

ANEXO 9.VI

FICHAS DE AMOSTRAGEM E O REGISTRO FOTOGRÁFICO DA AMOSTRAGEM – ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Acampamento Sul



Foto 01 – Estação de Amostragem ACP08 em 22/07/08– Período de Estiagem



Foto 02 – Estação de Amostragem ACP08 em 01/12/08– Período Chuvoso



Foto 03 – Estação de Amostragem ACP11 em 21/07/08– Período de Estiagem



Foto 04 – Estação de Amostragem ACP11 em 01/12/08– Período Chuvoso

Ponds



Foto 05 – Estação de Amostragem PDR02 em 23/07/08– Período de Estiagem



Foto 06 – Estação de Amostragem PDR02 em 03/12/08– Período Chuvoso



Foto 07 – Estação de Amostragem PDR07 em 21/07/08– Período de Estiagem



Foto 08 – Estação de Amostragem PDR07 em 02/12/08– Período Chuvoso

Nascentes



Foto 09 – Estação de Amostragem NIA em 25/07/08– Período de Estiagem



Foto 10 – Estação de Amostragem NIA e m 04/12/08– Período Chuvoso



Foto 11 – Estação de Amostragem NIB e m 24/07/08– Período de Estiagem



Foto 12 – Estação de Amostragem NIB e m 24/07/08– Período de Estiagem

Galeria Subterrânea



Foto 13 – Estação de Amostragem ASP02 em 22/07/08– Período de Estiagem



Foto 14 – Estação de Amostragem ASP02 em 05/12/08– Período Chuvoso



**FICHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA
PROJETO ALEMÃO
089 515 5012**



ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: ACP-08

Localização: Cava acampamento sul

Coordenadas (UTM) X: 547.470 Y: 9.333.724 Z: 589m

Descrição do poço: poço aberto sem cobertura ou proteção, sem equipamento ou tubulação instalada. Tubulação de 10 mm.

Uso do poço: poço construído para bombeamento com revestimento de ferro carbono. Atualmente desativado.

Datas de Amostragem

Campanha	Data	Hora da amostragem	
		Início	Término
Estiagem	22/07/2008	8:40	10:50
Chuvosa	01/12/2008	9:34	11:00

Ocorrência de Chuvas

Campanha	Nas últimas 24 horas	No momento da coleta
Estiagem	não	não
Chuvosa	Não	Não

Metodologia de Amostragem: Método de baixa-vazão (Low-Flow Sampling)

Diâmetro Tubo Descarga (Estiagem)

- A. Volume da bexiga: 100mL
- B. Volume do tubo de descarga: $71 \text{ L} \cdot 30 = 21,3\text{L}$
- C. Volume da célula fluxo: 600mL
- D. Volume do sistema (I+II+III): 22,0L

Diâmetro Tubo Descarga (Chuvosa)

- A. Volume da bexiga: 100mL
- B. Volume do tubo de descarga: $71 \text{ L} \cdot 30 = 21,3\text{L}$
- C. Volume da célula fluxo: 200mL
- D. Volume do sistema (I+II+III): 21,6L



FICHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA
PROJETO ALEMÃO
089 515 5012

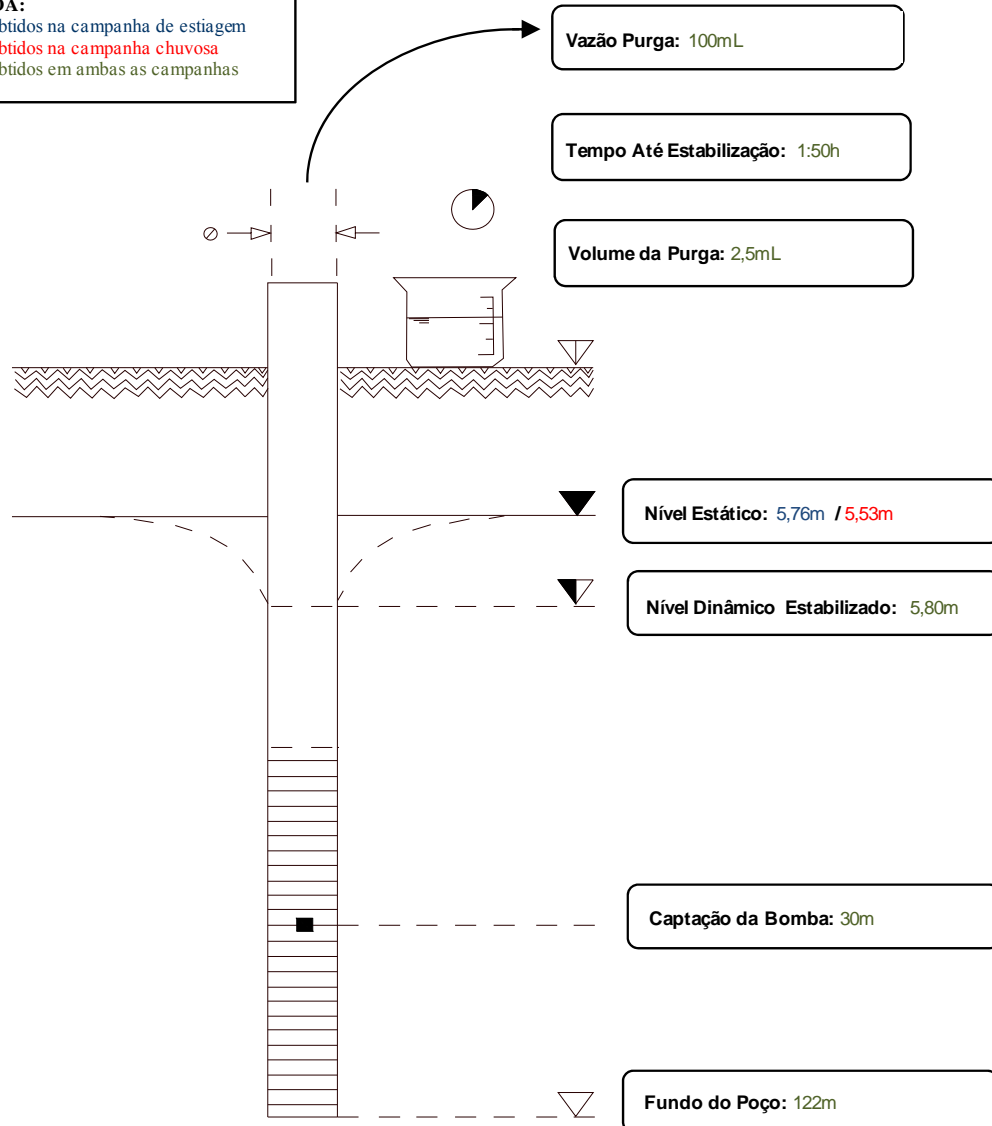


ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: ACP-08

Dados do Poço em Croqui Esquemático

LEGENDA:

Valores obtidos na campanha de estiagem
Valores obtidos na campanha chuvosa
Valores obtidos em ambas as campanhas





FICHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA
PROJETO ALEMÃO
089 515 5012



ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: ACP-08

Crítérios Seleccionados para Estabilização dos Parâmetros Indicativos de Qualidade da Água

• **Amostra – Campanha de Estiagem**

Leituras efetuadas dos parâmetros temperatura da amostra, condutividade elétrica, pH, oxigênio dissolvido e potencial redox, em um intervalo de aproximadamente de 3 em 3 minutos até a estabilização dos mesmos.

Número de leituras	Hora (HH:MM)	NA (m)	Temp (°C)	Temp Ar (°C)	Cond (µS/cm)	pH	OD (mg/L)	Eh* (mV)
1	10:00	5,80	26,82	26,2	122	10,46	0,45	194,2
2	10:03	5,80	26,96	26,2	124	10,60	0,22	173,6
3	10:06	5,80	26,07	26,3	125	10,64	0,15	167,5
4	10:09	5,80	27,14	26,3	125	10,46	0,15	171,6
5	10:12	5,80	27,24	26,5	124	10,33	0,16	184,7
6	10:15	5,80	27,31	26,5	124	10,29	0,16	186,6
7	10:18	5,80	27,33	26,5	124	10,29	0,16	187,3
8	10:22	5,80	27,36	26,8	124	10,29	0,16	188,5
9	10:25	5,80	27,39	26,8	124	10,27	0,16	189,7
10	10:28	5,80	27,42	27,2	124	10,29	0,16	190,9
11	10:31	5,80	27,52	27,9	124	10,25	0,16	193,5
12	10:35	5,80	27,56	27,5	124	10,23	0,17	196,0
13	10:38	5,80	27,64	27,8	124	10,23	0,17	196,5
14	10:41	5,80	27,69	28,0	123	10,22	0,17	196,7
15	10:44	5,80	27,75	28,2	123	10,21	0,17	196,1

Refil (s) = 5

Disch (s) = 30

Pressão (psi) = 5

Vazão (mL/min) = 100

• **Amostra – Campanha Chuvosa**

Leituras efetuadas dos parâmetros temperatura da amostra, condutividade elétrica, pH, oxigênio dissolvido e potencial redox, em um intervalo de aproximadamente de 3 em 3 minutos até a estabilização dos mesmos.

Número de leituras	Hora (HH:MM)	NA (m)	Temp (°C)	Temp Ar (°C)	Cond (µS/cm)	pH	OD (mg/L)	Eh* (mV)
1	8:58	5,53	27,24	--	157	6,19	0,85	119,8
2	9:03	5,53	27,27	--	150	6,13	1,10	148,0
3	9:08	5,53	26,82	--	157	6,15	1,12	143,2
4	9:11	5,53	26,64	--	164	6,15	0,80	136,8
5	9:14	5,53	26,75	--	166	6,17	0,69	131,1
6	9:17	5,53	27,08	--	167	6,19	0,50	131,5
7	9:20	5,53	27,14	--	167	6,19	0,46	127,2
8	9:23	5,53	27,28	--	167	6,19	0,40	126,2
9	9:26	5,53	27,38	--	167	6,19	0,40	126,1
10	9:29	5,53	27,18	--	167	6,19	0,38	125,7
11	9:31	5,53	27,42	--	167	6,19	0,36	125,1
12	9:34	5,53	27,26	--	167	6,19	0,35	125,2

Refil (seg) = 15

Disch (seg) = 25

Pressão (psi) = 6

Vazão (mL/min) = 80



FICHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA
PROJETO ALEMÃO
089 515 5012



ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: ACP-08

Parâmetros Físico-Químicos Determinados em Campo

Parâmetros	Unidades	Resultados	
		Estiagem	Chuvosa
Temperatura do ar	°C	28,2	28,8
Temperatura da água	°C	27,35	27,26
pH	-	10,21	6,19
OD	mg/L O ₂	0,17	0,35
Condutividade Elétrica	µs/cm	123	167
Eh*	mV	196,1	125,2
Profundidade do Poço	m	319	319
Nível de água	m	5,76	5,53

*Valores convertidos para valores com referência ao eletrodo padrão de hidrogênio (+197 mV)

Relatório Fotográfico



Poço ACP-08

FOTO 01 – Estação de monitoramento ACP-08 – cava acampamento sul - campanha de estiagem.

ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: ACP-08



FOTO 02 – Lago Cava Sul nas proximidades da estação de amostragem - campanha de estiagem.



FOTO 03 – Boca do Poço – Estrutura enferrujada - campanha de estiagem.



FOTO 04 – Procedimento de amostragem – método baixa vazão - campanha de estiagem.



FOTO 05 – Procedimento de amostragem – método baixa vazão - campanha chuvosa.



FOTO 06 – Filtração dos metais dissolvidos *in loco* - campanha de estiagem.



FOTO 07 – Presença de material particulado no filtro 0,45µ - campanha de estiagem.



**FICHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA
PROJETO ALEMÃO
089 515 5012**



ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: ACP-08



FOTO 08 - Aspecto visual da amostra - campanha de estiagem.



FOTO 09 - Aspecto visual da amostra - campanha chuvosa.

Responsáveis pela Amostragem

Amostragem realizada pelo laboratório Bioagri Ambiental com o acompanhamento técnico da Golder Associates.



FICHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA
PROJETO ALEMÃO
089 515 5012



ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: ACP-11

Localização: Cava Acampamento Sul

Coordenadas (UTM) X: 546.736 Y: 9.333.873 Z: 650m

Descrição do Poço: Tubular

Uso do Poço: poço de rebaixamento utilizado para abastecimento de todas as instalações atuais da mina.

