S0)	Solo	2016-10-24 07.55.05.jpg poço produtivo. 60m de profundidade. 500l/ 3h. agua mais salobra.
24/10/2016 8:56	foto	-8.709.448	-41.838.338	334	3	183	planar:Acamamento (S0)	Metacalcário	2016-10-24 08.56.54.jpg sondagem com água. campo de blocos mergulho 068/80.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
24/10/2016 9:07	foto	-8.710.308	-41.837.892	335	2	184	planar:Acamamento (S0)	Metacalcário	2016-10-24 09.07.56.jpg campo de blocos com afloramentos ruiniformes e repreciptação nas diáclases. mergulho 019/78
24/10/2016 9:23	foto	-8.711.335	-41.837.422	335	2	185	planar:Acamamento (S0)	Metacalcário	2016-10-24 09.23.00.jpg topo da colina é final do campo de blocos. depositos secundários marcam o local. mergulho 193/55
24/10/2016 9:40	foto	-8.714.763	-41.835.520	345	3	186	planar:Acamamento (S0)	Solo	2016-10-24 09.40.47.jpg fim dos calcários. afloramentos de quartzito.
24/10/2016 9:56	foto	-8.715.223	-41.838.010	361	2	187	planar:Acamamento (S0)	Solo	2016-10-24 09.56.14.jpg solo limonitico com blocos métricos de limonita/ goethita
24/10/2016 10:07	foto	-8.715.730	-41.839.955	371	2	188	planar:Acamamento (S0)	Solo	2016-10-24 10.07.33.jpg solo com calcário raso. pequenos blocos com orientacao 022/43.
24/10/2016 10:19	foto	-8.719.053	-41.838.850	349	3	189	planar:Acamamento (S0)	Solo	2016-10-24 10.19.31.jpg solo com calcário raso. relevo levemente ondulado
24/10/2016 10:47	foto	-8.713.407	-41.838.800	349	2	190	planar:Acamamento (S0)	Solo	2016-10-24 10.47.20.jpg inicio do campo de blocos
24/10/2016 11:00	foto	-8.711.150	-41.838.712	342	2	191	planar:Acamamento (S0)	Metacalcário	2016-10-24 11.00.44.jpg campo ruiniforme. mergulho 110N

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
24/10/2016 11:07	foto	-8.710.578	-41.838.973	346	2	192	planar:Acamamento (S0)	Metacalcário	2016-10-24 11.07.00.jpg campo ruiniforme. mergulho 095N. condutos perpendiculares Ã S0.
24/10/2016 13:05	foto	-8.639.447	-41.862.273	358	2	193	planar:Acamamento (S0)	Granito	2016-10-24 13.05.05.jpg vista geral da vertente da colina
24/10/2016 13:05	foto	-8.639.447	-41.862.273	358	LASTKNOWN	194	planar:Acamamento (S0)	Granito	2016-10-24 13.05.33.jpg vista geral da vertente da colina
24/10/2016 13:32	foto	-8.636.775	-41.865.130	376	3	195	planar:Acamamento (S0)	Granito	2016-10-24 13.32.04.jpg primeiros blocos no pé da serra. ocorrencia de fendas e armadilhas naturais. mais acima, é possivel observar fendas e abrigos diversos.
24/10/2016 13:32	foto	-8.636.825	-41.865.183	380	4	196	planar:Acamamento (S0)	Granito	2016-10-24 13.32.34.jpg primeiros blocos no pé da serra. ocorrencia de fendas e armadilhas naturais. mais acima, é possivel observar fendas e abrigos diversos.
24/10/2016 6:23	foto	-8.710.968	-41.853.351	339	3	197	planar:Junta	Solo	2016-10-24 06.23.34.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos. Ausência de sondagem.
24/10/2016 6:26	foto	-8.711.751	-41.853.446	331	3	198	planar:Junta	Solo	2016-10-24 06.26.53.jpg Solo arenoso. Ausência de sondagem. 70m. Data: 25/10/2008.
24/10/2016 6:32	foto	-8.710.928	-41.854.549	330	3	199	planar:Junta	Solo	2016-10-24 06.32.05.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos. Sondagem ProGeo. Prof: 17,54m. Data: 28/10/2008.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
24/10/2016 6:35	foto	-8.710.727	-41.854.457	324	3	200	planar:Junta	Solo	2016-10-24 06.35.02.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos. Sondagem ProGeo. Prof: 16,70m. Data: 31/10/2008. Presença de água.
24/10/2016 6:38	foto	-8.710.525	-41.854.640	321	3	201	planar:Junta	Solo	2016-10-24 06.38.07.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos. Sondagem ProGeo. Prof: 14
24/10/2016 6:47	foto	-8.711.997	-41.854.748	343	3	202	planar:Junta	Solo	2016-10-24 06.47.10.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos. Ausência de sondagem.
24/10/2016 6:52	foto	-8.712.518	-41.856.596	332	4	203	planar:Junta	Solo	2016-10-24 06.52.02.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos. Ausência de sondagem.
24/10/2016 6:56	foto	-8.713.630	-41.858.141	334	3	204	planar:Junta	Solo	2016-10-24 06.56.31.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos. Ausência de sondagem.
24/10/2016 7:01	foto	-8.714.006	-41.859.565	335	3	205	planar:Junta	Solo	2016-10-24 07.01.23.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos. Ausência de sondagem.
24/10/2016 7:17	foto	-8.714.988	-41.863.143	345	3	206	planar:Junta	Solo	2016-10-24 07.17.14.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos. Ausência de sondagem.
24/10/2016 7:26	foto	-8.712.751	-41.862.906	359	3	207	planar:Junta	Solo	2016-10-24 07.26.45.jpg Solo arenoso. Ausência de sondagem.
24/10/2016 7:35	foto	-8.715.052	-41.865.285	348	3	208	planar:Junta	Solo	2016-10-24 07.35.43.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação. Furo sem cimentação. Ausência de água.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
24/10/2016 9:06	foto	-8.707.050	-41.837.377	334	3	209	planar:Junta	Solo	2016-10-24 09.06.10.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos. Ausência de sondagem.
24/10/2016 9:21	foto	-8.704.024	-41.838.987	324	3	210	planar:Junta	Solo	2016-10-24 09.21.04.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos. Ausência de sondagem.
24/10/2016 9:33	foto	-8.706.941	-41.841.723	317	3	211	planar:Junta	Solo	2016-10-24 09.33.26.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos. Ausência de sondagem.
24/10/2016 9:45	foto	-8.707.631	-41.844.278	334	3	212	planar:Junta	Solo	2016-10-24 09.45.34.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos. Ausência de sondagem.
24/10/2016 10:02	foto	-8.706.843	-41.846.879	324	3	213	planar:Junta	Solo	2016-10-24 10.02.54.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos. Ausência de sondagem.
24/10/2016 10:11	foto	-8.708.205	-41.848.099	324	3	214	planar:Junta	Solo	2016-10-24 10.11.51.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos. Ausência de sondagem.
24/10/2016 10:16	foto	-8.709.629	-41.846.594	311	18	215	planar:Junta	Solo	2016-10-24 10.16.30.jpg Solo arenoso com seixos de quartzitos. Ausência de sondagem.
24/10/2016 10:23	foto	-8.709.484	-41.844.114	291	5	216	planar:Junta	Solo	2016-10-24 10.23.23.jpg Solo arenoso. Sondagem CVRD. Prof: 90m. Data: 14/12/2004. Ausência de água.
24/10/2016 10:38	foto	-8.707.517	-41.842.112	280	7	217	planar:Junta	Solo	2016-10-24 10.38.50.jpg Solo arenoso. Ausência de sondagem.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
24/10/2016 10:47	foto	-8.710.704	-41.847.513	320	3	218	planar:Junta	Solo	2016-10-24 10.47.54.jpg Solo arenoso. Sondagem sem identificação. Furo sem cimentação. Entupido.
31/10/2016 8:13	foto	-8.709.962	-41.842.240	327	4	364	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 08.13.09.jpg Pequeno abrigo de metacalcário apresentando atividade faunística local.
31/10/2016 8:18	foto	-8.710.645	-41.842.568	166	5	365	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 08.18.55.jpg Pequeno abrigo de metacalcário apresentando atividade faunística local.
31/10/2016 8:20	foto	-8.710.364	-41.842.881	335	8	366	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 08.20.31.jpg Pequeno abrigo de metacalcário apresentando atividade faunística local.
31/10/2016 8:23	foto	-8.710.500	-41.842.783	307	4	367	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 08.23.37.jpg Abatimento preenchido por blocos (arenitos e metacalcários) e remobilização do solo.
31/10/2016 8:40	foto	-8.711.251	-41.843.569	338	4	368	planar:Junta	Solo com blocos de metacalcários	2016-10-31 08.40.10.jpg Campos arrasados.
31/10/2016 8:43	foto	-8.710.931	-41.844.061	324	5	369	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 08.43.49.jpg Abatimento preenchido por blocos com remobilizacao do solo.
31/10/2016 8:46	foto	-8.711.159	-41.844.331	300	5	370	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 08.46.42.jpg Pequeno abrigo de metacalcário apresentando atividade faunística local.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
31/10/2016 8:47	foto	-8.711.018	-41.844.310	320	6	371	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 08.47.42.jpg Pequeno abrigo de metacalcário apresentando atividade faunística local.
31/10/2016 8:48	foto	-8.711.049	-41.844.463	356	4	372	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 08.48.36.jpg Pequeno abrigo de metacalcário apresentando atividade faunística local.
31/10/2016 8:51	foto	-8.711.080	-41.844.451	339	3	373	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 08.51.11.jpg Pequeno abrigo de metacalcário apresentando atividade faunística local.
31/10/2016 8:53	foto	-8.711.156	-41.844.475	333	3	374	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 08.53.10.jpg Pequeno abrigo de metacalcário apresentando atividade faunística local.
31/10/2016 8:54	foto	-8.711.133	-41.844.440	340	6	375	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 08.54.33.jpg Pequeno abrigo de metacalcário apresentando atividade faunística local.
31/10/2016 8:55	foto	-8.711.134	-41.844.418	347	3	376	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 08.55.54.jpg Pequeno abrigo de metacalcário apresentando atividade faunística local.
31/10/2016 8:59	foto	-8.711.621	-41.844.478	345	4	377	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 08.59.31.jpg Pequeno abrigo de metacalcário apresentando atividade faunística local.
31/10/2016 9:00	foto	-8.711.460	-41.844.497	346	4	378	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 09.00.31.jpg Pequeno abrigo de metacalcário apresentando atividade faunística local.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
31/10/2016 9:11	foto	-8.712.709	-41.847.177	333	3	379	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 09.11.25.jpg Pequeno abrigo de metacalcário apresentando atividade faunística (morcegos) local.
31/10/2016 9:12	foto	-8.712.712	-41.847.189	334	3	380	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 09.12.09.jpg Pequeno abrigo de metacalcário apresentando atividade faunística (morcegos) local.
31/10/2016 9:14	foto	-8.712.750	-41.847.203	340	3	381	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 09.14.46.jpg Pequeno abrigo de metacalcário apresentando atividade faunística (morcegos) local.
31/10/2016 9:17	foto	-8.712.767	-41.847.092	340	3	382	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 09.17.55.jpg Sistemas de abrigos em metacalcários apresentando atividade faunística (morcegos) local.
31/10/2016 9:21	foto	-8.712.708	-41.847.212	337	LASTK NOWN	383	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 09.21.14.jpg Sistemas de abrigos em metacalcários apresentando atividade faunística (morcegos) local.
31/10/2016 9:24	foto	-8.713.660	-41.848.058	347	4	384	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 09.24.13.jpg Sistemas de abrigos em metacalcários apresentando atividade faunística (morcegos) local.
31/10/2016 9:25	foto	-8.713.082	-41.847.854	338	3	385	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 09.25.55.jpg Abatimento preenchido por blocos com remobilizacao do solo.
31/10/2016 9:29	foto	-8.713.118	-41.848.122	338	3	386	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 09.29.26.jpg Pequeno abrigo de metacalcário apresentando atividade faunística local.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurá-cia (m)	Número sequen-cial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
31/10/2016 9:29	foto	-8.713.125	-41.848.158	338	3	387	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 09.29.59.jpg Pequeno abrigo de metacalcário apresentando atividade faunística (morcegos) local.
31/10/2016 9:32	foto	-8.713.132	-41.848.141	344	3	388	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 09.32.22.jpg Abrigo pequeno.
31/10/2016 9:35	foto	-8.712.911	-41.848.000	328	3	389	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 09.35.51.jpg Pequeno abrigo de metacalcário apresentando atividade faunística local.
31/10/2016 9:39	foto	-8.712.844	-41.847.754	324	8	390	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 09.39.16.jpg Pequeno abrigo de metacalcário apresentando atividade faunística local.
31/10/2016 9:41	foto	-8.712.897	-41.847.934	345	3	391	planar:Junta	Metacalcários	2016-10-31 09.41.14.jpg Pequeno abrigo de metacalcário apresentando atividade faunística local.

Blocos de abatimento - Regiões das Serras da Garapa, Milhan e Aldeia

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurácia (m)	Número sequencial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
24/10/2016 13:13	foto	-8.638.628	-41.863.284	349	3	219	planar:Junta	Blocos de Granito	2016-10-24 13.13.08.jpg Matacões de granitos de dimensões métricas.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurácia (m)	Número sequencial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
24/10/2016 13:30	foto	-8.636.804	-41.864.914	362	11	220	planar:Junta	Blocos de Granito	2016-10-24 13.30.32.jpg Armadilha e abrigo formada por matacões de granito.
24/10/2016 13:45	foto	-8.636.819	-41.864.907	363	3	221	planar:Junta	Blocos de Granito	2016-10-24 13.45.02.jpg Armadilha e abrigo formadas por matacões de granito. Presença de crânio de cabra jovem.
25/10/2016 7:08	foto	-8.628.187	-41.860.359	372	3	222	planar:Junta	Matacões de Granito	2016-10-25 07.08.41.jpg Abrigo formado por matacões de granito.
25/10/2016 7:10	foto	-8.628.151	-41.860.360	372	3	223	planar:Junta	Matacões de Granito	2016-10-25 07.10.03.jpg Abrigo formado por matacões de granito.
25/10/2016 7:11	foto	-8.628.151	-41.860.360	372	LASTKNOWN	224	planar:Junta	Matacões de Granito	2016-10-25 07.11.13.jpg Abrigo formado por matacões de granito.
25/10/2016 7:24	foto	-8.628.129	-41.861.246	422	3	225	planar:Junta	Matacões de Granito	2016-10-25 07.24.27.jpg Abrigo formada por matacões de granito.
25/10/2016 7:27	foto	-8.628.158	-41.861.247	423	3	226	planar:Junta	Matacões de Granito	2016-10-25 07.27.47.jpg Abrigo formada por matacões de granito.
25/10/2016 7:31	foto	-8.628.122	-41.861.241	417	4	227	planar:Junta	Matacões de Granito	2016-10-25 07.31.15.jpg Abrigo formada por matacões de granito.
25/10/2016 7:38	foto	-8.628.124	-41.861.244	417	11	228	planar:Junta	Matacões de Granito	2016-10-25 07.38.54.jpg Abrigo formada por matacões de granito.
25/10/2016 7:43	foto	-8.628.105	-41.861.241	417	3	229	planar:Junta	Matacões de Granito	2016-10-25 07.43.43.jpg Abrigo formada por matacões de granito.
25/10/2016 7:46	foto	-8.628.031	-41.861.253	412	3	230	planar:Junta	Matacões de Granito	2016-10-25 07.46.23.jpg Abrigo formada por matacões de granito.
25/10/2016 7:47	foto	-8.628.046	-41.861.242	422	3	231	planar:Junta	Matacões de Granito	2016-10-25 07.47.45.jpg Abrigo formada por matacões de granito.
25/10/2016 7:50	foto	-8.627.958	-41.861.114	407	7	232	planar:Junta	Matacões de Granito	2016-10-25 07.50.29.jpg Abrigo formada por matacões de granito.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurácia (m)	Número sequencial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
25/10/2016 9:10	foto	-8.540.097	-41.866.365	343	9	233	planar:Junta	Matacões de Granito	2016-10-25 09.10.37.jpg Serra da Aldeia ao fundo.
25/10/2016 9:23	foto	-8.539.346	-41.864.764	349	9	234	planar:Junta	Matacões de Granito	2016-10-25 09.23.10.jpg Abrigo formada por matacões de granito.
25/10/2016 9:26	foto	-8.539.347	-41.864.766	349	10	235	planar:Junta	Matacões de Granito	2016-10-25 09.26.53.jpg Abrigo formada por matacões de granito.
25/10/2016 9:38	foto	-8.537.747	-41.863.270	356	10	236	planar:Junta	Matacões de Granito	2016-10-25 09.38.29.jpg Campos de blocos sem feições cársticas.
25/10/2016 9:53	foto	-8.535.698	-41.863.601	352	11	237	planar:Junta	Matacões de Granito	2016-10-25 09.53.09.jpg Abrigo formada por matacões de granito.
25/10/2016 7:30	foto	-8.627.615	-41.860.937	400	3	238	planar:Junta	Granito	2016-10-25 07.30.50.jpg borda da serra da "Milhã" ou da Garapa, no bairro Garapa. na vertente da serra os matacoes formam abrigos e cavernas. na baixada, proxima Ã zona de influencia da estrada está negativada.
25/10/2016 7:35	foto	-8.627.680	-41.860.942	411	2	239	planar:Junta	Granito	2016-10-25 07.35.34.jpg borda da serra da "Milhã" ou da Garapa, no bairro Garapa. na vertente da serra os matacoes formam abrigos e cavernas. na baixada, proxima Ã zona de influencia da estrada está negativada.
25/10/2016 7:36	foto	-8.627.680	-41.860.942	411	2	240	planar:Junta	Granito	2016-10-25 07.36.17.jpg borda da serra da "Milhã" ou da Garapa, no bairro Garapa. na vertente da serra os matacoes formam abrigos e cavernas. na baixada, proxima Ã zona de influencia da estrada está negativada.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurácia (m)	Número sequencial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
25/10/2016 7:37	foto	-8.627.657	-41.860.975	418	2	241	planar:Junta	Granito	2016-10-25 07.37.30.jpg borda da serra da "Milhã" ou da Garapa, no bairro Garapa. na vertente da serra os matacoes formam abrigos e cavernas. na baixada, proxima Ã zona de influencia da estrada está negativada.
25/10/2016 7:38	foto	-8.627.657	-41.860.975	418	2	242	planar:Junta	Granito	2016-10-25 07.38.29.jpg borda da serra da "Milhã" ou da Garapa, no bairro Garapa. na vertente da serra os matacoes formam abrigos e cavernas. na baixada, proxima Ã zona de influencia da estrada está negativada.
25/10/2016 7:40	foto	-8.627.657	-41.860.975	418	3	243	planar:Junta		2016-10-25 07.40.08.jpg
25/10/2016 9:28	foto	-8.539.712	-41.863.965	348	2	244	planar:Junta	Granito	2016-10-25 09.28.22.jpg Inicio da Serra da Aldeia. colina de rocha exposta se destacando na localidade "Chapadinha". nao há indicios de formacao de pilhas de matacoes ou feições sugestivas de abrigos.
25/10/2016 9:47	foto	-8.537.423	-41.862.303	356	2	245	planar:Junta	Granito	2016-10-25 09.47.24.jpg colina de matacões e topo rochoso raso. área negativada para abrigos ou cavernas.

Canga Laterítica - Morro Brejo Seco

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurácia (m)	Número sequencial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
26/10/2016 8:41	foto	-8.466.847	-41.972.532	509	2	246	planar:Junta	Lateritas	2016-10-26 08.41.09.jpg topo do morro do niquel, torre de transmissão.
26/10/2016 8:43	foto	-8.466.847	-41.972.532	509	2	247	planar:Junta		2016-10-26 08.43.56.jpg
26/10/2016 8:57	foto	-8.466.847	-41.972.532	509	2	248	planar:Junta	Meta sedimentos	2016-10-26 08.57.49.jpg Vista para a chapada oeste. É possivel observar varios abrigos e cavernas.
26/10/2016 9:02	foto	-8.466.955	-41.972.288	510	2	249	planar:Junta	Granito	2016-10-26 09.02.57.jpg vista para a serra da Aldeia e, mais ao fundo, a Serra do Miliã
26/10/2016 9:35	foto	-8.457.138	-41.962.518	444	3	250	planar:Junta	Lateritas	2016-10-26 09.35.05.jpg cava experimental de niquel
26/10/2016 9:39	foto	-8.457.167	-41.962.392	450	3	251	planar:Junta	Lateritas	2016-10-26 09.39.03.jpg cava experimental de niquel. detalhe das feições de dissolução formando uma textura "colméia de vespa".
26/10/2016 9:47	foto	-8.457.460	-41.962.390	455	2	252	planar:Junta	Lateritas	2016-10-26 09.47.10.jpg cava experimental de niquel. bloco de minério com minerais NiCo.
26/10/2016 10:59	foto	-8.467.122	-41.953.382	384	4	253	planar:Junta	Lateritas	2016-10-26 10.59.01.jpg morro do niquel. vertentes suaves e solo pedregoso de cascalho a pequenos blocos.
26/10/2016 11:22	foto	-8.465.915	-41.955.887	407	2	254	planar:Junta	Lateritas	2016-10-26 11.22.28.jpg morro do niquel. vertentes suaves e solo pedregoso de cascalho a pequenos blocos. topo rochoso raso.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurácia (m)	Número sequencial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
26/10/2016 11:41	foto	-8.466.038	-41.956.795	404	2	255	planar:Junta		2016-10-26 11.41.38.jpg
26/10/2016 11:54	foto	-8.465.207	-41.959.565	406	2	256	planar:Junta	Lateritas	2016-10-26 11.54.04.jpg vertente com solo pedregoso.
26/10/2016 12:28	foto	-8.467.097	-41.966.292	404	3	257	planar:Junta	Lateritas	2016-10-26 12.28.15.jpg vertente com solo pedregoso. preto e esverdeado.
26/10/2016 9:39	foto	-8.457.172	-41.962.876	440	?	258	planar:Junta	Lateritas	2016-10-26 09.39.40.jpg Cava da Piauí Níquel Mineração. Coloração marrom avermelhado preto e esverdeado.
26/10/2016 9:40	foto	-8.457.172	-41.962.876	440	3	259	planar:Junta	Lateritas	2016-10-26 09.40.33.jpg Cava da Piauí Níquel Mineração. Coloração marrom avermelhado
26/10/2016 9:45	foto	-8.457.549	-41.962.740	460	10	260	planar:Junta	Lateritas	2016-10-26 09.45.54.jpg Parede da cava da Piauí Níquel Mineração. Veios e bolsões minerais contendo níquel.
26/10/2016 9:48	foto	-8.457.567	-41.962.749	455	LASTKNOWN	261	planar:Junta	Laterítico.	2016-10-26 09.48.12.jpg Parede da cava da Piauí Níquel Mineração. Veios e bolsões minerais contendo níquel.
26/10/2016 9:54	foto	-8.457.454	-41.962.702	400	12	262	planar:Junta	Laterítico.	2016-10-26 09.54.17.jpg Parede da cava da Piauí Níquel Mineração. Nódulos de níquel (guarneritas) apresentando blocos leteríticos rolados.
26/10/2016 10:56	foto	-8.467.065	-41.953.157	378	LASTKNOWN	263	planar:Junta	Blocos de rochas lateríticas	2016-10-26 10.56.31.jpg Na encosta da Morro Brejo Seco apresentando blocos lateríticos rolados.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurácia (m)	Número sequencial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
26/10/2016 11:18	foto	-8.466.064	-41.955.880	407	3	264	planar:Junta	Blocos de rochas lateríticas	2016-10-26 11.18.06.jpg Na encosta do Morro Brejo Seco preto e roxo.
26/10/2016 11:41	foto	-8.465.842	-41.957.047	396	3	265	planar:Junta	Lateritas e amianto	2016-10-26 11.41.26.jpg Estrutura bandada com veios finos de amianto. Rocha de coloração verde
26/10/2016 11:53	foto	-8.465.048	-41.959.517	409	3	266	planar:Junta	Blocos de rochas lateríticas	2016-10-26 11.53.52.jpg Ausência de feições cársticas. Blocos lateríticos rolados.
26/10/2016 12:19	foto	-8.467.165	-41.965.234	408	12	267	planar:Junta	Blocos de rochas Lateriticas	2016-10-26 12.19.05.jpg Ausência de feições cársticas. Blocos lateríticos rolados.
26/10/2016 12:19	foto	-8.467.101	-41.964.958	400	21	268	axial:Lineação (L1)	Blocos de rochas Lateriticas	2016-10-26 12.29.10.jpg Na encosta do Morro Brejo Seco. Ausência de feições cársticas. Blocos lateríticos rolados.
26/10/2016 12:29	foto	-8.466.940	-41.968.229	414	6	269	axial:Lineação (L1)	Lateritas	2016-10-26 12.29.10.jpg Na encosta do Morro Brejo Seco. Ausência de feições cársticas. Blocos lateríticos rolados.
27/10/2016 7:22	foto	-8.463.917	-41.975.346	384	3	270	planar:Junta	Lateritas	2016-10-26 09.39.40.jpg Cava da Piauí Níquel Mineração. Coloração marrom avermelhado preto e esverdeado.
27/10/2016 7:51	foto	-8.465.538	-41.974.453	389	3	271	planar:Junta	Lateritas	2016-10-26 09.40.33.jpg Cava da Piauí Níquel Mineração. Coloração marrom avermelhado preto e esverdeado.
27/10/2016 8:06	foto	-8.467.807	-41.974.458	388	3	272	planar:Junta	Lateritas	2016-10-26 09.45.54.jpg Parede da cava da Piauí Níquel Mineração. Veios e bolsões minerais contendo níquel.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurácia (m)	Número sequencial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
27/10/2016 8:25	foto	-8.468.826	-41.972.225	427	3	273	planar:Junta	Laterítico.	2016-10-26 09.48.12.jpg Parede da cava da Piauí Níquel Mineração. Veios e bolsões minerais contendo níquel.
27/10/2016 8:50	foto	-8.467.597	-41.967.205	417	3	274	planar:Junta	Laterítico.	2016-10-26 09.54.17.jpg Parede da cava da Piauí Níquel Mineração. Nódulos de níquel (guarneritas)
27/10/2016 9:04	foto	-8.468.519	-41.965.519	393	3	275	planar:Junta	Blocos de rochas lateríticas	2016-10-26 10.56.31.jpg Na encosta da Morro Brejo Seco apresentando blocos leteríticos rolados.
27/10/2016 9:16	foto	-8.471.279	-41.966.614	392	3	276	planar:Junta	Blocos de rochas lateríticas	2016-10-26 11.18.06.jpg Na encosta do Morro Brejo Seco apresentando blocos lateríticos rolados.
27/10/2016 9:39	foto	-8.470.553	-41.969.150	383	3	277	planar:Junta	Lateritas e amianto	2016-10-26 11.41.26.jpg Estrutura bandada com veios finos de amianto. Rocha de coloração verde, preto e roxo.
27/10/2016 9:55	foto	-8.469.608	-41.970.971	409	4	278	planar:Junta	Blocos de rochas lateríticas	2016-10-26 11.53.52.jpg Ausência de feições cársticas. Blocos lateríticos rolados.
27/10/2016 10:15	foto	-8.469.802	-41.972.506	395	3	279	planar:Junta	Blocos de rochas Lateriticas	2016-10-26 12.19.05.jpg Ausência de feições cársticas. Blocos lateríticos rolados.
27/10/2016 10:30	foto	-8.468.989	-41.973.888	379	3	280	planar:Junta	Blocos de rochas Lateriticas	2016-10-26 12.29.10.jpg Na encosta do Morro Brejo Seco. Ausência de feições cársticas. Blocos lateríticos rolados.
27/10/2016 12:33	foto	-8.462.814	-41.996.922	465	LASTKNOWN	281	planar:Junta	Arenito	2016-10-27 12.33.12.jpg Apresenta seixos de quartzo e

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurácia (m)	Número sequencial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
									quartzitos com estratificação cruzada.
27/10/2016 7:27	foto	-8.464.088	-41.975.130	389	2	282	planar:Junta	Lateritas	2016-10-27 07.27.37.jpg vertente de solo argiloso e blocos limoniticos.
27/10/2016 8:01	foto	-8.466.570	-41.974.623	406	2	283	planar:Junta	Lateritas	2016-10-27 08.01.21.jpg vertente com solo e blocos limoníticos
27/10/2016 8:28	foto	-8.467.960	-41.972.090	440	3	284	planar:Junta	Lateritas	2016-10-27 08.28.09.jpg vertente com solo e blocos limoníticos. corte de antiga estrada expoe topo rochoso
27/10/2016 8:52	foto	-8.467.693	-41.966.812	429	2	285	planar:Junta	Lateritas	2016-10-27 08.52.03.jpg vertente com solo e blocos limoníticos.
27/10/2016 8:59	foto	-8.468.035	-41.965.982	430	3	286	planar:Junta	Lateritas	2016-10-27 08.59.08.jpg vertente com solo e blocos limoníticos.
27/10/2016 9:17	foto	-8.470.388	-41.966.105	403	2	287	planar:Junta	Lateritas	2016-10-27 09.17.49.jpg vertente com solo e blocos limoníticos.
27/10/2016 9:49	foto	-8.470.388	-41.966.105	403	2	288	planar:Junta	Lateritas	2016-10-27 09.49.22.jpg vertente com solo e blocos limoníticos.
27/10/2016 10:26	foto	-8.469.393	-41.973.263	385	3	289	planar:Junta	Lateritas	2016-10-27 10.26.53.jpg vertente com solo e blocos limoníticos. colúvio com blocos expostos.

Vertentes de Chapadas do São Francisco, do Sítio, da Pimenta e do Mundão.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurácia (m)	Número sequencial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
27/10/2016 11:53	foto	-8.462.392	-41.995.340	404	3	290	planar:Junta	Lateritas	2016-10-27 11.53.57.jpg vertente da serra branca. camadas tabulares formando abrigos naturais.
27/10/2016 11:54	foto	-8.462.392	-41.995.340	404	3	291	planar:Junta	Lateritas	2016-10-27 11.54.18.jpg vertente da serra branca. camadas tabulares formando abrigos naturais.
27/10/2016 12:31	foto	-8.462.815	-41.996.980	472	3	292	planar:Junta	Lateritas	2016-10-27 12.31.09.jpg vertente da serra morro branco. paredes de arenito mal selecionado, arcoseano, com niveis de seixos delimitando pacotes métricos. paredes e abrigos sao comuns. feições de "piping" sugerem o processo de formação das cavernas.
27/10/2016 12:33	foto	-8.462.815	-41.996.980	472	LASTKNOWN	293	planar:Junta	Lateritas	2016-10-27 12.33.00.jpg vertente da serra morro branco. paredes de arenito mal selecionado, arcoseano, com niveis de seixos delimitando pacotes métricos. paredes e abrigos sao comuns. feições de "piping" sugerem o processo de formação das cavernas.
27/10/2016 12:36	foto	-8.462.817	-41.996.990	479	LASTKNOWN	294	planar:Junta	Lateritas	2016-10-27 12.36.27.jpg vertente da serra morro branco. paredes de arenito mal selecionado, arcoseano, com niveis de seixos delimitando pacotes métricos. paredes e abrigos sao comuns. feições de "piping" sugerem o

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurácia (m)	Número sequencial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
									processo de formação das cavernas.
27/10/2016 12:38	foto	-8.462.833	-41.996.940	480	4	295	planar:Junta	Lateritas	2016-10-27 12.38.11.jpg vertente da serra morro branco. paredes de arenito mal selecionado, arcoseano, com niveis de seixos delimitando pacotes métricos. paredes e abrigos sao comuns. feições de "piping" sugerem o processo de formação das cavernas.
28/10/2016 6:48	foto	-8.419.213	-41.949.950	435	2	296	planar:Junta	Arenito	2016-10-28 06.48.18.jpg escarpa.
28/10/2016 7:22	foto	-8.418.978	-41.949.355	483	5	297	planar:Junta	Arenito	2016-10-28 07.22.44.jpg caverna na escarpa da chapada. inicia-se em abrigo pequeno, de 0.5 m de altura por 2,5m de largura e 2,0 de fundo. um conduto segue em 087N.
28/10/2016 7:23	foto	-8.418.980	-41.949.360	487	5	298	planar:Junta	Arenito	2016-10-28 07.23.14.jpg caverna na escarpa da chapada. inicia-se em abrigo pequeno, de 0.5 m de altura por 2,5m de largura e 2,0 de fundo. um conduto segue em 087N.
28/10/2016 7:24	foto	-8.418.953	-41.949.260	477	LASTKNOWN	299	planar:Junta	Arenito	2016-10-28 07.24.19.jpg caverna na escarpa da chapada. inicia-se em abrigo pequeno, de 0.5 m de altura por 2,5m de largura e 2,0 de fundo. um conduto segue em 087N.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurácia (m)	Número sequencial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
28/10/2016 8:00	foto	-8.417.678	-41.948.987	544	6	300	planar:Junta	Arenito	2016-10-28 08.00.13.jpg abrigo associado a parede negativa.
28/10/2016 8:23	foto	-8.416.920	-41.948.207	487	4	301	planar:Junta	Arenito	2016-10-28 08.23.52.jpg abrigo associado a parede negativa. rastros de lapicho (mirim) e gato do mato.
28/10/2016 8:24	foto	-8.416.920	-41.948.207	487	3	302	planar:Junta	Arenito	2016-10-28 08.24.15.jpg abrigo associado a parede negativa. rastros de lapicho (mirim) e gato do mato.
28/10/2016 8:50	foto	-8.416.913	-41.948.137	465	3	303	planar:Junta	Arenito	2016-10-28 08.50.17.jpg abrigo associado a parede negativa. rastros de lapicho (mirim). h1m, l4m, p3m.
28/10/2016 9:17	foto	-8.416.840	-41.949.360	457	5	304	planar:Junta	Arenito	2016-10-28 09.17.39.jpg blocos com petroglifos (marcas de ferramentas?).
28/10/2016 10:08	foto	-8.411.357	-41.951.280	469	2	305	planar:Junta	Arenito	2016-10-28 10.08.35.jpg ponta da chapada. vertente mais suave pouco sucetível a abrigos / cavernas.
28/10/2016 10:37	foto	-8.411.070	-41.949.645	457	5	306	planar:Junta	Arenito	2016-10-28 10.37.48.jpg ponta da chapada. vertente mais suave pouco sucetível a abrigos. placas de areia fina siltosa apresentam fosseis de plantas
28/10/2016 10:40	foto	-8.410.903	-41.949.603	484	7	307	planar:Junta	Arenito	2016-10-28 10.40.24.jpg ponta da chapada. vertente mais suave pouco sucetível a abrigos. placas de areia fina siltosa apresentam fosseis de plantas

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurácia (m)	Número sequencial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
28/10/2016 11:13	foto	-8.410.902	-41.949.507	486	6	308	planar:Junta	Arenito	2016-10-28 11.13.57.jpg ponta da chapada. pequeno abrigo com ossada rescente de cabra.
28/10/2016 11:16	foto	-8.410.990	-41.949.595	487	9	309	planar:Junta	Arenito	2016-10-28 11.16.17.jpg ponta da chapada. pequeno abrigo com ossada rescente de cabral. area triangular 1,5, 3,0m, 5,0 e 1,20m de altura máxima.
28/10/2016 7:17	foto	-8.418.831	-41.949.334	460	3	310	planar:Junta	Arenito	2016-10-28 07.17.13.jpg Abrigo com condutos com finas camadas de seixos de quartzo
28/10/2016 7:41	foto	-8.418.225	-41.949.139	460	3	311	planar:Junta	Arenito	2016-10-28 07.41.09.jpg Abrigo coberto pela planta coroata com finas camadas de seixos de quartzo
28/10/2016 8:01	foto	-8.417.835	-41.948.826	472	12	312	planar:Junta	Arenito	2016-10-28 08.01.32.jpg Abrigo associado a parede negativa com finas camadas de seixos de quartzo.
28/10/2016 8:29	foto	-8.416.994	-41.948.187	469	3	313	planar:Junta	Arenito	2016-10-28 08.29.58.jpg Abrigo em parede negativa. Estratificação cruzada. Teto apresenta seixos inclusos e finas camadas de seixos de quartzo.
28/10/2016 8:30	foto	-8.416.998	-41.948.200	474	5	314	planar:Junta	Arenito	2016-10-28 08.30.43.jpg Abrigo em parede negativa. Estratificação cruzada. Teto apresenta seixos inclusos.
28/10/2016 8:49	foto	-8.416.938	-41.948.137	485	13	315	planar:Junta	Arenito	2016-10-28 08.49.44.jpg Abrigo em parede negativa com finas camadas de seixos de quartzo. . Estratificação cruzada. Teto apresenta seixos inclusos.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurácia (m)	Número sequencial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
28/10/2016 9:34	foto	-8.416.775	-41.949.499	468	10	316	planar:Junta	Arenito	2016-10-28 09.34.05.jpg Abrigo pequeno. Estratificação cruzada com finas camadas de seixos de quartzo. Teto apresenta seixos inclusos.
28/10/2016 9:35	foto	-8.416.704	-41.949.558	460	4	317	planar:Junta	Arenito	2016-10-28 09.35.21.jpg Abrigo pequeno. Estratificação cruzada com finas camadas de seixos de quartzo. . Teto apresenta seixos inclusos.
28/10/2016 10:41	foto	-8.410.849	-41.949.647	486	7	318	planar:Junta	Arenito argiloso	2016-10-28 10.41.20.jpg Fóssil de planta.
28/10/2016 11:09	foto	-8.411.004	-41.949.564	468	5	319	planar:Junta	Arenito argiloso	2016-10-28 11.09.13.jpg Abrigo pequeno. Estratificação cruzada.
28/10/2016 11:10	foto	-8.411.000	-41.949.576	469	10	320	planar:Junta	Arenito argiloso	2016-10-28 11.10.05.jpg Abrigo pequeno. Estratificação cruzada.
29/10/2016 7:46	foto	-8.450.237	-42.174.919	211	LASTKNOWN	321	planar:Junta	Arenito	2016-10-29 07.46.36.jpg Abrigo em paredões rochosos.
29/10/2016 7:47	foto	-8.435.822	-42.203.137	209	LASTKNOWN	322	planar:Junta	Arenito	2016-10-29 07.47.55.jpg Abrigo em paredões rochosos.
29/10/2016 7:48	foto	-8.430.347	-42.204.260	210	3	323	planar:Junta	Arenito	2016-10-29 07.48.22.jpg Abrigo em paredões rochosos.
29/10/2016 8:27	foto	-8.367.607	-42.105.056	264	10	324	planar:Junta	Arenito	2016-10-29 08.27.26.jpg Estrada com areia e seixos de quartzo.
29/10/2016 8:40	foto	-8.401.237	-42.086.394	243	10	325	planar:Junta	Arenito	2016-10-29 08.40.10.jpg Pequenos abrigos em paredões rochosos.
29/10/2016 8:48	foto	-8.423.238	-42.064.173	320	3	326	planar:Junta	Arenito	2016-10-29 08.48.35.jpg Serra do São Francisco.
29/10/2016 9:47	foto	-8.444.378	-42.083.011	380	LASTKNOWN	327	planar:Junta	Arenito	2016-10-29 09.47.09.jpg Toca baixa dos caboclos com pinturas

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurácia (m)	Número sequencial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
									rupestres. Arenito com finas camadas de seixos de quartzo.
29/10/2016 10:07	foto	-8.444.480	-42.082.861	375	7	328	planar:Junta	Arenito	2016-10-29 10.07.00.jpg Toca baixa dos caboclos. Pinturas rupestres. Arenito com finas camadas de seixos de quartzo. Estratificação cruzada.
29/10/2016 11:28	foto	-8.439.466	-42.083.589	342	3	329	planar:Junta	Solo arenoso	2016-10-29 11.28.16.jpg Pote de cerâmica enterrado no solo.
30/10/2016 7:16	foto	-8.368.532	-42.104.615	266	2	330	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 07.16.30.jpg vista p o morro do simeao.
30/10/2016 7:45	foto	-8.379.297	-42.107.757	305	2	331	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 07.45.02.jpg inicio do morro do simeao. alinhamento de selas entre chapadas
30/10/2016 7:58	foto	-8.380.172	-42.107.670	340	2	332	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 07.58.31.jpg aproximação da vertente do morro. arenitos vermelhos.
30/10/2016 8:35	foto	-8.384.138	-42.113.082	313	2	333	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 08.35.49.jpg arenito vermelho fino sustenta a vertente do morro. solo areno siltoso.
30/10/2016 8:40	foto	-8.384.242	-42.113.398	314	2	334	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 08.40.18.jpg arenito vermelho fino sustenta a vertente do morro. solo areno siltoso. vertentes deste tipo de substrato tendem a formar angulos suaves.
30/10/2016 8:51	foto	-8.384.640	-42.114.020	306	3	335	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 08.51.33.jpg arenito vermelho fino sustenta a vertente do morro. solo areno siltoso. vertentes deste tipo de substrato tendem a formar angulos suaves. blocos de rocha se desprendem formando matacões

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurácia (m)	Número sequencial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
									quadrangulares de baixa resistÃªncia.
30/10/2016 12:05	foto	-8.339.030	-42.047.720	332	3	336	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 12.05.58.jpg Sistema de morros tabuleiros proximos ao asfalto.
30/10/2016 12:15	foto	-8.338.018	-42.047.038	351	3	337	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 12.15.07.jpg Sistema de morros tabuleiros proximos ao asfalto. vertentes dominadas por coluvios. base dos tabuleiros formada por folhelhos a silte argiloso pastilhado e topo dominado por arenitos vermelhos micáceos.
30/10/2016 12:21	foto	-8.337.915	-42.047.020	349	3	338	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 12.21.57.jpg Sistema de morros tabuleiros proximos ao asfalto. vertentes dominadas por coluvios. base dos tabuleiros formada por folhelhos a silte argiloso pastilhado e topo dominado por arenitos vermelhos micáceos. vista do padrão geomorfologico dos morros.
30/10/2016 12:22	foto	-8.337.852	-42.047.050	349	6	339	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 12.22.12.jpg Sistema de morros tabuleiros proximos ao asfalto. vertentes dominadas por coluvios. base dos tabuleiros formada por folhelhos a silte argiloso pastilhado e topo dominado por arenitos vermelhos micáceos. vista do padrão geomorfologico dos morros.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurácia (m)	Número sequencial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
30/10/2016 12:57	foto	-8.350.643	-42.014.942	352	3	340	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 12.57.03.jpg arenito de estratos paralelos e sets cruzados alternados com lentes de seixos. abrigo de pequenas proporções visivel do asfalto.
30/10/2016 13:39	foto	-8.363.818	-42.003.732	324	3	341	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 13.39.21.jpg tabuleiro com forte escarpamento. vários pequenos abrigos e fendas
30/10/2016 13:42	foto	-8.364.302	-42.002.602	319	2	342	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 13.42.11.jpg tabuleiro com forte escarpamento. vários pequenos abrigos e fendas
30/10/2016 13:46	foto	-8.365.513	-42.001.850	325	3	343	planar:Junta		2016-10-30 13.46.13.jpg
30/10/2016 13:50	foto	-8.365.572	-42.001.797	325	3	344	planar:Junta		2016-10-30 13.50.59.jpg
30/10/2016 13:59	foto	-8.364.405	-42.002.487	326	3	345	planar:Junta		2016-10-30 13.59.36.jpg
30/10/2016 14:14	foto	-8.371.510	-41.988.862	374	2	346	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 14.14.34.jpg regiao de colinas suaves.
30/10/2016 14:14	foto	-8.371.488	-41.988.855	374	2	347	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 14.14.52.jpg regiao de colinas suaves.
30/10/2016 7:18	foto	-8.368.861	-42.105.084	252	3	348	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 07.18.23.jpg Morro do Samiao
30/10/2016 7:57	foto	-8.380.181	-42.107.715	326	3	349	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 07.57.35.jpg Morro do Samiao. Marcas onduladas.
30/10/2016 8:37	foto	-8.384.303	-42.111.925	310	3	350	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 08.37.48.jpg Abrigo pequeno.
30/10/2016 8:56	foto	-8.384.648	-42.111.735	314	4	351	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 08.56.04.jpg Abrigo pequeno.
30/10/2016 9:13	foto	-8.384.386	-42.112.266	320	3	352	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 09.13.21.jpg Abrigo pequeno.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurácia (m)	Número sequencial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
30/10/2016 12:12	foto	-8.338.829	-42.047.513	319	3	353	planar:Junta	Argilitos	2016-10-30 12.12.43.jpg Pacotes argilíticos deformados atectonicamente
30/10/2016 12:28	foto	-8.337.818	-42.047.110	354	3	354	planar:Junta	Arenito argiloso	2016-10-30 12.28.54.jpg Marcas de ondas.
30/10/2016 12:56	foto	-8.339.802	-42.047.824	327	LASTKNOWN	355	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 12.56.52.jpg Abrigo pequeno. Finas camadas de seixos de quartzo. Estratificação cruzada.
30/10/2016 13:00	foto	-8.350.880	-42.014.867	322	11	356	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 13.00.23.jpg Abrigo pequeno. 160 cm de altura e 450 cm de comprimento. Finas camadas de seixos de quartzo. O teto apresenta seixos inclusos. Estratificação cruzada.
30/10/2016 13:00	foto	-8.350.829	-42.014.858	329	LASTKNOWN	357	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 13.00.49.jpg Abrigo pequeno. 160 cm de altura e 450 cm de comprimento. Finas camadas de seixos de quartzo. O teto apresenta seixos inclusos. Estratificação cruzada.
30/10/2016 13:01	foto	-8.350.773	-42.014.827	355	13	358	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 13.01.12.jpg Abrigo pequeno. 160 cm de altura e 450 cm de comprimento. Finas camadas de seixos de quartzo. O teto apresenta seixos inclusos. Estratificação cruzada.
30/10/2016 13:11	foto	-8.363.558	-42.012.326	319	3	359	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 13.11.22.jpg Abrigos pequenos em paredões rochosos. Estratificação cruzada.
30/10/2016 13:41	foto	-8.363.003	-42.002.977	327	6	360	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 13.41.47.jpg Abrigos pequenos em paredões rochosos. Estratificação cruzada.

Marcador	Tipo de registro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	GPS Acurácia (m)	Número sequencial	Orientação & Tipo de Plano	Litotipo	Descrição
30/10/2016 13:49	foto	-8.362.612	-42.001.757	316	15	361	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 13.49.38.jpg Abrigos pequenos em paredões rochosos. Estratificação cruzada.
30/10/2016 13:53	foto	-8.362.827	-42.001.658	328	17	362	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 13.53.39.jpg Abrigos pequenos em paredões rochosos. Estratificação cruzada.
30/10/2016 14:00	foto	-8.363.477	-41.998.226	305	5	363	planar:Junta	Arenito	2016-10-30 14.00.25.jpg Abrigos pequenos em paredões rochosos. Estratificação cruzada.

Anexo VIII. Uso de Cobertura do Solo AID e ADA

42°13'30"W 42°12'0"W 42°10'30"W 42°9'0"W

8°19'30"S

8°21'0"S

8°22'30"S

BR-020

PI-465

Linha de transmissão

Subestação de energia

Rio Piauí

Riacho de São Domingos

LEGENDA

- Drenagem
- Rodovia
- Limite Municipal
- Áreas de Preservação Permanente - APP
- Interferência ADA em APP
- Área de Influência Direta - AID
- Área Diretamente Afetada - ADA

Uso e Cobertura Vegetal AID

Tipologia, Sigla

Massa d'água, Ag
Agropecuária, Agr
Edificações, Edf
Caatinga Arbóreo-arbustiva esparsa, Ca1
Caatinga Arbóreo-arbustiva aberta, Ca2
Caatinga Arbóreo-arbustiva densa, Ca3
Solo Exposto, Exp

REFERÊNCIAS

Projeto Piauí Níquel
Imagem RapidEye, 2016; LandSat8 2016.

ESCALA GRÁFICA
0 0,25 0,5 km

Sistema de Coordenadas: GCS SIRGAS 2000

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

PIAUÍ NÍQUEL MINERAÇÃO

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

EIA/RIMA – Projeto Piauí Níquel

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - AID/ADA

EXECUTADO POR:	ESCALA:	NÚMERO:	DATA:
ARCADIS	1:25.000	Folha 1 de 15	nov/2017

42°9'0"W 42°7'30"W 42°6'0"W 42°4'30"W

8°19'30"S

8°21'0"S

PI-465

PI-465

Linha de transmissão

Riacho de São Domingos

LEGENDA

- Drenagem
- Rodovia
- Limite Municipal
- Áreas de Preservação Permanente - APP
- Interferência ADA em APP
- Área de Influência Direta - AID
- Área Diretamente Afetada - ADA

Uso e Cobertura Vegetal AID

Tipologia, Sigla

- Massa d'água, Ag
- Agropecuária, Agr
- Edificações, Edf
- Caatinga Arbóreo-arbustiva esparsa, Ca1
- Caatinga Arbóreo-arbustiva aberta, Ca2
- Caatinga Arbóreo-arbustiva densa, Ca3
- Solo Exposto, Exp

REFERÊNCIAS

Projeto Piauí Níquel
Imagem RapidEye, 2016; LandSat8 2016.

N W E S

ESCALA GRÁFICA
0 0,25 0,5 km

Sistema de Coordenadas: GCS SIRGAS 2000

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

Piauí Níquel Mineração

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

EIA/RIMA – Projeto Piauí Níquel

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - AID/ADA

EXECUTADO POR:	ESCALA:	NÚMERO:	DATA:
ARCADIS	1:25.000	Folha 2 de 15	nov/2017

42°3'0"W 42°1'30"W 42°0'0"W

8°21'0"S

8°22'30"S

Linha de transmissão

PI-465

Edf

Exp

São João do Piauí
Capitão Gervásio Oliveira

Adutora de água

LEGENDA

- Drenagem
- Rodovia
- Limite Municipal
- Áreas de Preservação Permanente - APP
- Interferência ADA em APP
- Área de Influência Direta - AID
- Área Diretamente Afetada - ADA

Uso e Cobertura Vegetal AID

Tipologia, Sigla

- Massa d'água, Ag
- Agropecuária, Agr
- Edificações, Edf
- Caatinga Arbóreo-arbustiva esparsa, Ca1
- Caatinga Arbóreo-arbustiva aberta, Ca2
- Caatinga Arbóreo-arbustiva densa, Ca3
- Solo Exposto, Exp

REFERÊNCIAS

Projeto Piauí Níquel
Imagem RapidEye, 2016; LandSat8 2016.

N W E S

ESCALA GRÁFICA
0 0,25 0,5 km

Sistema de Coordenadas: GCS SIRGAS 2000

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

Piauí Níquel Mineração

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

EIA/RIMA – Projeto Piauí Níquel

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - AID/ADA

EXECUTADO POR:	ESCALA:	NÚMERO:	DATA:
ARCADIS	1:25.000	Folha 3 de 15	nov/2017

41°58'30"W 41°57'0"W 41°55'30"W

8°22'30"S

8°24'0"S

PI-465

São João do Piauí
Capitão Gervásio Oliveira

São João do Piauí
Campo Alegre do Fidalgo

Campo Alegre do Fidalgo
Capitão Gervásio Oliveira

Linha de transmissão

Adutora de água

Vias de acesso

Baixão do Sítio

LEGENDA

- Drenagem
- Rodovia
- Limite Municipal
- Áreas de Preservação Permanente - APP
- Interferência ADA em APP
- Área de Influência Direta - AID
- Área Diretamente Afetada - ADA

Uso e Cobertura Vegetal AID

Tipologia, Sigla

- Massa d'água, Ag
- Agropecuária, Agr
- Edificações, Edf
- Caatinga Arbóreo-arbustiva esparsa, Ca1
- Caatinga Arbóreo-arbustiva aberta, Ca2
- Caatinga Arbóreo-arbustiva densa, Ca3
- Solo Exposto, Exp

REFERÊNCIAS

Projeto Piauí Níquel
Imagem RapidEye, 2016; LandSat8 2016.

N W E S

ESCALA GRÁFICA
0 0,25 0,5 km

Sistema de Coordenadas: GCS SIRGAS 2000

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

Piauí Níquel Mineração

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

EIA/RIMA – Projeto Piauí Níquel

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - AID/ADA

EXECUTADO POR:	ESCALA:	NÚMERO:	DATA:
ARCADIS	1:25.000	Folha 4 de 15	nov/2017

42°9'0"W 42°7'30"W 42°6'0"W 42°4'30"W

8°22'30"S

8°24'0"S

Adutora de água

Ca2 Ca3 Agr Exp

LEGENDA

- Drenagem
- Limite Municipal
- Áreas de Preservação Permanente - APP
- Interferência ADA em APP
- Área de Influência Direta - AID
- Área Diretamente Afetada - ADA

Uso e Cobertura Vegetal AID

Tipologia, Sigla

- Massa d'água, Ag
- Agropecuária, Agr
- Edificações, Edf
- Caatinga Arbóreo-arbustiva esparsa, Ca1
- Caatinga Arbóreo-arbustiva aberta, Ca2
- Caatinga Arbóreo-arbustiva densa, Ca3
- Solo Exposto, Exp

REFERÊNCIAS

Projeto Piauí Níquel
Imagem RapidEye, 2016; LandSat8 2016.

N W E S

ESCALA GRÁFICA
0 0,25 0,5 km

Sistema de Coordenadas: GCS SIRGAS 2000

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

Piauí Níquel Mineração

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

EIA/RIMA – Projeto Piauí Níquel

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - AID/ADA

EXECUTADO POR:	ESCALA:	NÚMERO:	DATA:
ARCADIS	1:25.000	Folha 5 de 15	nov/2017

42°10'30"W 42°9'0"W 42°7'30"W

8°25'30"S

8°27'0"S

Ca3
Adutora de água
Exp
Ca3
Ca2
Exp
Ca3
Ca3
Ca3
Exp
Agr
Ca2
Ca2
Ca2
Ca3
Edf
Ca2
Ag
Agr
Rio Piauí
Represa Jenipapo
Ag
Ag
Ag
Ag
Ag
São João do Piauí
Capitão Gervásio Oliveira

42°10'30"W 42°9'0"W 42°7'30"W

LEGENDA

- Drenagem
- Limite Municipal
- Áreas de Preservação Permanente - APP
- Interferência ADA em APP
- Área de Influência Direta - AID
- Área Diretamente Afetada - ADA

Uso e Cobertura Vegetal AID

Tipologia, Sigla

- Massa d'água, Ag
- Agropecuária, Agr
- Edificações, Edf
- Caatinga Arbóreo-arbustiva esparsa, Ca1
- Caatinga Arbóreo-arbustiva aberta, Ca2
- Caatinga Arbóreo-arbustiva densa, Ca3
- Solo Exposto, Exp

REFERÊNCIAS

Projeto Piauí Níquel
Imagem RapidEye, 2016; LandSat8 2016.

N W E S

ESCALA GRÁFICA
0 0,25 0,5 km

Sistema de Coordenadas: GCS SIRGAS 2000

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

Piauí Níquel Mineração

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

EIA/RIMA – Projeto Piauí Níquel

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - AID/ADA

EXECUTADO POR:	ESCALA:	NÚMERO:	DATA:
ARCADIS	1:25.000	Folha 6 de 15	nov/2017

42°0'0"W
41°58'30"W
41°57'0"W
8°25'30"S
8°27'0"S

São João do Piauí
Capitão Gervásio Oliveira
Riacho da Várzea
Barão do Sítio
Adutora de água
Linha de transmissão
Depósito de rejeitos
Correias e tubulações
Lagoa de contenção
Pilha de Lixiviação
Correias e tubulações
Lagoas de Solução Ácida
Lagoas de Solução Ácida
Depósito de estoque
Tanque de Emergência
Britador
Linha de transmissão
EDA
Linha de transmissão
Planta Industrial
Depósito de estéril
Vias de acesso
Dique 1
Dique 4
Lavra de Níquel
Depósito de estoque
Vias de acesso

LEGENDA

- Drenagem
- Limite Municipal
- Áreas de Preservação Permanente - APP
- Interferência ADA em APP
- Área de Influência Direta - AID
- Área Diretamente Afetada - ADA

Uso e Cobertura Vegetal AID

Tipologia, Sigla

- Massa d'água, Ag
- Agropecuária, Agr
- Edificações, Edf
- Caatinga Arbóreo-arbustiva esparsa, Ca1
- Caatinga Arbóreo-arbustiva aberta, Ca2
- Caatinga Arbóreo-arbustiva densa, Ca3
- Solo Exposto, Exp

REFERÊNCIAS

Projeto Piauí Níquel
Imagem RapidEye, 2016; LandSat8 2016.

ESCALA GRÁFICA
0 0,25 0,5 km

Sistema de Coordenadas: GCS SIRGAS 2000

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

Piauí Níquel Mineração
ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

EIA/RIMA – Projeto Piauí Níquel

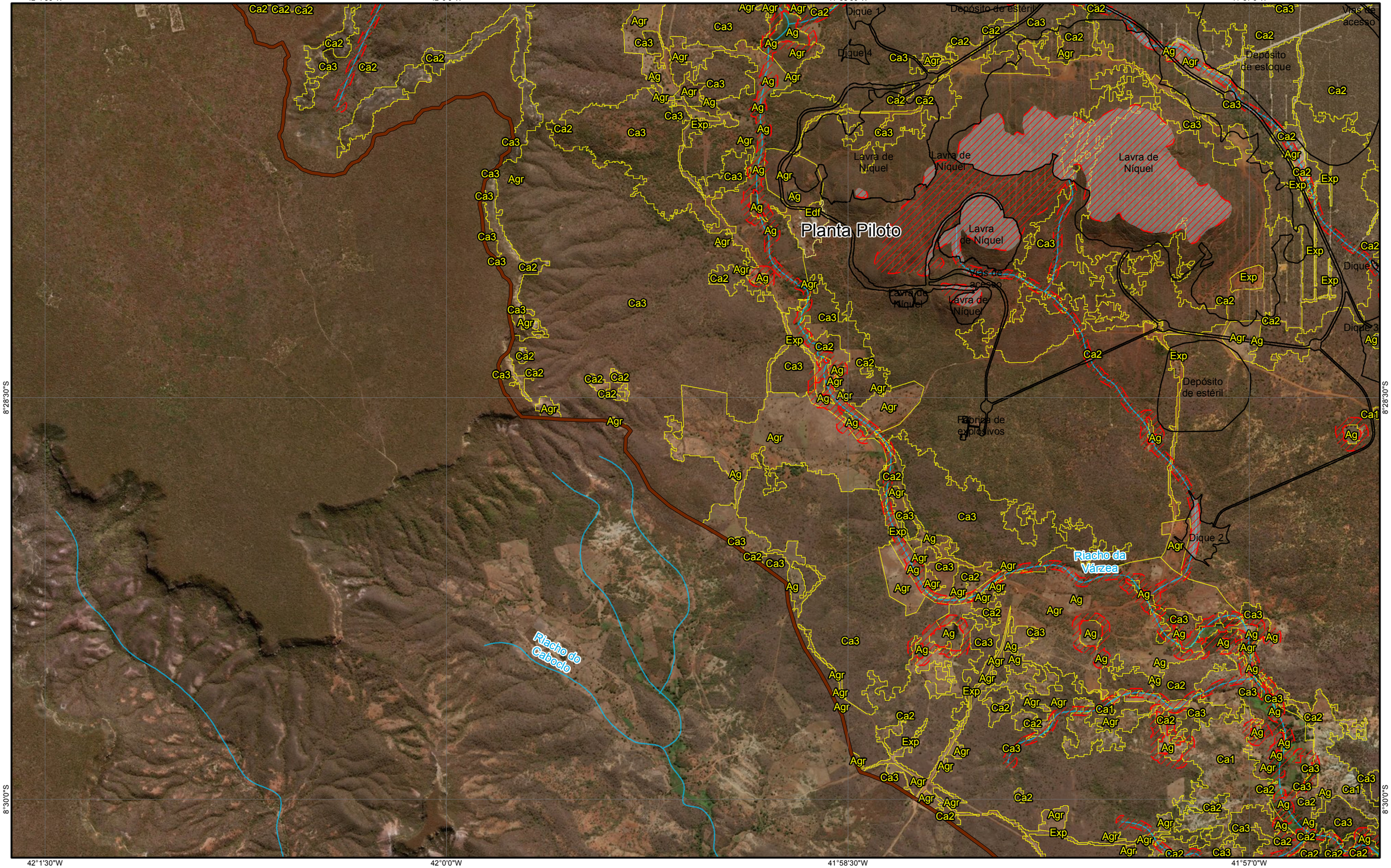
MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - AID/ADA

EXECUTADO POR:	ESCALA:	NÚMERO:	DATA:
ARCADIS	1:25.000	Folha 7 de 15	nov/2017

42°1'30"W 42°0'0"W 41°58'30"W 41°57'0"W

8°28'30"S

8°30'0"S



LEGENDA

- Drenagem
- Limite Municipal
- Áreas de Preservação Permanente - APP
- Interferência ADA em APP
- Área de Influência Direta - AID
- Área Diretamente Afetada - ADA

Uso e Cobertura Vegetal AID

Tipologia, Sigla

- Massa d'água, Ag
- Agropecuária, Agr
- Edificações, Edf
- Caatinga Arbóreo-arbustiva esparsa, Ca1
- Caatinga Arbóreo-arbustiva aberta, Ca2
- Caatinga Arbóreo-arbustiva densa, Ca3
- Solo Exposto, Exp

REFERÊNCIAS

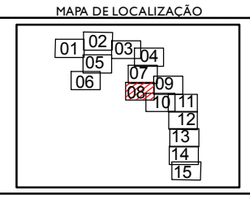
Projeto Piauí Níquel
Imagem RapidEye, 2016; LandSat8 2016.

N W E S

ESCALA GRÁFICA
0 0,25 0,5 km

Sistema de Coordenadas: GCS SIRGAS 2000

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Piauí Níquel Mineração

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

EIA/RIMA – Projeto Piauí Níquel

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - AID/ADA

EXECUTADO POR:	ESCALA:	NÚMERO:	DATA:
ARCADIS	1:25.000	Folha 8 de 15	nov/2017

41°55'30"W 41°54'0"W 41°52'30"W

8°27'0"S 8°28'30"S

Riacho do Boqueirão

Vias de acesso

Depósito de estoque

Vias de acesso

Dique 3

Vias de acesso

LEGENDA

- Drenagem
- Limite Municipal
- Áreas de Preservação Permanente - APP
- Interferência ADA em APP
- Área de Influência Direta - AID
- Área Diretamente Afetada - ADA

Uso e Cobertura Vegetal AID

Tipologia, Sigla

Massa d'água, Ag
Agropecuária, Agr
Edificações, Edf
Caatinga Arbóreo-arbustiva esparsa, Ca1
Caatinga Arbóreo-arbustiva aberta, Ca2
Caatinga Arbóreo-arbustiva densa, Ca3
Solo Exposto, Exp

REFERÊNCIAS

Projeto Piauí Níquel
Imagem RapidEye, 2016; LandSat8 2016.

N W E S

ESCALA GRÁFICA
0 0,25 0,5 km

Sistema de Coordenadas: GCS SIRGAS 2000

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

Piauí Níquel Mineração

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

EIA/RIMA – Projeto Piauí Níquel

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - AID/ADA

EXECUTADO POR:	ESCALA:	NÚMERO:	DATA:
ARCADIS	1:25.000	Folha 9 de 15	nov/2017

41°57'0"W 41°55'30"W 41°54'0"W

8°30'0"S

8°31'30"S

Dique 2

Riacho de Várzea

Riacho Gameleiras

Vias de acesso

LEGENDA

- Drenagem
- Limite Municipal
- Áreas de Preservação Permanente - APP
- Interferência ADA em APP
- Área de Influência Direta - AID
- Área Diretamente Afetada - ADA

Uso e Cobertura Vegetal AID

Tipologia, Sigla

- Massa d'água, Ag
- Agropecuária, Agr
- Edificações, Edf
- Caatinga Arbóreo-arbustiva esparsa, Ca1
- Caatinga Arbóreo-arbustiva aberta, Ca2
- Caatinga Arbóreo-arbustiva densa, Ca3
- Solo Exposto, Exp

REFERÊNCIAS

Projeto Piauí Níquel
Imagem RapidEye, 2016; LandSat8 2016.

ESCALA GRÁFICA
0 0,25 0,5 km

Sistema de Coordenadas: GCS SIRGAS 2000

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

Piauí Níquel Mineração

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

EIA/RIMA – Projeto Piauí Níquel

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - AID/ADA

EXECUTADO POR:	ESCALA:	NÚMERO:	DATA:
ARCADIS	1:25.000	Folha 10 de 15	nov/2017

41°54'0"W 41°52'30"W 41°51'0"W 41°49'30"W

8°30'0"S

8°31'30"S

Riacho do Boqueirão

Riacho Cameleiras

Riacho Cameleiras

Vias de acesso

LEGENDA

- Drenagem
- Rodovia
- Limite Municipal
- Áreas de Preservação Permanente - APP
- Interferência ADA em APP
- Área de Influência Direta - AID
- Área Diretamente Afetada - ADA

Uso e Cobertura Vegetal AID

Tipologia, Sigla

Massa d'água, Ag
Agropecuária, Agr
Edificações, Edf
Caatinga Arbóreo-arbustiva esparsa, Ca1
Caatinga Arbóreo-arbustiva aberta, Ca2
Caatinga Arbóreo-arbustiva densa, Ca3
Solo Exposto, Exp

REFERÊNCIAS

Projeto Piauí Níquel
Imagem RapidEye, 2016; LandSat8 2016.

N W E S

ESCALA GRÁFICA
0 0,25 0,5 km

Sistema de Coordenadas: GCS SIRGAS 2000

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 12 13 14 15

Piauí Níquel Mineração

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

EIA/RIMA – Projeto Piauí Níquel

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - AID/ADA

EXECUTADO POR:	ESCALA:	NÚMERO:	DATA:
ARCADIS	1:25.000	Folha 11 de 15	nov/2017

41°54'0"W 41°52'30"W 41°51'0"W 41°49'30"W

8°33'0"S

8°34'30"S

Riacho das Ceralbas

Vias de acesso

LEGENDA

- Drenagem
- Limite Municipal
- Áreas de Preservação Permanente - APP
- Interferência ADA em APP
- Área de Influência Direta - AID
- Área Diretamente Afetada - ADA

Uso e Cobertura Vegetal AID

Tipologia, Sigla

Massa d'água, Ag
Agropecuária, Agr
Edificações, Edf
Caatinga Arbóreo-arbustiva esparsa, Ca1
Caatinga Arbóreo-arbustiva aberta, Ca2
Caatinga Arbóreo-arbustiva densa, Ca3
Solo Exposto, Exp

REFERÊNCIAS

Projeto Piauí Níquel
Imagem RapidEye, 2016; LandSat8 2016.

ESCALA GRÁFICA
0 0,25 0,5 km

Sistema de Coordenadas: GCS SIRGAS 2000

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

Piauí Níquel Mineração

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

EIA/RIMA – Projeto Piauí Níquel

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - AID/ADA

EXECUTADO POR:	ESCALA:	NÚMERO:	DATA:
ARCADIS	1:25.000	Folha 12 de 15	nov/2017

41°52'30"W 41°51'0"W 41°49'30"W

8°36'0"S

8°37'30"S

Riacho das Caraíbas

Vias de acesso

LEGENDA

- Drenagem
- Limite Municipal
- Áreas de Preservação Permanente - APP
- Interferência ADA em APP
- Área de Influência Direta - AID
- Área Diretamente Afetada - ADA

Uso e Cobertura Vegetal AID

Tipologia, Sigla

- Massa d'água, Ag
- Agropecuária, Agr
- Edificações, Edf
- Caatinga Arbóreo-arbustiva esparsa, Ca1
- Caatinga Arbóreo-arbustiva aberta, Ca2
- Caatinga Arbóreo-arbustiva densa, Ca3
- Solo Exposto, Exp

REFERÊNCIAS

Projeto Piauí Níquel
Imagem RapidEye, 2016; LandSat8 2016.

N W E S

ESCALA GRÁFICA
0 0,25 0,5 km

Sistema de Coordenadas: GCS SIRGAS 2000

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

Piauí Níquel Mineração

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

EIA/RIMA – Projeto Piauí Níquel

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - AID/ADA

EXECUTADO POR:	ESCALA:	NÚMERO:	DATA:
ARCADIS	1:25.000	Folha 13 de 15	nov/2017

41°52'30"W 41°51'0"W 41°49'30"W

8°39'0"S

8°40'30"S

Vias de acesso

Riacho Itaquatiara

Riacho do Bonito

Ca2 Agr Ag Ca2 Ca2 Ca2 Agr Ca2 Ca2 Ca2 Exp Agr Agr Ca2 Agr Agr Ca2 Ag Agr Ag Agr Exp Ag Agr Exp Edf Ag Ca2 Exp Ca2 Ag Ca1 Ca2 Ag Ca2 Ca1 Exp Ca2 Ca1 Ca2 Ag Ca2 Ca2 Ca1 Ca2 Ca1 Agr

41°52'30"W 41°51'0"W 41°49'30"W

LEGENDA

- Drenagem
- Limite Municipal
- Áreas de Preservação Permanente - APP
- Interferência ADA em APP
- Área de Influência Direta - AID
- Área Diretamente Afetada - ADA

Uso e Cobertura Vegetal AID

Tipologia, Sigla

Massa d'água, Ag

Agropecuária, Agr

Edificações, Edf

Caatinga Arbóreo-arbustiva esparsa, Ca1

Caatinga Arbóreo-arbustiva aberta, Ca2

Caatinga Arbóreo-arbustiva densa, Ca3

Solo Exposto, Exp

REFERÊNCIAS

Projeto Piauí Níquel

Imagem RapidEye, 2016; LandSat8 2016.

N W E S

ESCALA GRÁFICA

0 0,25 0,5 km

Sistema de Coordenadas: GCS SIRGAS 2000

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

Piauí Níquel Mineração

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

EIA/RIMA – Projeto Piauí Níquel

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - AID/ADA

EXECUTADO POR:	ESCALA:	NÚMERO:	DATA:
ARCADIS	1:25.000	Folha 14 de 15	nov/2017

41°52'30"W 41°51'0"W 41°49'30"W

8°42'0"S

8°43'30"S

Riacho Jaqueliara

Riacho do Bonito

Vias de acesso

Depósito de estéril - Calcário

Depósito de estéril - Calcário

Planta Industrial Calcário

Lavra de Calcário

LEGENDA

- Drenagem
- Limite Municipal
- Áreas de Preservação Permanente - APP
- Interferência ADA em APP
- Área de Influência Direta - AID
- Área Diretamente Afetada - ADA

Uso e Cobertura Vegetal AID

Tipologia, Sigla

- Massa d'água, Ag
- Agropecuária, Agr
- Edificações, Edf
- Caatinga Arbóreo-arbustiva esparsa, Ca1
- Caatinga Arbóreo-arbustiva aberta, Ca2
- Caatinga Arbóreo-arbustiva densa, Ca3
- Solo Exposto, Exp

REFERÊNCIAS

Projeto Piauí Níquel
Imagem RapidEye, 2016; LandSat8 2016.

N W E S

ESCALA GRÁFICA
0 0,25 0,5 km

Sistema de Coordenadas: GCS SIRGAS 2000

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

Piauí Níquel Mineração

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

EIA/RIMA – Projeto Piauí Níquel

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - AID/ADA

EXECUTADO POR:	ESCALA:	NÚMERO:	DATA:
ARCADIS	1:25.000	Folha 15 de 15	nov/2017

Anexo IX. Questionários de Percepção Socioambiental

Roteiro de Percepção Socioambiental- Comunidades

Data: ____/____/____

Entrevistador: _____

Nome do entrevistado:

_____

Comunidade:

_____

Distrito:_____Município:_____

Contato: Tel _____ Email:_____

1.Caracterização do Entrevistado

1.1 Gênero: ( ) Feminino ( ) Masculino

1.2 Idade_____1.3 Escolaridade_____

1.4 Há quanto tempo mora na comunidade: ____1.5 Quantas pessoas moram no domicílio? ____

1.6 Profissão: _____

1.7 Situação de Ocupação

( ) Assalariado sem registro	( ) Assalariado com registro	( ) Funcionário público	( ) Autônomo	( ) Comerciante/ Empresário
( ) Produtor rural	( ) Aposentado/ pensionista	( ) Dona de casa	( )Desempregado	( ) Estudante

1.8 Renda Familiar

( ) sem renda	( ) até 1 SM (R$ 880)	( ) 1 a 3 SM (R$ 880 – R$ 2.640)	( ) 3 a 6 SM (R$ 2.640 – R$ 5.280)	( ) Acima de 6 SM (R$ 5.280)

1.9 É beneficiário do Bolsa Família ( ) sim ( ) não

2.Caracterização da Comunidade

2.1 Qual o número aproximado de famílias que vivem na comunidade? _____

2.2 Quais as principais ocupações dos moradores? (trabalhadores rurais, pequenos proprietários, comerciários, etc)

_____

_____

_____

_____

_____

_____

2.3 Como se deu a formação da comunidade (acesso à terra)? Em caso de assentamento, qual é o órgão de governo responsável?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

2.4 Comunidade possui escola? Se sim, qual nível? Se não, onde as crianças estudam? Tem transporte escolar?

_____

_____

_____

_____

_____

2.5 Comunidade possui equipamentos de saúde? Quais? Se não, onde buscam atendimento de saúde? Tem transporte público?

2.6 Comunidade possui atendimento do Programa de Saúde da Família? Se sim, como é feito? É suficiente?

2.7 Existe alguma festa tradicional na comunidade? Se sim, qual? Quando ocorre? Tem participação de gente de fora da comunidade?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

3.Percepção sobre a Comunidade

3.1. Percepção atual e geral da satisfação em morar na comunidade:

( ) 1 Ótimo ( ) 2 Bom ( ) 3 Regular ( ) 4 Ruim ( ) 5 Péssimo

3.2. Avaliação dos temas a seguir.

Considerar as notas: (1) Ótimo; (2) Bom; (3) Regular; (4) Ruim; (5) Péssimo

a) Educação		h) Coleta de lixo	
b) Saúde		i) Esgoto	
c) Segurança pública		j) Disponibilidade de Comércio e Serviços	
d) Trânsito		l) Oportunidades de Empregos e Serviços	
e) Transporte Público		m) Lazer e Cultura	
f) Turismo		n) Patrimônio Histórico e Cultural (conservação)	
g) Distribuição e qualidade da água		o) Outro_____	

3.3 Na sua opinião, quais as características mais positivas e negativas da comunidade.

Positivas	Negativas

4.Percepção sobre o Meio Ambiente

4.1. Qual a sua avaliação do Meio Ambiente da região (comunidade)?

( ) 1 Ótimo ( ) 2 Bom ( ) 3 Regular ( ) 4 Ruim ( ) 5 Péssimo

4.2.Quais os principais problemas ambientais da região e o que poderia ser feito para diminuí-los? (em ordem de criticidade)

Problemas Ambientais	**Possíveis Soluções**

5.Percepção sobre o Empreendimento

Alinhamento Comunicação: Até o momento o que podemos falar sobre o empreendimento é que a PNM possui uma planta de teste fazendo pesquisa, mas que atualmente não há venda de produto. A fase de operação comercial não tem prazo para se iniciar, sendo esta pesquisa parte dos estudos de licenciamento ambiental necessários para a viabilização do projeto.

5.1 Antes dessa nossa reunião, o Sr. (a) já tinha ouvido falar sobre o empreendimento?

( ) Sim ( ) Não

5.2 Se sim, quais informações possui? De que forma vieram essas informações?

_____

_____

_____

_____

5.3 O que o Sr(a) acha da implantação do empreendimento?

( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim ( ) Péssimo

5.4 O(a) Sr.(a) acredita que este projeto poderá trazer **vantagens/benefícios** à região? Quais?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

5.5 O(a) Sr.(a) acredita que este projeto poderá trazer **desvantagens/prejuízos** à região? Quais?

_____

_____

_____

5.6 O que o(a) Sr.(a) gostaria que fosse esclarecido sobre o projeto?

6.Comunicação

6.1 Cite dois meios que você considera como mais eficazes para a divulgação de informações sobre as ações do empreendedor?

( ) Notícias em rádio local. Qual rádio mais ouvida?_____

( ) Notícias em jornais locais. Qual jornal mais lido?_____

( ) Notícias na internet / redes sociais:

( ) Cartazes. Local: _____

( ) Reuniões comunitárias Local: _____

( ) Folders. Local: _____

( ) Outros. Especifique: _____

7. Observações sobre a Entrevista

8. Observações sobre a Comunidade (pesquisadores)

Observar: padrão construtivo das residências; condições de saneamento; tipo de pavimentação das vias; equipamentos de serviços públicos e/ou culturais; comércio; e demais atividades produtivas.

Roteiro de Percepção Socioambiental

Data: ____/____/____

Entrevistador: _____

Nome do entrevistado:

_____

Instituição/Órgão/:

_____

Endereço Instituição (caso não possua sede própria, indicar locais de reunião):

_____

_____

Bairro:_____Município:_____

Telefone:_____ Site:_____

Entrevistado: Cel _____ Email:_____

1.Caracterização do Entrevistado

1.1 Gênero: ( ) Feminino ( ) Masculino

1.2 Idade_____1.3 Escolaridade_____

1.4 Órgão/ Organização Sociedade civil que representa: _____

_____

1.5 Profissão e cargo na instituição: _____

_____

1.6 Há quanto tempo atua na Instituição: _____

1.Caracterização da Instituição

Tema que atua:	
Área Geográfica de Abrangência:	
Nº de membros associados:	
Nº de membros diretoria (gestão):	
Data da Fundação:	
Fonte de Recursos:	

2.1. Como surgiu a instituição?

2.2.Quais as atividades desenvolvidas pela instituição? Tem alguma ação relacionada a meio ambiente?

2.3. Qual o nível de participação dos integrantes e regularidade das atividades?

Nível de participação (alto, médio ou baixo)	
Regularidade das Atividades (semanal, mensal, bimestral, etc.)	

2.4.A instituição possui algum vínculo ou parceria com outras organizações/grupos?

☐ Sim ☐ Não. Se sim, quais? ._____

_____

_____

_____

2.5.Atua em redes sociais?

☐ Sim ☐ Não. Se sim, quais? _____

_____

_____

3.Percepção sobre o município

3.1. Percepção atual e geral da satisfação em morar no município

( ) 1 Ótimo ( ) 2 Bom ( ) 3 Regular ( ) 4 Ruim ( ) 5 Péssimo

3.2. Avaliação dos temas a seguir.

Considerar as notas: (1) Ótimo; (2) Bom; (3) Regular; (4) Ruim; (5) Péssimo

a) Educação		h) Coleta de lixo	
b) Saúde		i) Esgoto	
c) Segurança pública		j) Disponibilidade de Comércio e Serviços	
d) Trânsito		l) Oportunidades de Empregos e Serviços	
e) Transporte Público		m) Lazer e Cultura	
f) Turismo		n) Patrimônio Histórico e Cultural (conservação)	
g) Distribuição e qualidade da água		o) Outro_____	

3.3 Na sua opinião, quais as características mais positivas e negativas do município.

Positivas	Negativas

4.Percepção sobre o Meio Ambiente

4.1. Qual a sua avaliação do Meio Ambiente da região?

( ) 1 Ótimo ( ) 2 Bom ( ) 3 Regular ( ) 4 Ruim ( ) 5 Péssimo

4.2.Quais os principais problemas ambientais da região e o que poderia ser feito para diminuí-los? (em ordem de criticidade)

Problemas Ambientais	**Possíveis Soluções**

5.Percepção sobre o Empreendimento

Alinhamento Comunicação: Até o momento o que podemos falar sobre o empreendimento é que a PNM possui uma planta de teste fazendo pesquisa, mas que atualmente não há venda de produto. A fase de operação comercial não tem prazo para se iniciar, sendo esta pesquisa parte dos estudos de licenciamento ambiental necessários para a viabilização do projeto.

5.1 Antes dessa nossa reunião, o Sr. (a) já tinha ouvido falar sobre o empreendimento?

( ) Sim ( ) Não

5.2 Se sim, quais informações possui? De que forma vieram essas informações?

_____

_____

_____

5.3 O que o Sr(a) acha da implantação do empreendimento?

( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim ( ) Péssimo

5.4 Na sua opinião, a instituição seria favorável ao empreendimento? ( ) sim ( ) não

5.5 O(a) Sr.(a) acredita que este projeto poderá trazer **vantagens/benefícios** à região? Quais?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

5.6 O(a) Sr.(a)acredita que este projeto poderá trazer **desvantagens/prejuízos** à região? Quais?

_____

_____

_____

_____

5.7 O que o(a) Sr.(a) gostaria que fosse esclarecido sobre o projeto?

6.Comunicação

6.1 Cite dois meios que você considera como mais eficazes para a divulgação de informações sobre as ações do empreendedor?

( ) Notícias em rádio local. Qual rádio mais ouvida?_____

( ) Notícias em jornais locais. Qual jornal mais lido?_____

( ) Notícias na internet / redes sociais:

( ) Cartazes. Local: _____

( ) Reuniões comunitárias Local: _____

( ) Folders. Local: _____

( ) Outros. Especifique: _____

Observações

Roteiro para coleta de informações
Gestores - Saúde

Nome _____

Cargo/Função _____

Local da entrevista _____ **Município** _____

Contatos: Tel. _____ **Cel.** _____

Entrevistador _____ **Data** _____

Principais dificuldades

1. Quais as principais dificuldades enfrentadas pelo setor da saúde no município?

2. Quais os pontos positivos desse setor?

Referência e contra referência

3. O serviço de saúde que atende a população encaminha os pacientes que precisam de um atendimento especializado e/ou internação? Caso o município assuma a responsabilidade do encaminhamento, para onde é encaminhado o paciente?

Programas implantados por níveis de atenção à saúde.

4. Quais são os principais programas de saúde implantados atualmente no município? São suficientes ou precisam de ampliação?

5. Qual sua avaliação sobre a estratégia saúde da família no município?

Programas acompanhados pela vigilância epidemiológica e sanitária

6. Existem programas implantados e/ou acompanhados pela vigilância epidemiológica e sanitária?

☐ Sim. Quais?

☐ Não.

Equipamentos em condições de uso e principais causas de morbidade

7. Quais os principais equipamentos de saúde do município (PS, hospital, etc)? São suficientes?

8. Quantas ambulâncias em condições de uso tem no município? É suficiente?

Principais doenças registradas no município

9. Quais as principais doenças que acomentem a população do município? Alguma causa principal?

Parceria com a iniciativa privada

10. A secretaria possui alguma de parceria com a iniciativa privada?

11. Quais as áreas que acha que poderia haver maior parceria do setor privado? (capacitação de gestores, auxílio com equipamentos, campanhas de comunicação, etc.)

Percepção sobre o empreendimento

12. Antes dessa nossa reunião, o Sr. já tinha ouvido falar sobre o empreendimento? Se sim, o quê e como ficou sabendo?

13. O que o Sr(a) acha da implantação do empreendimento? Porque ?

( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim ( ) Péssimo

14. O Sr(a) acredita que este empreendimento trará benefícios ou prejuízos ao município? Quais?

Percepção Ambiental

15. O que o Sr(a) acha da situação do meio ambiente no município?

( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim ( ) Péssimo

16. Quais os problemas ambientais que o Sr(a) acredita serem os mais sérios? Citar por ordem de criticidade?

17. Na sua opinião, o que poderia ser realizado para diminuir esses problemas ambientais?

Roteiro para coleta de informações
Gestores - Meio Ambiente

Nome _____

Cargo/Função _____

Local da entrevista _____ **Município** _____

Contatos: Tel. _____ **Cel.** _____

Entrevistador _____ **Data** _____

1. Quais as principais dificuldades enfrentadas pela pasta no município?

2. Há ações integradas da secretaria com outras pastas da prefeitura? Se sim, quais?

3. Existe unidade de conservação ambiental municipal?

Pode disponibilizar a delimitação (arquivo digital)? Quando foram criadas? Qual lei? Como se dá a gestão? Quase dificuldades na UC?