Datas de Amostragem

Campanha	Data	Hora da amostragem	
		Início	Término
Estiagem	21/07/2008	11:30	11:50
Chuvosa	01/12/2008	09:30	10:00

Ocorrência de Chuvas

Campanha	Nas últimas 24 horas	No momento da coleta
Estiagem	não	não
Chuvosa	não	não

Descrição da Amostragem

Parâmetros Físico-Químicos

- Coleta executada na entrada do reservatório, tomando-se uma única amostra, em um recipiente de aço inox, capacidade de 15L. Em seguida foram retiradas alíquotas que foram distribuídas em frascos apropriados contendo o preservante adequado conforme os critérios estabelecidos no "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" 21ª Edição e nas diretrizes exigíveis pela ABNT prevista na norma NBR 9898 e acondicionadas no gelo imediatamente após a coleta. As amostras para realização das análises de metais dissolvidos foram filtradas em membrana 0,45 µ, diretamente no frasco contendo a quantidade adequada de ácido nítrico (2mL de HNO₃ conc./ 1litro de amostra) imediatamente após a coleta.

Parâmetros Microbiológicos

Alíquota retirada diretamente da entrada do reservatório e armazenada em frascos *tipo* NASCO. Imediatamente após a coleta as amostras para os ensaios microbiológicos foram acondicionadas em gelo.

Observações

- Poço em funcionamento 24 horas por dia.
- O funcionamento do poço é regulado com o volume do reservatório.

ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: ACP-11

Parâmetros Físico-Químicos Determinados em Campo

Parâmetros	Unidades	Resultados	
		Estiagem	Chuvosa
Temperatura do ar	°C	27,1	29,6
Temperatura da água	°C	26,1	26,9
pH	-	5,74	5,90
OD	mg/L O ₂	4,2	1,43
Condutividade Elétrica	µs/cm	136	108
Eh*	mV	445,2	419,9

**Valores convertidos para valores com referência ao eletrodo padrão de hidrogênio (+197 mV)*

Relatório Fotográfico



FOTO 01 – Tubulação que transporta a água do poço para o reservatório.



FOTO 02 – Bomba.



FOTO 03 – Ponto de coleta ACP 11 - campanha chuvosa.



FOTO 04 – Frascos de coleta.



FICHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA
PROJETO ALEMÃO
089 515 5012



ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: ACP-11



FOTO 06 – Aspecto visual da amostra - campanha de estiagem.



FOTO 05 – Aspecto visual da água - campanha chuvosa.

Responsáveis pela Amostragem

Amostragem realizada pelo laboratório Bioagri Ambiental com o acompanhamento técnico da Golder Associates.



FICHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA
PROJETO ALEMÃO
089 515 5012



ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: NIA

Manancial: nascente de um pequeno afluente da margem direita do igarapé Alemão.

Localização: próximo ao poço MN04.

Objetivo: Este ponto de amostragem tem como objetivo caracterizar as águas subterrâneas que nascem na bacia do igarapé Alemão.

Coordenadas (UTM) X: 546.016 Y: 9.334.091 Z: 576m

Datas de Amostragem

Campanha	Data	Hora da amostragem	
		Início	Término
Estiagem	25/07/08	7:30	8:10
Chuvosa	04/12/2008	7:40	8:05

Ocorrência de Chuvas

Campanha	Nas últimas 24 horas	No momento da coleta
Estiagem	não	não
Chuvosa	sim	não

Descrição do Ponto de Amostragem e Entorno

Aspecto do Leito de Drenagem

- Leito bem argiloso (silto argiloso) com a presença de muitas folhas e galhos.
- As características mantiveram as mesmas

Aspecto Visual da Água

- Sem turbidez, sem odor e incolor, observados durante as duas campanhas de amostragem.

Aspecto das Margens

- Nascente localizada em mata nativa

Descrição da Amostragem

Parâmetros Físico-Químicos

- Coleta executada na surgência da nascente, com o auxílio de um bailer descartável, tomando-se uma única amostra em um recipiente de aço inox, capacidade de 15L. Em seguida foram retiradas alíquotas que foram distribuídas em frascos apropriados contendo o preservante adequado conforme os critérios estabelecidos no “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater” 21ª Edição e nas diretrizes exigíveis pela ABNT prevista na norma NBR 9898 – Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. As amostras foram acondicionadas no gelo imediatamente após a chegada ao carro devido as dificuldades de se transportar grande quantidade de gelo na mata. As amostras para realização das análises de metais dissolvidos foram filtradas em membrana 0,45 µ, diretamente no frasco contendo a quantidade adequada de ácido nítrico (2mL de HNO₃ conc./ 1litro de amostra) imediatamente após a coleta.

Parâmetros Microbiológicos

- Alíquota retirada diretamente do corpo de água e armazenada em frascos *tipo* NASCO. Imediatamente após a coleta as amostras foram acondicionadas em gelo.

ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: NIA

Parâmetros Físico-Químicos Determinados em Campo

Parâmetros	Unidades	Resultados	
		Estiagem	Chuvosa
Temperatura do ar	°C	20,52	25,1
Temperatura da água	°C	22,77	23,43
pH	-	5,42	4,40
OD	mg/L O ₂	2,78	4,94
Condutividade Elétrica	µs/cm	37	13
Eh*	mV	393,9	347,6

**Valores convertidos para valores com referência ao eletrodo padrão de hidrogênio (+197 mV)*

Observações

- Na campanha chuvosa não foi preciso a utilização de bailer, pois, o volume de água na nascente era maior sendo possível coletar com o recipiente inox..

Relatório Fotográfico



FOTO 01 – Drenagem seca a montante da surgência da nascente - campanha de estiagem.



FOTO 02 – Surgência da nascente – local coletado - campanha de estiagem.



FOTO 03 – Local da coleta - campanha chuvosa.



FOTO 03– Aspecto argiloso do material encontrado no local de surgência - campanha de estiagem.



FICHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA
PROJETO ALEMÃO
089 515 5012



ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: NIA



Bailer Descartável
Utilizado na Coleta

FOTO 02 – Pequeno vertedouro improvisado com bailer para realização da coleta.



FOTO 04– Aspecto visual da amostra - campanha de estiagem.



FOTO 04– Aspecto visual da amostra - campanha chuvosa.

Responsáveis pela Amostragem

Amostragem realizada pelo laboratório Bioagri Ambiental com o acompanhamento técnico da Golder Associates.



FICHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA
PROJETO ALEMÃO
089 515 5012



ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: NIB

Manancial: nascente de um pequeno afluente, margem esquerda do igarapé Bahia.

Localização: próximo ao poço MN05.

Objetivo: Este ponto de amostragem tem como objetivo caracterizar as águas que nascem na bacia do igarapé Bahia.