Parceria com a iniciativa privada

4. A secretaria possui alguma de parceria com a iniciativa privada?

5. Quais as áreas que acha que poderia haver maior parceria do setor privado? (capacitação de gestores, auxílio com equipamentos, campanhas de comunicação, etc.)

Percepção sobre o empreendimento

6. Antes dessa nossa reunião, o Sr. já tinha ouvido falar sobre o empreendimento? Se sim, o quê e como ficou sabendo?

7. O que o Sr(a) acha da implantação do empreendimento? Porque ?

( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim ( ) Péssimo

8. O Sr(a) acredita que este empreendimento trará benefícios ou prejuízos ao município? Quais?

Percepção Ambiental

9. O que o Sr(a) acha da situação do meio ambiente no município?

( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim ( ) Péssimo

10. Quais os problemas ambientais que o Sr(a) acredita serem os mais sérios? Citar por ordem de criticidade?

11. Na sua opinião, o que poderia ser realizado para diminuir esses problemas ambientais?

Observações:

ARCADIS logos

Roteiro para coleta de informações
Gestores - Infraestrutura / Obras

Nome _____

Cargo/Função _____

Local da entrevista _____ **Município** _____

Contatos: Tel. _____ **Cel.** _____

Entrevistador _____ **Data** _____

Abastecimento de água

1. Nome da companhia de água

2. De modo geral, como se dá o abastecimento de água no município (sede e área rural)?

Área Urbana

Área Rural

3. Caso não haja rede, qual é a forma utilizada para o abastecimento (em área urbana e rural)?

Área Urbana

Área Rural

4. Há estação de tratamento de água (ETA)?

☐ Sim ☐ Não.

Domicílios com coleta de esgoto ou fossa séptica

5. Como o Sr(a) avalia a cobertura da rede de esgotos no município, considerando a área rural?

Existência de sistema de coleta e/ou tratamento dos esgotos

6. Existe sistema de coleta e/ou tratamento dos esgotos no município? Qual o destino? (Estação de tratamento, rios etc.)

7. Há plano para aumento de infraestrutura e prestação de serviços nos campos do saneamento?

☐ Sim. ☐ Não. Porquê?

8. Há coleta de lixo residencial (área urbana e rural)? De quem é a responsabilidade? Qual o destino?

9. Há coleta seletiva?

☐ Sim

☐ Não. ***Pular para questão 11.***

10. Há Associação de catadores/reciclagem?

11. Há plano para aumento de infraestrutura e prestação de serviços nestes campos?

Energia elétrica

12. Nome da Companhia

13. Como se dá a distribuição de energia elétrica no município (sede e área rural)?

14. Há algum plano governamental com atuação no município nessa temática? (Ex. Luz pra todos)

15. Há plano para aumento de infraestrutura e prestação de serviços nestes campos? Está no plano de governo do município?

Planejamento territorial e uso do solo

16 Existe plano diretor no município?

☐ Sim. Pode nos disponibilizar?

☐ Não. Tem zoneamento municipal?

☐ Em elaboração.

17. Existem unidades de conservação ambiental municipal?

Tem a delimitação? Arquivo digital? Quando foram criadas? Qual lei?

18. Existem áreas de ocupação irregular (favelas, invasões, etc) no município? Está em processo de expansão?

19. Existem assentamentos rurais no município? Qual o órgão responsável (INCRA, INTERPI)?

Existência de programas municipais, estaduais ou federais voltados ao desenvolvimento da infraestrutura local

20 Existem programas e projetos com convênios firmados com o governo estadual ou federal para desenvolvimento da infraestrutura municipal? Se, sim. Quais são? As obras já começaram?

Transporte

21. O município disponibiliza transporte público? Atende à zona rural?

22. Quais os meios de transporte mais utilizados pela população no município (sede e rural)?

Serviços de telecomunicações

23. Há rádios locais? (Quantas? Qual é a mais popular?)

24. Há jornais locais? (Quantao? Qual é a mais popular?)

25. Quais operadoras de celular operam na região? Qual a principal?

Equipamentos de lazer e cultura

26. Quais são os principais equipamentos culturais utilizados pela população de forma geral?

☐ cinema	☐ estádio
☐ teatros	☐ ginásio de esportes
☐ museu	☐ piscina pública
☐ centro cultural	☐ outros

27. Há festas comemorativas?

☐ Sim. Quais e datas:

Segurança

28. Como o Sr. avalia a segurança no município? Qual a maior dificuldade enfrentada nessa área?

29. Há delegacia e/ou posto policial no município?

Quantas? Qual o número do efetivo? Quantas viaturas? São suficientes?

30. Há guarda municipal? Qual a estrutura/efetivo?

31. Quais são os principais crimes na região?

☐ Furto ☐ Homicídio

☐ Roubo ☐ Sequestro

☐ Assalto ☐ Outro

Percepção sobre o empreendimento

32. Antes dessa nossa reunião, o Sr. já tinha ouvido falar sobre o empreendimento? Se sim, o quê e como ficou sabendo?

33. O que o Sr(a) acha da implantação do empreendimento? Porque ?

( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim ( ) Péssimo

34. O Sr(a) acredita que este empreendimento trará benefícios ou prejuízos ao município? Quais?

Percepção Ambiental

35. O que o Sr(a) acha da situação do meio ambiente no município?

( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim ( ) Péssimo

36. Quais os problemas ambientais que o Sr(a) acredita serem os mais sérios? Citar por ordem de criticidade?

37. Na sua opinião, o que poderia ser realizado para diminuir esses problemas ambientais?

ARCADIS logos

Roteiro para coleta de informações
Gestores - Educação

Nome _____

Cargo/Função _____

Local da entrevista _____ **Município** _____

Contatos: Tel. _____ **Cel.** _____

Entrevistador _____ **Data** _____

Evasão Escolar

1. Como o Sr(a) avalia o grau a evasão escolar no município? Quais são os principais motivos?

2. O que tem sido feito para diminuir [ou reverter ou ainda impedir o crescimento, conforme tendência indicada pelos dados secundários analisados] da evasão?

Programas de incentivo à educação

3. Existem programas de incentivo à educação? (de iniciativa local, estadual ou federal)? Quais?

4. Existe algum programa específico para zona rural?

Cursos profissionalizantes, incluindo EJA profissionalizante

5. Existe Educação de Jovens e Adultos (EJA) no município? Quantas escolas, é suficiente?

6. Existe EJA profissionalizante no município? Se sim, em quais áreas de atuação? Por qual demanda? Há parcerias?

7. Existem cursos profissionalizantes no município? Se sim, em quais áreas de atuação? Por qual demanda? Há parcerias? Oferta de vagas e cursos são suficientes?

Projetos e ações ambientais desenvolvidos por ou nas escolas

8. Há projetos e/ou ações ambientais desenvolvidos por ou nas escolas (da sede e da área rural)? Quais? (na ADA?)

Projetos de educação ambiental desenvolvidos fora das escolas

9. Há projetos e/ou ações ambientais desenvolvidos fora das escolas (da sede e da área rural)? Quais? Quem promove?

Inclusão da educação ambiental como tema transversal na grade curricular

10. A Educação Ambiental está incluída como tema transversal na grade curricular das escolas (da sede e da área rural)? Ocorre de fato?

Conselho de Educação

11. Existe um conselho de educação no município? Como é a atuação desse conselho? Quais são as contribuições que esse conselho tem oferecido? E quais são as suas deficiências?

Transporte escolar

12. Como é feito o acesso às escolas para quem mora em áreas remotas? E nas áreas rurais próximas ao empreendimento? Qual o meio de transporte utilizado?

Parceria com a iniciativa privada

13. A secretaria possui alguma de parceria com a iniciativa privada?

14. Quais as áreas que acha que poderia haver maior parceria do setor privado? (capacitação de gestores, auxílio com equipamentos, campanhas de comunicação, etc.)

Percepção sobre o empreendimento

15. Antes dessa nossa reunião, o Sr. já tinha ouvido falar sobre o empreendimento? Se sim, o quê e como ficou sabendo?

16. O que o Sr(a) acha da implantação do empreendimento? Porque ?

( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim ( ) Péssimo

17. O Sr(a) acredita que este empreendimento trará benefícios ou prejuízos ao município? Quais?

Percepção Ambiental

18. O que o Sr(a) acha da situação do meio ambiente no município?

( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim ( ) Péssimo

12. Quais os problemas ambientais que o Sr(a) acredita serem os mais sérios? Citar por ordem de criticidade?

13. Na sua opinião, o que poderia ser realizado para diminuir esses problemas ambientais?

Roteiro para coleta de informações
Gestores - Administração / Planejamento / Finanças

Nome _____

Cargo/Função _____

Local da entrevista _____ **Município** _____

Contatos: Tel. _____ **Cel.** _____

Entrevistador _____ **Data** _____

1. Quais as principais receitas orçamentarias do município (último montante arrecado)?

2. Quais as principais fontes de arrecadação própria do município (IPTU, ISS, etc)? (último montante arrecado)

3. Quais as principais dificuldades enfrentadas pela pasta no município?

4. Há algum plano de desenvolvimento para o município?

5. Há festas comemorativas no município?

☐ Sim. Quais e datas:

Parceria com a iniciativa privada

6. Existe algum programa do município pra o fomento do empreendedorismo?

7. A secretaria possui alguma de parceria com a iniciativa privada?

8. Quais as áreas que acha que poderia haver maior parceria do setor privado? (capacitação de gestores, auxílio com equipamentos, campanhas de comunicação, etc.)

Percepção sobre o empreendimento

9. Antes dessa nossa reunião, o Sr. já tinha ouvido falar sobre o empreendimento? Se sim, o quê e como ficou sabendo?

10. O que o Sr(a) acha da implantação do empreendimento? Porque ?

( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim ( ) Péssimo

11. O Sr(a) acredita que este empreendimento trará benefícios ou prejuízos ao município? Quais?

Percepção Ambiental

12. O que o Sr(a) acha da situação do meio ambiente no município?

( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim ( ) Péssimo

13. Quais os problemas ambientais que o Sr(a) acredita serem os mais sérios? Citar por ordem de criticidade?

14. Na sua opinião, o que poderia ser realizado para diminuir esses problemas ambientais?

Observações:

Anexo X. Portaria IPHAN nº 01 - DOU 11.01.2008

06 5019 - Catálogo de Agremiações Carnavalescas do Recife e Região Metropolitana
Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco - FADE
CNPJ/CPF: 11.735.586/0001-59
PE - Recife
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
07 6102 - Literatura Infantil Juvenil e Suas Possibilidades de Leitura - Formando Leitores Competentes
Instituto Letra Viva
CNPJ/CPF: 08.036.981/0001-39
SC - Florianópolis
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
ÁREA: 7 ARTES INTEGRADAS - (ART. 26)
06 8042 - Cultura do Campo - Almanaque da Vida Rural
Gioconda Produções Artísticas e Edições Culturais Ltda.
CNPJ/CPF: 08.304.465/0001-48
SP - Presidente Prudente
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
06 10116 - Projeto cultural revista DaCultura
Fundação Cultural Exército Brasileiro
CNPJ/CPF: 03.733.630/0001-63
DF - Brasília
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
05 9726 - Mapa do Investimento Cultural Corporativo no Brasil
Instituto Pensarte
CNPJ/CPF: 02.606.758/0001-01
SP - São Paulo
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
05 0383 - Kwanza - Livro de Arte e Cultura Afro-brasileira
ND Comunicação
CNPJ/CPF: 02.272.800/0001-97
RJ - Rio de Janeiro
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
06 6298 - Dança em Revista
Flávia Marques de Oliveira
CNPJ/CPF: 08.289.020/0001-36
SP - São Paulo
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
06 10795 - Acervo Jornal dos Sports
Fazer Arte Produções Artísticas Ltda.
CNPJ/CPF: 73.980.591/0001-84
RJ - Rio de Janeiro
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
06 0945 - Jornalzinho do vovô Chopão
Luiz Alberto Cé
CNPJ/CPF: 154.616.889-34
SC - Blumenau
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
05 9124 - Revista Bravo 2005/2006
Editora Abril S.A.
CNPJ/CPF: 02.183.757/0001-93
SP - São Paulo
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
06 4822 - Revista Farol
Fundação de Cultura Esporte e Turismo de Fortaleza FUNCET
CNPJ/CPF: 11.333.218/0001-84
CE - Fortaleza
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
06 4324 - Kultur
Godoy & Tortelli Editores Associados Ltda. ME
CNPJ/CPF: 02.686.584/0001-26
SP - Lindóia
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
07 10662 - Programa Cultura e Pensamento 2008 - Publicações, Seleções Públicas e Rede Cultura e Pensamento
Fundação de Apoio à Pesquisa e à Extensão - FAPEX
CNPJ/CPF: 14.645.162/0001-91
BA - Salvador
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
05 0256 - Acervo de Música Contemporânea Brasileira do C DMC
Fundação de Desenvolvimento da Unicamp - FUNCAMP
CNPJ/CPF: 49.607.336/0001-06
SP - Campinas
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
05 3065 - Revista Viola Caipira
Editora São Gonçalo - LTDA
CNPJ/CPF: 03.853.011/0001-02
MG - Belo Horizonte
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
06 5963 - Revista rocklife
RockLife e Editora Ltda
CNPJ/CPF: 07.384.942/0001-60
SP - São Paulo
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
06 2090 - Le Monde Diplomatique - Brasil
Pólis-Instituto de Estudo, Formação e Assessoria em Políticas Sociais
CNPJ/CPF: 57.752.206/0001-95
SP - São Paulo
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008

06 5019 - Catálogo de Agremiações Carnavalescas do Recife e Região Metropolitana
Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco - FADE
CNPJ/CPF: 11.735.586/0001-59
PE - Recife
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
07 6102 - Literatura Infantil Juvenil e Suas Possibilidades de Leitura - Formando Leitores Competentes
Instituto Letra Viva
CNPJ/CPF: 08.036.981/0001-39
SC - Florianópolis
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008

AGÊNCIA NACIONAL DO CINEMA

DELIBERAÇÃO Nº 7, DE 10 DE JANEIRO DE 2008

O DIRETOR-PRESIDENTE SUBSTITUTO da ANCINE, no uso das atribuições legais conferidas pela Resolução de Diretoria Colegiada nº 22/2006, e em cumprimento ao disposto na Lei nº 8.313, de 23/12/1991, Lei nº 8.685, de 20/07/1993, Medida Provisória nº 2.228-1, de 06/09/2001, alterada pela Lei nº 10.454, de 13/05/2002, e Decreto nº 4.456, de 04/11/2002, delibera:

Art. 1º Aprovar o projeto audiovisual relacionado abaixo, para o qual a proponente fica autorizada a captar recursos através da comercialização de certificados de investimento nos termos do art. 1º da Lei nº 8.685, de 20/07/1993.

07-0332- Uma Grande Sacada - A Ascensão do Vôlei no Brasil
Processo: 01580.032107/2007-81
Proponente: JBL Serviços Produções e Promoções Artísticas Ltda
Cidade/UF: Rio de Janeiro/RJ
CNPJ: 01.235.517/0001-22
Valor total do orçamento aprovado: R$ 944.546,85
Valor aprovado no artigo 1º da Lei nº 8.685/93: R$ 897.319,50
Banco: 001 - agência: 2933-5 conta corrente: 38.634-0
Aprovado na Reunião de Diretoria Colegiada nº 251, realizada em 18/12/2007.
Prazo de captação: até 31/12/2008.

Art. 2º Aprovar o projeto audiovisual relacionado abaixo, para o qual a proponente fica autorizada a captar recursos mediante patrocínio, na forma prevista no art. 1º-A da Lei nº 8.685, de 20/07/1993.

07-0464 - A Revolução do Cinema Novo
Processo: 01580.042737/2007-63
Proponente: Kinotv Ltda
Cidade/UF: Rio de Janeiro/RJ
CNPJ: 02.298.682/0001-96
Valor total do orçamento aprovado: R$ 649.887,76
Valor aprovado no artigo 1º-A da Lei nº 8.685/93: R$ 617.392,76
Banco: 001 - agência: 1572-5 conta corrente: 14.654-4
Aprovado na Reunião de Diretoria Colegiada nº 249, realizada em 11/12/2007.
Prazo de captação: até 31/12/2008.

Art. 3º Esta Deliberação entra em vigor na data de sua publicação.

NILSON RODRIGUES

SUPERINTENDÊNCIA DE FOMENTO

DELIBERAÇÃO Nº 8, DE 10 DE JANEIRO DE 2008

O SUPERINTENDENTE DE FOMENTO da ANCINE, no uso das atribuições legais conferidas pela Portaria nº 72, de 25 de agosto de 2006, e em cumprimento ao disposto na Lei nº 8.313, de 23 de dezembro de 1991, Lei nº 8.685, de 20 de julho de 1993, Medida Provisória nº 2.228-1, de 06 de setembro de 2001, alterada pela Lei nº 10.454, de 13 de maio de 2002, e Decreto nº 4.456, de 04 de novembro de 2002, delibera:

Art. 1º Prorrogação do prazo de captação dos projetos audiovisuais relacionados abaixo, para o qual a proponente fica autorizada a captar recursos mediante patrocínios na forma prevista no art. 1º-A da Lei nº 8.685, de 20/07/1993.

07-0479 - C.U.B.A.
Processo: 01580.043359/2007-35
Proponente: AIA Comunicações Ltda.
Cidade/UF: São Paulo / SP
CNPJ: 06.267.762/0001-35
Prazo de captação: de 01/01/2008 até 31/12/2008.
94-0431 - Caso Morel
Processo: 01400.002420/1994-06
Proponente: Technè Comunicações Ltda.
Cidade/UF: Rio de Janeiro / RJ
CNPJ: 72.150.345/0001-32
Prazo de captação: de 01/01/2008 até 31/12/2008.

Art. 2º Prorrogação do prazo de captação dos projetos audiovisuais relacionados abaixo, para o qual as proponentes ficam autorizadas a captar recursos através da comercialização de certificados de investimento e através da formalização de contratos de coprodução nos termos dos art. 1º e 3º da Lei nº 8.685, de 20/07/1993, e mediante patrocínio, na forma prevista no art. 1º-A da Lei nº. 8.685, de 20/07/1993.

05-0194 - O Contador de Histórias
Processo: 01580.023661/2005-13
Proponente: Francisco Ramalho Junior Filmes Ltda
Cidade/UF: São Paulo / SP
CNPJ: 52.308.558/0001-32
Prazo de captação: de 01/01/2008 até 31/12/2008.

Art. 3º Prorrogação do prazo de captação dos projetos audiovisuais relacionados abaixo, para o qual as proponentes ficam autorizadas a captar recursos através da comercialização de certificados de investimento nos termos do art. 1º da Lei nº 8.685, de 20/07/1993, e mediante patrocínio, na forma prevista no art. 1º-A da Lei nº 8.685, de 20/07/1993.

07-0198 - O Engenho de Zé Lins - Comercialização
Processo: 01580.020322/2007-39
Proponente: Urca Filmes Ltda
Cidade/UF: Rio de Janeiro / RJ
CNPJ: 05.256.465/0001-21
Prazo de captação: de 01/01/2008 até 31/12/2008.
07-0289 - Meninos de Kichute
Processo: 01580.027252/2007-40
Proponente: Amberg Filmes Ltda.
Cidade/UF: Curitiba / PR
CNPJ: 01.533.833/0001-80
Prazo de captação: de 01/01/2008 até 31/12/2008.

Art. 4º Esta Deliberação entra em vigor na data de sua publicação.

LUIZ FERNANDO NOEL DE SOUSA

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL
DEPARTAMENTO DO PATRIMÔNIO MATERIAL E FISCALIZAÇÃO
GERÊNCIA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E NATURAL

PORTARIA Nº 1, DE 10 DE JANEIRO DE 2008

O GERENTE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E NATURAL DO DEPARTAMENTO DO PATRIMÔNIO MATERIAL E FISCALIZAÇÃO DO INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN, nos termos da Portaria IPHAN nº 207, de 13.09.04, publicada no D.O.U., Seção 2, de 15.09.04 e de acordo com o disposto no Anexo I, do Decreto nº 5.040, de 07.04.04, na Lei nº 3.924, de 26.07.61, na Portaria SPHAN nº 7, de 01.12.88 e ainda do que consta dos processos administrativos relacionados nos anexos a esta Portaria; resolve:

I -Expedir PERMISSÕES, sem prejuízo das demais licenças exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, aos arqueólogos coordenadores dos projetos de pesquisa arqueológica relacionados no anexo I a esta Portaria.

II -Expedir AUTORIZAÇÕES, sem prejuízo das demais licenças exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, às instituições executoras dos projetos de pesquisa arqueológica relacionados no anexo II a esta Portaria.

III -Reconhecer os arqueólogos designados coordenadores dos trabalhos como fiéis depositários, durante a realização das etapas de campo, do eventual material arqueológico recolhido ou de estudo que lhe tenha sido confiado.

IV -Determinar às Superintendências Regionais do IPHAN da área de abrangência dos projetos, o acompanhamento e a fiscalização da execução dos trabalhos, inclusive no que diz respeito à destinação e à guarda do material coletado, assim como das ações de preservação e valorização dos remanescentes.

V -Condicionar a eficácia das presentes permissões, renovações de permissão e autorizações à apresentação, por parte dos arqueólogos coordenadores, de relatórios parciais e final ao término dos prazos fixados nos projetos de pesquisa anexos a esta Portaria, contendo todas as informações previstas nos artigos 11 e 12 da Portaria SPHAN nº 7, de 01.12.88.

VI -Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

ROGÉRIO JOSÉ DIAS

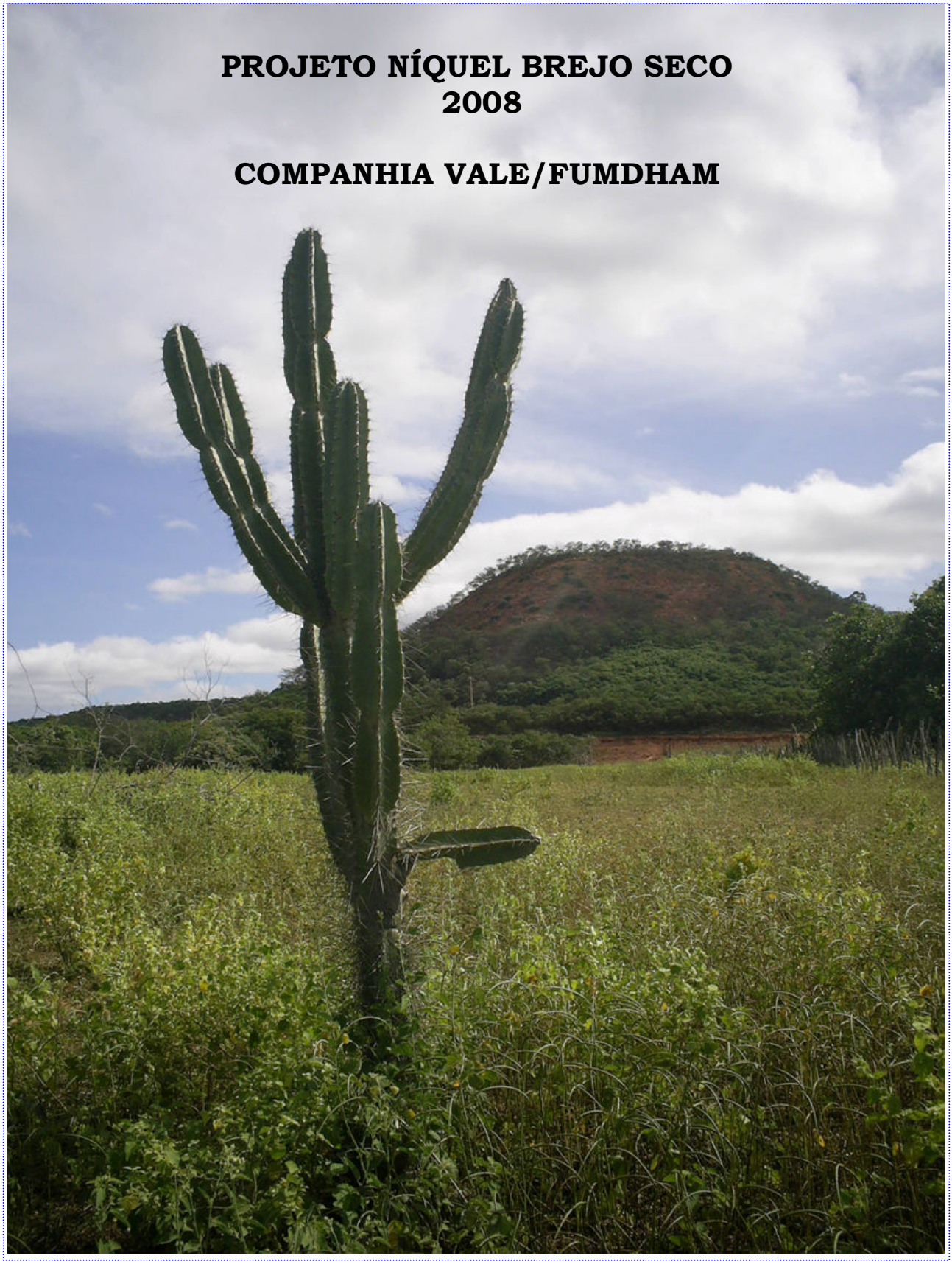
ANEXO I

01 - Processo IPHAN nº 01492.000194/2007-04
Projeto: Arqueologia Preventiva na Área de Intervenção do Projeto de Briquetagem de Finos
Arqueóloga Coordenadora: Fernanda de Araújo Costa
Apoio Institucional: Fundação Casa de Cultura de Marabá
Área de Abrangência: Município de Marabá, no Estado do Pará, em área localizada entre as seguintes coordenadas UTM: 22M 710510/9399905; 22M 710510/9399960; 22M 710735/9399960; 22M 710735/9399685; 22M 710600/9399685; 22M 710600/9399905.
Superintendência Regional: 2ªSR/IPHAN
Prazo de Validade: 02 (dois) meses
02 - Processo IPHAN nº 01402.000157/2007-50
Projeto: Estudos Arqueológicos para o Desenvolvimento do Projeto Industrial - Projeto Níquel do Piauí
Arqueóloga Coordenadora: Niède Guidon
Apoio Institucional: Fundação Museu do Homem Americano
Área de Abrangência: Município de Capitão Gervásio de Oliveira, no Estado do Piauí.
Superintendência Regional: 19ªSR/IPHAN
Prazo de Validade: 17 (dezessete) meses

Anexo XI. Relatório Arqueológico 2008

PROJETO NÍQUEL BREJO SECO
2008

COMPANHIA VALE/FUMDHAM



FUNDAÇÃO MUSEU DO HOMEM AMERICANO

RELATÓRIO ARQUEOLÓGICO

PROJETO NÍQUEL BREJO SECO

COMPANHIA VALE

Niède GUIDON; M. Fátima da LUZ;
Gisele D. FELICE; Janaina C. SANTOS

A PESQUISA NA REGIÃO

Faz 35 anos que os pesquisadores da FUMDHAM desenvolvem o projeto "O Homem no sudeste do Piauí: da Pré-história aos dias atuais. A interação Homem-Meio." Essas pesquisas permitiram demonstrar que o povoamento da região sudeste do Piauí foi antigo e contínuo, originando uma concentração de sítios, principalmente de arte rupestre, que é única no mundo.

O caráter multidisciplinar da pesquisa, a formação de pessoal técnico e o trabalho em tempo integral permitem a obtenção de grande quantidade de dados, essenciais para o estudo dos grupos humanos que aqui viveram, sua tecnologia e cultura. Dados relativos à evolução do clima e suas conseqüências para o meio ambiente, permitiram o estudo da utilização do território pelos diferentes grupos, em épocas sucessivas. Esta região, rica em vestígios pré-históricos, guarda, também, os indícios materiais da chegada, no fim do século XVIII, dos invasores brancos e das conseqüências do extermínio gradativo das culturas autóctones.

Hoje, os testemunhos do passado pré-histórico, devidamente preservados, são a única esperança de desenvolvimento de uma região devastada pelo processo de colonização.

A evolução das culturas pré-históricas, desde os primeiros vestígios datados de 100.000 anos, até os mais recentes que datam do momento da invasão pelo homem branco, pode agora ser retraçada.

O desenvolvimento da pesquisa foi possível graças, principalmente, ao apoio financeiro do Governo francês, do CNPq e da FINEP.

O mapa com a distribuição dos sítios arqueológicos descobertos mostra a extensão do povoamento humano na região, ilustrando assim a antiguidade da presença de *Homo sapiens* na área. O número de sítios e vestígios esparsos não poderiam ter sido alcançados se não houvesse o fator tempo. Ou então, para admitir que o povoamento da região seja pós Clóvis, teríamos que aceitar a possibilidade que os grupos de caçadores pré-históricos da região, não tinham o mesmo padrão de comportamento de todos os outros caçadores do mundo, mas que se reproduziam segundo os padrões atuais da espécie.

A descoberta de novos sítios com arte rupestre no Parque Nacional Serra da Capivara incrementou o número de figuras, de composições e a diversidade da representação de cenas. Foi evidenciado o aumento de variedade de recursos técnicos utilizados na realização tanto de pinturas como de gravuras.

Os diferentes perfis gráficos, que foram segregados pela análise, permitiram integrar novas variáveis referentes às escolhas das superfícies nos sítios com paredes heterogêneas. Resultados de análises físico-químicas permitiram também identificar procedimentos de preparação do suporte através da aplicação de técnicas de polimento, previamente à aplicação das tintas. Ficou evidenciada que a aplicação das tintas para delinear o contorno da figura se circunscrevia ao limite marcado pelo polimento.

Os pigmentos do PARNA Serra da Capivara já foram objeto de estudos químicos e constatou-se que, o vermelho e o amarelo são óxido de ferro, o cinza é uma mistura de hematita e caolinita. O preto mais antigo, presente nos sítios da região calcária, era obtido com ossos queimados e

triturados e, nos sítios da área arenítica, o preto é à base de carvão vegetal. O branco é formado de caolinita ou de gipsita. O azul presente em um único sítio, a Toca dos Veadinhos Azuis, foi na realidade um pigmento preto, à base de carvão vegetal e, com o passar do tempo, a camada pictórica foi recoberta por um depósito silicificado, resultante de um processo de degradação fisico-química da própria rocha. Este fino recobrimento provoca um efeito que, com ação da luz, dá hoje um aspecto azulado ao pigmento.

A descoberta de oficinas líticas, com uma quantidade enorme de vestígios, permitiu a reconstituição da cadeira operatória e a demonstração da capacidade técnica dessas populações.

O volume de trabalho foi muito grande e variado. E a quantidade de dados e de material coletado é tal que não houve ainda, até 2008, a possibilidade de analisar todas as coleções.

Prospecções foram realizadas para selecionar os sítios que, por sua posição no relevo atual, tinham maior possibilidade de fornecer dados para o estudo da evolução climática.

Escavações e sondagens permitiram o acesso a uma série impressionante de formações sedimentares, que fornecem grande número de dados para o estudo da geomorfologia local. Amostras foram datadas, permitindo estabelecer uma cronologia para o processo de deposição sedimentar.

As pesquisas arqueológicas forneceram dados que viabilizaram a reconstituição da rede de drenagem que compunha a paisagem até cerca de 9.000 anos BP. Os resultados obtidos permitiram definir que até essa época, a região tinha um clima tropical úmido. Rios imensos corriam e estabeleciam divisões em um território hoje contínuo. Foi possível definir os sistemas de drenagem nas zonas sul e norte do Parque Nacional Serra da Capivara. Ambos drenavam toda a água para o vale do rio Piauí.

Vestígios biológicos encontrados, como folhas, sementes, pólen, permitiram avançar no conhecimento da paisagem pré-histórica, hoje

sabemos que a região tinha um clima tropical úmido e era coberta pela floresta. Espécies animais e vegetais atuais permitem levantar a hipótese que a zona norte do Parque Nacional tinha uma cobertura do tipo Floresta Amazônica, na parte sul dominava a Mata Atlântica. Mas novas pesquisas, detalhadas, a serem realizadas por biólogos, deverão permitir a confirmação deste fato. Esta dimensão do projeto é um trabalho conjunto realizado por pesquisadores da Fundação Museu do Homem Americano, da Fundação Oswaldo Cruz, FIOCRUZ e do Programa de Pós Graduação em Arqueologia da Universidade Federal de Pernambuco. As três instituições formaram um sólido núcleo de pesquisas, de formação e treinamento de pessoal. Trata-se de uma pesquisa de caráter interdisciplinar que abrange tanto disciplinas arqueológicas, como outros horizontes científicos essenciais e outras disciplinas propedêuticas necessárias para o estudo do homem em seu contexto natural.

Desde 1988 são estudados os mamíferos fósseis da região. Já foram identificados 6.178 ossos da fauna fóssil, pertencentes a 59 espécies, das quais 26 extintas, entre elas duas novas, descobertas na região.

A idade de todas está compreendida entre o Pleistoceno Superior e o Holoceno antigo e são testemunhas de um meio ambiente muito mais úmido que o atual.

Numerosos esqueletos humanos foram encontrados e seu estudo está em curso.

O conjunto das descobertas realizadas aponta para a mesma conclusão: populações humanas ocuparam esta região desde épocas pleistocênicas e nela se desenvolveram, evoluíram e se expandiram.

Todo o acervo coletado está no Museu do Homem Americano.

Numerosos artigos foram publicados sobre todas as pesquisas.

Pré-História da região do Parque Nacional Serra da Capivara

O clima tropical úmido que perdurou até cerca de 9.000 anos atrás, permitia o desenvolvimento de uma vegetação abundante, perenifólia que garantia as condições de alimentação para uma fauna majoritariamente herbívora. Durante milênios, espécies da megafauna existiram na região e co-habitaram com os grupos humanos que aí viviam.

As primeiras evidências da presença humana remontam a 100.000 anos. Outros testemunhos, no sul do Chile, confirmam a antigüidade da presença humana no continente sul-americano. O sítio arqueológico Monte Verde permite afirmar que grupos humanos habitavam essa região 33.000 anos atrás. As pesquisas arqueológicas na América do Sul, para esse período da pré-história, são ainda pouco numerosas, mas os resultados confirmam, de maneira reiterada, o envelhecimento das datas da presença humana. As pesquisas não permitem ainda precisar as vias de penetração do continente nesse período, nem construir teorias que expliquem o processo do povoamento americano. Existem propostas explicativas que norteiam os pesquisadores na busca de novas evidências.

Esse período mais recuado da presença dos primeiros grupos humanos na região abrange uma faixa de 100.000 a 12.000 anos. Essa extensa faixa cronológica corresponde ao período úmido na região do Parque Nacional, no qual as populações do Pleistoceno se instalaram muito lentamente, desenvolvendo uma cultura adaptada às condições do meio ambiente.

Os vestígios da cultura material descobertos indicam a existência de uma única primeira cultura, que atravessa os milênios inovando tecnicamente e fazendo escolhas entre os recursos naturais disponíveis. Os instrumentos, cortantes ou pontiagudos, dos tipos facas, raspadores, perfuradores, são feitos em quartzo e quartzito, com características similares às achadas no paleolítico da África, Austrália e do Japão. São peças líticas pouco trabalhadas, talhadas segundo as necessidades do momento, utilizadas e logo abandonadas. Os instrumentos são feitos de

maneira a serem utilizados em funções gerais tais como cortar ou raspar e, portanto, sem que exista a procura da especialização. Os artefatos foram achados nos solos arqueológicos, junto às estruturas de fogueiras. Dessas fogueiras foram extraídos os carvões de lenha que, submetidos à análise, forneceram as datações dos solos arqueológicos e do que neles se encontrou.

Muitos vestígios da cultura material desse período se desintegraram pela fragilidade de seu suporte. A cestaria, o trançado, tecnologias que devem ter existido, não suportaram os efeitos do tempo e da umidade. O mesmo aconteceu com as matérias primas vegetais e os instrumentos feitos em madeira. Em seus alvores a tecnologia humana não é inventiva, apenas fruto da observação de técnicas utilizadas por outras espécies que são copiadas, inovadas, adaptando-as às necessidades próprias.

Os abrigos sob rocha da serra não eram utilizados como lugares de habitação. Muito deles tinham depressões rochosas onde se acumulava a água da chuva (localmente denominadas caldeirões), sendo freqüentados como pontos de caça, aproveitando a vinda de animais para beber. Como lugares de moradia foram escolhidos outros espaços, independentemente do grau de nomadismo ou sedentarismo: locais mais abertos, na desembocadura de boqueirões, vales largos, alto da chapada, perto de fontes de água, de rios ou córregos, que eram abundantes nessa época úmida.

No período pleistocênico, as populações já praticavam atividades gráficas. Fragmentos de parede, com traços de pintura, foram achados caídos sobre solos arqueológicos. Neles as figuras desenhadas não são identificáveis, mas confirmam a prática de uma atividade que se tornaria um verdadeiro sistema de comunicação. Sobre as paredes dos abrigos do Parque Nacional existe uma densa quantidade de pinturas rupestres realizadas durante milênios. As representações animais são muito diversificadas, sendo possível reconhecer espécies inexistentes hoje na região e outras totalmente extintas, como camelídeos e preguiças gigantes.

Existem também reproduções de capivaras, veados galheiros, caranguejos, jacarés e certas espécies de peixes, espécies hoje desaparecidos na área, extremamente árida para poder abrigá-las.

Organizados em pequenos grupos, dotados de grande mobilidade, os primeiros habitantes estavam em melhores condições para adaptar-se aos condicionamentos do meio ambiente. A falta de tecnologia sofisticada exigiu das primeiras populações, um alto grau de observação para se adaptar às situações novas.

O clima tropical úmido perdurou até cerca de 9.000 anos atrás e corresponde ao pleistoceno final. A partir daí as chuvas diminuíram e o clima semi-árido se instala. A vegetação também diminuiu, as fontes de alimentação se tornaram escassas e a megafauna, que persistiu até cerca de 6.000 anos, desapareceu totalmente da região, junto com as espécies dos eco-sistemas úmidos. As transformações da vegetação e a extinção de uma parte da fauna não afetaram a sobrevivência dos grupos humanos, que tinham como fonte de alimentação as espécies de pequeno porte, que sobreviveram.

Um novo período cultural começou a ser desenvolvido pelas populações implantadas na região entre 12.000 BP até cerca de 3.500 anos BP. Trata-se dos mesmos grupos étnicos que povoaram a região durante o período pleistocênico, que se adaptam às novas exigências do meio ambiente. Essas populações são conhecidas como povos de tradição Nordeste. Durante nove mil anos desenvolveram uma cultural material com técnicas cada vez mais aprimoradas.

A estrutura econômica dos grupos da tradição Nordeste permanece a mesma que dominou o período pleistocênico. As fontes alimentares continuaram sendo a caça de animais de pequeno porte e a coleta de frutos e folhas. A caça era assada e os restos alimentares aparecem nas estruturas de fogueiras.

A técnica de realização das ferramentas líticas se transforma lenta, mas marcadamente. Apesar de prosseguir utilizando as matérias primas

da indústria lítica pleistocênica, o número e a diversidade das ferramentas são maiores. A manufatura dos instrumentos se torna mais especializada e adequada à sua função, esta procura da especificidade é uma das grandes diferenças com a tecnologia pleistocênica. São comuns os raspadores, facas, lascas retocadas, seixos lascados e percutores. Alguns artefatos apresentam marcas de intensa utilização permitindo observar o desgaste diferenciado. Neste período em que a tecnologia lítica se torna mais complexa e precisa, aparecem instrumentos feitos em outras matérias primas. O sílex, de origem exógena, torna-se a matéria prima privilegiada, pelo fato de ser muito favorável para o trabalho de lascamento. Esse material não é lascado e depois abandonado como o quartzo no período pleistocênico, são instrumentos muito trabalhados que interessava conservar. Observa-se também a utilização da calcedônia. Junto à tecnologia cada vez mais requintada de lascamento aparecem técnicas de polimento em torno de 9.200 anos BP, datação de um machado de pedra polida descoberto nas escavações arqueológicas da Toca do Sítio do Meio.

A utilização da argila para a realização de artefatos cerâmicos torna-se mais complexa. A utilização da argila, apenas secada ao sol, que devia caracterizar a tecnologia pleistocênica é substituída pelo emprego de procedimentos de queima, o que dá lugar ao aparecimento da cerâmica. A descoberta, na Toca do Sítio do Meio, de um caco de cerâmica datado em 8.900 anos BP, situa cronologicamente esta técnica e envelhece o aparecimento da cerâmica no continente americano.

A ocupação do espaço mantém as mesmas escolhas feitas durante o período pleistocênico. Os aldeamentos de pequeno porte permanecem perto de fontes de água, nos vales abertos. A utilização dos abrigos sob rocha das serras se produz de maneira contínua através da implantação de acampamentos regularmente freqüentados.

A mais importante característica cultural dos grupos étnicos da tradição Nordeste é ter desenvolvido um sistema de comunicação social através de um registro gráfico, de caráter narrativo. Esse registro está

formado por pinturas rupestres desenhadas nas paredes dos abrigos sob rocha que existem nos boqueirões e na chapada do Parque Nacional. Durante milênios as paredes dos sítios foram pintadas deixando testemunho de aspectos da vida cotidiana e cerimonial dessas populações. Independentemente da significação que podiam ter essas representações gráficas o mais importante do ponto de vista histórico é a existência de um acervo documentário pré-histórico que permite fazer verdadeiras pesquisas de história visual e viabiliza a reconstituição de sua história.

As primeiras pinturas pertencentes à tradição Nordeste estão datadas em 12.000 anos BP, correspondendo ao início do período holocênico. A permanência dessa tradição é de 6.000 anos. Caracterizam-se pela escolha de temas que salientam os aspectos lúdico e exploratório da vida social. A presença da figura animal ocupa um lugar de preferência, sendo freqüentemente representada assumindo comportamentos similares aos humanos. Assim como as figuras humanas são representadas em ações de dança, certas figuras de veados são também representadas dançando. Aparecem representados todos os componentes do entorno, figuras animais, humanas, plantas e artefatos. Os temas tratados são a caça de animais de pequeno porte, representações sexuais, cenas de parto, ritos cerimoniais, danças lúdicas, séries de animais como veados e emas, cenas de caça ritual de animais de grande porte e cenas místicas.

As preocupações temáticas dessa primeira cultura holocênica, eram essencialmente ligadas à vida. Os temas tratados definem os traços de identificação de todas as figuras da tradição Nordeste. Os principais ritos serão retomados no decorrer dos milênios e dos diferentes estilos posteriores. À persistência dos ritos, não corresponde igual persistência do mito, pelo que é muito provável que as primeiras representações rituais correspondessem ao conteúdo temático que representavam. Assim, a trilogia rito, imagem e mito mantinha uma relação estruturada a partir de um sujeito comum.

A matéria prima que utilizaram foi o ocre (óxido de ferro) que a natureza oferecia sob a forma de blocos incrustados no arenito da serra. Aprimoraram procedimentos de preparo para obter uma tinta com a plasticidade suficiente para ser utilizada com instrumentos. Estes foram primeiro escolhidos entre os elementos da natureza e, depois, trabalhados e aprimorados segundo as necessidades técnicas. Esta atividade pictural, que no início teve uma função individual e lúdica, torna-se um procedimento com uma função social.

Durante o primeiro período a região foi pouco habitada, por volta de 10.500 anos BP. aparecem na região outros povos que possuem características culturais específicas, que se manifestam principalmente nas pinturas rupestres. Nada indica que essa co-existência tenha gerado conflitos de importância. Essa ocupação de territórios vizinhos por povos exógenos, conhecidos como de tradição Agreste, se mantêm durante milênios na região e ainda depois do desaparecimento dos grupos de tradição Nordeste.

Os povos de tradição Agreste não possuem uma técnica gráfica aprimorada, ignoram os procedimentos de preparação das tintas e a técnica de contorno. Fazem suas pinturas nos mesmos sítios que os povos da tradição Nordeste. Seus traços aparecem como intrusões nos conjuntos gráficos pré-existentes, causando um efeito ótico percebido como grandes manchas no *corpus* gráfico. As figuras são de tamanhos maiores que as da tradição Nordeste, grosseiramente preenchidas, quase negligenciadas.

As modificações do meio criaram novas condições ambientais. Os grupos humanos se adaptam facilmente a essas mudanças e a partir deste momento nota-se um aumento da população. O reflexo desse aumento é o número muito grande de sítios com essa datação. O início deste período corresponde ao aparecimento, dentro da tradição Nordeste, de registros gráficos que caracterizam um complexo estilístico de transição, conhecido com o nome Serra Talhada. As modalidades desse registro, muito próximas do estilo Serra da Capivara, mas diferentes com referência aos temas

escolhidos e às técnicas utilizadas, são a manifestação de uma transição no interior de uma mesma etnia. O crescimento demográfico se produz no seio de um mesmo grupo de origem, que se teria fragmentado formando novos grupos devido às novas necessidades de adaptação ao meio. Tratando-se de caçadores coletores, seu sistema de organização social era adaptado às limitações do contexto e o número reduzido de membros do grupo constituía um componente de resposta cultural da comunidade. O tronco de origem se teria fragmentado formando gradualmente grupos, culturalmente análogos, mas funcionando de maneira autônoma.

A cultura material permaneceu essencialmente a mesma. São os registros gráficos que experimentaram modificações gerando uma diversidade de modalidades de registros apesar de conservar as características essenciais da tradição Nordeste. São variações muito diversificadas, mas que não chegam a caracterizar um novo estilo. Tudo acontece como se esse conjunto de grupos humanos, todos originários de um mesmo tronco cultural, partilhando os mesmos conhecimentos e desenvolvendo as mesmas atividades, procurassem um meio de se diferenciar pela introdução de variações na prática gráfica. Trata-se de um longo período que testemunha as transformações gradativas que se produziram nas diferentes comunidades.

O crescimento demográfico não gera apenas a necessidade da diferenciação cultural, mas também o aparecimento de motivos de fricção próprios da procura de uma nova adaptação, de um equilíbrio ecológico e social. A multiplicação e diversificação dos grupos criam obstáculos na co-habitação no interior de um espaço que apenas tinha sido compartilhado por um número restrito de pessoas. Surgem problemas de comportamento e psicossociais. A ocupação do território e a diferenciação cultural provocaram rivalidades, inimizades, gerando enfrentamentos, testemunhados pelas pinturas rupestres. O aparecimento do tema da violência é uma característica dessa transição. A necessidade de auto-afirmação, de distinção cultural se traduz em procedimentos de encenação

e apresentação gráfica. A valorização dos conjuntos gráficos é substituída pela valorização das individualidades gráficas, das particularidades.

Esta época corresponde às primeiras migrações dos povos da tradição Nordeste. Existem vestígios gráficos da sua passagem no Estado da Bahia, Pernambuco e uma importante concentração na região do Seridó, no Rio Grande do Norte. Aí, a 1200 quilômetros, a vôo de pássaro, achamos a tradição Nordeste de pinturas, que testemunha uma linha diferente de desenvolvimento cultural.

A fase final dessa transição, representada pelo complexo estilístico Serra Talhada, dá lugar a um novo estilo, Serra Branca. Os autores são uma comunidade que logrou se diferenciar do tronco cultural de origem, pela adoção de um sistema de apresentação gráfica diferente. Nele se privilegia os componentes ornamentais, a vestimenta e os cocares, gerando uma decoração gráfica muito particular que persiste e que contrasta com as características do estilo inicial. Adotam-se corpos de formas de tipo retangular muito decoradas. Os grupos do estilo Serra Branca escolhem o caráter ornamental como seu traço de identificação étnica.

Em torno de 6.000 anos BP desaparecem os indícios de continuidade da prática rupestre da tradição Nordeste, persistindo os da tradição Agreste.

Por volta de 3.500 anos atrás, aparecem na área do Parque Nacional os primeiros vestígios deixados em aldeias de povos ceramistas e agricultores. Essas comunidades moravam em aldeias não muito grandes. Nelas, as habitações de forma elíptica, estavam dispostas de maneira a formar uma aldeia circular, com cerca de 200 m de diâmetro, em torno de um espaço central. Utilizavam o mesmo tipo de instrumental lítico do pleistoceno para as funções básicas, mas aprimoraram machados polidos, discos polidos perfurados, mãos de pilão e tembetás de jadeíte. Os recursos alimentares básicos são os mesmos de seus antecessores aos quais adicionam o milho, feijão, cabaça e amendoim, plantas todas cultivadas. O mais típico dessas populações é o tratamento que é dado aos

mortos. Praticavam os sepultamentos primários em covas na terra, mas também os secundários em urnas funerárias feitas em cerâmica. Uma dominante que se observa nos enterramentos, é a disposição dos ossos de maneira ordenada na urna, colocando finalmente o crânio sobre o conjunto, que era coberto por uma meia cabaça ou um vasilhame de cerâmica. No caso do enterramento primário o corpo era colocado em posição sentada, mas o crânio era destacado e colocado um pouco acima do tronco.

Esses grupos permanecem na região até a chegada dos colonizadores, criadores de gado, que avançaram sobre as terras indígenas provocando o deslocamento das comunidades. O Parque Nacional Serra da Capivara se torna uma região de refúgio para os grupos indígenas vindos de diferentes regiões do nordeste do Brasil. Os colonizadores atingem esta região tardiamente, em torno de 1830. E os indígenas são exterminados.

Um trabalho completo de síntese de todos os conhecimentos adquiridos durante os 30 anos de pesquisa na região, foi realizado e publicado no livro Imagens da Pré-História. (Pessis, 2003)

O CENÁRIO

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DO PROJETO

O depósito mineral do Projeto Níquel do Piauí situa-se na localidade de Brejo Seco, município de Capitão Gervásio de Oliveira, a sudeste do estado do Piauí, distante cerca de 50 km do município de São João do Piauí e cerca de 530 km de Teresina, capital do estado.

O município de Capitão Gervásio de Oliveira tem uma área de 1516,66 km², coordenadas geográficas de 08º29'25 "de latitude (s) e 41º49'11" de longitude (W), estando a sede do município a 400 metros acima do nível do mar. Limita-se ao norte com o município de Campo Alegre do Fidalgo, ao sul com Dom Inocêncio, a leste com Lagoa do Barro do Piauí e a oeste com São João do Piauí.

O município de Capitão Gervásio de Oliveira teve como origem o desmembramento dos municípios de Dom Inocêncio e São João do Piauí, através de Lei Estadual nº 4.680, de 26/01/1994.

O município de Campo Alegre do Fidalgo, que se limita ao norte, também foi originado do desmembramento de São João do Piauí e de Lagoa do Barro do Piauí, através de Lei Estadual nº 4.810, de 14/12/1995.

São João do Piauí se localiza a oeste, é a principal cidade desta microrregião e, mais ao sul, distante cerca de 80 km, se situa a cidade de São Raimundo Nonato, onde se localiza o Parque Nacional da Serra da Capivara.

ÁREAS DE ESTUDO

Inicialmente as áreas a serem estudadas eram as seguintes:

- Área 01: Área das pilhas de lixiviação, usina industrial e pilhas de minério (636 ha.).
- Área 02: Área do dique de resíduos (498 ha.)
- Área 03: Área da pilha de estéril Norte (130 ha.)
- Área 04: Área das barragens em cascata (549 ha.)
- Área 05: Área da pilha de estéril Sul (74 ha.)
- Área 06: Área do dique de contenção de finos (10 ha.)
- Área 07: Área da barragem de captação de água (150 ha.)
- Área 08: Trecho da adutora de água bruta, que liga a barragem de captação à planta industrial (20 km).
- Área 09: Área da jazida de calcário (324 ha.)
- Área 10: Trecho da estrada de acesso à jazida de calcário (33 km)
- Área 11: Trecho da futura Linha de Transmissão (43 km)

Durante o desenvolvimento dos trabalhos a Companhia Vale solicitou a substituição da denominação das áreas 7 e 8, sendo que essas duas áreas juntas passaram a ser referidas pelo seguinte nome: área adutora Jenipapo (Ver Mapas de áreas).

Introdução

Este relatório tem como objetivo apresentar os resultados das prospecções e salvamentos arqueológicos desenvolvidos na região de implantação do Projeto Níquel Brejo Seco, no sudeste do Piauí, empreendimento da Companhia Vale do Rio Doce.

A prospecção e os resgates arqueológicos constituem alguns dos instrumentos que auxiliam no cumprimento das leis que objetivam a preservação do patrimônio da cultura material e imaterial e que orientam a utilização impactante de áreas culturais.

- Artigo 1º, art. 2º, art. 3º da Lei nº 3924, de 26 de julho de 1961;
- Artigo 6º, item c, Resolução CONAMA de nº 001, de 23 de janeiro de 1986;
- Artigo 175 e 216 da Constituição Federal de 1988;
- Portaria SPHAN nº 07, de 1º de dezembro de 1988;
- Portaria IPHAN de nº 230, de 17 de dezembro de 2002.

No caso específico do projeto Níquel-Brejo Seco, a área apresenta vestígios arqueológicos e faz parte do importante enclave arqueológico do Parque Nacional Serra da Capivara **(Fig. 1 mapa localização).**

O Projeto Níquel está localizado em área de grande potencial arqueológico, pois, a aproximadamente 153 km de distância encontra-se o Parque Nacional Serra da Capivara, unidade de conservação que possui grande concentração de sítios arqueológicos com pinturas rupestres tombadas pela UNESCO como Patrimônio Cultural da Humanidade.

A região da Serra da Capivara possui até o momento, dentre os vários tipos de sítios, mais de 1150 sítios arqueológicos cadastrados, sendo, portanto, previsível a existência de sítios e ocorrências arqueológicas nos locais a serem desenvolvidos os trabalhos relacionados à mineração.

As atividades de prospecção, levantamento e resgate arqueológicos têm acompanhado as diferentes etapas do projeto e foram realizadas nas áreas definidas pela Companhia Vale do Rio Doce como Áreas 1, 2, 3, 4, 5, 6, Adutora, 9, 10 e 11.

Nas áreas em questão foram realizadas as seguintes atividades:

1. Reconhecimento e prospecção do solo atual;
2. Levantamento arqueológico dos locais de ocorrências e/ou sítios arqueológicos;
3. Abertura de sondagens necessárias para observar, em sub-superfície, a presença de vestígios antrópicos;

4. Resgate arqueológico.

A primeira etapa desse trabalho consistiu no reconhecimento das áreas e na verificação da existência de sítios arqueológicos e ou a existência de vestígios arqueológicos em superfície de forma dispersa sem caracterização de sítios, denominadas ocorrências arqueológicas.

Os trabalhos de arqueologia na segunda etapa foram caracterizados pela realização de sondagens em locais de deposição de sedimentos que poderiam encobrir vestígios arqueológicos em sub-superfície.

A terceira etapa dos trabalhos foi a realização do salvamento do material arqueológico em superfície e sub-superfície pela atividade de resgate e escavação.

O presente relatório apresenta a seguir o estudo das diferentes áreas, os sítios e ocorrências arqueológicas encontradas, suas coordenadas de localização, bem como a localização das sondagens e escavações.

Metodologia

As intervenções compreenderam duas atividades principais:

- Prospecção de cada área para a individualização dos sítios e das ocorrências arqueológicas
- Salvamento.

Prospecção

Nesta etapa foram realizadas as seguintes atividades:

- Reconhecimento das áreas a partir de imagens de satélite, fotografias aéreas, cartas do IBGE, cartas DSG (1:100.000)
- Caminhamento por todas as áreas
- Localização dos sítios e ocorrências arqueológicas com GPS
- Observação do subsolo através dos cortes estratigráficos das estradas e acessos
- Realização de sondagens para verificação da existência de vestígios arqueológicos e paleontológicos em sub-superfície e coleta de amostras para análise sedimentológica e geocronológica
- Descrição das condições ambientais do sítio
- Descrição do estado de conservação dos vestígios

Foi priorizado o relevo que mais se assemelhava aos padrões geomorfológicos propícios a assentamentos pré-históricos e históricos na região.

Mereceram especial atenção, por serem indicativos potenciais da presença de sítios arqueológicos, áreas com concentrações de matéria-prima principalmente quartzo, quartzito, sílex, silexito, calcedônia entre outras e áreas de extração de argila, topos de morros planos e amplos, terraços fluviais, planícies não alagáveis. Algumas feições geomorfológicas também foram utilizadas como indicativos ambientais para ocupação humana como cursos d'água, topos de morro.

Salvamento

O salvamento foi realizado em duas etapas: na superfície, quando da identificação de sítios ou ocorrências e em sub-superfície durante as sondagens e escavações. As ações realizadas nos salvamentos foram:

- Levantamento topográfico do sítio
- Identificação dos vestígios
- Acondicionamento dos vestígios
- Plotagem dos vestígios
- Coleta do material de superfície
- Registro fotográfico
- Nas escavações foi utilizada a técnica de decapagem, seja artificial, seja natural.

ÁREA 01: ÁREA DAS PILHAS DE LIXIVIAÇÃO, USINA INDUSTRIAL E PILHAS DE MINÉRIO (636ha.)

1. Descrição da Área

É a maior área prospectada, cobre 636 hectares, localiza-se nas imediações do Morro Brejo Seco. Em virtude de descontinuidade dos espaços, foi dividida em dois trechos, Trecho 1 (T1) e Trecho 1' (T1') **(ver mapa da área**).

Em ambos os trechos, a vegetação é formada pela caatinga arbórea e arbustiva (de mata fechada a aberta), como aroeira, jacurutu, canela de velho, angico de bezerro, umburana, jurema, unha-de-gato, entre outras

No que diz respeito a topografia, o Trecho 1 (T1) apresenta uma área relativamente plana, área de chapada, com solo arenoso apresentando diferentes colorações (branca, amarelada e avermelhada). Em toda a área aplainada observou-se a presença de seixos (silexito, quartzo e quartzito) porém, com uma ausência total de material antrópico. Em contraponto, o Trecho 1' (T1') é uma área acidentada, parecendo tratar-se de um pequeno morro na Fazenda Recreio. Nesse trecho encontram-se seixos rolados, blocos angulosos de diferentes matérias-primas, principalmente o silexito.

A drenagem da área é formada por cursos d'água intermitentes, com algumas barragens, onde houve movimentação de terra para construção das paredes. Estes ambientes com áreas escavadas e sedimentos revolvidos foram observados, pelo fato da possibilidade da existência de vestígios arqueológicos.

No trecho 1 foi registrada uma ocorrência, na qual foi coletado líticos (lasca e seixo lascado) que se encontravam em meio a uma capoeira

próxima à uma lagoa seca e a cerca de duzentos metros da lagoa, foi identificado material arqueológico (lascas, seixos e núcleos). Nessa área de influência indireta do empreendimento foi realizado o salvamento.

Foram realizadas três sondagens nessa área com o objetivo de verificar a presença de vestígios arqueológicos em subsuperfície.

As sondagens foram abertas com 2x1m de dimensão. A primeira foi posicionada em uma área de baixio, chegando a uma profundidade de 2,10m. A segunda foi realizada na parte plana da chapada em uma clareira na caatinga, com 3,60m de profundidade. A terceira sondagem foi delimitada próxima da ocorrência, na área baixa de uma capoeira onde há uma lagoa seca, nas terras do senhor Neldimar Manoel Joaquim. A escavação chegou a 2,45 m de profundidade.



Área prospectada - Trecho 1 (Área 1)



Caatinga arbustiva fechada - Trecho 1



Área com presença de seixos
Trecho 1 (Área 1)



Área com seixos em silexito
Trecho 1 (Área 1)

2. As Sondagens

Sondagem 1
UTM
0175504
9063666
Precisão 7 m

A sondagem foi aberta em uma área de baixio, cerca de 500m do Morro Brejo Seco, com 2x1m de comprimento.

Trata-se de pacote sedimentar de 2m de espessura. A trincheira exibe duas camadas sedimentares. De 0 a 0,55m é composta por areia muito fina, grânulos de Fe e ou Mg, grânulos de quartzo, essa camada possui feições de mosqueamento, estrutura maciça. De 0,55 a 2m, é formada por areia fina, grânulos de quartzo e feições de mosqueamento, estrutura maciça.

Sondagem 2
UTM
0175527
9063773
Precisão 7 m

Pacote sedimentar de 3,65 m de espessura. A trincheira exibe duas camadas sedimentares. De 0 a 0,6 m é composta por cascalheira sustentada por clastos, onde a matriz é composta por areia e os clastos compostos por quartzo, estrutura maciça. De 0,6 a 3,65m, é formada por areia média, grânulos de quartzo, estrutura maciça.

Sondagem 3
UTM
0176810
9062414
Precisão 7m

A sondagem foi aberta com 2x1 m de extensão. Trata-se de trincheira de 2,45 m de espessura. A base da trincheira é formada pelo substrato rochoso, rocha félsica, alterada, sob forma de saprolito, com 0,6m de espessura. De 0.6 a 1,0 m é composta por lama (silte + argila) de estrutura maciça. Entre 1 e 1,35 m é formada por cascalheira sustentada por matriz, sendo a matriz composta por lama (silte + argila) e os clastos formados por seixos e blocos angulosos de rocha félsica, estrutura maciça. De 1,70 a 2,45 m é formada por areia fina com grânulos de quartzo e Fe e/ou Mg, existindo uma leve concentração dos grânulos Fe e/ou Mg, entre 1,85 a 2,05 m, essa camada apresenta feições de mosqueamento, e estrutura maciça.

Sítio Lagoa (próximo a Área)
UTM
0176592
9062369
Precisão: 7 m

Foram observados muitos líticos dispersos sobre a lagoa entre blocos e a vegetação da mesma. Na parte desnuda nas margens da lagoa também foram encontrados vestígios líticos, como lascas, núcleos e seixos lascados.

3. Ocorrência da Área 1

Ocorrência 1
UTM
0176794
9062307
Precisão 7 m

Na Área 1 foram coletados uma lasca e um seixo lascado que se encontravam em meio a uma capoeira em uma área baixa (lagoa seca) próxima do local da sondagem 3.



Vista do local da Ocorrência – Área 1



Vestígios líticos fora da Área 1 - Área 1 (lagoa)



Sondagem 1 (baixo)
Área 1



Sondagem 2 (chapada)
Área 1



Sondagem 3 – área de lagoa
Área 1

ÁREA 02: ÁREA DO DIQUE DE RESÍDUOS (498 ha.)

1. Descrição da Área

A área 2 tem 498 hectares, nela foi encontrado um sítio arqueológico, na propriedade do senhor Antonio Expedito da Luz Coelho. Este sítio foi denominado B1 e é caracterizado por ser um sítio de superfície com grande presença de material lítico entre os seixos de quartzo e quartzito. Observa-se que houve um grande aproveitamento desse material pelo homem pré-histórico, pois a maioria apresenta característica de ter sido utilizado.

A vegetação da área caracteriza-se por uma caatinga arbustiva secundária fechada.

O solo é arenoso e apresenta diferentes colorações em quase toda a área, algumas vezes foram encontrados locais com bastantes seixos ou blocos. Na área do sítio existe uma drenagem que serve de passagem das águas pluviais durante o período chuvoso.

Um tanque (barragem) foi construído pelo proprietário para o aproveitamento das águas das chuvas, localizado próximo do local do sítio.

Foram feitas quatro sondagens nos locais onde havia maior concentração de vestígios, entretanto elas não foram muito profundas, devido à rocha matriz (arenito) está aflorando.

2. Os sítios arqueológicos

Sítio B1
Cadastro – Código 1161
UTM
0172410
9068018
Precisão: 4 m

O sítio tinha uma grande presença de material lítico em superfície, disperso entre os seixos de quartzo e quartzito.

Durante o trabalho de levantamento e resgate foram coletadas mais de 400 peças líticas, entre lascas, seixos lascados e núcleos. A matéria-prima dominante é o quartzito, seguida do quartzo e o sílex é pouco utilizado.

O solo é arenoso, mas em alguns locais nota-se a presença de muitos seixos rolados de diferentes tamanhos e matérias-primas, como quartzo, quartzito. Em alguns pontos do sítio são encontradas concentrações de peças líticas.

As dimensões do sítio são significativas, cerca de 100x80 m. Entre os vestígios líticos coletados encontram-se percutores, lascas, lascas retocadas e núcleos, predominando as lascas.

Nas proximidades do sítio há uma área de drenagem das águas pluviais.

Foram realizadas quatro sondagens, cada uma com 2x1 m de dimensão, nos locais onde havia a maior concentração de vestígios arqueológicos.



Vista da área do sítio B1



Vista da área do sítio B1



Vista parcial da área (sítio B1)



Vista da concentração de seixos (sítio B1)



Lasca *in situ* (sítio B1)



Seixo lascado *in situ* (sítio B1)



Lasca *in situ* (sítio B1)



Percutor *in situ* (sítio B1)

Sondagens do Sítio B1

Sondagem 1
UTM
0172456
9067936
Altitude: 398m

A cobertura superficial é pouco espessa, com 35cm. Composta por camada única de neossolo lítolico que exibe areia amarela e seixos de quartzo.



Vista da Sondagem 1 (sítio B1 - Área 2)

Sondagem 2
UTM
0172469
9067980
Altitude: 398m

A cobertura superficial é pouco espessa, com 15cm. Composta por camada única de neossolo lítolico que exibe areia amarela e seixos de quartzo.



Vista da Sondagem 2 (sítio B1 - Área 2)

Sondagem 3
UTM
0172437
9068025
Altitude: 400m

Nessa sondagem foram coletados dois líticos em sub-superfície, provavelmente deslocados da superfície para interior do solo.

A cobertura superficial é pouco espessa, com 40cm. Composta por camada única de neossolo lítolico que exibe areia amarela e seixos de quartzo.



Lítico - Sondagem 3
(sítio B1 – Área 2)



Vista da Sondagem 3
(sítio B1 - Área 2)

Sondagem 4
UTM
0172466
9068008
Altitude: 398m

A cobertura superficial é pouco espessa, com 20 cm. Composta por camada única de neossolo lítolico composta por areia amarela e seixos de quartzo.



(sítio B1 - Área 2)



Perfil camada de seixos - Sondagem 4 -sítio B1 - Área 2

Vista da Sondagem 4

ÁREA 03: ÁREA DA PILHA DE ESTÉRIL NORTE (130 HA.)

1. Descrição da Área

A área 3 tem 130 hectares, seu relevo compreende pequenas colinas e uma área plana. Apresenta seixos, calhaus e blocos soltos de quartzo, quartzito e sílex.

A vegetação é de caatinga arbórea com a presença de angico, entre outras espécies.

Em toda a área o sedimento de superfície é arenoso amarelado, mas em alguns locais foi observado solo argiloso e avermelhado, onde foram observados locais cobertos de material lítico de vários tamanhos e matérias-primas diversas, como: sílex, quartzo, quartzito, laterita, entre outras.

As ocorrências arqueológicas identificadas nessa área ocorrem, geralmente onde há a presença de muitos seixos ou blocos, de diversas matérias-primas.

Na porção plana de uma pequena colina foram identificadas várias peças líticas, como lascas, seixos lascados e núcleos, constituindo um sítio arqueológico que foi denominado de sítio C1. Foram encontradas, ainda 6 ocorrências, detalhadas a seguir.



Vista da vegetação e concentração de seixos (Área 3)



Solo argiloso com seixos (Área 3)



Área com angico e seixos rolados



Área de capoeira com vegetação rasteira

2. Os sítios arqueológicos

Sítio C1
Cadastro – Código 1162
UTM:
0172546
9064675
Precisão: 7m

O sítio C1 encontra-se localizado no lado norte da fazenda Brejo Seco de propriedade do senhor Manoel Leolino de Sousa, em um dos platôs de

duas pequenas colinas, que formam um vale onde foi cultivado pelo proprietário.

A vegetação da área é composta por uma caatinga secundária, com manchas de capoeira, portanto poucas espécies vegetais são encontradas como: marmeleiro, favela, pião brabo, entre outras. Nas áreas de pasto foram plantadas algarobas.

Entre as duas colinas há uma pequena drenagem das águas, onde a vegetação dominante é um capim seco, que serve de pasto para os animais. O solo é arenoso de coloração amarelada em toda a área.

Na superfície foram identificados alguns líticos feitos em quartzo ou quartzito. Não foi observado o sílex ou silexito nesse local. Foram coletadas peças líticas, como lascas, seixos com marcas de uso e núcleos. O sítio apresenta material disperso numa área de 30m por 20m de dimensão. No local de maior concentração de vestígios líticos foi aberta uma sondagem de 2x1 m de extensão.



Vista da área do Sítio (Área 3)



Vista da área do Sítio (Área 3)





Núcleo em quartzito *in situ* (Área 3)

Vista da área do sítio C1 -Área 3

Sondagens Sítio C1

Sondagem 1
UTM
0172519
9064631
Precisão: 4m

Trincheira de 155 cm de espessura. Apresenta formação superficial de areia fina, exibindo grânulos de quartzo e de óxido de ferro. Na profundidade de 120 cm existe uma concentração dos grânulos de oxido de ferro.



Vista da sondagem - sítio C1 (Área 3)



Perfil da sondagem - sítio C1 (Área 3)

2. Sondagens de Ocorrência

Sondagem 2 – Ocorrência 6
UTM
0172636
9064307
Precisão: 3 m

Na Ocorrência 6 foi realizada uma sondagem com dimensões de 2x1m, chegando a 3,50 m de profundidade.



Vista da sondagem –
Ocorrência 6 (Área 3)



Perfil da sondagem -
Ocorrência 6 (Área 3)

3. Ocorrências da Área 3

Ocorrência 1
UTM
0172625
906420
Precisão: 10 m

Em meio à caatinga foi encontrado um seixo lascado.



Vista da área (Ocorrência 1- Área 3)



Seixo lascado (Ocorrência 1-Área 3)

Ocorrência 2
UTM
0172631
9064306
Precisão: 9 m

Localizada em área de caatinga aberta onde foram coletados dois líticos, uma lasca em quartzo e um seixo, em silexito, com marcas de uso.



Vista da área de Ocorrência 2
(Área 3)



Lítico coletado Ocorrência 2
(Área 3)

Ocorrência 3
UTM
0172834
9065166
Precisão: 9 m

Localizada em área aberta de capoeira com vegetação rasteira.



Vista da área da Ocorrência 3
(Área 3)

Ocorrência 4
UTM
0172931
9065166
Precisão: 10 m

Área de caatinga arbustiva secundária com muitos seixos de várias dimensões, onde foi identificado um seixo utilizado.



Vista da área de Ocorrência 4
(Área 3)



Seixo utilizado Ocorrência 4
(Área 3)

Ocorrência 5
UTM
0172430
9064647
Precisão: 3 m

Em área de capoeira e pasto na parte plana de uma colina foram coletados dois líticos, uma lasca e seixo unifacial.



Vista da área de Ocorrência 5
(Área 3)



Seixo unifacial em quartzito
(Área 3)

Ocorrência 6
UTM
0172636
9064307
Precisão: 3m

Área de encosta com presença de muitos seixos em quartzo e quartzito. Foram coletados poucos líticos, entre eles um seixo bifacial (Foto 25 e 26) e uma lasca.



Vista da área de Ocorrência 6
(Área 3)



Seixo bifacial em quartzito
(Área 3)

ÁREA 04: Região do vale do córrego da Várzea (549 ha.)

1. Descrição da Área

A área 4 tem 549 hectares. É uma área com várias propriedades particulares, como as que pertencem ao senhor Constantino de Souza Carvalho, da localidade Vargem de Cima e ao senhor Aldemar Amâncio Coelho, dono das terras do Olho d'água do Mestre, na localidade Mestre.

A vegetação da área caracteriza-se por uma caatinga arbórea-arbustiva, às vezes muito fechada, porém não dificultou o acesso a área porque há locais de roças com capoeira. A árvore que mais se destaca é o angico, aparecem ainda o pau de rato, marmeleiro, jacurutu; já entre as espinhosas há favela, macambira, caroá e jurema.

O relevo é caracterizado por colinas, nas áreas mais planas verifica-se que o solo é argiloso coberto por um pavimento detrítico e nas áreas de vertentes, o solo é mais arenoso. Nas partes altas, ou seja, nos platôs das pequenas colinas, foram localizados muitos blocos e seixos de quartzo e quartzito.

Na Área 4 foram identificados três sítios arqueológicos, localizados principalmente no topo das colinas nas proximidades do "Assentamento dos Sem Terra Vereda", sendo que nos mesmos foram identificados muitos líticos em superfície; além dos três sítios, foram ainda encontradas seis ocorrências arqueológicas.

Como os três sítios estão localizados na parte alta das colinas, trata-se de área preferencial de passagem de água (drenagens das águas das chuvas) que formam riachos intermitentes. Próximo ao sítio D1 existe um açude que fica nas terras do Assentamento Vereda e na área do sítio D2 existe um riacho intermitente, por onde passam as águas das chuvas que alimentam a aguada ou barragem onde passam as águas das chuvas que alimentam uma aguada ou pequena barragem.



Vista da área 4



Vista da área 4

2. Os sítios arqueológicos

Sítio D1
Cadastro – Código 1163
UTM
0170570
9066102

O sítio D1 está localizado em uma área plana de uma pequena colina, entre dois riachos, próximos às terras do Assentamento Agrário Vereda.

Os vestígios líticos aparecem dispersos na superfície, entre seixos de quartzo e quartzito. O material arqueológico é caracterizado principalmente por seixos lascados, núcleos e lascas.

A vegetação do entorno do sítio é composta por marmeleiro, pau de rato, maniçoba, jurema, umbuzeiro, camaraçatuba.



Vista do sítio D1 Área 4 – concentração de vestígios



Vista do sítio D1 Área 4 – vale do riacho

Sondagens do Sítio D1

Foram realizadas duas sondagens, uma no leito da drenagem do riacho, e a outra na porção mais alta da sua área de inundação, local onde havia a maior concentração de vestígios. As dimensões das sondagens são de 2x1 m.

Sondagem 1
UTM
0170614
9066139
Precisão: 8m

Trincheira escavada em depósito aluvial de 135cm. Entre 0 e 40 cm trata-se de rocha alterada. Entre 40 e 135 cm, cascalheira sustentada por clastos, sendo os clastos de quartzo subangulosos a arredondados, e a matriz composta de areia fina, provavelmente pós-deposicional. Foi retirada uma amostra para a datação por LOE a 80 cm de profundidade.



Sondagem 1 – sítio D1 Área 4

Sondagem 2
UTM
0171212
9064382

Depósito aluvial, de 150 cm de espessura. Entre 0 a 30 cm é composta por cascalheira sustentada por clastos de quartzo subangulosos a subarredondados. Entre 30 e 100 cm, exibe areia fina de estrutura maciça, e entre 100 e 150 cm é composta por areia média, estrutura maciça. Foram retiradas duas amostras para a datação por LOE, uma a 50 cm e outra a100 cm de profundidade.



Sondagem 2 – sítio D1 Área 4

Sítio D2 Área 4
Cadastro – Código 1164
UTM
0171212
9064382

O sítio D2 está localizado na alta vertente de uma colina, cuja superfície é recoberta por blocos e seixos de quartzo e quartzito. Em meio à essa cobertura detrítica, foram identificados muitos líticos.

A vegetação dominante do local é o angico, mas, aparecem ainda a favela, o marmeleiro e o umbuzeiro.

Nesse local existem duas concentrações de vestígios arqueológicos, por esta razão, optou-se por fazer duas sondagens, ambas com 2x1m de extensão.

Na primeira sondagem, foram evidenciados líticos desde a superfície até a quarta decapagem, aos 25 cm de espessura. A continuação da escavação da sondagem não revelou vestígios mais profundos que 25 cm. Os vestígios líticos eram mais freqüentes nos primeiros 15 cm de profundidade.

Devido a uma grande concentração de vestígios arqueológicos, essa sondagem foi ampliada para que se recolhesse todo o material possível. A dimensão dessa ampliação foi de 5x7m. Ainda nesse sítio D2 foi realizada a escavação de uma trincheira com 5,40m de comprimento por 1,40m de largura a qual atingiu 75 cm de profundidade

Sondagens do Sítio D2

Sondagem 1
UTM
0171268
9064378
Precisão: 8 m

Cobertura sedimentar rasa com 40 cm de espessura, recobrindo saprolito de micaxisto. A formação superficial tem textura argilosa, exibe fragmentos de micaxisto oriundos do processo de intemperismo químico da rocha alcançando até 4 cm de comprimento, exibe ainda fragmentos de raízes, de cor avermelhada.



Vista geral da concentração sítio D2 - Área 4



Sondagem 1 – sítio D2 Área 4



Ampliação - Sondagem 1 – sítio D2 Área 4



Vista da trincheira - sítio D2 Área 4

Sondagem 2
UTM
0171310
9064358
Precisão: 8 m

Formação superficial com 80 cm de espessura. Entre 0 e 40 cm, trata-se de rocha alterada, saprolito de micaxisto. Entre 40 e 70 cm o sedimento apresenta textura argilosa, exibe fragmentos de micaxisto de até 4 cm de comprimento, exibe ainda fragmentos de raízes, cor avermelhada. Entre 70 e 80 cm trata-se de uma camada de cascalheira sustentada por matriz argilosa. Os clastos se apresentam arredondados e são compostos majoritariamente de quartzo.

.



Seixo lascado superfície
local Sondagem 2 -Área 4



Sondagem 2 – Sítio D2 Área 4

Sítio D3
Cadastro – Código 1165
UTM
0171396
9064976

O sítio D3 está localizado em uma área de roça; na superfície do solo encontra-se grande quantidade de seixos de quartzo e entre eles foram identificados muitos líticos.

O sítio se encontra em uma das colinas presentes nessa área. Sua localização é o topo da vertente, numa área desnudada, próximo à casa do proprietário. A vegetação do local é composta por marmeleiro e favela.

Foi delimitada uma sondagem no local onde havia a concentração de vestígios líticos para observar se haviam vestígios arqueológicos também em subsolo.



Vista geral do sítio D3 - Área 4



Seixo utilizado - sítio D3 Área 4

Sondagens do Sítio D3

Sondagem 1
UTM
0171435
9065011
Precisão: 7 m

Trata-se de cobertura sedimentar rasa com 30 cm de espessura, recobrindo saprolito de micaxisto, sedimento de textura argilosa, exibe fragmentos de micaxisto oriundos do processo de intemperismo químico da rocha, de até 2 cm de comprimento, exibe ainda fragmentos de raízes, de cor avermelhada.



Vista da Sondagem 1 - sítio D3 Área 4

3. Ocorrências da Área 4
Ocorrência 1
UTM
0170982
9065978

Foi encontrada uma peça lítica (etiqueta 150201) no meio de uma drenagem em uma da roça. O sedimento do local é argiloso, característico de lagoa.

Ocorrência 2
UTM
0170465
9066070

Em uma área com vegetação de capoeira com muito marmeleiro foi encontrada uma peça lítica (etiqueta 150203). O sedimento do local é arenoso com alguns seixos de quartzo.

Ocorrência 3
UTM
0171295
9065646

Próximo ao Povoado Vereda foi observado um solo com bastante seixos e, entre eles algumas peças líticas.

Ocorrência 4
UTM
0171159
9063656

Foram encontradas três peças líticas (etiqueta 150207).

Ocorrência 5
UTM
0171333
9067541
Precisão: 8 m

Área com concentração de seixos, apresentando um sedimento arenoso de cor alaranjada, em uma roça. As plantas encontradas são: jurema, pau de rato, entre outras. Foi coletado um lítico (etiqueta 148101).

Ocorrência 6
UTM
0171456
9066288
Precisão: 8 m

Área de roça por onde passa um riacho intermitente. O sedimento é arenoso com presença de seixos. A vegetação da área é composta de favela e algaroba. Coletou-se um lítico (etiqueta 148102).

Ocorrência 7
UTM
0171107
9065786
Precisão: 7 m

ÁREA 05: ÁREA DA PILHA DE ESTÉRIL SUL (74 ha.)

1. Descrição da área

Esta área se estende por 74 hectares, localiza-se em uma área plana, e, eventualmente, colinas suaves, recortadas por drenagens intermitentes.

A superfície do solo é, na maior parte da área, formada por um sedimento de matriz silte-arenosa de cor avermelhada. No entanto, nas áreas de drenagem, esse sedimento é mais arenoso.

Nesta área aparece grande quantidade de fragmentos, blocos e calhaus de silexito, provavelmente transportados por ação da gravidade. São oriundos do próprio morro de silexito (Morro Brejo Seco). Dentre as matérias-primas, há nítida presença de gabro, concreções lateríticas, quartzo e sílex.

A vegetação é uma caatinga arbórea arbustiva secundária aberta, de fácil acesso, com muitos caminhos de animais.

Nessa área há um local de baixio, ou seja, local deprimido topograficamente, onde as águas oriundas do morro e das redondezas se acumulam, formando uma lagoa, que atualmente está colmatada por sedimentos, o que a tornou seca.

A lagoa tem uma forma aproximadamente circular, com cerca de 100m de diâmetro, a superfície trata-se de pavimento detrítico, recoberta por blocos e fragmentos de gabro e silexito de diversos tamanhos e ainda alguns seixos e calhaus de quartzo e quartzito.

A vegetação é caracterizada por espécies da caatinga arbórea, como angico, marmeleiro, favela (predominante), pau pereira, rompe gibão, entre outras.

Entre o pavimento detrítico da superfície da lagoa, poucos líticos foram observados. Algumas lascas grandes apresentam plano de percussão. Os vestígios líticos encontrados nas imediações da lagoa foram resgatados.

Foram identificados dois sítios arqueológicos com material em superfície. Eles estão associados à locais onde há afloramentos de silexito, sendo principalmente fragmentos e lascas naturais, que foram utilizadas ou retocadas.

Os dois sítios apresentam muito material lítico em superfície, sendo denominados de E1 e E2; além dos sítios foram ainda identificadas nove ocorrências arqueológicas.



Topo de morro com sedimento arenoso e caatinga no entorno (Área 5)



Topo de morro com afloramento de rocha (Área 5)



Clareira com sílex (Área 5)



Área com presença de rocha (gabro) (Área 5)



Vista da vegetação da lagoa (Área 5)



Blocos sobre a lagoa (Área 5)



Líticos sobre a lagoa
(Área 5)



Vegetação sobre a lagoa
(Área 5)



Concentração de blocos na lagoa
(Área 5)



Líticos sobre a lagoa
(Área 5)

2. Os sítios arqueológicos

Sítio E1
Cadastro – Código 1166
UTM
0175184
9061718
Precisão: 9 m

O Sítio E1 está localizado numa área aplainada cortada por uma linha de drenagem, caminho preferencial de drenagem das águas pluviais.

Os vestígios estão dispersos por uma área de aproximadamente 50x40 metros. Entre os fragmentos e os blocos aparecem os vestígios líticos constituídos principalmente por lascas.

Observam-se muitos lascamentos naturais na matéria-prima do local. Não obstante existem lascas que foram utilizadas pelo homem pré-

histórico, pois apresentam, plano de percussão e o bulbo é muito visível, percebe-se ainda que a maioria das lascas não foi retocada (em algumas, as estrias do impacto do lascamento são visíveis), porém foram encontradas lascas retocadas elaboradas em sílex e quartzito, alguns núcleos de sílex e percutores em quartzito.

A matéria-prima dominante entre os vestígios arqueológicos é o sílex e o silexito, há poucas peças em quartzo e quartzito.

Neste sítio foram realizadas duas sondagens, ambas com a dimensão de 2x1 metros.