Coordenadas (UTM) X: 574.510 Y: 9.334.934 Z: 573m

Datas de Amostragem

Campanha	Data	Hora da amostragem	
		Início	Término
Estiagem	24/07/08	7:30	8:00
Chuvosa	05/12/2008	8:05	8:40

Ocorrência de Chuvas

Campanha	Nas últimas 24 horas	No momento da coleta
Estiagem	não	não
Chuvosa	sim	não

Descrição do Ponto de Amostragem e Entorno

Aspecto do Leito de Drenagem

- Muitas folhas e galhos no leito de drenagem. Leito bem argiloso (silto argiloso). 1º Campanha.
- Manteve as mesmas características do local.

Aspecto Visual da Água

- Sem turbidez, sem odor e incolor, na campanha de estiagem.
- Turbidez aparente por motivos de chuvas, na campanha chuvosa.

Aspecto das Margens

- Nascente localizada em mata nativa

Descrição da Amostragem

Parâmetros Físico-Químicos

- Coleta executada na surgência da nascente tomando-se uma única amostra em um recipiente de aço inox, capacidade de 15L. Em seguida foram retiradas alíquotas que foram distribuídas em frascos apropriados contendo o preservante adequado conforme os critérios estabelecidos no "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" 21ª Edição e nas diretrizes exigíveis pela ABNT prevista na norma NBR 9898 – Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. As amostras foram acondicionadas no gelo imediatamente após a chegada ao carro devido as dificuldades de se transportar grande quantidade de gelo na mata.
- As amostras para realização das análises de metais dissolvidos foram filtradas em membrana 0,45 µ. Na campanha de estiagem a acidificação das amostras não ocorreu in loco e imediatamente após a coleta devido a um problema com o frasco de metais dissolvidos. Foram acidificadas a aproximadamente 1 hora após a coleta. Na campanha chuvosa o procedimento aplicado foi o estabelecido na norma.

ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: NIB

Parâmetros Microbiológicos

- Aliquota retirada diretamente do corpo de água e armazenada em frascos *tipo* NASCO. Imediatamente após a coleta as amostras foram acondicionadas em gelo.

Parâmetros Físico-Químicos Determinados em Campo

Parâmetros	Unidades	Resultados	
		Estiagem	Chuvosa
Temperatura do ar	°C	23,5	23,6
Temperatura da água	°C	22,38	23,8
pH	-	5,19	4,79
OD	mg/L O ₂	2,65	3,16
Condutividade Elétrica	µs/cm	41	32
Eh*	mV	369,6	362,1

*Valores convertidos para valores com referência ao eletrodo padrão de hidrogênio (+197 mV)

Relatório Fotográfico

FOTO 01 – Ponto de Coleta, nascente, coleta da amostra microbiológica – campanha de estiagem.



FICHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA
PROJETO ALEMÃO
089 515 5012



ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: NIB



FOTO 02 - Aspecto visual da amostra - campanha de estiagem.



FOTO 03 - Aspecto visual da amostra - campanha chuvosa.



FOTO 04 - Acampamento clandestino de garimpeiro próximo ao ponto de coleta

Responsáveis pela Amostragem

Amostragem realizada pelo laboratório Bioagri Ambiental com o acompanhamento técnico da Golder Associates.



FICHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA
PROJETO ALEMÃO
089 515 5012



ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: PDR02 E BRANCO DE EQUIPAMENTO

Localização: Próximo ao pond de rejeitos

Coordenadas (UTM) X: 547.022 Y: 9.330.512 Z: 683m

Descrição do poço: Poço de monitoramento dos Tanques de rejeitos (Pond).

Uso do poço: Monitoramento do Pond de rejeito.

Datas de Amostragem

Campanha	Data	Hora da amostragem	
		Início	Término
Estiagem	23/07/2008	9:40	10:59
Chuvosa	03/12/2008	8:40	9:30

Ocorrência de Chuvas

Campanha	Nas últimas 24 horas	No momento da coleta
Estiagem	não	não
Chuvosa	sim	não

Metodologia de Amostragem: Método de baixa-vazão (Low-Flow Sampling)

Diâmetro Tubo Descarga – Amostra (Estiagem)

- I. Volume da bexiga: 100 mL
- II. Volume do tubo de descarga: 71 ml*30=21,3L
- III. Volume da célula fluxo: 200mL
- IV. Volume do sistema (I+II+III): 2430 ml

Diâmetro Tubo Descarga- Branco de Equipamento (Estiagem)

- I. Volume da bexiga: 100mL
- II. Volume do tubo de descarga: 71*3=213L
- III. Volume da célula fluxo: 200mL
- IV. Volume do sistema (I+II+III): 513mL

Diâmetro Tubo Descarga – Amostra (Chuvosa)

- I. Volume da bexiga: 100mL
- II. Volume do tubo de descarga: 71*31=220L
- III. Volume da célula fluxo: 200mL
- IV. Volume do sistema (I+II+III): 2501mL

Diâmetro Tubo Descarga- Branco de Equipamento (Chuvosa)

- I. Volume da bexiga: 100mL
- II. Volume do tubo de descarga: 71*3=213L
- III. Volume da célula fluxo: 200mL
- IV. Volume do sistema (I+II+III): 513mL

Observações

Neste ponto foi coletado branco de equipamento nas duas campanhas realizadas.

Na campanha chuvosa a amostragem do branco de equipamento foi realizada em um tubo de PVC Geomecânico de 1,2m de comprimento e 2”(polegadas). Amostra feita com água deionizada.



FICHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA
PROJETO ALEMÃO
089 515 5012