Vista da área do sítio E1



Vista da área do sítio E1 e blocos de silexito



Concentração de vestígios – sítio E1



Seixos e vestígios - sítio E1



Lítico *in situ* - sítio E1)



Lasca *in situ* - sítio E1



Lítico *in situ*- sítio E1



Vista do sítio E1 - Área 5



Material lítico sítio E1- Área 5

Sondagens do Sítio E1

Sondagem 1
UTM
0175212
9061761
Precisão: 7 m

A sondagem 1, no sítio E1, foi aberta ao norte da área de concentração de vestígios arqueológicos.

Ela alcançou 300 cm de espessura. Entre 0 e 210 cm, trata-se da rocha mãe, alterada. Entre 210 e 300 cm, exibe formação superficial que apresenta indícios da ação de pedogênese, observados pela presença de estrutura prismática. Apresenta textura de lama, de cor avermelhada.



Perfil sondagem 1 – sítio E1
Área 5

Sondagem 2
UTM
0175238
9061758
Precisão: 7 m

A segunda sondagem foi posicionada à leste do sítio. Tem 250 cm de espessura. Entre 0 e 190 cm, trata-se de rocha mãe alterada. Entre 190 e 250 cm, é composta por formação superficial que apresenta indícios da ação de pedogênese, observados pela presença de estrutura prismática. Apresenta textura de lama, de cor avermelhada.



Perfil sondagem 2 – sítio E1
Área 5

Sítio E2
Cadastro – Código 1167
UTM
0174967
9061841
Precisão: 7 m

Está localizado numa superfície aplainada de chapada. É uma área aberta com caminhos feitos pelos animais (bovino e caprino) que vagam na área.

A vegetação do local é caracterizada por uma caatinga arbórea aberta, com espécies como a favela (predominante), rompe gibão, marmeleiro, entre outras.

O solo é areno-argiloso avermelhado, recoberto por pavimento detrítico, composto por seixos e blocos lascados e fragmentos, a maioria em silexito, aparecem ainda poucos seixos em quartzo e quartzito. Esse

material cobre uma grande área, entretanto a área na qual está o sítio não é muito grande, suas dimensões chegam à cerca de 40x30 m.

No pavimento detrítico encontra-se os vestígios líticos, principalmente lascas. Observa-se que, em geral as lascas não têm retoque, mas percebe-se que elas apresentam o plano de percussão e/ou o bulbo. Além das lascas, foram encontrados núcleos e percutores. Percebe-se que algumas lascas naturais foram utilizadas, pela presença de retocados. Neste sítio foi aberta uma sondagem, com 2x1m de dimensão.



Vista do sítio E2 - Área 5



Lasca *in situ* - sítio E2 - Área 5



Área com blocos e seixos em silexito (sítio E2)



Vista da área do sítio E2



Vista da área do sítio E2



Lasca *in situ* - sítio E2



Lasca *in situ* - sítio E2



Lasca *in situ* - sítio E2

Sondagens do Sítio E2

Sondagem 1
UTM
0174979
9061842
Precisão: 6m

No sítio E2 foi aberta uma sondagem medindo 2x1m com 350 cm de espessura. Entre 0 e 270 cm trata-se de rocha-mãe. Entre 270 e 300 cm rocha mãe intemperizada, o saprolito. Entre 300 e 350 cm exibe formação superficial do tipo cascalheira sustentada por matriz arenosa, de estrutura maciça. Os clastos são seixos de quartzo angulosos a subangulosos.



Vista da sondagem - sítio E2



Perfil sondagem - sítio E2

O outro trabalho arqueológico realizado na Área 5 foi à realização da escavação de uma trincheira no local da lagoa.

Trincheira Lagoa
UTM
0175205
9062078
Precisão: 6m

A lagoa fica à aproximadamente 700m de distância dos sítios da Área 5. A abertura da trincheira na área da lagoa serviu para a verificação da possibilidade de existência de sítio arqueológico em subsolo, já que poucos líticos foram encontrados na superfície.

A sondagem alcançou 420 cm de espessura. De 0 a 260 cm, trata-se de rocha-mãe. Entre 260 e 290 cm, saprolito. Entre 290 e 420 cm, existe uma formação superficial de granulometria de lama, com seixos angulosos de quartzo e sílex, nessa camada, entre 380 a 390 cm há grande concentração de clastos de quartzo e sílex, angulosos a subangulosos.



Vista da Trincheira lagoa - Área 5



Perfil Trincheira lagoa - Área 5

2. Ocorrências

Ocorrência 1
UTM
0174681
9061584
Precisão: 8 m

Um lítico foi encontrado em meio a caatinga (Etiqueta 147503).

Ocorrência 2
UTM
0174698
9061569
Precisão: 6m

Foi coletado somente um lítico, que se encontrava em meio a pequenos seixos e a folhas caídas.



Vista da área da Ocorrência 2



Lítico coletado – Ocorrência 2

Ocorrência 3
UTM
0175001
9061930
Precisão: 9m

Está situada em uma concentração de sílex, há pouca presença de material lítico antrópico.



Vista da área de Ocorrência 3



Lítico coletado - Ocorrência 3

Ocorrência 4
UTM
0175241
9061841
Precisão: 1 m

Foi encontrado um lítico em uma clareira onde havia seixos de sílex.



Vista da área da Ocorrência 4



Lítico coletado - Ocorrência 4

Ocorrência 5
UTM
0174662
9062310
Precisão: 10 m

Foi encontrada uma peça lítica (Etiqueta 147501) entre os seixos de silexito.

Ocorrência 6
UTM
0174774
9062292
Precisão: 10 m

Foi encontrado um lítico (Etiqueta 147502) entre os seixos de silexito.

Ocorrência 7
UTM
0174854
9061956
Precisão: 8 m

Área de caatinga aberta com caminho feito pelos animais. Foi coletada uma lasca em quartzo.



Vista da área da Ocorrência 7



Lítico coletado - Ocorrência 7

Ocorrência 8
UTM
0174906
9061962
Precisão: 9 m

Área de caatinga arbustiva aberta com presença de pequenos seixos em silexito e folhas secas da mata.



Vista da área da Ocorrência 8



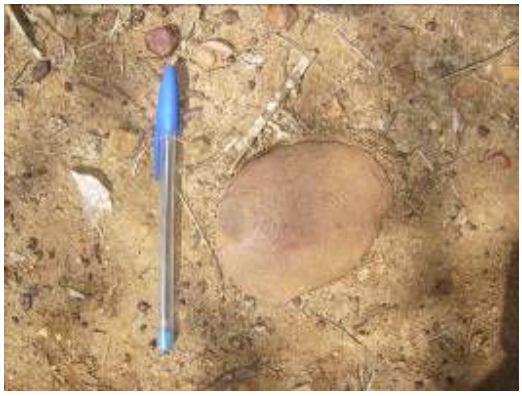
Lítico coletado - Ocorrência 8



Lítico coletado - Ocorrência 8

Ocorrência 9
UTM
0175262
9061716
Precisão: 6 m

Foi encontrado um lítico entre os seixos de silexito.



Lítico coletado – Ocorrência 9

ÁREA 06: ÁREA DO DIQUE DE CONTENÇÃO DE FINOS (10 ha.)

1. Descrição da área

Tem 10 hectares de extensão, ocupando uma área plana, entremeada pelos canais de drenagem das águas. Localizada, em sua maior parte na propriedade do senhor Tercino Coelho de Albuquerque, na localidade Vargem de Cima, município de Capitão Gervásio de Oliveira. A principal característica da área é a presença de um riacho com um minador, denominado minador do Tercino.

Durante o trabalho de levantamento e resgate foram coletadas mais de 500 peças líticas, entre lascas, seixos lascados e núcleos. A matéria-prima dominante é o quartzo e o quartzito, encontrados em sítios de superfície, a céu aberto.

A vegetação é composta por plantas da caatinga.

Foi identificado um sítio arqueológico e uma ocorrência.

2. Os sítios arqueológicos

Sítio F1
Cadastro – Código 1168
UTM
0176421
9060914
Precisão: 7m

Localizado às margens do riacho do Tercino, nele o material lítico encontrava-se disperso sobre uma área de cerca de 75x40 metros de comprimento. Na parte próxima do curso d'água, observa-se a maior concentração de líticos, talvez por causa da ação das águas das chuvas que os evidenciavam. A maioria dos vestígios localizava-se na área aberta, mas também se observam líticos entre a vegetação.

Durante o trabalho de levantamento e resgate foram coletadas mais de 500 peças líticas, entre lascas, seixos lascados e núcleos.

A matéria-prima dominante é o quartzo e o quartzito. Observam-se raras peças confeccionadas em sílex. As matérias-primas são exógenas, visto que a rocha aflorante não é boa matéria prima e não foi encontrado nenhum afloramento de rochas que se prestam ao lascamento, nas proximidades.

Apesar de haver uma inclinação natural do sítio em direção ao riacho, observa-se que o material lítico não veio da parte alta, mas sim foi distribuído no local pelo homem pré-histórico.

A princípio foram realizadas duas sondagens, mas, em virtude da grande quantidade de vestígios líticos distribuídos pela superfície do sítio, foi delimitada uma terceira. O local escolhido foi onde o sedimento era mais escuro, pois poderia ser o local habitado pelo homem pré-histórico.

Nessa terceira sondagem foram feitas três decapagens de 5 cm sendo evidenciado líticos. Como tinham sido encontrados dois fragmentos de cerâmica próximos da sondagem, resolveu-se ampliar mais um metro. Contudo, nenhum fragmento de cerâmica foi encontrado em sub-superfície.



Vista do sítio 1 Área 6



Vista do material lítico na superfície sítio 1 - Área 6



Vista do Olho d'água sítio 1- Área 6



Vista do sítio 1 e margem do riacho sítio 1- Área 6



Vista do riacho seco e do sítio 1 Área 6



Lítico *in situ* - sítio 1- Área 6



Lítico *in situ* – sítio 1 Área 6



Lítico *in situ* – sítio 1 Área 6



Lítico *in situ* – sítio 1 - Área 6



Lítico *in situ* – sítio 1 - Área 6

Sondagens do Sítio F1

Sondagem 1
UTM
0176396
9060889
Precisão: 8m

Neossolo litólico de 45 cm de espessura desenvolvido *in situ,* de textura argilosa com grânulos oriundos do intemperismo da rocha mãe.



Vista da sondagem 1 – sítio 1 Área 6



Vista da sondagem 1 – sítio 1 Área 6

Sondagem 2
UTM
0176403
9060934
Precisão: 8m

Ao nordeste do riacho foi posicionada uma sondagem com 2x1m. Depósito de inundação do Riacho do Tercino, com 80 cm de espessura, composto por areia média a fina cinzenta, estrutura maciça. Nessa sedimentação atuaram processos pedogenéticos, gerando um horizonte A de um neossolo flúvico com 30 cm de espessura, composto por areia e grande concentração de matéria orgânica, inclusive fragmentos de raízes.



Vista Sondagem 2 – sítio 1 - Área 6



Perfil Sondagem 2
sítio 1 - Área 6

Sondagem 3
UTM
0176417
9060938
Precisão: 8 m

A descrição sedimentológica dessa trincheira é semelhante à sondagem 2. A diferença entre elas é a profundidade. A sondagem 2 tem 80 cm e a sondagem 3 tem 50 cm.



Sondagem 3 – sítio 1 - Área 6



Sondagem 3 – sítio 1 - Área 6

3. Ocorrências da Área 6

Ocorrência 1
UTM
0176647
9061309
Precisão: 9 m

Na estrada que dá acesso ao sítio 1 da Área 6 foram observadas algumas peças líticas na superfície, principalmente lascas, que foram coletadas.



Vista da área da Ocorrência 1
Área 6



Lítico *in situ* - Ocorrência 1
Área 6



Lítico *in situ* – Ocorrência 1
Área 6



Lítico *in situ* Ocorrência 1
Área 6

ÁREA DA ADUTORA JENIPAPO (substituiu as áreas 7 e 8)

1. Descrição da área

A área de instalação da Adutora Jenipapo localiza-se a 18 km de São João do Piauí, abrange terras dos municípios de São João do Piauí e Capitão Gervásio de Oliveira. A área tem cerca de 26 km de extensão em linha reta, passando por duas serras, a do Morro Branco e a Chapada de São Francisco, sendo que nessa última há indícios de vestígios arqueológicos em superfície e pinturas rupestres nos paredões.

Durante os trabalhos de prospecção foi localizado um sítio arqueológico, denominado de sítio G1 (do Jenipapo), caracterizado por ser um sítio de superfície, sobre solo arenoso, com seixos de quartzo e quartzito, que apresentam marcas de utilização humana, podendo ser classificados como seixos lascados e lascas. Observa-se que houve um grande aproveitamento desse material pelo homem pré-histórico, a maioria do material encontrado apresenta características de terem sido utilizados.

Esta área passa por muitas propriedades privadas. Nas suas imediações, em trabalhos arqueológicos anteriores, foi prospectada a Toca da Baixa do Caboclo (Capitão Gervásio Oliveira), local de onde foram retiradas urnas com esqueletos humanos.

Apresenta solos arenosos e argilosos, e locais com pavimento detrítico (presença de concentração de seixos).

A vegetação da área é típica de caatinga, destacando plantas como: marmeleiro, angico, canela de velho, coração de nego, cangalheiro, aroeira, umbuzeiro, juazeiro, entre outras.

No trecho da adutora Jenipapo foram realizadas duas sondagens no sítio G1 e, em todo percurso, foram abertas mais 9, totalizando 11 sondagens nessa área.

Na estrada de acesso à barragem foi encontrado um muro histórico de pedra, com cerca de 4 km de extensão. O proprietário chama-se Raimundo, mais conhecido como Mundico e fica na localidade Mica. Há serras de arenito em seu entorno, havendo uma área que parece ser uma lagoa, com a presença de algumas carnaúbas.

Coordenadas: S 08°39' 9,26", W 42°22'20,9'

2. Os sítios arqueológicos

Sítio G1
Cadastro – Código 1169
S 08°43193'
W 041°97931'

Situa-se na meia vertente de uma colina, recoberta por pavimento detritico, onde se encontrava o material arqueológico, seixos lascados e lascas de grande dimensão, núcleos e pontas, dispersos por toda a área, com pequenas concentrações pontuais. Tem cerca de 400m^2 de área.

A vegetação é do tipo caatinga, com espécies como: quebra-facão, maniçoba, aroeira, umburana, angico, umbuzeiro, entre outros. Há uma drenagem a sudeste do sítio.

Foram realizadas duas sondagens a fim de verificar a presença ou não de vestígios arqueológico. A dimensão, de cada uma, foi de 1,5x1,0 m.

Sondagens do Sítio G1

Sondagem 1
S 08° 43228'
W 041°97897'

Sondagem com 90 cm de profundidade. A formação superficial repousa diretamente sobre o substrato rochoso, saprolito. Recobrindo a rocha mãe encontra-se uma camada que vai de 45 cm a 90 cm de espessura, formada por areia amarelada, fina, que apresenta nos seus primeiros 25 cm (entre 45 cm e 60 cm) um aspecto mosqueado.

Sondagem 2

S 08°43197'
W 041°97902'

Sondagem com 100 cm de profundidade. A formação superficial repousa diretamente sobre o substrato rochoso, que vai de 0 a 45 cm de espessura, rocha alterada, saprolito. Recobrindo a rocha mãe encontra-se uma camada que vai de 45 cm a 100 cm de espessura, formada por areia

amarelada, fina, que apresenta nos seus primeiros 25 cm (entre 45 cm e 60 cm) um aspecto mosqueado.



Sondagem 1 - Sítio G1



Sondagem 2 - Sítio G1

3. Sondagens realizadas na Área da Adutora Jenipapo

Sondagem 1
S 08º 43302'
W 042º15880'

Sondagem 2
S 08º 43149'
W 042º13190'

Sondagem 3
S 08º 43057'
W 042º11762'

Sondagem 4
S 08º 43489'
W 042º09037'

Sondagem 5
S 08º 43289'
W 042º 06453'

Sondagem 6
S 08º 43198'
W 042º 05141º

Sondagem 7
S 08º 44472'
W 042º 18090'

Sondagem 8
S 08º 43606'
W 042º 00073'

Sondagem 9
S 08º 43466'
W 041º 96649'

Sondagem 10
S 08º 43622'
W 041º 95705'

Sondagem 11
S 08º 44570'
W 041º 94366'

ÁREA 09: ÁREA DA JAZIDA DE CALCÁRIO (324 HA.)

1. Descrição da área

A Área 9 está situada na localidade Umbuzeiro, no município de Dom Inocêncio, tendo 324 hectares Trata-se de uma área plana, onde afloram calcários, granitos e milonitos.

Relacionados aos afloramentos de calcário, existem entradas para galerias e abrigos, locais possíveis de terem sido utilizados pelo homem pré-histórico e pelos animais que viviam na região.

Hoje, o calcário é utilizado para a fabricação da cal, os blocos são quebrados manualmente, transformados em pedaços que são colocados em caieiras (fornos) para queimá-los reduzindo-os a pó (cal).

A vegetação é aberta, composta por árvores, como a favela (dominante) angico, umbuzeiro, umburana, entre outras.

Os solos são arenosos, pontualmente encontram-se solos argilosos. Encontram-se ainda pavimentos detríticos, e marcas da exploração das caieiras (blocos queimados).



Paisagem no calcáreo – Área 9



Madeira cortada – Área 9

Na maior parte da área, principalmente nos locais descampados (clareira), onde não aparece o calcário, foram observados vestígios arqueológicos, tanto sítios, como ocorrências arqueológicas.

A Área do Umbuzeiro pertence aos senhores Ildenor Pereira de Oliveira, Raimundo Pereira de Oliveira, José de Oliveira Sobrinho e outros.

Durante os trabalhos de prospecção foram localizados quatro sítios arqueológicos e dezessete ocorrências arqueológicas, sendo que as mesmas estão no entorno, tanto dos afloramentos, como dos sítios arqueológicos.

Foram realizadas 18 sondagens, sendo que 14 foram feitas nas entradas, abrigos e fendas existentes nos afloramentos calcários (2 com presença de ossos da paleofauna - sítio arqueo-paleontológico e em 4 foram evidenciados líticos em sub-superfície) e 4 foram realizadas nos sítios arqueológicos.

2. Os sítios arqueológicos

Sítio I1
Cadastro – Código 1170
UTM
0187279
9036248
Altitude: 335m
Precisão: 7m



Vista geral Sítio I1 – Área 9

É caracterizado por ser um sítio de superfície, encontra-se numa área plana. Dominam entre os vestígios, os seixos lascados e as lascas, confeccionados, principalmente em quartzo e quartzito, aparecem ainda algumas peças em sílex. Observa-se que houve um grande aproveitamento desse material pelo homem pré-histórico, a maioria do material encontrado apresenta características de terem sido utilizados.

Foi aberta uma sondagem medindo 2x1m, no local onde havia maior concentração de vestígios. O sedimento é arenoso de cor branco-acinzentada, chegando a 1,10cm de profundidade até a base rochosa.

Sondagem 1
UTM
0187295
9036272
Altitude: 331m
Precisão: 9m



Sondagem 2

UTM
0187258
9036246
Altitude: 333m
Precisão: 9m



Sítio I2
Cadastro – Código 1171
UTM
0186609
9035806
Altitude: 346m
Precisão: 7m



Vista geral Sítio I2 – Área 9

Encontra-se numa área descampada entre árvores da caatinga, nas imediações dos afloramentos calcários. Trata-se de um sítio de superfície, onde o material lítico encontrava-se disperso pelo solo arenoso de cor amarelada. Observam-se muitas lascas feitas sobre quartzo e o quartzito. O sílex é também uma matéria-prima utilizada.

Uma sondagem foi realizada, com 2x1m de comprimento, revelando um sedimento argiloso de cor amarela avermelhada. Chegou-se a uma profundidade de 1,50cm.

Sondagem 1- Sítio I2
UTM
0186609
9035806
Altitude: 346m
Precisão: 7m







Material lítico Sítio I2 – Área 9

Sítio I3
Cadastro – Código 1172
S 08°71237'
W 041°84928'



Coleta de superfície Sítio I3 – Área 9

Há cerca de 600 metros do sítio I2, foi identificada uma concentração de material lítico, denominada de Sítio I3 - Área 9. Trata-se de um sítio de superfície, onde se observa a presença de lascas e seixos lascados. Como o

sítio anterior, encontra-se em uma área descampada. Foi realizada uma sondagem, denominada "oito" (8), medindo 2x1m de comprimento. Apresenta um sedimento areno-argiloso, de cor vermelha. Chegou a 1,10 metros de profundidade, quando aparece a base rochosa.

Sondagem Sítio I3
S 08º71278'
W 041º84962'



Trincheira com 90 cm de profundidade. A formação superficial é composta por duas camadas. A camada basal é pouco espessa, 0 a 10 cm, composta por cascalheira sustentada por matriz, sendo os clastos compostos por seixos de quartzo, subarrendondados e subangulosos, estrutura maciça. A segunda camada entre 10 e 90 cm exibe areia fina, amarelada, estrutura maciça há grânulos, carvões milimétricos e raízes, dispersos por todo o perfil.

Sítio I4
Cadastro – Código 1173
S 08º70893'
W 041º84350'

Foram identificados nas proximidades de um serrote calcário, vários líticos dispersos sobre uma área descampada, ao longo de uma das estradas que dá acesso ao serrote, sendo denominado de sítio I4-Área 9. O material lítico encontrava-se entre a vegetação e nas estradas em direção do afloramento calcário. Foram coletadas lascas, seixos lascados e fragmentos elaborados em quartzo e quartzito. Não foi feita sondagem no local, porque nas proximidades no calcário abriram-se duas sondagens.



Coleta de superfície Sítio I4 – Área 9

3. Sondagens na Área 9



Sondagem 1
UTM
0186873
9035864
Altitude: 345m
Precisão: 8m

Trincheira com 100 cm de profundidade. A formação superficial é composta por uma única camada formada por areia fina, amarelada, há grânulos e carvões milimétricos dispersos por todo o perfil, há concentração de raízes na metade superior da trincheira, estrutura maciça.

Sondagem 2
UTM
0186907
9035879
Altitude: 345m
Precisão: 7m





Trincheira com 247 cm de espessura. A formação superficial é composta por duas camadas distintas. A camada basal vai de 0 a 50 cm, exibe cascalheira sustentada por matriz arenosa fina, de cor amarelada, sendo os clastos, seixos de mármore/calcário, sub-arredondandos a sub-angulosos, estrutura maciça. A segunda camada entre 50 e 247 cm é composta por areia fina, amarelada, há grânulos dispersos por toda a camada, há concentração de raízes nos 20 cm mais superficiais.

Sondagem 3
S 08°71120'
W 041°88484'

Trincheira com 120 cm de profundidade. A formação superficial é composta por uma única camada composta por areia fina, amarelada, há grânulos dispersos por todo o perfil, quanto às raízes são encontradas em maior quantidade entre 60 e 120 cm, estrutura maciça.



Sondagem 4
S 08°71111'
W 041°84415'

Trincheira com 100 cm de profundidade. A formação superficial é composta por uma única camada de areia fina, avermelhada, há grânulos e raízes, dispersos por todo o perfil, exibe ainda na porção superficial (entre 90 e 100 cm) blocos angulosos de mármore/calcário, estrutura maciça.

Sondagem 5 – Com presença de paleofauna
S 08° 71540'
W 041°84967'

Megafaune Sondagem 5 – Área 9





Trincheira com 295 cm de profundidade. A formação superficial é composta por uma única camada que exibe areia fina, com diferenciação na cor do perfil. Na parte basal a cor é cinza variegada (manchas brancas), já a porção superior tem cor amarelada.





Material lítico Sondagem 5 – Área 9

Sondagem 6 –
Com presença de paleofauna
S 08º71605'
W 041º84999'



Trincheira com 84 cm de profundidade. A formação superficial é composta por uma única camada de areia fina, amarelada, estrutura maciça, há raízes, dispersas por toda a camada.

Sondagem 7
S 08º71458'
W 041º85031'



Trincheira com 160 cm de profundidade. A formação superficial é composta por duas camadas distintas. A basal que vai de 0 a 60 cm é composta por cascalheira sustentada por matriz arenosa fina, amarelada, sendo os clastos de mármore, subarredondados a subangulosos. A segunda camada, 60 a 160 cm, de areia

fina, amarelada, estrutura maciça, há ainda grânulos e carvões milimétricos, dispersos e concentração de raízes na porção mais superficial.

Sondagem 8
S 08°71304'
W 041°84789'



Trincheira com 100 cm de profundidade. A formação superficial é composta por uma única camada de areia fina, amarelada, estrutura maciça, há grânulos e raízes, dispersos por todo o perfil, e carvões milimétricos na base.

Sondagem 9
S 08°71581'
W 041°84996'



Trincheira com 110 cm de profundidade. A formação superficial é composta por duas camadas distintas. Entre 0 e 40 cm é uma cascalheira sustentada por matriz arenosa, de cor avermelhada, os clastos são seixos de quartzo arredondados a subarredondados, nessa mesma camada, entre 30 e 40 cm, a cascalheira fica mais fina, ou seja, diminuem o tamanho dos clastos. A segunda camada é composta por areia avermelhada, com grânulos dispersos, há grandes raízes em 80 cm e pequenas raízes dispersas, estrutura maciça.

Sondagem 10



S 08°71609'W 041°85005'

Trincheira com 54 cm de profundidade A formação superficial é composta por uma única camada de areia fina, amarelada, estrutura maciça, há raízes, dispersas por toda a camada.

Sondagem 11
S 08°71586'
W 041°84986'

Trincheira com 40 cm de profundidade. A formação superficial é composta por uma única camada de areia fina, amarelada, estrutura maciça, há grânulos e raízes dispersos por todo o perfil.

Sondagem 12
S 08°71093
W 041°84409'
Trincheira com 15 cm de profundidade. A formação superficial é composta por uma única camada de areia fina, avermelhada, há grânulos, seixos e raízes, dispersos por todo o perfil, estrutura maciça.

Sondagem 13
S 08°71020'
W 041°84263'

Trincheira com 60 cm de profundidade. A formação superficial é composta por uma única camada de areia fina, avermelhada, há grânulos e seixos dispersos pelo perfil estrutura maciça. São encontradas também raízes, especialmente nos 30 cm mais superficiais.





Sondagem 14
S 08°71038'
W 041°84281'

4. Ocorrências da Área 9

Ocorrência 1
UTM
0186681
9035694
Ocorrência 2
UTM
0186695
9035273
Ocorrência 3
UTM
0186014
9034993
Ocorrência 4
UTM
0186380
9035367
Ocorrência 5
UTM
0186375
9035478
Ocorrência 6
UTM
0186427
9035417
Ocorrência 7
UTM
0186406
9035476
Ocorrência 8
UTM
0186467
9035642
Ocorrência 9
UTM
0186379
9035491
Ocorrência 10
S 08º71582
W 041º84887
Ocorrência 11
S 08º71450'
W 041º84965'
Ocorrência 12
UTM
0187508
9036274
Altitude: 331m
Precisão: 10m
Ocorrência 13
UTM
0187505
9036264
Altitude: 329m
Precisão: 9m
Ocorrência 14
UTM
0187511
9036262
Altitude: 334m
Precisão: 10m
Ocorrência 15
UTM
0187513
9036238
Altitude: 331m
Precisão: 10m
Ocorrência 16
UTM
0187512
9036246
Altitude: 332m
Precisão: 10m
Ocorrência 17
UTM
0187499
9036262
Altitude: 335m
Precisão:10m

ÁREA 10- TRECHO DA ESTRADA DE ACESSO À JAZIDA DE CALCÁRIO (33km)

1. Descrição da área

Trata-se de uma área contígua à localidade Umbuzeiro (área 9), sendo um trecho de estrada (33 km).

Tem morfologia plana. Destaca-se, nessa área, o riacho Itacoatiara, onde se observa a maioria dos sítios arqueológicos.

O solo é arenoso. A vegetação da área é formada por plantas da caatinga, como angico, aroeira, umbuzeiro, favela, pereira, marmeleiro, entre outras.

Nesta área foram identificados 6 sítios pré-históricos e 12 ocorrências. No total foram realizadas 19 sondagens, 7abertas em sítios, 4 em ocorrências e 8 em toda a Área.

2. Os sítios arqueológicos

Sítio J1
Cadastro – Código 1174
S 08°67371'
W 041°86556"

Localizado em topo de morro, descendo por uma vertente até a área de drenagem. É um sítio de superfície no qual os seixos e calhaus de quartzo e quartzito foram lascados. Aparecem poucos vestígios feitos em sílex, domina os núcleos de quartzo. O sedimento da superfície é formado por areia média a grossa. A vegetação é constituída de uma caatinga secundária baixa, como marmeleiro, favela, umburana e um capim rasteiro. O sítio é cortado por uma antiga estrada. A extensão do sítio é aproximadamente 200x60m, porém o material lítico encontra-se espalhado. Na superfície do sítio predominam os seixos. O material coletado é representado por lascas, seixos lascados e núcleos feitos em quartzo, quartzito e sílex. Foram abertas duas sondagens, ambas medindo 2x1m, entretanto não foi evidenciado nenhum material lítico em subsuperfície em nenhuma delas.







Material lítico Sítio J1 – Área 10

Sondagem 1
S 08°67371'
W 041°86556



Trincheira com 90 cm de profundidade. A parte basal, entre 0 e 60 cm, é composta pela rocha mãe completamente alterada, saprolito. Recobrindo o substrato encontra-se uma camada de 30 cm de espessura, trata-se de uma camada de cascalheira, com seixos e blocos de quartzo, e matriz composta por areia fina, amarela.

Sondagem 2
S 08°67259'
W 041°86523'



Trincheira com 116cm de profundidade. A parte basal, entre 0 e 80 cm, é composta pela rocha-mãe em diferentes estágios de alteração. Entre 0 e 40 cm, a rocha está em processo de intemperização, já entre 40 e 80 cm, a rocha já se encontra completamente alterada, saprolito. Recobrindo esse substrato encontra-se uma camada de 36 cm de espessura, trata-se de uma camada de cascalheira, com seixos e blocos de quartzo, e a matriz é composta por areia fina amarela, estrutura maciça.

Sítio J2 ou Sítio do Cemitério
Cadastro – Código 1175
S 08°70011'
W 041°84851'



Vista geral Sítio J2 – Área 10

Está localizado na margem direita do riacho Itacoatiara, próximo à um cemitério, na propriedade do senhor Raimundo Pereira de Oliveira na localidade Umbuzeiro. Dista cerca de 500 metros do sítio J3 ou Borda do

Riacho. Trata-se de um terraço onde o material lítico foi evidenciado durante as atividades de agricultura e, principalmente pelas águas das chuvas que os evidenciaram. O material se espalha por uma superfície de cerca de 30 metros ao longo das margens do riacho, onde se concentram os vestígios. Observou-se a presença de muitas lascas feitas em quartzo e quartzito; aparecem ainda muitas lascas pequenas feitas em sílex. Há também seixos lascados e núcleos. Uma sondagem foi delimitada com 2x1m de comprimento, no sentido perpendicular as margens do riacho, no local onde foram observadas lascas em sílex.



Coleta de superfície – Sítio J2 – Área 10

Sondagem 1
S 08°69964'
W 041°884811'

Trincheira com 70 cm de profundidade. A formação superficial é composta por uma única camada de areia fina, amarelada, de origem aluvial. Entre 10 e 13 cm encontra-se nível avermelhado, pela presença de óxido de ferro.



Sítio J3 ou Borda do Riacho
Cadastro – Código 1176
S 08°69811'
W 041°85045'



Vista Geral Sítio J3 – Área 10

Também como o sítio J2 está localizado no terraço do riacho Itacoatiara, na margem esquerda, em frente à casa de seu Raimundo Pereira Oliveira, o proprietário das terras. Dista cerca de 500 metros do sítio J2 ou do Cemitério. A estrada que dá acesso à região calcária passa sobre o sítio. É local de descanso para o gado do proprietário das terras. A cerca de 100 metros da área de concentração de vestígios líticos e das





estruturas foi observada outra concentração de material lítico, por essa razão as dimensões do sítio são enormes, visto que o material arqueológico encontra-se espalhado por quase 200 metros. O material lítico encontra-se disperso sobre a superfície, mas aparece principalmente nos locais onde as águas das chuvas retiraram o sedimento. Na superfície do sítio foram observadas

cerca de 14 estruturas feitas com seixos, blocos e material lítico. Predominam entre os vestígios as lascas, aparecem muitos seixos lascados e núcleos. A matéria-prima utilizada é o quartzo, quartzito e o sílex, este domina nas lascas pequenas.





Foram limpos e observados dois perfis de duas estruturas, aproveitando-se da erosão do solo. Abriu-se uma escavação de 3x1, 50m no local de duas estruturas (denominadas 1 e 2).

Sondagem 1
S 08°69807'
W 041°85069'





Sítio J4
Cadastro – Código 1177)
S 08°68617'
W 041°86265'



É um sítio de superfície em uma pequena vertente de um morro, localizado nas proximidades da passagem molhada no riacho Itacoatiaras, na margem esquerda. Trata-se de uma área coberta por seixos de quartzo e quartzito. O material lítico encontrava-se dispersos entre os seixos. A estrada que dá acesso à região do calcário passa ao lado do sítio e, ao mesmo tempo separa as concentrações de vestígios. Há uma concentração na parte mais alta e outra na parte inclinada em direção ao riacho (dentro de uma capoeira), onde as águas das chuvas os evidenciaram. Foi delimitada uma sondagem de 1,50x1 m na parte alta que apresentou um sedimento argiloso de cor vermelho, com 25 cm de espessura quando chegou à base rochosa. Na concentração próxima ao riacho foi aproveitado um perfil existente na borda do sítio para observar a estratigrafia do mesmo.

Sondagem 1
S 08°68617'
W 041°86265'



Sítio J5
Cadastro – Código 1178
S 08°50223'
W 041°88106'



Está localizado em uma área plana em meio à caatinga. Trata-se de um sítio de superfície com presença de seixos de quartzo e quartzito e cascalho, no meio destes o material arqueológico (lítico e cerâmico) encontra-se disperso. Entre as peças líticas observa-se a presença de lascas, núcleos, seixos lascados feitos em quartzo e quartzito. Uma sondagem foi realizada nesse sítio para observar a existência de vestígios antrópicos em subsuperfície, porém, nada foi encontrado.

Sondagem 1
S 08°50223'
W 041°88106'

A Sondagem 1 tem 2x1m de comprimento e apresentou um sedimento argiloso vermelho nos primeiros 35 cm de profundidade, quando começa a aparecer um sedimento argiloso de cor amarelada, possivelmente trata-se da decomposição da rocha matriz. A sondagem chegou a 55 cm de profundidade.







Trincheira com 50 cm de profundidade. A parte basal que vai de 0 a 25 cm trata-se de rocha em alto grau de alteração, saprolito. Recobrindo esse substrato encontra-se uma camada de 25 cm de espessura, trata-se de uma camada de cascalheira, composta de areia avermelhada e clastos de quartzo, estrutura maciça.

Sítio J6
Cadastro – Código 1179
S 08°47900'
W 041°90198'

É um sítio de superfície, com presença de cascalho com muitos seixos, em sílex e quartzo. O solo é argiloso de coloração marrom avermelhado com presença de pequenas raízes e radículas. O material lítico da superfície foi coletado e foi aberta uma sondagem medindo 2x1m de comprimento. O sedimento da sondagem é extremamente argiloso de coloração escura e no final da sondagem aparece muito cascalho. A sondagem chegou a uma profundidade de 60 cm.

Sondagem 1
S 08°47900'
W 041°90198'



3. Sondagens realizadas na Área 10

Sondagem Ocorrência 1
S 08°50128'
W 041°88411'

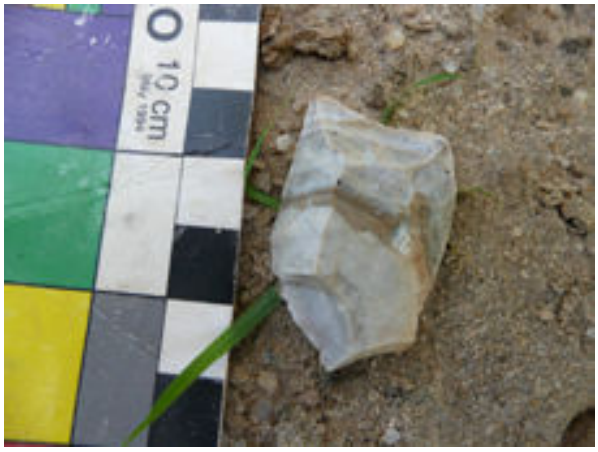
Sondagem Ocorrência 2
S 08°48724'
W 041°89679'

Sondagem Ocorrência 9
S 08°48661'
W 041°89783'

Sondagem Ocorrência 10
S 08°48596'
W 041°89766'

Sondagem Ocorrência 12





Trincheira com 130 cm de profundidade. A formação superficial é composta por sedimentos de origem aluvial, tendo duas camadas distintas. A camada basal vai de 0 a 50 cm composta por cascalheira sustentada por clastos de quartzo arredondados, sendo a matriz areia fina amarelada, estrutura maciça. A segunda camada vai de 50 a 130 cm de areia fina, amarelada, estrutura maciça.

Sondagem 1
S 08° 67643'
W 041°86731'

Trincheira com 117 cm de profundidade. A formação superficial exibe uma única camada de cascalheira sustentada por clastos de quartzo,

arredondados a subarredondados, sendo a matriz composta por areia amarelada fina, estrutura maciça.

Sondagem 2
S 08°65600'
W 04186171'

Trincheira com 200 cm de profundidade. A formação superficial apresenta uma única camada de areia fina, amarela, estrutura maciça, com carvão e raízes esparsos e dispersos por todo o perfil.





Sondagem 3
S 08°64504'
W 041°85728'

Trincheira com 180 cm de profundidade. A formação superficial apresenta uma única camada de areia fina, estrutura maciça, amarelo-avermelhada, com carvão e raízes esparsos e dispersos por todo o perfil, sendo que há uma concentração de raízes, nos 20 cm superficiais.

Sondagem 4
S 08°63135'
W 041°85389'



Trincheira com 50 cm de profundidade. A parte basal, entre 0 e 15 cm, trata-se de rocha alterada. Recobrindo esse substrato encontra-se uma camada de 40 cm de espessura, trata-se de uma camada de areia acinzentada, fina, com seixos, grânulos e raízes dispersos, por toda essa camada.

Sondagem 5
S 08°61973'
W 041°84604'



Trincheira com 30 cm de profundidade. A formação superficial é composta por areia fina, branca, estrutura maciça.

Sondagem 6
S 08°59713'
W 041°84897'



Trincheira com 80 cm de profundidade. A formação superficial é composta uma única camada que exibe areia fina, branca, estrutura maciça.

Sondagem 7
S 08°57834'
W 041°85329'

Trincheira com 178 cm de profundidade. A formação superficial é composta por uma única camada de areia fina, amarelada, com presença de grânulos, estrutura maciça.



Sondagem 8
S 08°67629'
W 041°86770'

4. Ocorrências na Área 10

Ocorrência 1
S 08°50125'
W 041°88404'

Ocorrência 2
S 08°48715'
W 041°89651'

Ocorrência 3
S 08°48582'
W 041°89888'

Ocorrência 4
S 08°53766'
W 041°86034'

Ocorrência 5
S 08°52173'
W 041°86895'

Ocorrência 6
S 08°51671'
W 041°87542'

Ocorrência 7
S 08°50273'
W 041°88137'

Ocorrência 8
S 08°50276'
W 041°88112'

Ocorrência 9
S 08°48659'
W 041°89779'

Ocorrência 10
S 08°48595'
W 041°89764'

Ocorrência 11
S 08°49646'
W 041°90066'

Ocorrência 12
S 08°66521'
W041°86584'

ÁREA 11: TRECHO DA FUTURA LINHA DE TRANSMISSÃO (43 km)

1. Descrição da área

Trata-se da área onde será implantada a linha de transmissão, tendo sido trabalhado cerca de 35 km desde a subestação São João do Piauí até a Área 1, nas proximidades do Morro Brejo Seco.

A vegetação da área é formada por angico, aroeira, canela de velho, coração de nego, entre outras. Nas áreas planas, domina o marmeleiro.

O solo dessa área é arenoso, mas em alguns locais e em profundidade aparece um solo argiloso.

No percurso dos 43 km da linha de transmissão foram realizadas vinte e cinco sondagens com dimensões de 1,50 x1,00 m. Entre as abertas em sítios ou em ocorrências e ao longo do percurso da linha de transmissão. Nesta área foram ainda identificados três sítios, sendo dois pré-históricos e um histórico. Foram localizadas, ainda seis ocorrências.







2. Os sítios arqueológicos

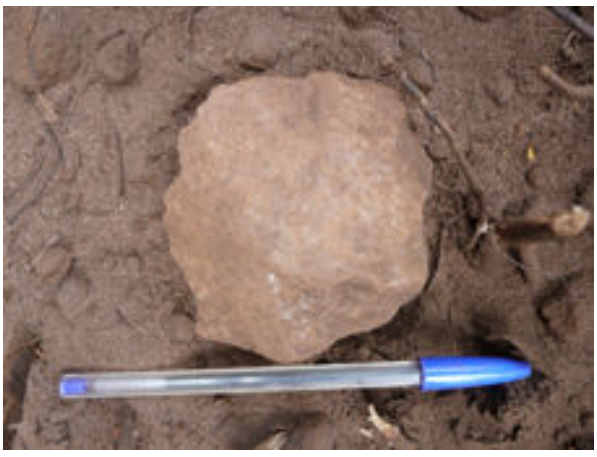


Sítio L1 ou Abrigo sem pinturas
Cadastro – Código 1180
S 08°36099'
W 042°21535'

O sítio denominado L1 encontra-se na localidade Morro da Cruz, cerca de 3 km da cidade de São João do Piauí. Trata-se de um abrigo sob rocha, entretanto não foram identificadas pinturas rupestres sobre o paredão rochoso e, tão pouco material lítico em superfície. Entretanto, devido à configuração do abrigo e do tipo de solo, optou-se por realizar uma sondagem, na qual foram coletados alguns líticos em uma profundidade de aproximadamente 70 cm em relação à superfície. Por essa razão, foi ampliada a escavação do mesmo. O material coletado é representado por lascas, seixos lascados e núcleos.

Descrição do sedimento do sítio L1 ou Abrigo sem pinturas

Foram abertas duas trincheiras, no sopé do Morro da Cruz, que diferem entre si, somente quanto à profundidade, a primeira tem 1m e a segunda tem 1,1m. O depósito sedimentar é do tipo tálus. Descrição detalhada da trincheira mais profunda: Formação superficial composta por duas camadas distintas. A primeira camada, 0 a 70 cm, exibe seixos, blocos e calhaus de arenito angulosos a subangulosos, sustentado por matriz de areia fina. A segunda camada, 70 a 110 cm, exibe cascalheira fina sustentada por matriz arenosa, os seixos são de arenito, angulosos a subangulosos.





Sítio L2 ou Morro das Gravuras
Cadastro – Código 1181
S 08º34373'
W 042º03896'

O outro sítio arqueológico encontrado na área 11 foi denominado de L2, está localizado em um morro que apresenta formações superficiais do tipo laterita. Trata-se de um sítio a céu aberto, no qual foram coletadas muitas peças arqueológicas. Essas peças líticas foram confeccionadas, principalmente sobre grandes seixos. Entre o material coletado foi identificada uma lesma.

Como o material encontrava-se sobre um morro e não havendo sedimento que permitisse uma sondagem, esta atividade não pôde ser realizada, entretanto duas sondagens foram abertas nas áreas baixas do morro.











Sítio L3 ou Sítio Histórico
Cadastro – Código 1182
S 08°35401'
W 042°17518'

Ainda na área 11, um sítio histórico foi identificado nas terras do senhor Marcelino Oliveira. Este sítio foi denominado de L3 e trata-se de um local que serviu de moradia nos anos de 1930, para o senhor Antonio Almeida (falecido) e toda família. Foi encontrada uma estrutura de pedra de um antigo forno de farinhada, alguns fragmentos de cerâmica e de louça.





Sondagem 1 do sítio L3
S 08º35375'
W 042º17478'

3. Ocorrências na Área 11

Ocorrência 1
S 08º36083'
W 042º21259'

Ocorrência 2
S 08º35365'
W 042º17525'

Ocorrência 3
S 08º35278'
W 042º17219'

Ocorrência 4
S 08º35120'
W 042º17042'

Ocorrência 5
S 08º35129'
W 042º16937'

Ocorrência 6
S 08º35084'
W 042º16894'

Sondagem 1 da Ocorrência 6
S 08º35071'
W 042º16892'

4. Sondagens realizadas na Área 11

Sondagem 1
S 08º36100'
W 042º21106'

Sondagem 2
S 08º35906'
W 042º 20192º



Sondagem 3
S 08°35275'
W 042°19501'

Sondagem 4
S 08°35322'
W 042°18382'

Sondagem 5
S 08°34464'
W 042°15401'



Trincheira com 100 cm de profundidade. A formação superficial é composta por camada única de areia fina e grânulos, de cor amarelada, estrutura maciça, há concentração de grânulos entre 0 e 22 cm de espessura.

Sondagem 6
S 08°33266'
W 042°12779'

Sondagem 7
S 08°33201'
W 042°11286'



Trincheira com 63 cm de profundidade. A formação superficial é composta por duas camadas distintas. A camada basal, 0 a 28 cm, é formada por cascalheira sustentada por matriz arenosa (areia fina), amarela, com grande quantidade de nódulos de óxido de ferro, sendo que nos 15 cm iniciais apresenta alta concentração de óxidos de ferro, dando um aspecto mosqueado, estrutura maciça. A segunda camada, 28 a 63 cm, é composta por areia amarela, com grânulos de óxido de ferro, dispersos e em pouca quantidade. Próximo à superfície, a areia apresenta raízes e torna-se mais escura devido à presença de matéria orgânica, estrutura maciça.

Sondagem 8
S 08°33313'
W 042°10162'

Trincheira com 22 cm de profundidade. A formação superficial pode ser caracterizada como um neossolo litólico, formado por areia fina, avermelhada, e seixos e blocos de arenito angulosos, estrutura maciça.



Sondagem 9
S 08°33636'
W 042°08597'



Sondagem 10
S 08°33967'
W 042°06994'



Sondagem 11
S 08°34579'
W 042°03870'



Sondagem 12
S 08°34808'
W 042°02425'



Sondagem 13
S 08°34739'
W 042°00403'



Trincheira com 70 cm de profundidade. Formação superficial composta por uma única camada, de areia fina, avermelhada, estrutura maciça. Verificam-se nesse perfil nódulos de óxido de ferro, sendo que há uma maior concentração desses nódulos entre 0 e 40 cm, dando um aspecto mosqueado ao perfil, e entre 40 e 70 cm os nódulos de óxido de ferro se tornam mais esparsos.

Sondagem 14
S 08°34686'
W 041°98435'

Sondagem 15
S 08°35334'
W 041°96714'



Trincheira com 190 cm de profundidade. A formação superficial é composta por camada única de areia fina e grânulos, avermelhada, há raízes dispersas por toda a espessura, com concentrações na parte superior, estrutura maciça.

Sondagem 16
S 08°36022'
W 041°94923'



Trincheira com 185 cm de profundidade. A formação superficial é composta por camada única de areia fina e grânulos, avermelhada, há raízes dispersas por todo o perfil, com concentrações na parte superior, estrutura maciça.

Sondagem 17
S 08°39'493"
W 041°94'659"



Trincheira com 110 cm de profundidade. A formação superficial é composta por duas camadas distintas. Entre 0 e 40 cm exibe cascalheira sustentada por matriz arenosa, de cor avermelhada, os clastos são seixos de quartzo arredondados a subarredondados, nessa mesma camada, entre 30 e 40 cm, a cascalheira fica mais fina, ou seja, diminuem o tamanho dos clastos. A segunda camada é composta por areia avermelhada, com grânulos dispersos, há grandes raízes em 80 cm e pequenas raízes dispersas, estrutura maciça.

Sondagem 18
S 08º39779'
W 041º95503'



Trincheira com 195 cm de profundidade. A formação superficial é composta por uma única camada que exibe areia fina, amarelada, estrutura maciça. Exibe também raízes dispersas por todo o perfil. Entre 170 e 195 cm o perfil apresenta uma coloração mais escura, devido maior concentração de matéria orgânica.

Sondagem 19
S 08º40916'
W 041º95331'



Trincheira com 195 cm de profundidade. A formação superficial é composta por uma única camada de areia fina, amarelada, estrutura maciça. Entre 170 e 195 cm o perfil apresenta uma coloração mais escura, devido maior concentração de matéria orgânica, e também grande quantidade de raízes.

Sondagem 20
S 08º41975'
W 041º95068'
Trincheira com 120 cm de profundidade. A formação superficial é composta por camada única de areia fina e grânulos, amarelada, estrutura maciça.

Sondagem 21
S 08º43853'
W 041º94534'

Trincheira com 192 cm de profundidade. A formação superficial é composta por uma única camada de areia fina, amarelada, estrutura maciça.

Sondagem 22
S 08°45036'
W 041°94059'

Trincheira com 190 cm de profundidade profundidade. A formação superficial é composta por camada única de areia fina e grânulos, amarelada, estrutura maciça.



Sondagem 23
S 08°34534'
W 042°04203'



CONCLUSÃO

Os trabalhos arqueológicos realizados nas Áreas 1, 2, 3, 4, 5, 6, Adutora, 9, 10 e 11 dos locais de implantação do Projeto Níquel Brejo Seco puderam constatar a existência tanto de sítios como de ocorrências arqueológicas em todas as áreas.

A localização dos sítios arqueológicos pode ser observada na figura 1(anexo) e na tabela 1:

Tabela 1

ÁREA	SÍTIO	CÓDIGO	COORDENADAS	UTM-24L
2	B1	1161	0172410	9068018
3	C1	1162	0172546	9064675
4	D1	1163	0170570	9066102
4	D2*	1164	0171212	9064382
4	D3	1165	0171396	9064976
5	E1	1166	0175184	9061718
5	E2	1167	0174967	9061841
6	F1	1168	0176421	9060914
Adutora	G1	1169	08º43193’	041º97931’
9	I1	1170	0187279	9036248
9	I2	1171	0186609	9035806
9	I3	1172	08º71237’	041º84928’
9	I4	1173	08º70893’	041º84350’
10	J1	1174	08º67371’	041º86556'
10	J2	1175	08º70011’	041º84851’
10	J3	1176	08º69811’	041º85045’
10	J4	1177	08º68617’	041º86265’
10	J5	1178	08º50223’	041º88106’
10	J6	1179	08º47900’	041º90198’
11	L1**	1180	08º36099’	042º21535’
11	L2	1181	08º34373’	042º03896’
11	L3***	1182	08º35401’	042º17518’

*Sítio com vestígios arqueológicos em superfície e em sub-superfície.
** Sítio com vestígios arqueológicos em subsuperfície.
*** Sítio histórico.

Os sítios B1, C1, D1, D3, E1, E2, F1, G1, I1, I2, I3, I4, J1, J2, J3, J4, J5, J6 e L2 são caracterizados por serem sítios de superfície, a céu aberto, com presença de vestígios líticos constituídos principalmente de núcleos, lascas, lascas retocadas e seixos lascados elaborados basicamente a partir de quartzo, quartzito e sílex. Além da presença de materiais elaborados observou-se ainda a existência de lascas e fragmentos naturais com marcas de uso.

O sítio D2 apresentou tanto vestígios em superfície como vestígios em sub-superfície, enquanto o sítio L1 forneceu somente vestígios líticos em sub-superfície, ambos diferenciando-se assim dos demais sítios.

Todos os sítios foram submetidos ao salvamento arqueológico realizado através dos trabalhos de resgate.

Os vestígios encontrados nos sítios foram em campo, devidamente etiquetados, acondicionados em sacos plásticos e plotados (localizados) com o Theodolito ou com a estação total LEICA.

Para o resgate dos vestígios encontrados em sub-superfície nos sítios D2 e L1 procedeu-se a escavação da área utilizando a técnica de decapagem em grande superfície, resultando no primeiro uma área escavada de 35m² (5x7 m) e no segundo cerca de 21m² (7x3 m).

No sítio D2, a área de escavação foi definida de acordo com o aparecimento dos vestígios que eram mais freqüentes na profundidade de aproximadamente 15 cm e no sítio L1, quando ocorreu o aparecimento dos vestígios líticos a uma profundidade de 70 cm da superfície.

Depois de realizada a prospecção e o salvamento dos locais com vestígios antrópicos, podemos concluir que:

- a área 1 não apresenta em toda a sua extensão indícios reais de que o homem pré-histórico tenha usado este espaço para suas atividades cotidianas. Essa afirmação está fundamentada na observação dos locais prospectados, na identificação somente de uma Ocorrência e na localização de uma área com presença de material lítico, apresentando poucas peças (fora da área em questão). Como os vestígios arqueológicos

encontrados são poucos representativos, podemos dizer que, provavelmente o local tenha servido somente de passagem para o homem pré-histórico, visto que não há indícios de vestígios materiais que provem a sua permanência;

- que as Áreas 2 e 3, apesar de não apresentarem em toda a sua extensão vestígios arqueológicos, o homem pré-histórico utilizou a matéria-prima abundante nessas áreas para a elaboração de suas ferramentas usuais e, provavelmente tenha permanecido nesses locais, para realizar suas atividades cotidianas, mesmo que não se tenha encontrado evidências de sua permanência;

- que as Áreas 4, 5 e 6 foram muito freqüentadas pelo homem pré-histórico, visto que há muito material lítico em quase toda sua extensão e a presença da matéria-prima utilizada é encontrada no entorno das referidas áreas;

- que na área 9 (Umbuzeiro) foram localizados quatro sítios arqueológicos e dezessete ocorrências arqueológicas, sendo que as mesmas estão no entorno, tanto dos afloramentos, como dos sítios arqueológicos. Em duas sondagens 5 e 6 foram evidenciados ossos da paleofauna (sítio arqueo-paleontológico) e em outras foram evidenciados líticos em subsuperfície;

- que na área 10 (que fará a ligação entre o Morro Brejo Seco e a área do Umbuzeiro) foram identificados seis sítios arqueológicos, doze ocorrências;

- que na área 11 foram localizados três sítios, dois pré-históricos e um histórico e seis ocorrências;

Em alguns deles, principalmente da Área 10, o sílex é uma matéria-prima utilizada na elaboração de lascas pequenas. Não foram observados a presença de peças bem elaboradas, como lesma, seixos lascados unifaciais e bifaciais e outras, como nas Áreas trabalhadas anteriormente. Entretanto, em todos os sítios há muitas lascas bem elaboradas, tanto em quartzo, quartzito e em sílex.

É de fundamental importância que durante os trabalhos de perfuração do solo ou de qualquer outra atividade de impacto sobre as todas as áreas pela Cia. Vale do Rio Doce, sejam devidamente acompanhados por um especialista, visto que apesar de terem sido realizadas todas as atividades da pesquisa arqueológica; na área 9 (Umbuzeiro) por se encontrar repleta de afloramentos calcários é necessário uma atenção especial, por que podem perfurar locais onde pode haver ossos da megafauna fóssil, vestígios líticos ou talvez enterramentos humanos, vestígios que não puderam ser observados durante os trabalhos arqueológicos. Será necessária uma atenção especial nesses locais ao começarem os trabalhos pela VALE, para evitar que, por ventura os vestígios arqueológicos e paleontológicos, ainda existentes nesses locais sejam quebrados completamente ou jogados fora como o sedimento retirado.

Todo o material resgatado está sendo devidamente trabalhado em laboratório, onde estão acontecendo as atividades de limpeza, numeração e acondicionamento. O material deverá ainda ser submetido à classificação preliminar, ficando então preparado para estudos específicos.

As estratigrafias expostas pela abertura de sondagens foram devidamente registradas e amostras de sedimentos coletadas para análises futuras.

Os trabalhos arqueológicos desenvolvidos nos locais de implantação das atividades de mineração da Companhia Vale do Rio Doce no sudeste do Piauí, confirmam a abundância e diversidade de matéria prima na região o que fez dela um atrativo muito interessante para utilização e ocupação humana em épocas passadas.

Todos os vestígios encontrados nas áreas trabalhadas foram adequadamente registrados e coletados, estando concluídos os trabalhos de prospecção e resgate arqueológicos nestas referidas áreas do Projeto Níquel Brejo Seco, estando, portanto devidamente liberadas, no que

concerne os trabalhos arqueológicos, para as atividades da Companhia Vale do Rio Doce.

São Raimundo Nonato, julho de 2008

_____

Dra. Niède Guidon
Arqueóloga Responsável

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, Aziz Nacib (1991). Problemas das migrações pré-históricas na América Latina. Clio série arqueológica, n. 4, extraordinário. Anais do I simpósio de Pré-História do Nordeste Brasileiro (Recife, 1987), Recife, UFPE, p. 11-14.

_____ (1989). Páleo-climas quaternários e Pré-história da América tropical. Anais da IV Reunião científica da sociedade de Arqueologia Brasileira SAB. Dédalo, n. 1. (Publicações avulsas). São Paulo, MAE - USP, p. 9-26.

AB'SÁBER, A . N. Espaços Ocupados Pela Expansão dos Climas Secos na América do Sul, por Ocasião dos Períodos Glaciais Quaternários. Paleoclimas, Instituto de Geografia, USP, São Paulo, 1977, 19p.

ARAÚJO, A . J. G., PESSIS, A . M. et alii. Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí Brasil. Fundação Museu do Homem Americano, Typelaser Desenvolvimento Editorial Ltda, São Paulo, 1998, 94p.

BAHN, P. & RENFREW, C. (1993). Archaeology, theories methods and practice. London: Thames and Hudson.

BAHN, P. (edit.). (1992). Dictionary of archaeology. Great Britain: HarpersCollins publishers.

BINFORD, L. (1962). Archaeology as anthropology. American antiquity. n. 28.

CARNEIRO DA CUNHA, M. (org.). (1998). História dos índios no Brasil. São Paulo: Companhia das Letras.

EMPERAIRE, L. Vegetação e Flora. FUMDHAM-IBAMA, Plano de Manejo-PARNA Serra da Capivara. Brasília, 1994.

GUERRA, A . T., CUNHA, S. B. org. Geomorfologia e Meio Ambiente. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1996, 372p.

GUERRA, A . T., Dicionário Geológico-Geomorfológico. SPPR-IBGE, 6 ed., Rio deJaneiro, 1980, 446p.

GUIDON, N., PESSIS, A . M., MARTIN, G. O Povoamento Pré-Histórico do Nordeste do Brasil, Proposta da: Fundação Museu do Homem Americano, e do Núcleo de Estudos Arqueológicos, da UFPE. CLIO ARQ., Recife, v.1, n 6, 1990, p123-125.

KUHLMANN, E. Vegetação. In: BRASIL. Geografia do Brasil Região Nordeste. Rio de Janeiro: IBGE, 1977, p 85-111.

MARTIN, G., Pré-História do Nordeste do Brasil. Recife, Ed. Universitária da UFPE,1996, 396p.

MOREIRA, A. A. N. (1977). Relevo. In: BRASIL. Geografia do Brasil: Região Nordeste. Rio de Janeiro: IBGE.

PELLERIN, J. Missão Geomorfológica em São Raimundo Nonato, Sudeste do Piauí, Brasil. Cadernos de Pesquisa. Série Antropologia-II, n3, Universidade Federal do Piauí, 1983, p.203- 223.

PELLERIN, J. Le Milieu et les Sites. In "L'aire Archéologique du Sud-Est du Piauí Brésil", éd. Recherche sur les Civilisations, vol. 1,Paris 1984.

PLANO DE AÇÃO EMERGÊNCIAL, FUMDHAM-IBAMA, 1992.

TRICART, J. Os Tipos de Leitos Fluviais. Notícia Geomorfológica, Ano VI,n11, Campinas, 1966, p.41-49.

WALTER, Heinrich, Vegetação e Zonas Climáticas, Tratado de Ecologia Global E.P.U.-SP, 1986, 325p.

41°59'0"W
41°58'0"W
41°57'0"W
41°56'0"W
41°55'0"W
8°24'0"S
8°25'0"S
8°26'0"S
8°27'0"S
8°28'0"S
8°29'0"S
8°30'0"S

Área 2

Área 3

Área 1

Área 4

Área 5

Área 6

Área 1 - Área 2 - Área 3 - Área 4 - Área 5 - Área 6

0 0,5 1 2 3 4 5 km

Legenda

Cursos d´água intermitentes

Relevo

High : 593

Low : 203

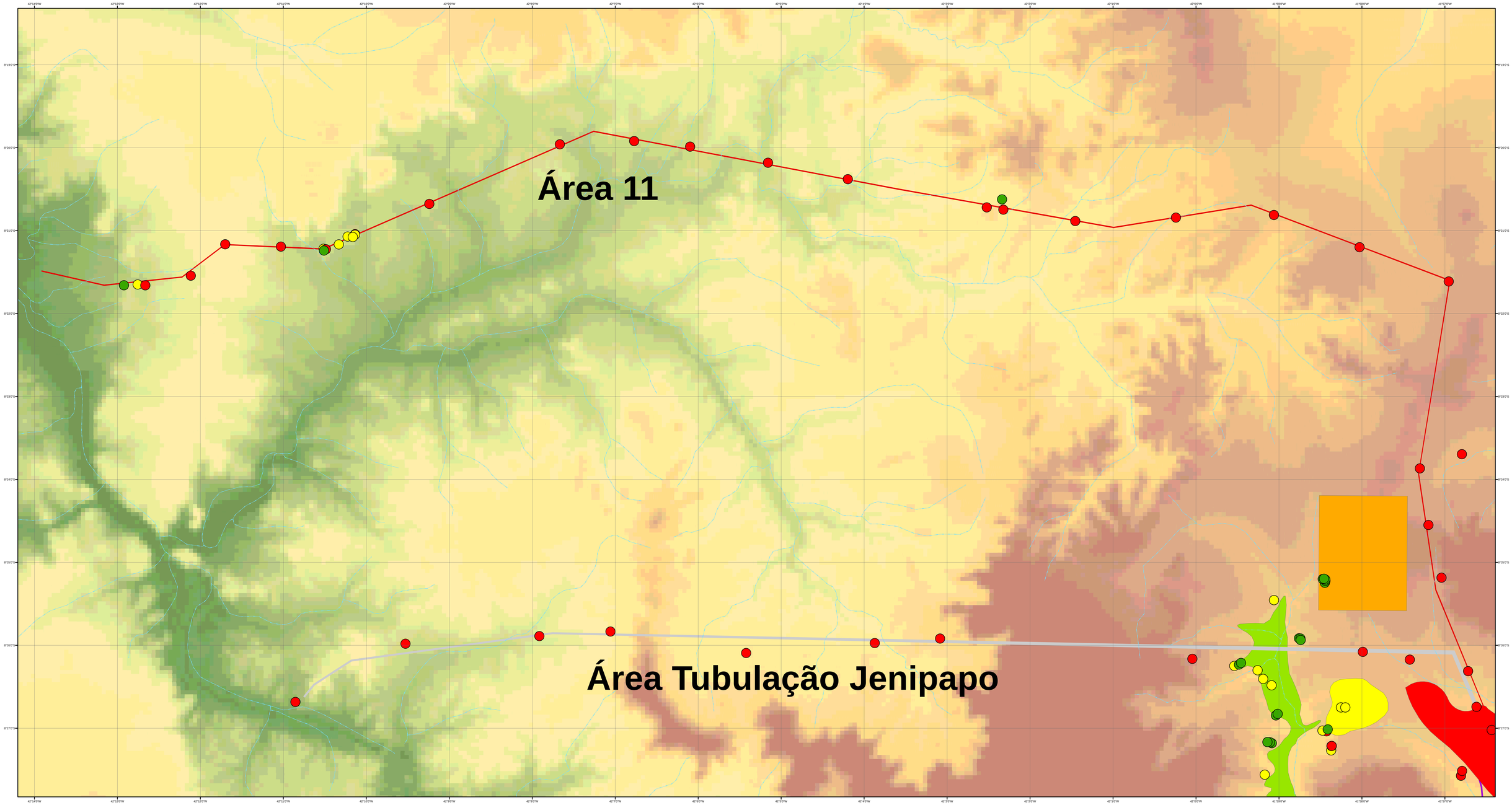
Intervenções arqueológicas

- Sitio
- Ocorrencia
- Sondagem

Datum Horizontal : South American Datum 1969 - SAD69

FUMDHAM - 2008

N
W
E
S



Área 11 - Área Tubulação Jenipapo

Legenda

Cursos d´água intermitentes

Relevo

High : 593

Low : 203

Intervenções arqueológicas

- Sítio arqueológico
- Ocorrência
- Sondagem

0 0,5 1 2 3 4 5 km

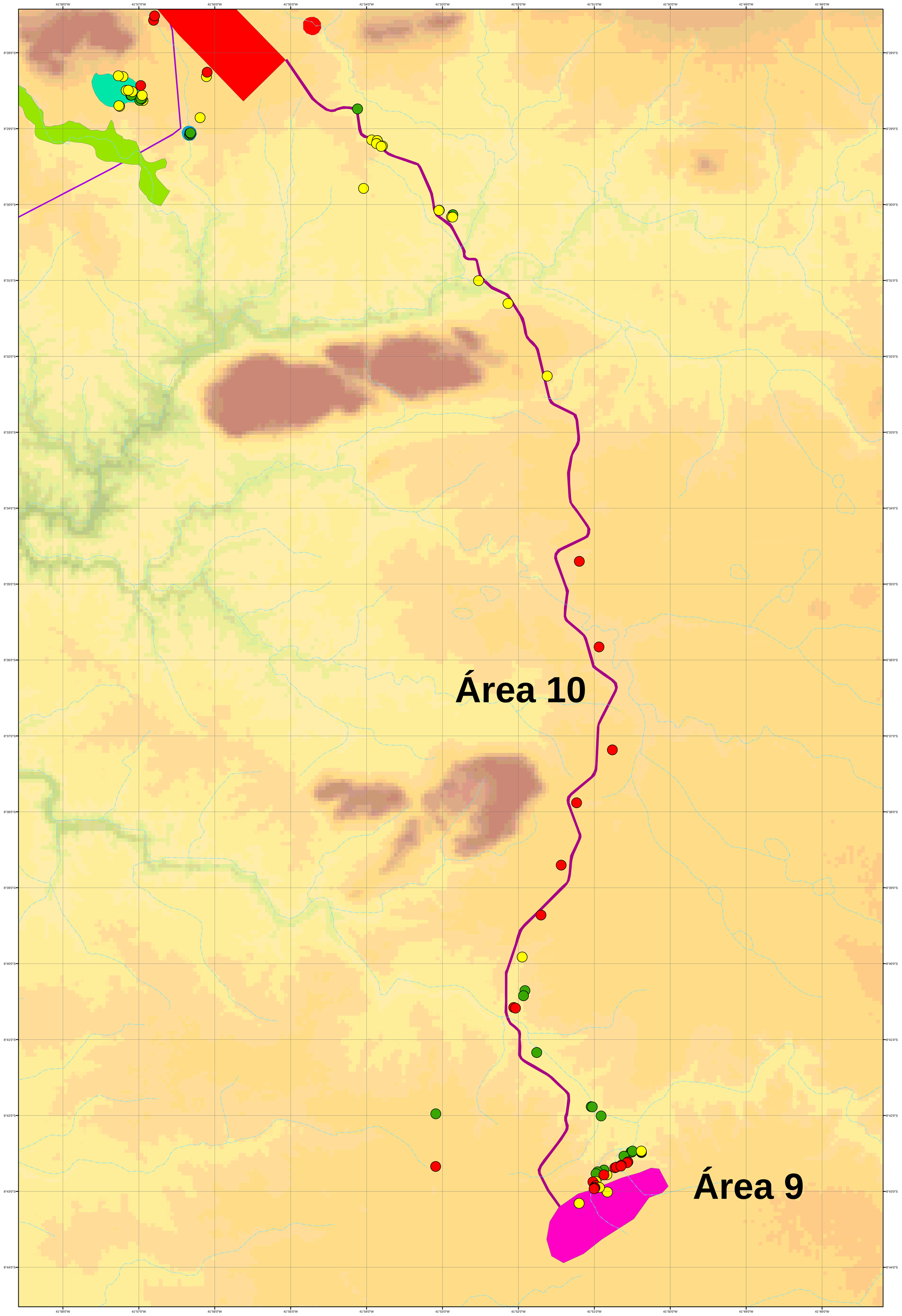
Datum Horizontal : South American Datum 1969 - SAD69

FUMDHAM - 2008

N

W E

S



Área 9 - Área 10

Legenda

Cursos d´água intermitentes

Relevo

High : 593

Low : 203

Intervenções arqueológicas

- Sítio arqueológico
- Ocorrência
- Sondagem

0 0,5 1 2 3 4 5 km

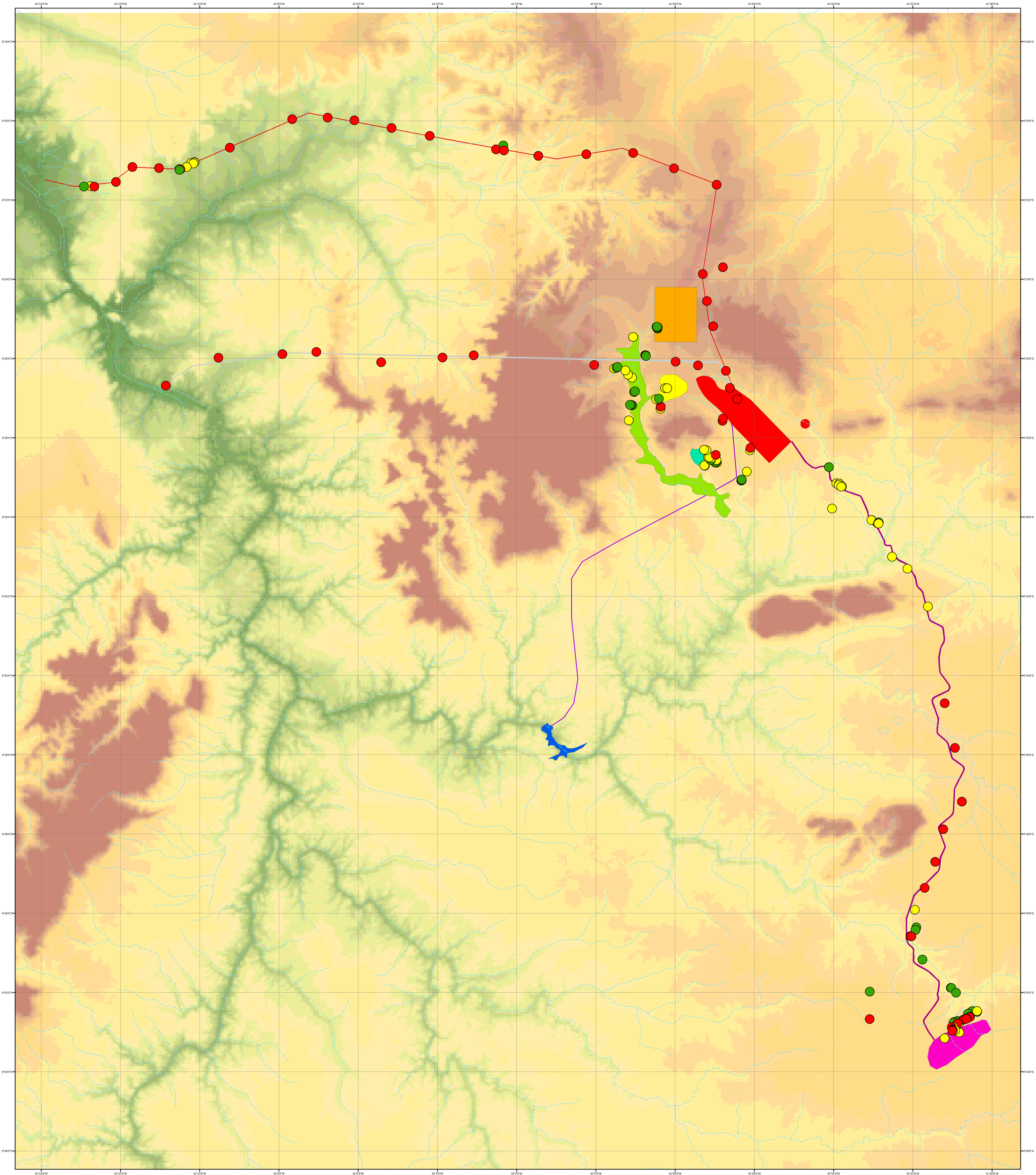
Datum Horizontal : South American Datum 1969 - SAD69

FUMDHAM - 2008

N

W E

S



Legenda

Cursos d´água intermitentes

Relevo

593m

203m

Intervenções arqueológicas

- Sítio arqueológico
- Ocorrencia
- Sondagem

Áreas de intervenção

- Área 1
- Área 2
- Área 3
- Área 4
- Área 5
- Área 6
- Área 7
- Área 8
- Área 9
- Área 10
- Área 11
- Área Tubulação Jenipapo

0 1 2 4 6 8 10 km

Datum Horizontal : South American Datum 1969 - SAD69

FUMDHAM - 2008

N

W E

S

Anexo XII. Relatório de Visita Técnica Arqueológica

Ofício nº 11/2017 – FUMDHAM/INAPAS/INCT

Recife, 23 de Novembro de 2017

Ao Senhor
Fábio José Lustosa da Costa Ferreira
Superintendente Iphan –Teresina - Piauí
Att/ Ana Stela de Negreiros Oliveira
Iphan - Escritório Técnico são Raimundo Nonato.

Assunto: Entrega do Relatório de Visita Técnica Arqueológica de 2016, como complementação do Relatório Arqueológico de 2008. Processo IPHAN nº 01402.000157/2007-50

Prezado Senhor,

Estamos enviando o Relatório de Vistoria Técnica Arqueológica realizada pela FUMDHAM em 2016, alinhado com Iphan – Escritório Técnico de São Raimundo Nonato, com o objetivo de vistoriar o ambiente dos sítios arqueológicos que foram identificados e resgatados em 2008 nas áreas de influência do projeto minerário Piauí Níquel, hoje de propriedade da empresa Piauí Níquel Metais SA.

Esse Relatório de Vistoria Técnica Arqueológica é complementar ao Relatório Arqueológico, em anexo, produzido pela FUMDHAM em 2008 para atender ao Processo IPHAN nº 01402.000157/2007-50.

Nos colocamos ao inteiro dispor para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente,

Niède Guidon
FUMDHAM
Presidente

RELATÓRIO DE VISITA TÉCNICA ARQUEOLÓGICA
PROJETO PIAUÍ NÍQUEL
PIAUÍ NÍQUEL METAIS


RASPADOR EM SÍLEX DO SÍTIO BREJO SECO

FUNDAÇÃO MUSEU DO HOMEM AMERICANO - FUMDHAM

Novembro 2017

FUMDHAM

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 2

VISITA TÉCNICA AOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS - 2017 6

1. SÍTIO B1 - CÓDIGO 1161 6
2. SÍTIO C1 – CÓDIGO 1162 7
3. SÍTIO D1 – CÓDIGO 1163 8
4. SÍTIO D2 – CÓDIGO 1164 9
5. SÍTIO D3 – CÓDIGO 1165 11
6. SÍTIO E1 – CÓDIGO 1166 12
7. SÍTIO E2 – CÓDIGO 1167 14
8. SÍTIO F1 – CÓDIGO 1168 15
9. SÍTIO G1 – CÓDIGO 1169 16
10. SÍTIO I1 - CÓDIGO 1170 17
11. SÍTIO I2 - CÓDIGO 1171 19
12. SÍTIO I3 - CÓDIGO 1172 20
13. SÍTIO I4 - CÓDIGO 1173 22
14. SÍTIO J1 - CÓDIGO 1174 23
15. SÍTIO J2 OU SÍTIO DO CEMITÉRIO – CÓDIGO 1175 25
16. SÍTIO J3 OU BORDA DO RIACHO – CÓDIGO 1176 26
17. SÍTIO J4 – CÓDIGO 1177 30
18. SÍTIO J5 – CÓDIGO 1178 31
19. SÍTIO J6 – CÓDIGO 1179 33
20. SÍTIO L1 OU ABRIGO SEM PINTURAS – CÓDIGO 1180 34
21. SÍTIO L2 OU MORRO DAS GRAVURAS – CÓDIGO 1181 36
22. SÍTIO L3 OU SÍTIO HISTÓRICO – CÓDIGO 1182 37

SONDAGENS NA ÁREA DE JAZIDA DE CALCÁRIO 38

23. SONDAGEM 05 38
24. SONDAGEM 06 39

CONSIDERAÇÕES FINAIS 41

LISTA DOS ANEXOS 44

INTRODUÇÃO

O presente relatório contém os resultados encontrados durante a visita técnica arqueológica realizada pela Fundação Museu do Homem Americano – Fumdham em 2016, ao Projeto Piauí Níquel, solicitada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - Iphan- escritório São Raimundo Nonato – PI. Esta visita, realizada numa área já trabalhada em 2008, teve a finalidade de atualizar a situação ambiental das áreas dos sítios arqueológicos que foram registrados e resgatados há quase 10 anos. Os dados apontados durante esta visita irão atualizar o relatório entregue em 2008, Processo IPHAN nº 01402.000157/2007-50), que obedeceu às normas das Portarias 230 e 07 do Iphan, dando seguimento à obtenção das licenças ambientais. O Projeto se encontra na fase de obtenção da Licença Prévia – LP, a ser conduzido junto à Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí - SEMAR/PI.

A área do projeto está localizada à aproximadamente 153 km de distância do Parque Nacional Serra da Capivara, área de grande potencial arqueológico, tombado em 1991 pela UNESCO, como Patrimônio Cultural da Humanidade **(Figura1)**. Trata-se de um grande afloramento de sílex, uma das matérias primas das ferramentas pré-históricas. [1]

O Projeto Piauí Níquel, teve inicio com a Companhia Vale do Rio Doce, proprietária do Relatório de 2008. Atualmente pertence a Mineradora Piauí Níquel Metais S.A.

Durante os levantamentos realizados pela FUMDHAM nas áreas de influência do projeto em 2008, proposto pela Companhia Vale do Rio Doce, foram realizadas pesquisas arqueológicas que permitiram resgatar 23 sítios arqueológicos. Estes sítios forneceram uma expressiva quantidade de vestígios líticos, que contabilizam 14.463 peças, das quais 1.335 são ferramentas, 8.260 são lascas com córtex, 3.407 são lascas sem córtex, 1.226 são núcleos e 235 são estilhas. As matérias-primas utilizadas para confecção destes vestígios, foram principalmente o sílex, o quartzito e o quartzo e em menor quantidade a calcedônia, o quartzo hialino e o arenito.

[1] Dado do Relatório 2008.

Os vestígios resgatados fazem parte do acervo da Fundação Museu do Homem Americano e algumas peças já estão em destaque na atual exposição no Museu do Homem Americano.

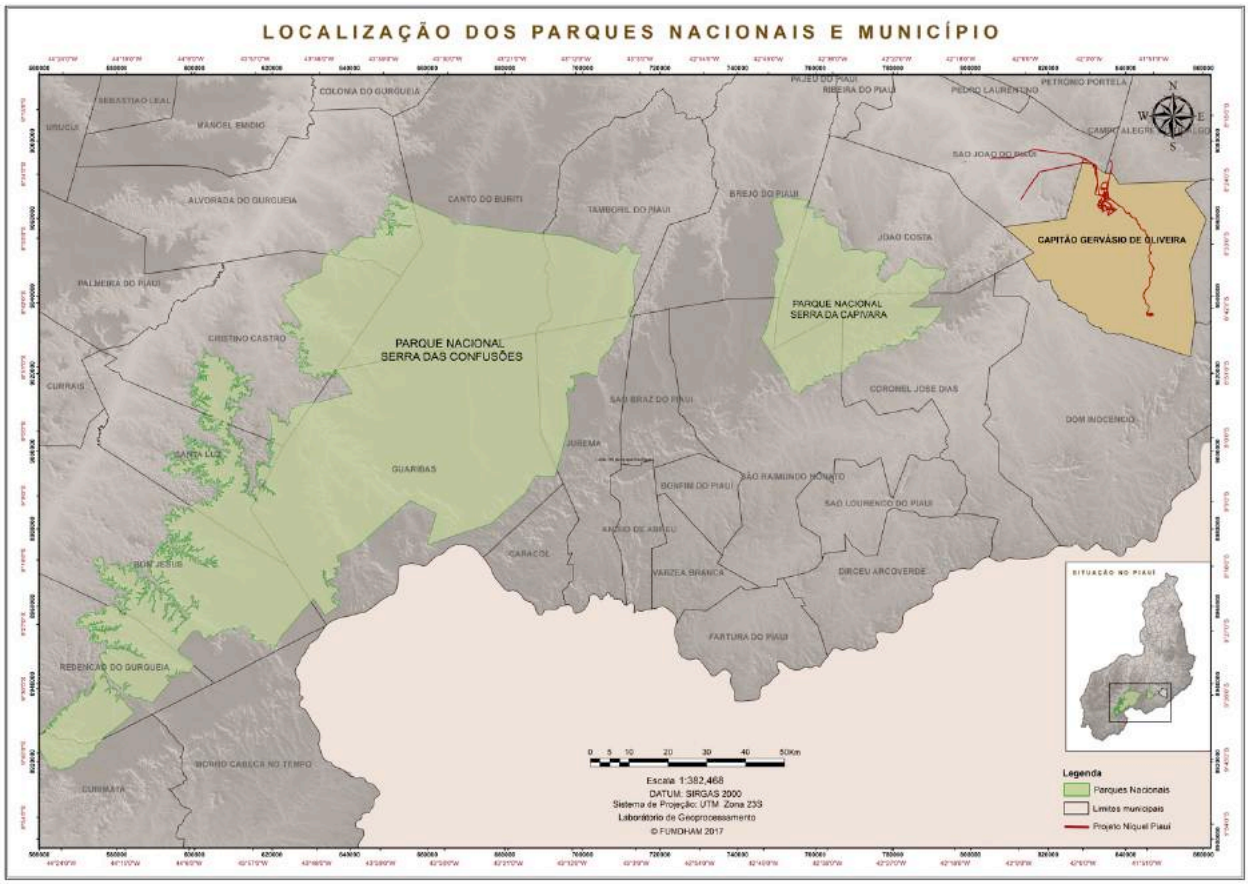


Figura 1. Mapa de localização da área do Projeto Níquel Piauí, em relação aos dois Parques Nacionais.

As ações apresentadas neste relatório, foram planejadas e desenvolvidas para se obter o maior número de informações sobre o atual estado ambiental das áreas onde foram registrados os sítios arqueológicos em 2008. São elas: 1) Inicialmente foram observadas as informações sobre os sítios com base nas coordenadas de GPS registradas no relatório em 2008 e atualização das coordenadas com GPS da marca Garmin Montana, modelo 650 e GPS topográfico Trimble R3; 2) Reconhecimento da área do sítio e do entorno; 3) Realização de caminhamento e verificação da superfície do sítio; 4) Identificação e verificação das áreas de intervenções arqueológicas de

subsuperfície realizadas por meio de sondagens em 2008; 5) Registro fotográfico da área do sítio e entorno; 6) Descrição das atuais condições ambientais das áreas do sítio.

Os sítios e sondagens planejadas para a vistoria arqueológica são apresentadas na seguinte tabela.

TABLE 1 - Relação dos sítios e e locais visitados pela FUMDHAM em outubro de 2016, previamente registrados e identificados no Relatório Arqueológico de 2008, e respectivas coordenadas.