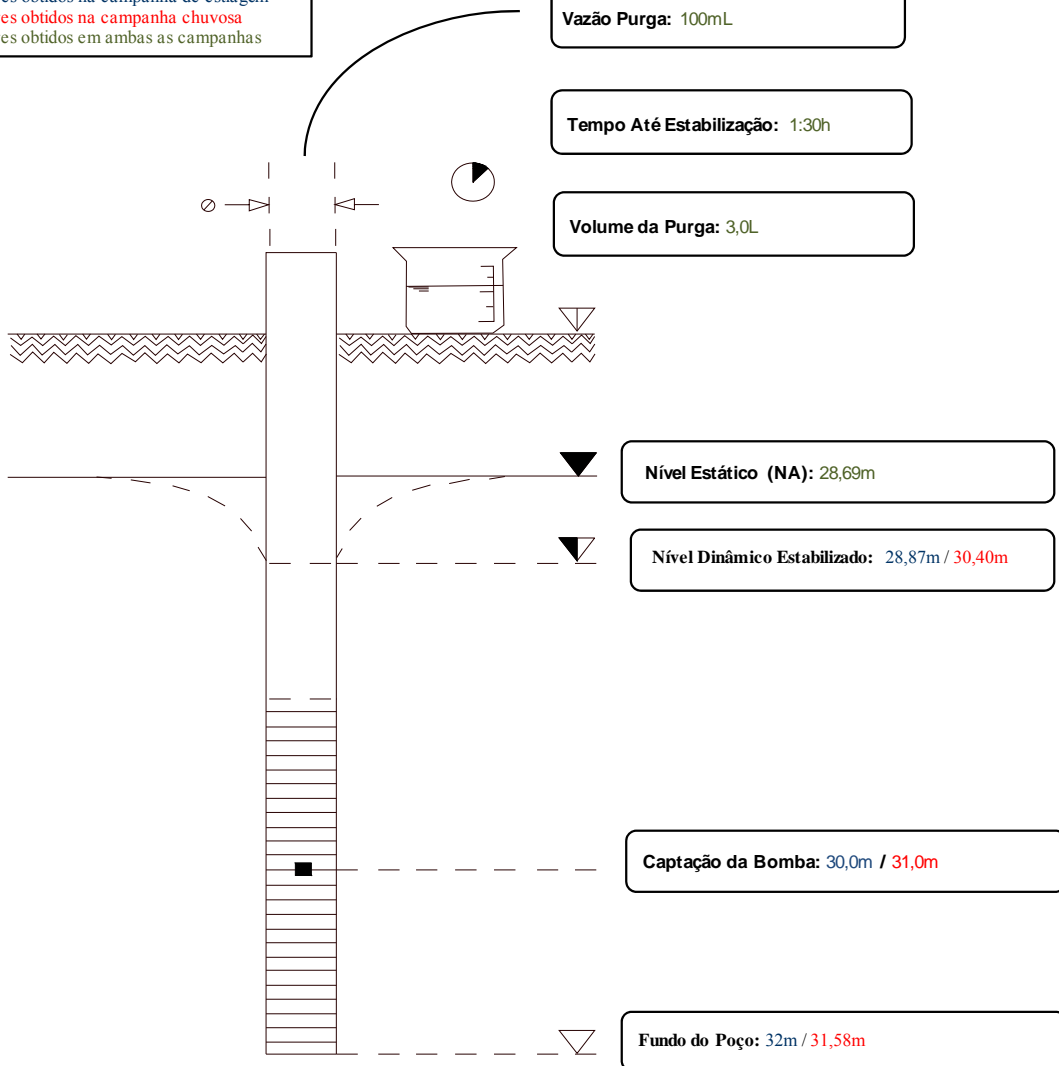


ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: PDR02 E BRANCO DE EQUIPAMENTO

Dados do Poço em Croqui Esquemático – Branco de Equipamento

LEGENDA:

Valores obtidos na campanha de estiagem
Valores obtidos na campanha chuvosa
Valores obtidos em ambas as campanhas





FICHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA
PROJETO ALEMÃO
089 515 5012



ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: PDR02 E BRANCO DE EQUIPAMENTO

Critérios Selecionados para Estabilização dos Parâmetros Indicativos de Qualidade da Água

• **Amostra - Campanha de Estiagem**

Leituras efetuadas dos parâmetros temperatura da amostra, condutividade elétrica, pH, oxigênio dissolvido e potencial redox, em um intervalo de aproximadamente de 3 em 3 minutos até a estabilização dos mesmos.

Número de leituras	Hora (HH:MM)	NA (m)	Temp (°C)	Temp Ar (°C)	Cond (µS/cm)	pH	OD (mg/L)	Eh* (mV)
1	10:20	28,68	24,97	28,1	663	5,38	4,31	438,7
2	10:25	28,74	25,01	28,7	665	5,35	3,07	420,3
3	10:28	28,74	25,08	29,3	665	5,86	1,19	416,7
4	10:31	28,74	25,14	28,6	665	5,38	0,77	412,9
5	10:32	28,74	25,22	29,0	665	5,40	0,60	407,7
6	10:35	28,78	25,25	28,7	665	5,42	0,51	402,5
7	10:38	28,78	25,26	28,9	664	5,44	0,52	399,7
8	10:41	28,78	25,31	29,3	664	5,46	0,54	397,2
9	10:44	28,78	25,29	29,4	664	5,48	0,54	395,0
10	10:47	28,78	25,33	29,5	664	5,50	0,54	392,0
11	10:50	28,87	25,32	29,6	664	5,52	0,54	389,6
12	10:53	28,87	25,33	29,7	663	5,54	0,51	387,8
13	10:55	28,87	25,33	29,5	663	5,55	0,48	386,6
14	10:56	28,87	25,34	29,6	663	5,56	0,45	385,4
15	10:59	28,87	25,37	29,9	662	5,59	0,43	383,6

Refil (s) = 5

Disch (s) = 20

Pressão (psi) = 6

Vazão (mL/min) = 100

• **Branco de Equipamento**

Número de leituras	Hora (HH:MM)	NA (m)	Temp (°C)	Temp Ar (°C)	Cond (µS/cm)	pH	OD (mg/L)	Eh* (mV)
1	8:45	--	24,8	26,4	2,0	7,14	6,89	311,1

Refil (s) = 5

Disch (s) = 20

Pressão (psi) = 6

Vazão (mL/min) = 100

• **Amostra – Campanha Chuvosa**

Número de leituras	Hora (HH:MM)	NA (m)	Temp (°C)	Temp Ar (°C)	Cond (µS/cm)	pH	OD (mg/L)	Eh* (mV)
1	7:45	30,49	23,98	22,0	457	5,14	0,58	340,3
2	7:48	30,49	23,88	22,0	457	5,12	0,52	346,5
3	7:51	30,49	24,10	22,0	458	5,11	0,43	361,1
4	7:54	30,49	24,04	22,0	458	5,11	0,41	362,4
5	7:57	30,49	24,06	22,0	458	5,12	0,40	363,6
6	8:00	30,49	24,04	22,0	458	5,12	0,41	364,1
7	8:03	30,54	24,09	22,0	458	5,13	0,42	364,1
8	8:06	30,54	24,08	22,0	458	5,13	0,36	365,1
9	8:09	30,54	24,14	22,0	458	5,13	0,39	365,4
10	8:12	30,54	24,24	22,1	458	5,13	0,39	365,5
11	8:15	30,54	24,21	22,3	459	5,13	0,40	365,9



FICHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA
PROJETO ALEMÃO
089 515 5012



ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: PDR02 E BRANCO DE EQUIPAMENTO

12	8:18	30,54	24,21	22,3	458	5,13	0,38	366,1
13	8:21	30,54	24,19	22,5	458	5,13	0,37	366,4
14	8:24	30,54	24,22	22,6	458	5,14	0,36	366,7
15	8:27	30,54	24,24	22,7	458	5,14	0,35	366,9
16	8:30	30,54	24,26	22,7	458	5,14	0,36	367,1
17	8:33	30,54	24,24	22,9	458	5,14	0,33	367,4

Refil (s) = 07

Disch (s) = 30

Pressão (psi) = 6

Vazão (mL/min) = 80

Branco de Equipamento

Número de leituras	Hora (HH:MM)	NA (m)	Temp (°C)	Temp Ar (°C)	Cond (µS/cm)	pH	OD (mg/L)	Eh* (mV)
1	09:40	--	23,70	--	5,8	6,77	4,55	201,2
2	09:43	--	23,75	--	5,9	6,70	4,50	201,1
3	09:48	--	23,80	--	6,0	6,75	4,56	201,0

Refil (s) = 04

Disch (s) = 10

Pressão (psi) = 1,5

Vazão (mL/min) = 100

Parâmetros Físico-Químicos Determinados em Campo

Parâmetros	Unidades	Resultados	
		Estiagem	Chuvosa
Temperatura do ar	°C	27	22,9
Temperatura da água	°C	25	24,24
pH	-	5,59	5,14
OD	mg/L O ₂	0,43	0,33
Condutividade Elétrica	µs/cm	662	458
Eh*	mV	384	367,4
Profundidade do Poço	m	32,0	32,0
Nível de água	m	28,87	30,40

*Valores convertidos para valores com referência ao eletrodo padrão de hidrogênio (+197 mV)

Relatório Fotográfico



FOTO 01 – Estação de monitoramento PDR02.

ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: PDR02 E BRANCO DE EQUIPAMENTO



FOTO 02 – Pond de rejeito localizado nas proximidades da estação de amostragem PDR02 – lado direito - campanha de estiagem.



FOTO 03 – Pond de rejeito localizado nas proximidades da estação de amostragem PDR02 – lado esquerdo - campanha de estiagem.



FOTO 03 E 04 - Estrutura do poço.



FOTO 05 – Presença de material particulado no filtro 0,45µ - campanha de estiagem.



FOTO 06 - Aspecto Visual da amostra campanha de estiagem.



FICHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA
PROJETO ALEMÃO
089 515 5012



ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: PDR02 E BRANCO DE EQUIPAMENTO



FOTO 07 – Procedimento de amostragem – método baixa vazão - campanha chuvosa.

Responsáveis pela Amostragem

Amostragem realizada pelo laboratório Bioagri Ambiental com o acompanhamento técnico da Golder Associates.



FICHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA
PROJETO ALEMÃO
089 515 5012



ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: PDR07

Localização: Próximo ao pond de rejeitos

Coordenadas (UTM) X: 547338 Y: 9330236 Z: 686m

Descrição do poço: Monitoramento do Pond de rejeito. Em funcionamento.

Uso do poço: Monitoramento do Pond de rejeito.

Datas de Amostragem

Campanha	Data	Hora da amostragem	
		Início	Término
Estiagem	21/07/2008	8:15	11:09
Chuvosa	02/12/2008	10:10	11:22

Ocorrência de Chuvas

Campanha	Nas últimas 24 horas	No momento da coleta
Estiagem	não	não
Chuvosa	Não	não

Metodologia de amostragem: Método de baixa-vazão (Low-Flow Sampling)

Diâmetro Tubo Descarga (Estiagem)

- I. Volume da bexiga: 100mL
- II. Volume do tubo de descarga: $71 \times 30 = 2130L$
- III. Volume da célula fluxo: 600mL
- IV. Volume do sistema (I+II+III): 2830mL

Diâmetro Tubo Descarga (Chuvosa)

- I. Volume da bexiga: 100mL
- II. Volume do tubo de descarga: $71 \times 31 = 2201L$
- III. Volume da célula fluxo: 200mL
- IV. Volume do sistema (I+II+III): 2501mL

Observações

Campanha de Estiagem

- Água bem turva.
- A água clareou com a estabilização dos parâmetros, mas ainda permaneceu turva.

Campanha Chuvosa

- Volume de purga do poço +/- 4,0 litros
- Foi observado no momento da amostragem uma súbita mudança de cor da água (ficou muito turva) e depois voltou a cor normal de antes. Por esse motivo acredita-se que as paredes do poço de monitoramento estejam danificadas.



FICHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA
PROJETO ALEMÃO
089 515 5012