SÍTIO/ LOCAIS	ZONA	UTM E	UTM N
B1	24L	172379.56	9067979.40
C1			
D1	24L	170515.72	9066064.69
D2	24L	171225.90	9064327.96
D3	24L	171353.94	9064937.27
E1	24L	175153.79	9061670.72
E2	24L	174943.10	9061796.21
F1			
G1	24L	171871.34	9066653.72
I1	24L	187238.62	9036206.41
I2	24L	186565.72	9035762.45
I3	24L	186421.77	9035718.20
I4	24L	187049.16	9036107.02
J1	24L	184586.77	9039969.06
J2	24L	186488.71	9037081.33
J3	24L	186277.33	9037289.17
J4	24L	184919.97	9038611.91
J5	24L	182738.27	9058956.65
J6	24L	180413.08	9061510.22
L1	23L	806689.63	9074661.81
L2	23L	826124.71	9076430.93
L3			
Sítio Morro do Brejo Seco	24L	173724.70	9063686.71
Sondagem 05	24L	186377.39	9035382.68
Sondagem 06	24L	186344.14	9035337.49
PIT	24L	173725.79	9063905.79

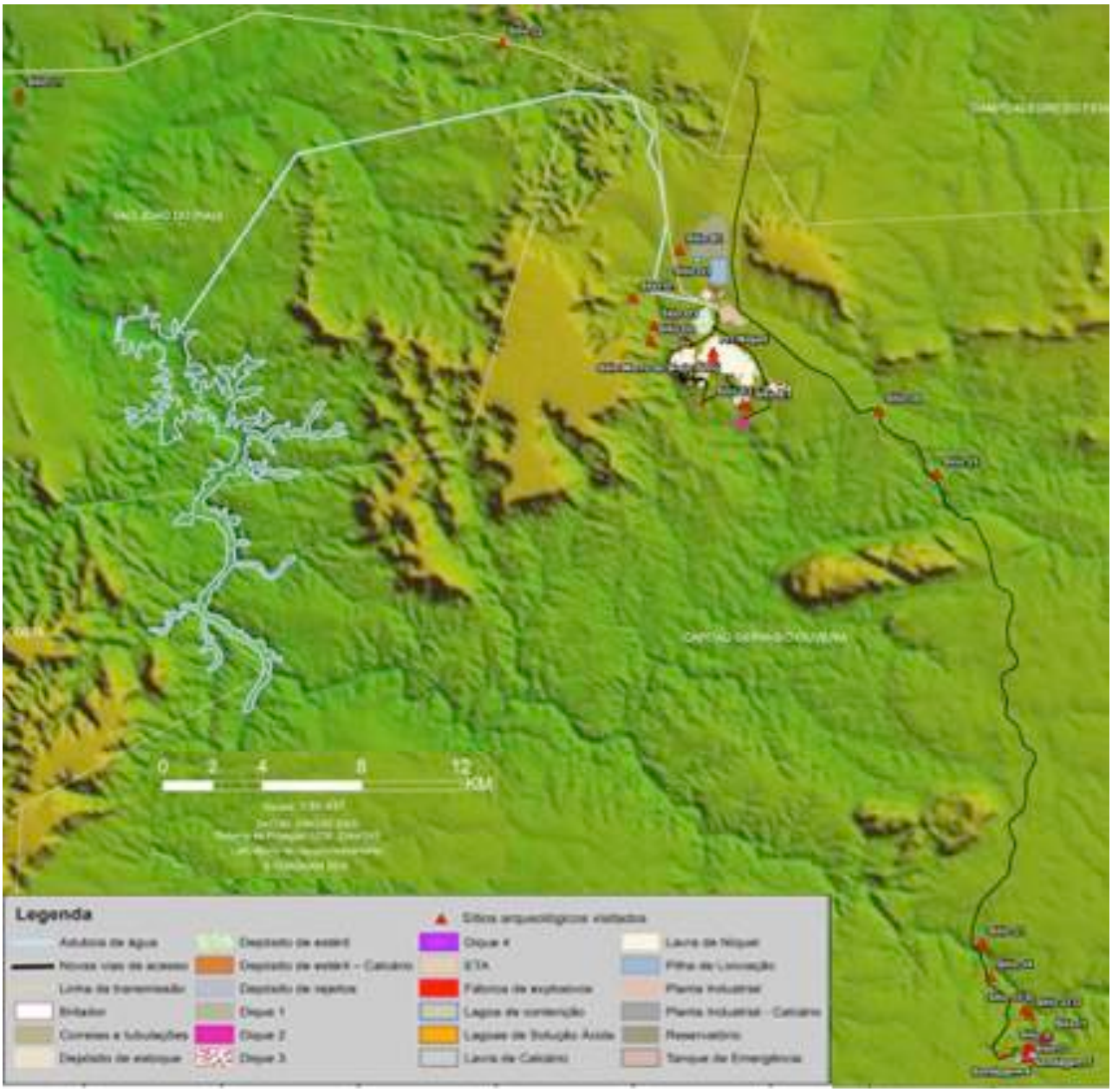


Figura 2. Mapa de localização dos sítios arqueológicos, sítios arqueológicos revisitados e Layout do Projeto Piaui Níquel.

VISITA TÉCNICA AOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS - 2017

1. Sítio B1 - Código 1161

Durante o salvamento deste sítio em 2008, foram coletadas em superfície e sub-superfície peças líticas como lascas, seixos lascados e núcleos. A matéria-prima predominante é o quartzito, seguida do quartzo e o sílex foi pouco utilizado.

A vegetação da área caracteriza-se por uma caatinga arbustiva secundária. O solo é arenoso, com a presença de seixos e pedregulhos de quartzo e quartzito em superfície**.**



Figura 3. Vista Oeste do Sítio B1 – Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 4. Solo do sítio B1 – Arquivo: Fumdham, 2016.

OBS: Durante a visita técnica na área do sítio B1, não foram evidenciados vestígios arqueológicos em superfície.

2. Sítio C1 – Código 1162

O salvamento arqueológico do sítio realizado em 2008, permitiu o resgate de peças líticas classificadas como lascas, seixos com marcas de uso e núcleos em quartzo e quartzito.

A área deste sítio não foi visitada, pois o proprietário do terreno não autorizou a entrada da equipe de arqueologia.

3. Sítio D1 – Código 1163

Em 2008, durante o salvamento do sítio, foram coletadas em superfície, peças líticas como lascas, seixos lascados e núcleos. As matérias-primas predominantes são o quartzo e o quartzito.

A vegetação da área é caracterizada por uma caatinga arbórea e arbustiva sobre um solo arenoso coberto por um pavimento detrítico, constituído por seixos e pedregulhos.



Figura 5. Vista Leste do sítio D1 – Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 6. Solo do sítio D1 – Arquivo: Fumdham, 2016.

OBS: Durante a visita técnica na área do sítio D1, não foram evidenciados vestígios arqueológicos em superfície.

4. Sítio D2 – Código 1164

Durante o salvamento do sítio em 2008, foram coletadas peças líticas correspondentes a lascas, seixos lascados e núcleos. A matéria-prima predominante é o quartzito, seguida do quartzo e o sílex utilizado em menor escala.

A vegetação do local é o angico, algumas favelas, marmeleiros e umbuzeiros. O solo é coberto por seixos e blocos de quartzo e quartzito.



Figura 7. Vista Leste do sítio D2 – Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 8. Solo do sítio D2 – Arquivo: Fumdham, 2016.

OBS: Durante a visita técnica na área do sítio D2, não foram evidenciados vestígios arqueológicos em superfície.

5. Sítio D3 – Código 1165

O salvamento do sítio em 2008, permitiu o resgate de peças líticas, que apresentam como matérias-primas predominantes o quartzo e o quartzito.

A vegetação é composta por marmeleiro e favela, sobre um solo coberto por seixos de quartzo e quartzito e fragmentos de laterita.



Figura 9. Vista Sul do sítio D3 – Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 10. Solo do sítio D3 – Arquivo: Fumdham, 2016.

OBS: Durante a visita técnica na área do sítio D3, não foram evidenciados vestígios arqueológicos em superfície.

6. Sítio E1 – Código 1166

Em 2008, durante o salvamento do sítio, foram coletadas em superfície lascas retocadas elaboradas em sílex e quartzito, alguns núcleos de sílex e percutores em quartzito. As matérias-primas predominantes entre os vestígios arqueológicos são o sílex e o silexito, com poucas peças em quartzo e quartzito.

A vegetação é de caatinga arbórea e arbustiva, de fácil acesso, com muitos caminhos de animais. O local do sítio está associado à afloramentos de silexito e o solo é recoberto por pedregulhos.

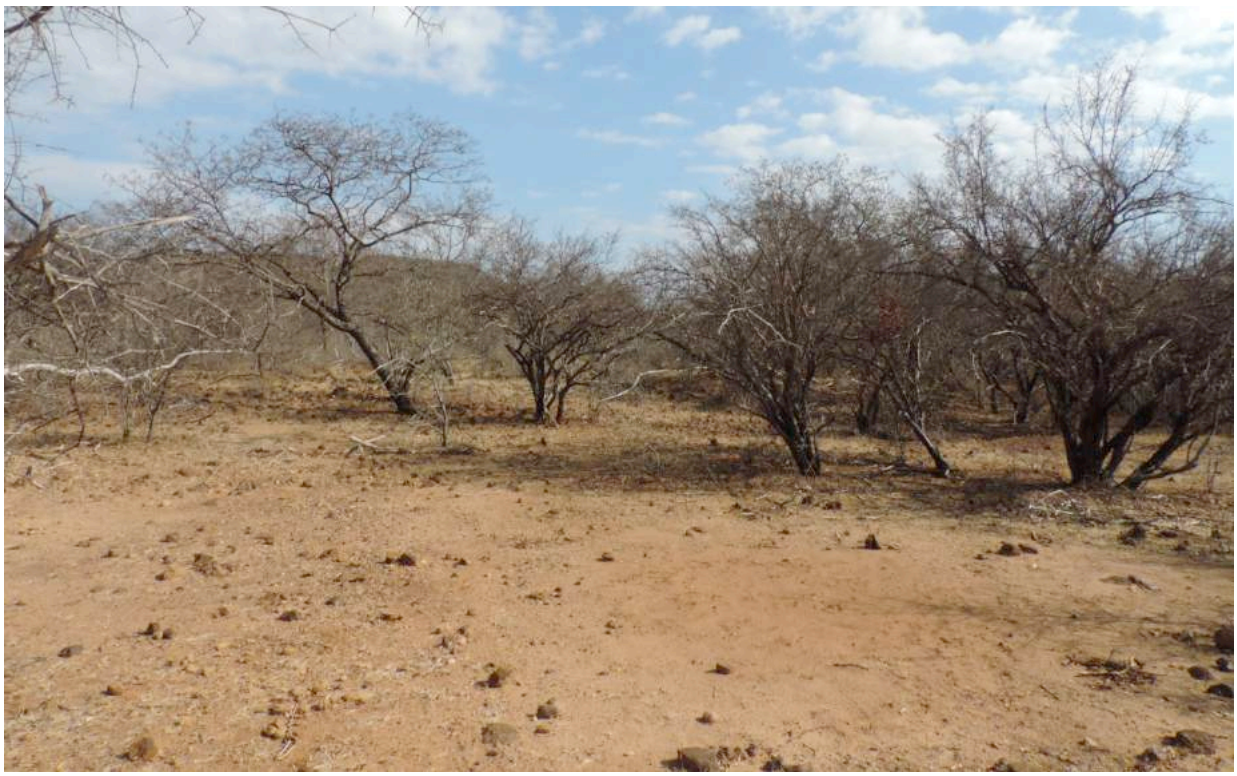


Figura 11. Vista Norte do sítio E1 – Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 12. Solo do sítio E1 – Arquivo: Fumdham, 2016.

OBS: Durante a visita técnica na área do sítio E1, não foram evidenciados vestígios arqueológicos em superfície.

7. Sítio E2 – Código 1167

O resgate do sítio realizado em 2008, permitiu a coletada de lascas, núcleos e percutores em quartzito, quartzo e silexito.

A vegetação do local é caracterizada por uma caatinga arbórea aberta, com espécies como favela, rompe gibão, marmeleiro, entre outras. O solo é areno-argiloso, recoberto por pavimento detrítico, composto por fragmentos de blocos, a maioria em silexito, aparecem ainda poucos seixos em quartzo e quartzito.



Figura 13. Vista Norte do sítio E2 – Arquivo: Fumdham, 2016.

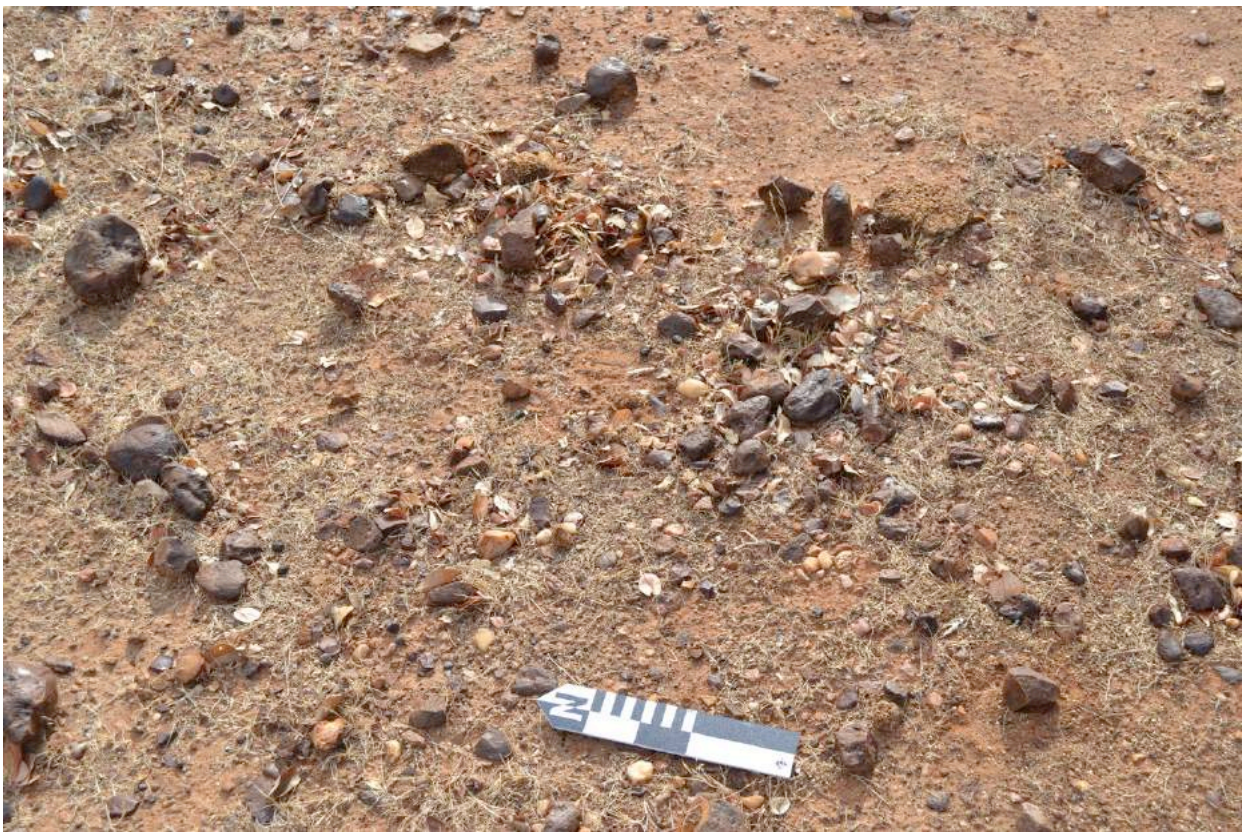


Figura 14. Solo do sítio E2 – Arquivo: Fumdham, 2016.

OBS: Durante a visita técnica na área do sítio E2, não foram evidenciados vestígios arqueológicos em superfície.

8. Sítio F1 – Código 1168

Em 2008, durante o trabalho de salvamento do sítio foram coletadas peças líticas em superfície como lascas, seixos lascados e núcleos, e ainda dois fragmentos de cerâmica. As matérias-primas utilizadas foram o quartzo e o quartzito com raras peças confeccionadas em sílex.

OBS: A área deste sítio não foi visitada, pois a estrada de acesso utilizada em 2008 está atualmente desativada e recoberta pela caatinga.

9. Sítio G1 – Código 1169

O material arqueológico resgatado em 2008 corresponde à seixos lascados, lascas de grandes dimensões e núcleos em quartzo e quartzito.

A vegetação é do tipo caatinga arbórea, com espécies como quebra-facão, maniçoba, aroeira, umburana, angico e umbuzeiro. A área do sítio apresenta solo arenoso, com a presença de concentrações de seixos de quartzo e quartzito, na superfície.



Figura 15. Vista Oeste do sítio G1 – Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 16. Solo do sítio G1 – Arquivo: Fumdham, 2016.

OBS: Durante a visita técnica na área do sítio G1, não foram evidenciados vestígios arqueológicos em superfície.

10. Sítio I1 - Código 1170

O salvamento arqueológico realizado em 2008, revelou vestígios como seixos lascados e lascas confeccionadas principalmente em quartzo e quartzito, aparecem também algumas peças em sílex.

A vegetação é do tipo caatinga aberta com presença de espécies como favela, angico, umbuzeiro, umburana, entre outras. A área do sítio é basicamente plana onde afloram calcários.



Figura 17. Vista Sul do sítio I1 – Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 18. Solo do sítio I1 – Arquivo: Fumdham, 2016.

OBS: Durante a visita técnica na área do sítio I1, não foram evidenciados vestígios arqueológicos em superfície.

11. Sítio I2 - Código 1171

Em 2008, o salvamento arqueológico do sítio I2 revelou grande quantidade de lascas elaboradas em quartzo, quartzito e sílex.

A vegetação é do tipo arbórea e arbustiva com solo arenoso e presença de quartzo, quartzito e fragmentos de calcário na superfície.



Figura 19. Registo fotográfico das matérias-primas na superfície – Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 20. Material lítico em sílex evidenciado na superfície do sítio I2 – Arquivo: Fumdham, 2016.

OBS: Durante a visita técnica foram observados, na superfície do sítio I2, dois vestígios líticos com características de retiradas antrópicas.

12. Sítio I3 - Código 1172

Resgatado em 2008, o sítio I3 está localizado à aproximadamente 600 metros do sítio I2, durante o salvamento, foi identificada uma concentração de material lítico, formada por lascas e seixos lascados. A vegetação é aberta, formada por favela, umburana, angico e gramíneas e o solo é do tipo arenoso com pedregulhos e raros seixos.



Figura 21. Vista Norte do sítio I3 – Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 22. Solo do sítio I3 – Arquivo: Fumdham, 2016.

13. Sítio I4 - Código 1173

O resgate arqueológico realizado em 2008, no sítio I4, permitiu a coleta de vários líticos dispersos em uma área aberta, nas proximidades de uma estrada. Os vestígios foram caracterizados como lascas em quartzo e quartzito.

A área apresenta uma vegetação de caatinga aberta, com presença de favela, umburana, umbuzeiro, angico e gramíneas. O solo é do tipo arenoso com pedregulhos e raros seixos.



Figura 23. Vista Oeste do sítio I4 – Arquivo: Fumdham, 2016.

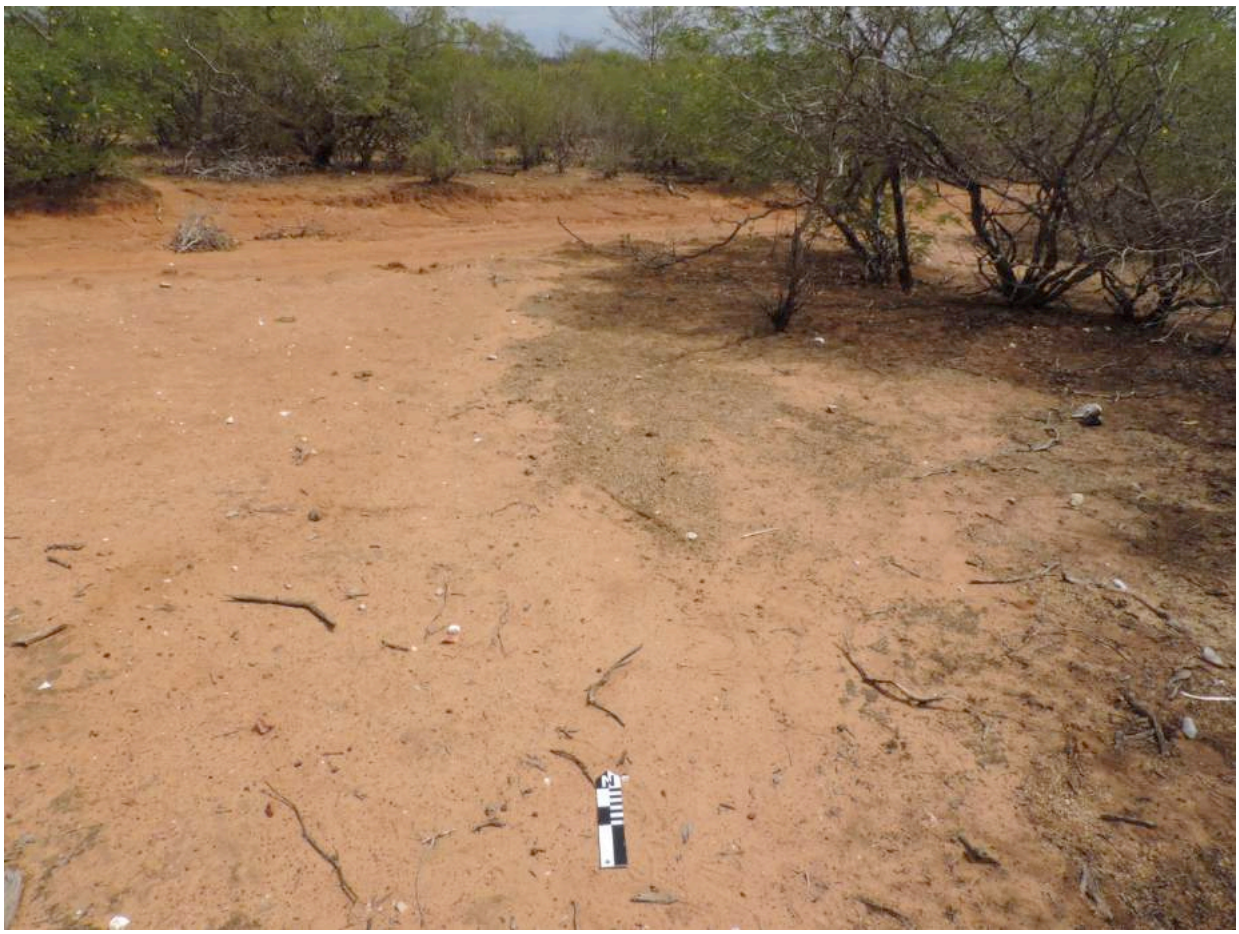


Figura 24. Solo do sítio I4 – Arquivo: Fumdham, 2016.

OBS: Durante a visita técnica na área do sítio I4, não foram evidenciados vestígios arqueológicos em superfície.

14. Sítio J1 - Código 1174

O sítio J1, resgatado em 2008, apresentou seixos lascados e núcleos em quartzo e quartzito.

A vegetação é constituída por caatinga arbórea e arbustiva, onde aparece o marmeleiro, a favela, a umburana e o capim rasteiro sobre um solo arenoso com quantidade expressiva de seixos.



Figura 25. Vista Sul do sítio J1– Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 26. Solo do sítio J1 – Arquivo: Fumdham, 2016.

OBS: Durante a visita técnica na área do sítio J1, não foram evidenciados vestígios arqueológicos em superfície.

15. Sítio J2 ou Sítio do Cemitério – Código 1175

O resgate arqueológico do sítio J2 em 2008, revelou uma grande quantidade de lascas, seixos lascados e núcleos, produzidos em quartzo, quartzito e sílex espalhados ao longo do terraço fluvial, na margem direita do riacho Itacoatiara.

A vegetação é caracterizada por caatinga arbórea e arbustiva, com presença de juazeiro, jurema e capim sobre solo arenoso.



Figura 27. Vista Sul do sítio J2 – Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 28. Solo do sítio J2 – Arquivo: Fumdham, 2016.

OBS: Durante a visita técnica na área do sítio J2, não foram evidenciados vestígios arqueológicos em superfície.

16. Sítio J3 ou Borda do Riacho – Código 1176

Resgatado em 2008, o sítio J3 está localizado em um terraço fluvial na margem esquerda do riacho Itacoatiara. A área do sítio se estendia por aproximadamente 200 metros de extensão, onde foram encontradas 14 estruturas formadas por seixos e blocos. Os vestígios coletados foram lascas, seixos lascados e núcleos em quartzo, quartzito e sílex.

A área de terraço com vegetação rala rasteira é utilizada para a criação de bovinos, caprinos e ovinos. O solo é arenoso com cascalhos, seixos e fragmentos de quartzo e quartzito.



Figura 29. Vista Sul do sítio J3 – Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 30. Solo do sítio J3 – Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 31. Material lítico em sílex, evidenciado na superfície do sítio J3 – Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 32. Material lítico em quartzo, evidenciado na superfície do sítio J3 – Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 33. Fragmento de cerâmica do tipo acordelada, evidenciado na superfície do sítio J3 – Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 34. Fragmento de cerâmica do tipo escovada, evidenciado na superfície do sítio J3 – Arquivo: Fumdham, 2016.

17. Sítio J4 – Código 1177

Em 2008, com o salvamento do sítio J4, foram coletados materiais líticos como núcleos e lascas em quartzo e quartzito.

A área corresponde a uma pequena vertente de um morro, com cobertura vegetal rasteira e rala, com espécies cactáceas, gramíneas, capoeira, jurema e favela. O solo é arenoso com grande quantidade de seixos.



Figura 35. Vista Norte do sítio J4 – Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 36. Solo do sítio J4 – Arquivo: Fumdham, 2016.

OBS: Durante a visita técnica do sítio J4, não foram evidenciados vestígios arqueológicos em superfície.

18. Sítio J5 – Código 1178

Durante o salvamento do sítio J5, em 2008, foram coletados materiais arqueológicos líticos e cerâmicos. Os vestígios líticos foram classificados como lascas, núcleos e seixos lascados em quartzo e quartzito.

A área é plana e a vegetação composta por favela, cactos e capoeira sobre um solo cascalhoso, com seixos de quartzo e quartzito.



Figura 37. Vista Leste do sítio J5 – Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 38. Solo do sítio J5 – Arquivo: Fumdham, 2016.

OBS: Durante a visita técnica do sítio J5, não foram evidenciados vestígios arqueológicos em superfície.

19. Sítio J6 – Código 1179

O salvamento do sítio J6, em 2008, permitiu a coleta de material lítico confeccionado em seixos de quartzo e sílex**.**

A área é relativamente plana com algumas voçorocas e a vegetação é rala e rasteira com presença de favela, cactos e capoeira. O solo é arenoso com seixos e pedregulhos.



Figura 39. Vista Norte do sítio J6 – Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 40. Solo do sítio J6 – Arquivo: Fumdham, 2016.

OBS: Durante a visita técnica na área do sítio J6, não foram evidenciados vestígios em superfície.

20. Sítio L1 ou Abrigo sem pinturas – Código 1180

O sítio L1 é um abrigo sob rocha arenítica mas não apresenta grafismos rupestres. Foi parcialmente escavado em 2008, quando lascas, seixos lascados e núcleos foram evidenciados em uma profundidade de 70cm. A vegetação da área é caatinga arbórea e rasteira, formada por angico, jurema, canela de velho, marmeleiro e capoeira. O solo é arenoso com presença de fragmentos de arenito.



Figura 41. Vista do sítio L1 – Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 42. Vista Sul da área do sítio L1 – Arquivo: Fumdham, 2016.

OBS: Durante a visita técnica na área do sítio L1, não foram evidenciados vestígios arqueológicos em superfície.

21. Sítio L2 ou Morro das Gravuras – Código 1181

O sítio L2 está localizado em um morro que apresenta formações superficiais do tipo laterita. Durante o salvamento do sítio em 2008, foi evidenciada uma gravura geométrica do tipo tridígito e foram coletados vestígios líticos como lascas e núcleos.

O morro apresenta vegetação escassa onde predominam as cactáceas. O solo é raso com processo de desagregação intensa da rocha.



Figura 43. Vista da área do sítio L2 – Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 44. Solo do sítio L2 – Arquivo: Fumdham, 2016.

OBS: Durante a visita técnica na área do sítio L2, não foram evidenciados vestígios arqueológicos em superfície.

22. Sítio L3 ou Sítio Histórico – Código 1182

O sítio L3 foi caracterizado, em 2008, pela presença de material histórico como vestígios de estruturas, louça e cerâmica da antiga residência da família do senhor Antônio Almeida, construída na década de 1930.

OBS: Durante a visita técnica cercas impediram o acesso ao sítio L3, por se tratar de uma área particular, o que torna necessário a autorização para o ingresso.

SONDAGENS NA ÁREA DE JAZIDA DE CALCÁRIO

No local da Jazida de Calcário, por tratar-se de uma área cárstica, é propícia à conservação de vestígios orgânicos arqueológicos e paleontológicos. Durante o resgate realizado em 2008, foram escavadas 14 sondagens, no entorno do afloramento rochoso. Duas sondagens apresentaram vestígios, a sondagem 05 com vestígios líticos e da paleofauna e a sondagem 06 com vestígios da paleofauna.

A área apresenta uma vegetação do tipo caatinga aberta, com presença expressiva de angico, favela, umburana e umbuzeiro. O solo é formado por sedimento arenoso com expressiva quantidade de fragmentos de rocha calcária na superfície do solo. Esses fragmento são resultantes do processo de extração da rocha para a confecção da cal.

Durante a visita técnica foram observadas várias caieiras utilizadas para produção de cal.

23. SONDAGEM 05



Figura 45. Área da sondagem 05 – Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 46. Solo da área da sondagem 05 – Arquivo: Fumdham, 2016.

24. SONDAGEM 06



Figura 47. Área da sondagem 06 – Arquivo: Fumdham, 2016.



Figura 48. Solo da área da sondagem 06 – Arquivo: Fumdham, 2016.

OBS: Durante a visita técnica nas áreas das sondagens 05 e 06, não foram evidenciados vestígios arqueológicos em superfície.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante as visitas técnicas foram revisitados os locais de 20 sítios arqueológicos, a área do PIT e duas sondagens localizadas na área de calcário. Haviam ainda três sítios (C1, F1 e L3) que não foram visitados porque não houve permissão de acesso.

TABLE 2 - Locais e sítios revisitados pela Fumdham em Outubro de 2016

SÍTIO/ LOCAIS	ZONA	UTM E	UTM N	RESULTADO DA VISTORIA
B1	24L	172379.56	9067979.40	Sem vestígios na superfície
C1				**Não visitado**
D1	24L	170515.72	9066064.69	Sem vestígios na superfície
D2	24L	171225.90	9064327.96	Sem vestígios na superfície
D3	24L	171353.94	9064937.27	Sem vestígios na superfície
E1	24L	175153.79	9061670.72	Sem vestígios na superfície
E2	24L	174943.10	9061796.21	Sem vestígios na superfície
F1				**Não visitado**
G1	24L	171871.34	9066653.72	Sem vestígios na superfície
I1	24L	187238.62	9036206.41	Sem vestígios na superfície
I2	24L	186565.72	9035762.45	**IDENTIFICAÇÃO POSITIVA**
I3	24L	186421.77	9035718.20	Sem vestígios na superfície
I4	24L	187049.16	9036107.02	Sem vestígios na superfície
J1	24L	184586.77	9039969.06	Sem vestígios na superfície
J2	24L	186488.71	9037081.33	Sem vestígios na superfície
J3	24L	186277.33	9037289.17	**IDENTIFICAÇÃO POSITIVA**
J4	24L	184919.97	9038611.91	Sem vestígios na superfície
J5	24L	182738.27	9058956.65	Sem vestígios na superfície
J6	24L	180413.08	9061510.22	Sem vestígios na superfície
L1	23L	806689.63	9074661.81	Sem vestígios na superfície
L2	23L	826124.71	9076430.93	Sem vestígios na superfície
L3				**Não visitado**
Sítio Morro do Brejo Seco	24L	173724.70	9063686.71	
Sondagem 05	24L	186377.39	9035382.68	Sem vestígios na superfície
Sondagem 06	24L	186344.14	9035337.49	Sem vestígios na superfície
PIT	24L	173725.79	9063905.79	

Conforme apresentado na tabela anterior, somente em dois sítios arqueológicos foram identificados vestígios em superfície do solo. O sítio I2 com apenas duas peças líticas e o sítio J3, localizado em uma área de erosão, com inclinação em direção à drenagem do riacho Itacoatiara, ali, foram encontrados vestígios líticos e cerâmicos na superfície do solo. Provavelmente carreado pelas águas das chuvas. Segundo os dados fornecidos pela Piauí Níquel, ambos os sítios estão localizados fora do limite das áreas de intervenção definidas no layout atual do Projeto, e, portanto, não serão impactados com a implantação do projeto.

O Mapa apresentado a seguir contém a rota de GPS que registrou os caminhos tomados para a visita técnica.

O presente relatório cumpre o objetivo de apresentar as condições atuais dos sítios arqueológicos registrados no Relatório Arqueológico de 2008, produzido pela FUMDHAM para a área do Projeto Piauí Níquel, visando assim validar os seus resultados e apresenta-lo ao IPHAN para complementar o processo de licenciamento ambiental do presente projeto, que será conduzido junto à Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piaui – SEMAR/PI através de protocolo de EIA/RIMA para solicitação de Licença Prévia - LP.

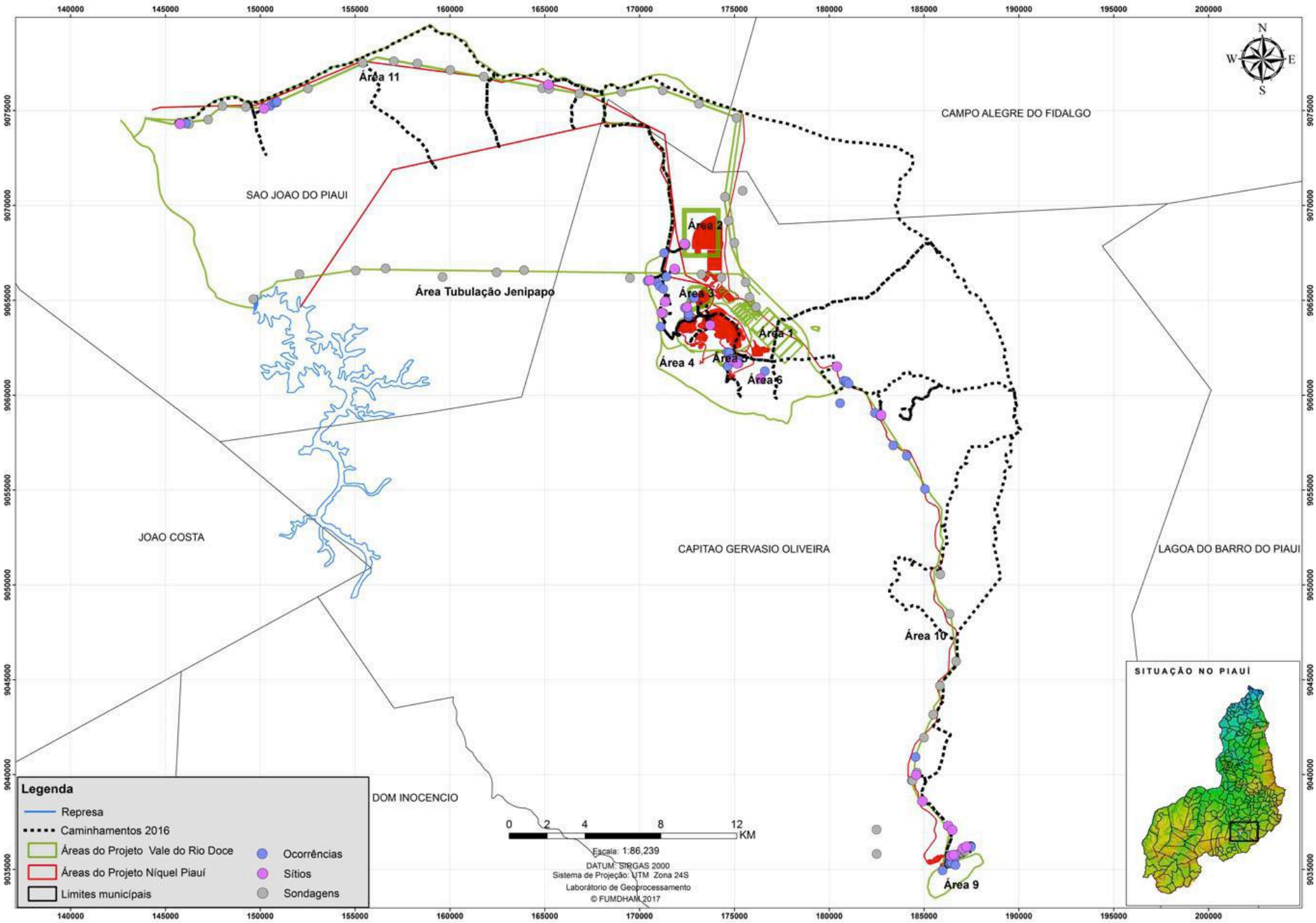
FUNDAÇÃO MUSEU DO HOMEM AMERICANO

Niède Guidon
Presidente

PRÓXIMA PÁGINA:

Figura 49. Rota de caminhamento do GPS da visita realizada em out/2016, sobre os layouts do Projeto da Vale do Rio Doce – CVRD e da Piauí Níquel.

FIGURA 49 – **MAPA COM O REGISTRO DA ROTA DO GPS** - OUT/2016.



LISTA DOS ANEXOS

1- RELATÓRIO DE PROSPECÇÃO E RESGATE ARQUEOLÓGICO NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO PROJETO PIAUÍ NÍQUEL, FUMDHAM, 2008. (Apresentado no Anexo XI do Volume IV - EIA Projeto Piauí Níquel)
2- Oficio PNM_MA/RI_01_2017

Capitão Gervásio Oliveira, 01 de Novembro de 2017

Ofício PNM_MA/RI_01_2017

À Superintendência do IPHAN no Piauí
Escritório Técnico (ETEC) de São Raimundo Nonato
Rua Angelo Acelino, S/N - Centro
CEP: 64770-000 - São Raimundo Nonato/PI

A/C:
Ana Stela de Negreiros Oliveira
Chefe do ETEC de São Raimundo Nonato
Fábio José Lustosa da Costa Ferreira
Superintendente do IPHAN – PI, Teresina

Processo IPHAN: nº 01402.000157/2007-50

Documentos de Protocolo:

1) **Relatório Arqueológico** do "Projeto de Elaboração de Estudos Arqueológicos (Prospecção, Sondagem, Resgate, Trabalhos de Laboratório e Programa de Educação Patrimonial) na área do Projeto Níquel da Companhia Vale do Rio Doce no Piauí – Município de Gervásio de Oliveira-PI, elaborado em 2008.
2) **Relatório de Visita Técnica Arqueológica**, para apresentação do atual estado de conservação dos sítios arqueológicos identificados e resgatados durante os trabalhos realizados pelo Relatório Arqueológico em 2008 supra apresentado, elaborado em 2017.

Prezados,

Encaminhamos, por meio deste, uma via impressa e digital (CD-ROM) dos dois Relatórios supra apresentados e elaborados pela Fundação Museu do Homem Americano – FUMDHAM, com objetivo de atender ao Processo IPHAN nº 01402.000157/2007-50, e solicitar desta forma uma manifestação conclusiva deste IPHAN de liberação das áreas do Projeto de mineração alvo deste processo (Projeto Piauí Níquel) para obtenção de Licença Prévia – LP junto à Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piaui – SEMAR/PI (a ser solicitada mediante protocolo de Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, previsto para Novembro de 2017).

Considerando o período decorrido desde o início deste Processo de 2007, e a transferência de titularidade do referido Projeto minerário da Companhia Vale do Rio Doce - CVRD para a empresa Piauí Níquel Metais S/A em 2014, faz-se necessário apresentar neste ofício um breve histórico deste Projeto, bem como dos eventos incorridos durante este período para o completo entendimento e devidas providências deste IPHAN.

Agradecemos a atenção, me coloco à inteira disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais necessários, e no aguardo da gentileza de seu retorno quando possível.

Atenciosamente,

Marcelo Rideg Moreira
Gerente de Meio Ambiente e Relações Institucionais
Email: mrideg@piauiniquel.com.br
Celular: +55 31 98413-8009

Histórico do Projeto:

O Projeto de mineração de Níquel no morro do Brejo Seco no município de Capitão Gervásio Oliveira/PI, contemplado no processo DNPM 804.290/70, remonta da década de 1970. Após muitos anos de pesquisa geológica e minerária nesta região realizadas pela Companhia Vale do Rio Doce - CVRD, nos anos 2004 a mesma obteve Portaria de Lavra nº 258, publicada no DOU em 26/08/2004.

A fim de estudar a viabilidade técnica da implantação do projeto em escala industrial, a CVRD decidiu pela implantação de uma Planta Piloto de pequena escala na base do morro do Brejo Seco para realização de testes metalúrgicos. Os estudos ambientais necessários para obtenção da Licença de Instalação – LI da Planta Piloto e da lavra experimental (RCA-PCA) foram concluídos pela empresa Golder Associates em dezembro de 2005. Como parte do processo de licenciamento da Planta Piloto, foram realizadas também atividades de Prospecção e Resgate Arqueológico na área de abrangência da planta e do Morro do Brejo Seco em 2005 pela FUMDHAM, conforme a Portaria IPHAN nº 374, de 21 de dezembro de 2005, publicada no Diário Oficial da União (DOU) nº 245, de 22 de dezembro de 2005 – Processo IPHAN nº 01402.000053/2005-83 (**Anexo I** deste ofício). Este processo foi devidamente finalizado na época e a Planta Piloto foi instalada e iniciou operação em Maio de 2007.

Em paralelo, a CVRD decidiu nesta época também iniciar o processo de licenciamento ambiental do Projeto minerário em escala comercial-industrial denominado na época de "Projeto Níquel do Piauí". O mesmo contemplaria as estruturas industriais necessárias para extração e beneficiamento de Níquel no morro do Brejo Seco por 25 anos, e também a construção de vias de acesso, de uma Linha de Transmissão e de uma Adutora de Água da área industrial do projeto até a subestação da CHESF e a Barragem do Jenipapo, respectivamente (ambos em São João do Piaui/PI), e construção de estruturas para extração e beneficiamento de calcário na região denominada Umbuzeiro no município de Dom Inocêncio/PI, para ser transportado e utilizado como insumo no processo industrial de precipitação de Níquel.

Portanto, em meados de 2007 a CVRD contratou a empresa Arcadis Tetraplan para elaborar o Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA do Projeto Níquel do Piauí visando solicitar a Licença Prévia – LP do projeto, e também contratou a FUMDHAM para complementar o processo de licenciamento com a realização de um levantamento arqueológico nas áreas de abrangência do projeto. O Processo IPHAN nº 01402.000157/2007-50 foi então iniciado de acordo com o Item 02 do Anexo I da Portaria Nº 1 do IPHAN, de 10 de janeiro de 2008, publicada no Diário Oficial da União (DOU) nº 8 de 11 de janeiro de 2008 (**Anexo II** deste ofício). A FUMDHAM então realizou os devidos estudos e levantamentos nas áreas de abrangência do projeto, e produziu em 2008 o "Relatório Arqueológico" de prospecção e resgate (sendo protocolado neste ato).

Entretanto, logo após o protocolo do EIA/RIMA na SEMAR/PI em 2008, a CVRD decidiu pela paralisação do projeto, e portanto retirou o estudo do órgão ambiental (interrompendo assim o processo de licenciamento), juntamente com o respectivo "Relatório Arqueológico" que havia sido apresentado como anexo do EIA/RIMA. Desta forma, o referido relatório aparentemente nunca foi oficialmente entregue à este IPHAN para uma avaliação técnica e emissão de um parecer referente ao Processo IPHAN nº 01402.000157/2007-50, conforme confirmado pela pesquisa realizada no site do Controle de Processo e Documento (CPROD) do IPHAN (**Anexo III** deste ofício).

Em 2014, a Piaui Níquel Mineração S/A (atual Piauí Níquel Metais S/A – "PNM"), adquiriu o Projeto da CVRD, juntamente com a planta piloto, e desde então vem buscando recursos financeiros para o reinício do processo de licenciamento ambiental do Projeto, agora intitulado "Projeto Piauí Níquel". É fundamental destacar, que o conceito do Projeto (lixiviação de Níquel em pilhas), bem como as estruturas previstas pela CVRD continuam os mesmos a serem adotados pela Piauí Níquel. Considerando ainda que a Piaui Níquel detém tecnologia própria e mais eficiente, as áreas de intervenção e ocupação das estruturas previstas serão de fato consideravelmente menores do que as previstas pela CVRD, reduzindo, portanto, os impactos ambientais e sociais na área de abrangência do Projeto.

A PNM então contratou a Arcadis S/A (antiga Arcadis Tetraplan) em Julho de 2016 para revisão e adequação do EIA/RIMA produzido em 2008, visando protocolá-lo na SEMAR e solicitar a Licença Prévia – LP para o Projeto Piaui Níquel. Cabe destacar que o EIA/RIMA sendo elaborado irá aproveitar os levantamentos primários produzidos em 2008 nas diferentes temáticas socioambientais, conforme foi

acordado e aprovado pela SEMAR através de Parecer Técnico emitido em 12 de Dezembro de 2016 no Processo Nº 7.975/16 (**Anexo IV** deste ofício), que aprova o Termo de Referência – TR para elaboração do EIA/RIMA do presente projeto. Essa abordagem se justifica tecnicamente uma vez que o conceito do projeto minerário, bem como as estruturas e áreas de intervenção direta previstas, não foram alterados em relação ao projeto original proposto pela CVRD (pelo contrário, as áreas de intervenção foram reduzidas e otimizadas, inclusive com a eliminação de barragem de rejeitos), e considerando também que durante o período transcorrido desde 2008 até a presente data, as características de uso e ocupação do solo na região e nas áreas de influência do projeto permaneceram praticamente inalteradas.

Sendo assim, entende-se e solicita-se deste IPHAN que o "Relatório Arqueológico" produzido pela FUNDHAM em 2008 (sob responsabilidade técnica da renomada Arqueóloga Dra. Niède Guidon) atenda aos procedimentos legais estabelecidos pelo IPHAN e legislação federal para a salvaguarda do patrimônio arqueológico cultural, e deva ser objeto de análise dentro do processo IPHAN nº 01402.000157/2007-50 para uma manifestação conclusiva liberando as áreas do Projeto Piauí Níquel para obtenção de Licença Prévia - LP junto à SEMAR/PI.

Visando ainda complementar os resultados apresentados no referido "Relatório Arqueológico" de 2008, neste ato é apresentado também um "Relatório de Visita Técnica Arqueológica" produzido em 2017 pela própria FUMDHAM a partir de novo levantamento de campo realizado nas áreas de abrangência do Projeto Piauí Níquel, visando apresentar o atual estado de conservação dos sítios arqueológicos previamente identificados e resgatados durante os trabalhos realizados em 2008, e portanto prover segurança técnica adicional à este IPHAN para a devida análise e manifestação conclusiva acerca dos trabalhos realizados. O relatório também apresenta um melhor detalhamento do Projeto, bem como mapas com a localização dos sítios identificados e visitados em relação aos layouts de projeto previsto pela CVRD e revisado pela PNM, para demonstrar assim sua similaridade e a sobreposição locacional, de estruturas e de áreas de intervenção previstas existente entre os projetos. Ressalta-se que esta estratégia de realização de uma nova vistoria complementar foi acordada conjuntamente entre técnicos representantes do IPHAN, da FUNDHAM e da PMN, em reunião realizada em 14/06/2016 no Escritório Técnico do IPHAN/PI em São Raimundo Nonato, e ratificada em reunião realizada dia 27/01/2017 no mesmo local.

Finalmente, vale ainda ressaltar que durante este processo de retomada do Projeto Piauí Níquel e do seu respectivo licenciamento ambiental em 2016, pode ter havido alguma ambiguidade entre os processos IPHAN nº 01402.000053/2005-83 (estudos para licenciamento da Planta Piloto, finalizado em 2006), e IPHAN nº 01402.000157/2007-50 (estudos para licenciamento do atual Projeto Piauí Níquel em escala comercial-industrial, conforme previamente apresentado), uma vez que ao consultar o primeiro processo de 2005 no site CPROD/IPHAN, constata-se que houve tramitações realizadas em 2016, com última movimentação em 08/08/2016 – Situação ARQUIVADO, das quais a PNM não tem conhecimento (**Anexo V** deste ofício).

ANEXO I - Portaria IPHAN nº 374, de 21 de dezembro de 2005, publicada no Diário Oficial da União (DOU) nº 245, de 22 de dezembro de 2005 – Processo IPHAN nº 01402.000053/2005-83

24 ISSN 1677-7042 Diário Oficial da União - Seção 1 Nº 245, quinta-feira, 22 de dezembro de 2005

II - Reconhecer como coordenadora dos trabalhos de que trata o item anterior a arqueóloga detentora da presente permissão, cujo projeto se intitula "Programa de Diagnóstico Arqueológico Contorno de Brigadeiro Tobias(Km 87 + 200 à 89 + 100) Rodovia Raposo Tavares (SP-270) Município de Sorocaba".

III - Reconhecer a arqueóloga designada coordenadora dos trabalhos como fiel depositária, durante a realização das etapas de campo, do eventual material arqueológico recolhido ou de estudo que lhes tenha sido confiado.

IV - Determinar à 9ª Superintendência Regional do IPHAN, o acompanhamento e a fiscalização da execução dos trabalhos, inclusive no que diz respeito à destinação e à guarda do material coletado, assim como das ações de preservação e valorização dos remanescentes.

V - Condicionar a eficácia da presente permissão, à apresentação, por parte da arqueóloga coordenadora, de relatório final ao término do prazo fixado nesta Portaria, contendo todas as informações previstas no artigo 12 da Portaria SPHAN nº 7, de 01.12.88.

VI - Fixar o prazo de validade da presente permissão em 06 (seis) meses, observada a disposição do item anterior.

Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

ROGÉRIO JOSÉ DIAS

PORTARIA Nº 370, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2005

Dispõe sobre a permissão para realizar o programa de Levantamento Arqueológico - Prospecção e Salvamento da Área de Manejo Florestal Guavirá da Fazenda Apasa, no Município de Nova Maringá, no Estado do Mato Grosso.

O GERENTE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E NATURAL DO DEPARTAMENTO DO PATRIMÔNIO MATERIAL E FISCALIZAÇÃO DO INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN, nos termos da Portaria IPHAN nº 207, de 13.09.04, publicada no D.O.U., Seção 2, de 15.09.04 e de acordo com o disposto no Anexo I, do Decreto nº 5.040, de 07 de abril de 2004, na Lei nº 3.924, de 26.07.61, na Portaria SPHAN nº 7, de 01.12.88, e ainda do que consta do processo administrativo nº 01516.000227/2005-21, resolve:

I - Expedir a presente PERMISSÃO, sem prejuízo das demais licenças exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, ao arqueólogo Carlos Ernesto Schaefer para, com o apoio institucional do Departamento de Solos da UFV e do Laboratório de Arqueologia da UFMG, realizar as atividades do programa de Levantamento Arqueológico - Prospecção e Salvamento da Área de Manejo Florestal Guavirá da Fazenda Apasa, no Município de Nova Maringá, no Estado do Mato Grosso, compreendida pelas coordenadas: 56º05'10" e 57º17'55" W, e 12º18'31" e 12º35'13".

II - Reconhecer como coordenador dos trabalhos de que trata o item anterior o arqueólogo detentor da presente permissão, cujo projeto se intitula "Levantamento Arqueológico - Prospecção e Salvamento da Área de Manejo Florestal Guavirá, Fazenda Apasa, Mato Grosso".

III - Reconhecer o arqueólogo designado coordenador dos trabalhos como fiel depositário, durante a realização das etapas de campo, do eventual material arqueológico recolhido ou de estudo que lhes tenha sido confiado.

IV - Determinar à 14ª Superintendência Regional do IPHAN, o acompanhamento e a fiscalização da execução dos trabalhos, inclusive no que diz respeito à destinação e à guarda do material coletado, assim como das ações de preservação e valorização dos remanescentes.

V - Condicionar a eficácia da presente permissão, à apresentação, por parte do arqueólogo coordenador, de relatório final ao término do prazo fixado nesta Portaria, contendo todas as informações previstas no artigo 12 da Portaria SPHAN nº 7, de 01.12.88.

VI - Fixar o prazo de validade da presente permissão em 06 (seis) meses, observada a disposição do item anterior.

Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

ROGÉRIO JOSÉ DIAS

PORTARIA Nº 371, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2005

Dispõe sobre a permissão para realizar o programa de diagnóstico arqueológico área da Jazida Calcária SP - 106, Bairro Ouro Fino, Município de Ribeirão Grande, Estado de São Paulo.

O GERENTE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E NATURAL DO DEPARTAMENTO DO PATRIMÔNIO MATERIAL E FISCALIZAÇÃO DO INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN, nos termos da Portaria IPHAN nº 207, de 13.09.04, publicada no D.O.U., Seção 2, de 15.09.04 e de acordo com o disposto no Anexo I, do Decreto nº 5.040, de 07 de abril de 2004, na Lei nº 3.924, de 26.07.61, na Portaria SPHAN nº 7, de 01.12.88, e ainda do que consta do processo administrativo nº 01506.001240/2005-16, resolve:

I - Expedir a presente PERMISSÃO, sem prejuízo das demais licenças exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, à arqueóloga Erika Marion Robrahn Gonzalez para, com o apoio institucional da Fundação Cultural de Jacarehy "José Maria de Abreu", realizar as atividades do programa de diagnóstico arqueológico área da Jazida Calcária SP - 106, Bairro Ouro Fino, Município de Ribeirão Grande, Estado de São Paulo, compreendido pelas coordenadas: 7321857N / 768500E, 7321857N / 769837E, 7320500N / 768500E e 7320500N / 769837E.

II - Reconhecer como coordenadora dos trabalhos de que trata o item anterior a arqueóloga detentora da presente permissão, cujo projeto se intitula "Programa de Diagnóstico Arqueológico Area da Jazida Calcária SP - 106 Bairro Ouro Fino, Município de Ribeirão Grande".

III - Reconhecer a arqueóloga designada coordenadora dos trabalhos como fiel depositária, durante a realização das etapas de campo, do eventual material arqueológico recolhido ou de estudo que lhes tenha sido confiado.

IV - Determinar à 9ª Superintendência Regional do IPHAN, o acompanhamento e a fiscalização da execução dos trabalhos, inclusive no que diz respeito à destinação e à guarda do material coletado, assim como das ações de preservação e valorização dos remanescentes.

V - Condicionar a eficácia da presente permissão, à apresentação, por parte da arqueóloga coordenadora, de relatório final ao término do prazo fixado nesta Portaria, contendo todas as informações previstas no artigo 12 da Portaria SPHAN nº 7, de 01.12.88.

VI - Fixar o prazo de validade da presente permissão em 06 (seis) meses, observada a disposição do item anterior.

Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

ROGÉRIO JOSÉ DIAS

PORTARIA Nº 372, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2005

Dispõe sobre a permissão para realizar o programa de diagnóstico e reconhecimento arqueológico para a implantação de muro divisório nos lotes 02 e 03 da Quadra 08, Rua 5 do Loteamento Mirante da Ilha - Fazenda São Mathias, Município de Ilhabela, no Estado de São Paulo.

O GERENTE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E NATURAL DO DEPARTAMENTO DO PATRIMÔNIO MATERIAL E FISCALIZAÇÃO DO INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN, nos termos da Portaria IPHAN nº 207, de 13.09.04, publicada no D.O.U., Seção 2, de 15.09.04 e de acordo com o disposto no Anexo I, do Decreto nº 5.040, de 07 de abril de 2004, na Lei nº 3.924, de 26.07.61, na Portaria SPHAN nº 7, de 01.12.88, e ainda do que consta do processo administrativo nº 01506.001264/2005-75, resolve:

I - Expedir a presente PERMISSÃO, sem prejuízo das demais licenças exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, aos arqueólogos Wagner Gomes Bornal e Cláudia Moreira Queiroz para, com o apoio institucional da Fundação Cultural de Jacarehy "José Maria de Abreu", realizar as atividades do programa de diagnóstico e reconhecimento arqueológico para a implantação de muro divisório nos lotes 02 e 03 da Quadra 08, Rua 5 do Loteamento Mirante da Ilha - Fazenda São Mathias, Município de Ilhabela, no Estado de São Paulo, compreendido pelas coordenadas: 23K 0458552 e UTM 7362051.

II - Reconhecer como coordenadores dos trabalhos de que trata o item anterior os arqueólogos detentores da presente permissão, cujo projeto se intitula "Diagnóstico e Reconhecimento Arqueológico Implantação de Muro Divisório Lotes 02 e 03 - Quadra 08. Loteamento Mirante da Ilha - Fazenda São Mathias".

III - Reconhecer os arqueólogos designados coordenadores dos trabalhos como fiéis depositários, durante a realização das etapas de campo, do eventual material arqueológico recolhido ou de estudo que lhes tenha sido confiado.

IV - Determinar à 9ª Superintendência Regional do IPHAN, o acompanhamento e a fiscalização da execução dos trabalhos, inclusive no que diz respeito à destinação e à guarda do material coletado, assim como das ações de preservação e valorização dos remanescentes.

V - Condicionar a eficácia da presente permissão, à apresentação, por parte dos arqueólogos coordenadores, de relatório final ao término do prazo fixado nesta Portaria, contendo todas as informações previstas no artigo 12 da Portaria SPHAN nº 7, de 01.12.88.

VI - Fixar o prazo de validade da presente permissão em 01 (um) mês, observada a disposição do item anterior.

Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

ROGÉRIO JOSÉ DIAS

PORTARIA Nº 373, DE 21 DE DEZEMBRO DE 2005

Dispõe sobre a permissão para realizar o programa de diagnóstico, prospecção e resgate arqueológico da LT 138 kV, PCH Alto Sucuriu/ Buriti, Subestação Paraíso, Municípios de Água Clara e Chapadão do Sul, no Estado de Mato Grosso do Sul.

O GERENTE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E NATURAL DO DEPARTAMENTO DO PATRIMÔNIO MATERIAL E FISCALIZAÇÃO DO INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN, nos termos da Portaria IPHAN nº 207, de 13.09.04, publicada no D.O.U., Seção 2, de 15.09.04 e de acordo com o disposto no Anexo I, do Decreto nº 5.040, de 07 de abril de 2004, na Lei nº 3.924, de 26.07.61, na Portaria SPHAN nº 7, de 01.12.88, e ainda do que consta do processo administrativo nº 01401.000098/2005-68, resolve:

I - Expedir a presente PERMISSÃO, sem prejuízo das demais licenças exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, à arqueóloga Erika Marion Robrahn-González para, com o apoio institucional do Laboratório de Pesquisas Arqueológicas do Departamento de História do Campus de Aquidauana da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, realizar as atividades do programa de diagnóstico, prospecção e resgate arqueológico da LT 138 kV, PCH Alto Sucuriu / Buriti, Subestação Paraíso, Municípios de Água Clara e Chapadão do Sul, no Estado de Mato Grosso do Sul, situada entre as seguintes coordenadas: Início da linha - UTM 290.298/7.892.489; fim da linha - 302.164/7.870.946.

II - Reconhecer como coordenadora dos trabalhos de que trata o item anterior a arqueóloga detentora da presente permissão, cujo projeto se intitula "Programa de Diagnóstico, Prospecção e Resgate Arqueológico - LT 138 kV PCH Alto Sucuriu / Buriti - Subestação Paraíso - Municípios de Água Clara e Chapadão do Sul - Estado de Mato Grosso do Sul".

III - Reconhecer a arqueóloga designada coordenadora dos trabalhos como fiel depositária, durante a realização das etapas de campo, do eventual material arqueológico recolhido ou de estudo que lhe tenha sido confiado.

IV - Determinar à 18ª Superintendência Regional do IPHAN, o acompanhamento e a fiscalização da execução dos trabalhos, inclusive no que diz respeito à destinação e à guarda do material coletado, assim como das ações de preservação e valorização dos remanescentes.

V - Condicionar a eficácia da presente permissão, à apresentação, por parte da arqueóloga coordenadora, de relatórios semestral e final ao término do prazo fixado nesta Portaria, contendo todas as informações previstas nos artigos 11 e 12 da Portaria SPHAN nº 7, de 01.12.88.

VI - Fixar o prazo de validade da presente permissão em 12 (doze) meses, observada a disposição do item anterior.

Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

ROGÉRIO JOSÉ DIAS

PORTARIA Nº 374, DE 21 DE DEZEMBRO DE 2005

Dispõe sobre a permissão para realizar o programa de salvamento arqueológico do Morro do Brejo Seco, no Estado do Piauí.

O GERENTE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E NATURAL DO DEPARTAMENTO DO PATRIMÔNIO MATERIAL E FISCALIZAÇÃO DO INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN, nos termos da Portaria IPHAN nº 207, de 13.09.04, publicada no D.O.U., Seção 2, de 15.09.04 e de acordo com o disposto no Anexo I, do Decreto nº 5.040, de 07 de abril de 2004, na Lei nº 3.924, de 26.07.61, na Portaria SPHAN nº 7, de 01.12.88, e ainda do que consta do processo administrativo nº 01402.000053/2005-83, resolve:

I - Expedir a presente PERMISSÃO, sem prejuízo das demais licenças exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, à arqueóloga Niéde Guidon para, com o apoio institucional da Fundação Museu do Homem Americano, realizar as atividades do programa de salvamento arqueológico do Morro do Brejo Seco, Município de Gervásio de Oliveira, no Estado do Piauí.

II - Reconhecer como coordenadora dos trabalhos de que trata o item anterior a arqueóloga detentora da presente permissão, cujo projeto se intitula "Salvamento Arqueológico do Morro do Brejo Seco".

III - Reconhecer a arqueóloga designada coordenadora dos trabalhos como fiel depositária, durante a realização das etapas de campo, do eventual material arqueológico recolhido ou de estudo que lhe tenha sido confiado.

IV - Determinar à 19ª Superintendência Regional do IPHAN, o acompanhamento e a fiscalização da execução dos trabalhos, inclusive no que diz respeito à destinação e à guarda do material coletado, assim como das ações de preservação e valorização dos remanescentes.

V - Condicionar a eficácia da presente permissão, à apresentação, por parte da arqueóloga coordenadora, de relatórios semestral e final ao término do prazo fixado nesta Portaria, contendo todas as informações previstas nos artigos 11 e 12 da Portaria SPHAN nº 7, de 01.12.88.

VI - Fixar o prazo de validade da presente permissão em 12 (doze) meses, observada a disposição do item anterior.

Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

ROGÉRIO JOSÉ DIAS

PORTARIA Nº 375, DE 21 DE DEZEMBRO DE 2005

Dispõe sobre a permissão para realizar o projeto de diagnóstico arqueológico na área de adequação da Portocel, no Município de Aracruz, no Estado do Espírito Santo.

O GERENTE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E NATURAL DO DEPARTAMENTO DO PATRIMÔNIO MATERIAL E FISCALIZAÇÃO DO INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN, nos termos da Portaria IPHAN nº 207, de 13.09.04, publicada no D.O.U., Seção 2, de 15.09.04 e de acordo com o disposto no Anexo I, do Decreto nº 5.040, de 07 de abril de 2004, na Lei nº 3.924, de 26.07.61, na Portaria SPHAN nº 7, de 01.12.88, e ainda do que consta do processo administrativo nº 01450.012651/2005-20, resolve:

Anexo II - Portaria nº 1 do IPHAN, de 10 de janeiro de 2008, publicada no Diário Oficial da União (DOU) nº 8 de 11 de janeiro de 2008 - Processo IPHAN nº 01402.000157/2007-50

44 ISSN 1677-7042 Diário Oficial da União - Seção 1 Nº 8, sexta-feira, 11 de janeiro de 2008

06 5019 - Catálogo de Agremiações Carnavalescas do Recife e Região Metropolitana
Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco - FADE
CNPJ/CPF: 11.735.586/0001-59
PE - Recife
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
07 6102 - Literatura Infantil Juvenil e Suas Possibilidades de Leitura - Formando Leitores Competentes
Instituto Letra Viva
CNPJ/CPF: 08.036.981/0001-39
SC - Florianópolis
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
ÁREA: 7 ARTES INTEGRADAS - (ART. 26)
06 8042 - Cultura do Campo - Almanaque da Vida Rural
Gioconda Produções Artísticas e Edições Culturais Ltda.
CNPJ/CPF: 08.304.465/0001-48
SP - Presidente Prudente
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
06 10116 - Projeto cultural revista DaCultura
Fundação Cultural Exército Brasileiro
CNPJ/CPF: 03.733.630/0001-63
DF - Brasília
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
05 9726 - Mapa do Investimento Cultural Corporativo no Brasil
Instituto Pensarte
CNPJ/CPF: 02.606.758/0001-01
SP - São Paulo
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
05 0383 - Kwanza - Livro de Arte e Cultura Afro-brasileira
ND Comunicação
CNPJ/CPF: 02.272.800/0001-97
RJ - Rio de Janeiro
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
06 6298 - Dança em Revista
Flávia Marques de Oliveira
CNPJ/CPF: 08.289.020/0001-36
SP - São Paulo
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
06 10795 - Acervo Jornal dos Sports
Fazer Arte Produções Artísticas Ltda.
CNPJ/CPF: 73.980.591/0001-84
RJ - Rio de Janeiro
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
06 0945 - Jornalzinho do vovô Chopão
Luiz Alberto Cé
CNPJ/CPF: 154.616.889-34
SC - Blumenau
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
05 9124 - Revista Bravo 2005/2006
Editora Abril S.A.
CNPJ/CPF: 02.183.757/0001-93
SP - São Paulo
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
06 4822 - Revista Farol
Fundação de Cultura Esporte e Turismo de Fortaleza FUNCET
CNPJ/CPF: 11.333.218/0001-84
CE - Fortaleza
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
06 4324 - Kultur
Godoy & Tortelli Editores Associados Ltda. ME
CNPJ/CPF: 02.686.584/0001-26
SP - Lindóia
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
07 10662 - Programa Cultura e Pensamento 2008 - Publicações, Seleções Públicas e Rede Cultura e Pensamento
Fundação de Apoio à Pesquisa e à Extensão - FAPEX
CNPJ/CPF: 14.645.162/0001-91
BA - Salvador
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
05 0256 - Acervo de Música Contemporânea Brasileira do C DMC
Fundação de Desenvolvimento da Unicamp - FUNCAMP
CNPJ/CPF: 49.607.336/0001-06
SP - Campinas
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
05 3065 - Revista Viola Caipira
Editora São Gonçalo - LTDA
CNPJ/CPF: 03.853.011/0001-02
MG - Belo Horizonte
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
06 5963 - Revista rocklife
RockLife e Editora Ltda
CNPJ/CPF: 07.384.942/0001-60
SP - São Paulo
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
06 2090 - Le Monde Diplomatique - Brasil
Pólis-Instituto de Estudo, Formação e Assessoria em Políticas Sociais
CNPJ/CPF: 57.752.206/0001-95
SP - São Paulo
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008

06 5019 - Catálogo de Agremiações Carnavalescas do Recife e Região Metropolitana
Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco - FADE
CNPJ/CPF: 11.735.586/0001-59
PE - Recife
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008
07 6102 - Literatura Infantil Juvenil e Suas Possibilidades de Leitura - Formando Leitores Competentes
Instituto Letra Viva
CNPJ/CPF: 08.036.981/0001-39
SC - Florianópolis
Período de captação: 01/01/2008 a 30/06/2008

AGÊNCIA NACIONAL DO CINEMA

DELIBERAÇÃO Nº 7, DE 10 DE JANEIRO DE 2008

O DIRETOR-PRESIDENTE SUBSTITUTO da ANCINE, no uso das atribuições legais conferidas pela Resolução de Diretoria Colegiada nº 22/2006, e em cumprimento ao disposto na Lei nº 8.313, de 23/12/1991, Lei nº 8.685, de 20/07/1993, Medida Provisória nº 2.228-1, de 06/09/2001, alterada pela Lei nº 10.454, de 13/05/2002, e Decreto nº 4.456, de 04/11/2002, delibera:

Art. 1º Aprovar o projeto audiovisual relacionado abaixo, para o qual a proponente fica autorizada a captar recursos através da comercialização de certificados de investimento nos termos do art. 1º da Lei nº 8.685, de 20/07/1993.

07-0332- Uma Grande Sacada - A Ascensão do Vôlei no Brasil
Processo: 01580.032107/2007-81
Proponente: JBL Serviços Produções e Promoções Artísticas Ltda
Cidade/UF: Rio de Janeiro/RJ
CNPJ: 01.235.517/0001-22
Valor total do orçamento aprovado: R$ 944.546,85
Valor aprovado no artigo 1º da Lei nº 8.685/93: R$ 897.319,50
Banco: 001 - agência: 2933-5 conta corrente: 38.634-0
Aprovado na Reunião de Diretoria Colegiada nº 251, realizada em 18/12/2007.
Prazo de captação: até 31/12/2008.

Art. 2º Aprovar o projeto audiovisual relacionado abaixo, para o qual a proponente fica autorizada a captar recursos mediante patrocínio, na forma prevista no art. 1º-A da Lei nº 8.685, de 20/07/1993.

07-0464 - A Revolução do Cinema Novo
Processo: 01580.042737/2007-63
Proponente: Kinotv Ltda
Cidade/UF: Rio de Janeiro/RJ
CNPJ: 02.298.682/0001-96
Valor total do orçamento aprovado: R$ 649.887,76
Valor aprovado no artigo 1º-A da Lei nº 8.685/93: R$ 617.392,76
Banco: 001 - agência: 1572-5 conta corrente: 14.654-4
Aprovado na Reunião de Diretoria Colegiada nº 249, realizada em 11/12/2007.
Prazo de captação: até 31/12/2008.

Art. 3º Esta Deliberação entra em vigor na data de sua publicação.

NILSON RODRIGUES

SUPERINTENDÊNCIA DE FOMENTO

DELIBERAÇÃO Nº 8, DE 10 DE JANEIRO DE 2008

O SUPERINTENDENTE DE FOMENTO da ANCINE, no uso das atribuições legais conferidas pela Portaria nº 72, de 25 de agosto de 2006, e em cumprimento ao disposto na Lei nº 8.313, de 23 de dezembro de 1991, Lei nº 8.685, de 20 de julho de 1993, Medida Provisória nº 2.228-1, de 06 de setembro de 2001, alterada pela Lei nº 10.454, de 13 de maio de 2002, e Decreto nº 4.456, de 04 de novembro de 2002, delibera:

Art. 1º Prorrogação do prazo de captação dos projetos audiovisuais relacionados abaixo, para o qual a proponente fica autorizada a captar recursos mediante patrocínios na forma prevista no art. 1º-A da Lei nº 8.685, de 20/07/1993.

07-0479 - C.U.B.A.
Processo: 01580.043359/2007-35
Proponente: AIA Comunicações Ltda.
Cidade/UF: São Paulo / SP
CNPJ: 06.267.762/0001-35
Prazo de captação: de 01/01/2008 até 31/12/2008.
94-0431 - Caso Morel
Processo: 01400.002420/1994-06
Proponente: Technè Comunicações Ltda.
Cidade/UF: Rio de Janeiro / RJ
CNPJ: 72.150.345/0001-32
Prazo de captação: de 01/01/2008 até 31/12/2008.

Art. 2º Prorrogação do prazo de captação dos projetos audiovisuais relacionados abaixo, para o qual as proponentes ficam autorizadas a captar recursos através da comercialização de certificados de investimento e através da formalização de contratos de coprodução nos termos dos art. 1º e 3º da Lei nº 8.685, de 20/07/1993, e mediante patrocínio, na forma prevista no art. 1º-A da Lei nº. 8.685, de 20/07/1993.

05-0194 - O Contador de Histórias
Processo: 01580.023661/2005-13
Proponente: Francisco Ramalho Junior Filmes Ltda
Cidade/UF: São Paulo / SP
CNPJ: 52.308.558/0001-32
Prazo de captação: de 01/01/2008 até 31/12/2008.

Art. 3º Prorrogação do prazo de captação dos projetos audiovisuais relacionados abaixo, para o qual as proponentes ficam autorizadas a captar recursos através da comercialização de certificados de investimento nos termos do art. 1º da Lei nº 8.685, de 20/07/1993, e mediante patrocínio, na forma prevista no art. 1º-A da Lei nº 8.685, de 20/07/1993.

07-0198 - O Engenho de Zé Lins - Comercialização
Processo: 01580.020322/2007-39
Proponente: Urca Filmes Ltda
Cidade/UF: Rio de Janeiro / RJ
CNPJ: 05.256.465/0001-21
Prazo de captação: de 01/01/2008 até 31/12/2008.
07-0289 - Meninos de Kichute
Processo: 01580.027252/2007-40
Proponente: Amberg Filmes Ltda.
Cidade/UF: Curitiba / PR
CNPJ: 01.533.833/0001-80
Prazo de captação: de 01/01/2008 até 31/12/2008.

Art. 4º Esta Deliberação entra em vigor na data de sua publicação.

LUIZ FERNANDO NOEL DE SOUSA

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL
DEPARTAMENTO DO PATRIMÔNIO MATERIAL E FISCALIZAÇÃO
GERÊNCIA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E NATURAL

PORTARIA Nº 1, DE 10 DE JANEIRO DE 2008

O GERENTE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E NATURAL DO DEPARTAMENTO DO PATRIMÔNIO MATERIAL E FISCALIZAÇÃO DO INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN, nos termos da Portaria IPHAN nº 207, de 13.09.04, publicada no D.O.U., Seção 2, de 15.09.04 e de acordo com o disposto no Anexo I, do Decreto nº 5.040, de 07.04.04, na Lei nº 3.924, de 26.07.61, na Portaria SPHAN nº 7, de 01.12.88 e ainda do que consta dos processos administrativos relacionados nos anexos a esta Portaria; resolve:

I -Expedir PERMISSÕES, sem prejuízo das demais licenças exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, aos arqueólogos coordenadores dos projetos de pesquisa arqueológica relacionados no anexo I a esta Portaria.

II -Expedir AUTORIZAÇÕES, sem prejuízo das demais licenças exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, às instituições executoras dos projetos de pesquisa arqueológica relacionados no anexo II a esta Portaria.

III -Reconhecer os arqueólogos designados coordenadores dos trabalhos como fiéis depositários, durante a realização das etapas de campo, do eventual material arqueológico recolhido ou de estudo que lhe tenha sido confiado.

IV -Determinar às Superintendências Regionais do IPHAN da área de abrangência dos projetos, o acompanhamento e a fiscalização da execução dos trabalhos, inclusive no que diz respeito à destinação e à guarda do material coletado, assim como das ações de preservação e valorização dos remanescentes.

V -Condicionar a eficácia das presentes permissões, renovações de permissão e autorizações à apresentação, por parte dos arqueólogos coordenadores, de relatórios parciais e final ao término dos prazos fixados nos projetos de pesquisa anexos a esta Portaria, contendo todas as informações previstas nos artigos 11 e 12 da Portaria SPHAN nº 7, de 01.12.88.

VI -Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

ROGÉRIO JOSÉ DIAS

ANEXO I

01 - Processo IPHAN nº 01492.000194/2007-04
Projeto: Arqueologia Preventiva na Área de Intervenção do Projeto de Briquetagem de Finos
Arqueóloga Coordenadora: Fernanda de Araújo Costa
Apoio Institucional: Fundação Casa de Cultura de Marabá
Área de Abrangência: Município de Marabá, no Estado do Pará, em área localizada entre as seguintes coordenadas UTM: 22M 710510/9399905; 22M 710510/9399960; 22M 710735/9399960; 22M 710735/9399685; 22M 710600/9399685; 22M 710600/9399905.
Superintendência Regional: 2ºSR/IPHAN
Prazo de Validade: 02 (dois) meses

02 - Processo IPHAN nº 01402.000157/2007-50
Projeto: Estudos Arqueológicos para o Desenvolvimento do Projeto Industrial - Projeto Níquel do Piauí
Arqueóloga Coordenadora: Niède Guidon
Apoio Institucional: Fundação Museu do Homem Americano
Área de Abrangência: Município de Capitão Gervásio de Oliveira, no Estado do Piauí.
Superintendência Regional: 19ºSR/IPHAN
Prazo de Validade: 17 (dezessete) meses

ANEXO III – Processo IPHAN nº 01402.000157/2007-50, conforme pesquisa realizada no Controle de Processo e Documento (CPROD) do IPHAN



27/01/2017 CPROD - Consulta de Processos/Documentos

Controle de Processo e Documento CPROD

Consulta Processo/Documento

Nova

Voltar

IPHAN
INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL

FOME ZERO

Interessado: DESCONHECIDA

Número do Protocolo: 01402.000157/2007-50

Assunto: PROJETO DE ELABORAÇÃO DE ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS (PROSPECÇÃO, SONDAGEM, RESGATE, TRABALHOS DE LABORATÓRIO E PROGRAMA DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL) NA ÁREA DO PROJETO NÍQUEL DA COMPANHIA VALE DO RIO DOCE NO PIAUÍ - MUNICÍPIO GERVÁSIO DE OLIVEIRA-PI.

HISTÓRICO DA TRAMITAÇÃO

Data: **17/01/2008**	Situação: **EM TRÂMITE**
Localização: **SUPERINTENDÊNCIA DO IPHAN NO PIAUÍ**	

Data: **07/01/2008**	Situação: **EM TRÂMITE**
Localização: **CENTRO NACIONAL DE ARQUEOLOGIA**	

http://portal.iphan.gov.br/cprod/consulta_externa.asp?cmdCommand=Buscar&ProcCodProcedencia=47412&ProtNumProtocolo=14020001572007 1/1

ANEXO IV – Parecer Técnico SEMAR de 12/12/2016, aprovando TR para elaboração de EIA/RIMA do Projeto Piauí Níquel.

SEMAR

GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO E FISCALIZAÇÃO

PARECER TÉCNICO

Processos:	**Tipo de solicitação**
7.975/16	Termo de Referência

1. *IDENTIFICAÇÃO*

Interessado: PIAUÍ NÍQUEL MINERAÇÃO S/A

C.N.P.J.:	18.459.538/0001-24
Endereço:	Rua da Bahia 573 – sala 1205 – Centro, Belo Horizonte MG
Atividade Principal:	A-02-02-1 Lavra céu aberto com tratamento úmido – mineras metálicos
Atividades Secundárias:	A-05-02-9 Obras de infraestrutura para atividades de mineração A-05-03-7 Barragem de contenção de rejeitos / resíduos A-02-07-0 Lavra a céu aberto sem tratamento – minerais não metálicos (calcário) C-04-16- Fábrica de ácido sulfúrico com associação de enxofre
Município:	Capitão Gervásio de Oliveira
Área Total:	--

Coordenadas: ---

2. *MANIFESTAÇÃO TÉCNICA*

Em análise à minuta de Termo de Referência apresentada para o empreendimento de extração mineral de níquel no município de Capitão Gervásio de Oliveira observou-se que, em geral, a proposta atende à análise das variáveis pertinentes ao desenvolvimento da atividade e que norteará adequadamente a elaboração do Estudo Prévio de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental necessários ao processo de licenciamento ambiental da atividade. Apesar da qualidade da apresentação, recomenda-se o seguinte de modo a enriquecer a prospecção de informações no decorrer da elaboração dos estudos:

I. Quanto ao item 3.5.1.7. Recursos Hídricos, p. 24 e 25, sugere-se apresentar também mapeamento dos pontos de uso de água subterrânea (poços) e águas superficiais, se houver, por parte da população local em assentamentos humanos e comunidades tradicionais presentes no entorno do empreendimento contemplando, no mínimo, a área de influência direta;

II. Mapear e caracterizar assentamentos humanos e comunidades tradicionais, se houver nas áreas à jusante, considerando a bacia hidrográfica, dos locais

previstos para barragens de rejeitos contemplando, no mínimo, a área de influência direta;

III. Considerando as condições ecológicas da caatinga típica, a pedogênese dos solos da região e as características climáticas do semiárido brasileiro sugere-se a apresentação de discussão técnica, baseada em estudos e levantamentos, de revisão bibliográfica e de campo, referente às metodologias e técnicas de reparação ambiental de ambientes degradados (restauração/ recuperação/ reabilitação) mais adequadas às áreas exploradas de modo a nortear os estudos futuros de aplicação executiva com vistas à cessação da degradação;

IV. No Prognóstico Ambiental, sugere-se atenção especial à análise da possibilidade de contaminação ou outras formas de degradação da qualidade da água subterrânea; das variáveis de risco referentes às barragens de rejeito; ao impacto na malha rodoviário local e a inserção de medidas de responsabilidade social com as comunidades locais nas ações referentes às medidas mitigadoras e compensatórias;

V. Sugere-se, caso mostre-se pertinente, atenção quanto à manifestação de impacto referente à geração de expectativa, desde a fase atual do empreendimento, de modo a evitar a rejeição social e possibilitar a discussão colaborativa com a comunidade científica, institucional e do entorno da atividade; sugere-se a previsão de pelo menos duas audiências públicas, sendo uma no município de Capitão Gervásio de Oliveiro e outra na capital Teresina;

VI. Sugere-se que o RIMA seja apresentado em linguagem simplificada, acessível ao nível de escolaridade da população local, se possível linguagem jornalística, rico em elementos gráficos e despojado de jargões e prolixia.

Teresina, 12 de Dezembro de 2016.

Daniel Guimarães Gonçalves
Auditor Fiscal Ambiental – SEMAR/PI
Mat. 174.131-4

ANEXO V - Processo IPHAN nº 01402.000053/2005-83 conforme pesquisa realizada no Controle de Processo e Documento (CPROD) do IPHAN

Controle de Processo e Documento CPROD

Consulta Processo/Documento

Nova

Voltar

Interessado: DESCONHECIDA

Número do Protocolo: 01402.000053/2005-83

Assunto: Salvamento Arqueológico do morro do Brajo Seco.

IPHAN
INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL

FOME ZERO

HISTÓRICO DA TRAMITAÇÃO

Data: **08/08/2016**	Situação: **ARQUIVADO**
Localização: **DIVISÃO TÉCNICA DO IPHAN NO PIAUÍ**	

Data: **18/07/2016**	Situação: **PARA PROVIDÊNCIAS**
Localização: **DIVISÃO TÉCNICA DO IPHAN NO PIAUÍ**	

Data: **13/07/2016**	Situação: **PARA PROVIDÊNCIAS**
Localização: **GABINETE - 19ª SR**	

Data: **08/07/2016**	Situação: **EM ANÁLISE**
Localização: **DIVISÃO TÉCNICA DO IPHAN NO PIAUÍ**	

Data: **05/07/2016**	Situação: **PARA PROVIDÊNCIAS**
Localização: **DIVISÃO TÉCNICA DO IPHAN NO PIAUÍ**	

Data: **01/07/2016**	Situação: **EM TRÂMITE**
Localização: **GABINETE - 19ª SR**	

Data: **29/06/2016**	Situação: **EM TRÂMITE**
Localização: **SUPERINTENDÊNCIA DO IPHAN NO PIAUÍ**	

Data: **30/05/2016**	Situação: **PARA PROVIDÊNCIAS**
Localização: **ESCRITÓRIO TÉCNICO DO IPHAN EM SÃO RAIMUNDO NONATO - PIAUÍ**	

Data: **12/01/2006**	Situação: **EM TRÂMITE**
Localização: **SUPERINTENDÊNCIA DO IPHAN NO PIAUÍ**	

Data: **12/12/2005**	Situação: **EM TRÂMITE**
Localização: **CENTRO NACIONAL DE ARQUEOLOGIA**	

Arcadis Brasil
Rua Líbero Badaró, 377 – 6º andar

São Paulo, SP – Brasil – 01009-906

T: +55 (11) 3117.3171

E: contato@arcadis.com

arcadis.com