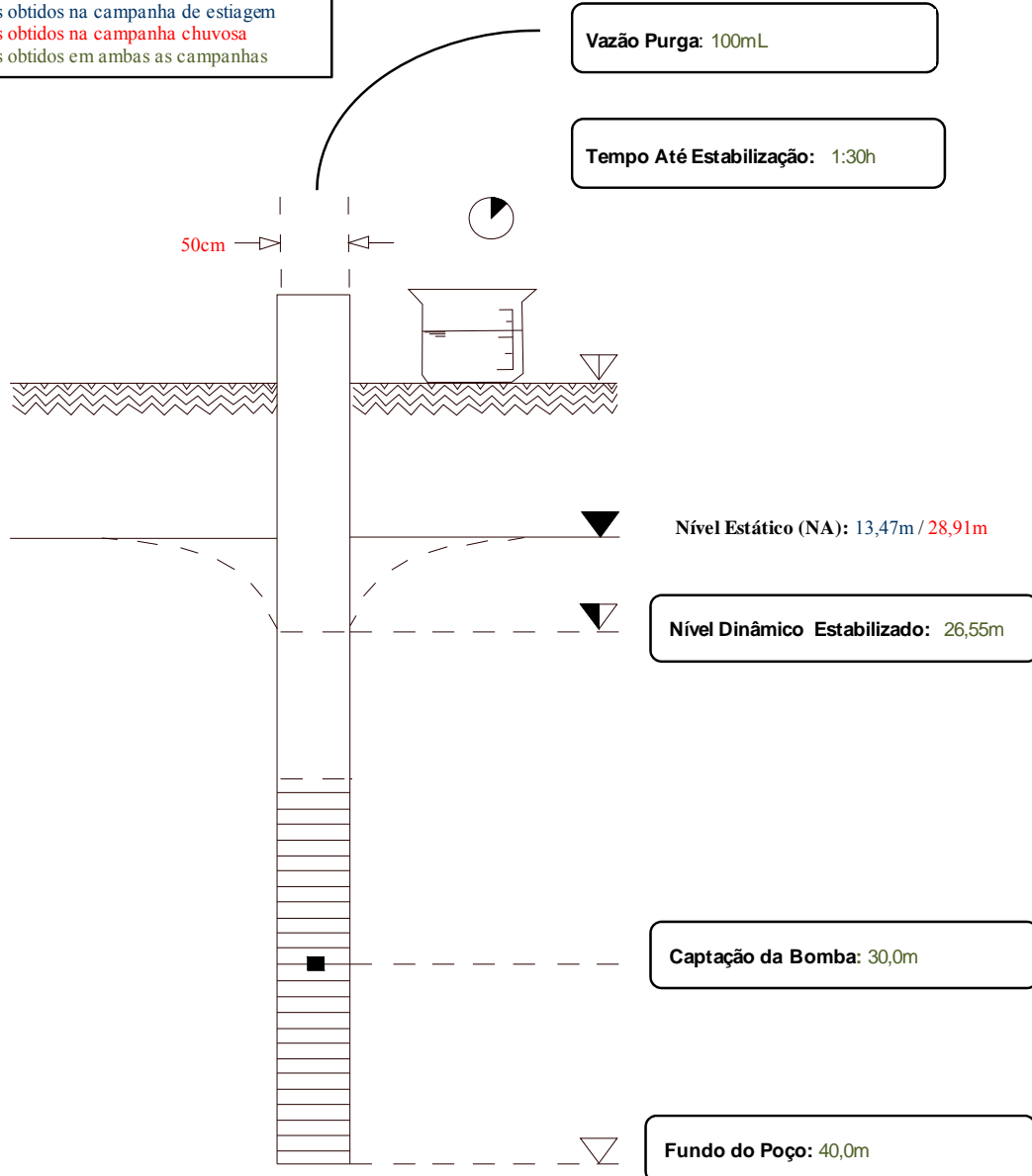


ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: PDR07

Dados do Poço em Croqui Esquemático

LEGENDA:

- Valores obtidos na campanha de estiagem
- Valores obtidos na campanha chuvosa
- Valores obtidos em ambas as campanhas





FICHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA
PROJETO ALEMÃO
089 515 5012



ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: PDR07

Critérios Seleccionados para Estabilização dos Parâmetros Indicativos de Qualidade da Água

- Amostra – Campanha de Estiagem

Leituras efetuadas dos parâmetros temperatura da amostra, condutividade elétrica, pH, oxigênio dissolvido e potencial redox, em um intervalo de aproximadamente de 3 em 3 minutos até a estabilização dos mesmos.

Número de leituras	Hora (HH:MM)	NA (m)	Temp (°C)	Temp Ar (°C)	Cond (µS/cm)	pH	OD (mg/L)	Eh* (mV)
1	10:16	26,55	24,42	25,3	231	5,90	1,43	438,0
2	10:20	26,55	24,48	25,2	232	5,87	1,49	443,9
3	10:25	26,55	24,53	25,4	232	5,84	1,51	449,4
4	10:30	26,55	24,69	24,49	232	5,80	1,47	454,2
5	10:33	26,55	24,61	25,5	234	5,79	1,38	457,8
6	10:36	26,55	24,61	25,3	234	5,77	1,28	460,1
7	10:39	26,55	24,54	25,4	238	5,75	1,20	461,2
8	10:42	26,55	24,66	25,4	238	5,74	1,06	462,3
9	10:45	26,55	24,73	25,3	237	5,75	0,36	462,8
10	10:48	26,54	24,61	25,5	237	5,75	0,31	462,7
11	10:51	26,54	24,71	25,6	237	5,76	0,86	462,5
12	10:54	26,54	24,72	25,9	237	5,78	0,80	462,0
13	10:57	26,54	24,68	25,6	237	5,79	0,77	461,7
14	10:59	26,54	24,65	25,7	237	5,79	0,82	461,7

Refil (s) = 5

Disch (s) = 40

Pressão (psi) = 6

Vazão (mL/min) = 90

- Amostra – Campanha Chuvosa

Número de leituras	Hora (HH:MM)	NA (m)	Temp (°C)	Temp Ar (°C)	Cond (µS/cm)	pH	OD (mg/L)	Eh* (mV)
1	9:21	29,30	24,37	--	143	5,40	4,70	291,0
2	9:24	29,30	24,34	--	145	5,05	5,09	311,8
3	9:27	29,30	24,32	--	143	4,96	2,63	326,9
4	9:30	29,30	24,27	--	143	4,82	1,88	346,1
5	9:33	29,30	24,23	--	143	4,77	1,80	353,5
6	9:36	29,30	24,19	--	143	4,70	1,85	362,5
7	9:39	29,30	24,17	--	142	4,66	1,58	368,0
8	9:42	29,30	24,17	--	142	4,64	1,56	372,7
9	9:45	29,30	24,19	--	142	4,64	1,54	374,6
10	9:48	29,30	24,17	--	143	4,64	1,54	376,6
11	9:51	29,30	24,18	--	143	4,64	1,72	378,2
12	9:54	29,30	24,20	--	142	4,64	1,68	379,1
13	9:57	29,30	24,25	--	143	4,64	1,58	380,1
14	10:00	29,30	24,29	--	143	4,64	1,66	380,9
15	10:03	29,30	24,28	--	143	4,66	1,55	381,5

Refil (s) = 5

Disch (s) = 40

Pressão (psi) = 6

Vazão (mL/min) = 80

ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: PDR07

Parâmetros Físico-Químicos Determinados em Campo

Parâmetros	Unidades	Resultados	
		Estiagem	Chuvosa
Temperatura do ar	°C	25,9	25,0
Temperatura da água	°C	24,7	24,28
pH	-	5,79	4,66
OD	mg/L O ₂	0,82	1,55
Condutividade Elétrica	µs/cm	237	143
Eh*	mV	461,7	381,5
Profundidade do Poço	m	40	40
Nível de água	m	13,47	28,91

**Valores convertidos para valores com referência ao eletrodo padrão de hidrogênio (+197 mV)*

Relatório Fotográfico



FOTO 01 – Estação de monitoramento PDR 07- coleta – campanha de estiagem.



FOTO 02 – Estação de monitoramento PDR 07.



FICHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA
PROJETO ALEMÃO
089 515 5012



ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: PDR07



FOTO 03 - Aspecto visual da amostra - campanha de estiagem.



FOTO 04 - Aspecto visual da amostra - campanha chuvosa.



FOTO 05 - Procedimento de amostragem – método baixa vazão – campanha chuvosa.

Responsáveis pela Amostragem

Amostragem realizada pelo laboratório Bioagri Ambiental com o acompanhamento técnico da Golder Associates.



FICHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA
PROJETO ALEMÃO
089 515 5012



ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: ASP2

Localização: afluente do igarapé Alemão em sua margem direita.

Objetivo: Este ponto de amostragem tem como objetivo caracterizar as águas oriundas da galeria de pesquisa subterrânea.

Coordenadas (UTM) X: 546.190 Y: 9.334.883 Z: 421 m

Datas de Amostragem

Campanha	Data	Hora da amostragem	
		Início	Término
Estiagem	22/07/08	7:30	8:00
Chuvosa	05/12/2008	9:35	10:30

Ocorrência de Chuvas

Campanha	Nas últimas 24 horas	No momento da coleta
Estiagem	não	não
Chuvosa	sim	não

Descrição do Ponto de Amostragem e Entorno

Largura Média do Curso D'água (Estiagem)

- 0,5 a 1m 2 a 3m 4 a 5m
 1 a 2m 3 a 4m > 5m

Largura Média do Curso D'água (Chuvosa)

- 0,5 a 1m 2 a 3m 4 a 5m
 1 a 2m 3 a 4m > 5m

Aspecto do Leito de Drenagem

- Água percolada em canaleta de concreto projetado com presença de bastante musgo no fundo e nas bordas.

Aspecto Visual da Água

- Água clara, sem material em suspensão e sem odor observado durante as duas campanhas de amostragem.

Aspecto das Margens

- À esquerda talude do emboque em concreto projetado. À direita rocha decomposta (metarenito) D3/D4, com presença de vegetação rasteira.

Contribuições a Montante

- Não tem. Somente água de chuva proveniente das canaletas de drenagem de proteção do emboque da galeria.



FICHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA
PROJETO ALEMÃO
089 515 5012



ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: ASP2

Descrição da Amostragem

Parâmetros Físico-Químicos

- Coleta executada no vertedouro da drenagem tomando-se uma única amostra em um recipiente de aço inox, capacidade de 15L. Em seguida foram retiradas alíquotas que foram distribuídas em frascos apropriados contendo o preservante adequado conforme os critérios estabelecidos no “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater” 21ª Edição e nas diretrizes exigíveis pela ABNT prevista na norma NBR 9898 – Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. As amostras foram acondicionadas no gelo imediatamente após a coleta. As amostras para realização das análises de metais dissolvidos foram filtradas em membrana 0,45 µ, diretamente no frasco contendo a quantidade adequada de ácido nítrico (2mL de HNO₃ conc./ 1litro de amostra) imediatamente após a coleta.

Parâmetros Microbiológicos

- Alíquota retirada diretamente do corpo de água e armazenada em frascos *tipo* NASCO. Imediatamente após a coleta as amostras foram acondicionadas em gelo.

Parâmetros Hidrobiológicos

- Clorofila *a* – Alíquota retirada diretamente da amostra físico-química e armazenada em frasco plástico leitoso, capacidade 1L. Em um período menor que 08 horas a amostra foi filtrada em membrana 0,45 µ e o filtro congelado para posterior envio ao laboratório.
- Cianobactérias – amostra coletada em frasco âmbar e preservada com lugol.
- Algas perifíticas – amostras qualitativas e quantitativas coletadas por meio de raspagem em rochas encontradas no curso de água e preservadas com formol.
- Zoobenton quantitativo e qualitativo – sedimento coletado no fundo corpo de água, com o amostrador tipo Surber e preservadas com formol.

Parâmetros Físico-Químicos Determinados em Campo

Parâmetros	Unidades	Resultados	
		Estiagem	Chuvosa
Temperatura do ar	°C	17,3	29,0
Temperatura da água	°C	20,1	26,56
pH	-	6,72	6,62
OD	mg/L O ₂	3,87	4,20
Condutividade Elétrica	µs/cm	154	225
Eh	mV	217,1	161,8
Velocidade de corrente	m/s	0,129	0,126
Vazão	m ³ /h	77,5	65

ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: ASP2**Medição da Velocidade de Corrente e da Vazão****Distância utilizada (m): 3,0**

Campanha de Estiagem			
Número de medidas	Distância (m)	Tempo(s)	Velocidade (m/s)
1	3,0	00: 23: 72	0,126
2	3,0	00: 22: 24	0,135
3	3,0	00: 23: 57	0,127
Média			0,129

Leitura da régua (cm): 9,5**Distância Utilizada (m): 3,0**

Campanha Chuvosa			
Número de medidas	Distância (m)	Tempo(s)	Velocidade (m/s)
1	3,0	00: 24: 34	0,123
2	3,0	00: 23: 50	0,127
3	3,0	00: 23: 40	0,128
Média			0,126

Leitura da régua (cm): 9,5**Observação**

- Medida de pH de 7,7 realizada pela Geominas no dia 21/07.

Relatório Fotográfico

Entrada da galeria ←

**FOTO 01 – Ponto de coleta – vista montante.**

ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM: ASP2



FOTO 02– Vista jusante com o vertedouro campanha de estiagem.



FOTO 03– Vista jusante com o vertedouro - campanha chuvosa.



FOTO 04– Régua e piquete de identificação.

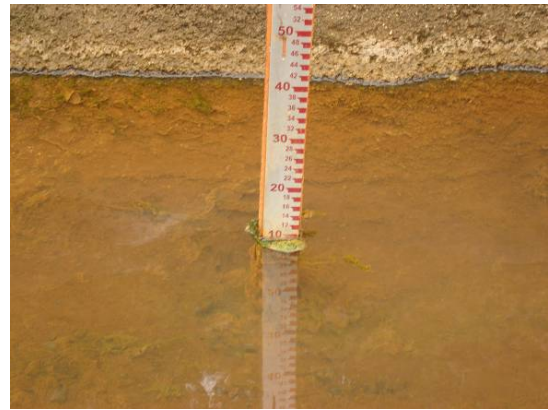


FOTO 05 – Medição régua – campanha de estiagem.



FOTO 06 – Aspecto visual da amostra - campanha de estiagem



FOTO 06 – Aspecto visual da amostra - campanha chuvosa.

Responsáveis pela Amostragem

Amostragem realizada pelo laboratório Bioagri Ambiental com o acompanhamento técnico da Golder Associates.