

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA INDUSTRIAL

Pöyry Tecnologia Ltda.
Rua Alexandre Dumas, 1901
Edifício Paramount - 2º andar
04717-004 São Paulo - SP
BRAZIL
Tel. +55 11 3472 6955
Fax +55 11 3472 6980
E-mail: forest.br@poyry.com

Data 27.04.12

Nº Referência 20614.10-1000-M-1501
Página 1 (8)

VOLUME V

LAUDOS



KLABIN - PAPEL E CELULOSE PROJETO PUMA - PR

Conteúdo	1	APRESENTAÇÃO
Anexos	I	LAUDO DE ÁGUA SUPERFICIAL
	II	LAUDO DE RUÍDO
	III	LAUDO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA E SOLO
	IV	LAUDO DE QUALIDADE DO AR
	V	LAUDO DE TOXICOLOGIA
	VI	LAUDO DE ARQUEOLOGIA

Distribuição	
BRAXCEL	E
PÖYRY	RHi

Orig.	27.04.2012 – kaf	27.04.2012 – KHF	27.04.2012 – RHi	27.04.2012 – NRN	Para informação
Rev.	Data/Autor	Data/Verificado	Data/Aprovado	Data/Autorizado	Observações

1 APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta os Laudos necessários para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental da Fábrica de Celulose e Papel da Klabin, no Estado do Paraná.

Os estudos apresentados são:

- Laudo de Água Superficial;
- Laudo de Ruído;
- Laudo de Água Subterrânea e Solo;
- Laudo de Qualidade do Ar;
- Laudo De Toxicologia;
- Laudo de Arqueologia.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "R.H.", located in the bottom right corner of the page.

ANEXO I
Laudo de Água Superficial

RHi



LAUDO TÉCNICO DE ÁGUA SUPERFICIAL

KLABIN Projeto PUMA



Klabin



**Rio Tibagi
Telêmaco Borba e Ortigueira - PR**

Março/2012

RHi



ÍNDICE

1	OBJETIVO.....	3
2	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	3
3	LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS.....	3
4	CAMPANHA REALIZADA	10
4.1	Primeira Campanha.....	10
4.2	Segunda Campanha.....	10
4.3	Terceira Campanha	10
5	RESULTADOS E CONCLUSÃO	11
5.1	Primeira Campanha.....	11
5.2	Segunda Campanha.....	13
5.3	Terceira Campanha	15
5.4	Conclusão.....	17
6	EQUIPE TÉCNICA.....	17
	ANEXO I.....	18
	ANEXO II.....	19
	ANEXO III	28
	ANEXO IV	38



1 OBJETIVO

O objetivo deste laudo técnico é apresentar os resultados das coletas e análises de águas superficiais da primeira, segunda e terceira campanha da área do entorno do *site* pretendido para a implantação da nova fábrica da Klabin.

Este trabalho faz parte do Estudo de Impacto Ambiental para o Projeto de nova fábrica de celulose e papel na região compreendida entre os municípios de Ortigueira e Telêmaco Borba, PR, denominado Projeto PUMA.

Os trabalhos de campo foram realizados no Rio Tibagi, entre os municípios de Telêmaco Borba e Ortigueira – PR, pela equipe da Fadel Engenharia, em 4 pontos distintos, sendo que a primeira campanha foi realizada nos dias 10 e 11 de janeiro de 2012; e, a segunda campanha foi realizada no dia 06 de fevereiro de 2012. Na terceira campanha, no dia 18 de março de 2012, foram realizadas coleta e análise de um novo ponto, a montante do emissário e captação.

Portanto, foram coletadas amostras em 5 pontos (P00 à P04).

2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os procedimentos analíticos de coleta e preservação de amostras seguiram às normas descritas pela ABNT e “*Standard Methods for the Examination for Water and Wastewater*”, assim como o Guia de Coleta e Preservação de Amostras da CETESB-SP.

3 LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS

As medições foram realizadas no rio Tibagi, na região prevista para implantação da nova unidade industrial, nos seguintes pontos apresentados na Tabela a seguir.



Tabela 3-1: Localização dos pontos de coleta de água superficial.

Ponto	Descrição	Coordenadas	
		S	O
00	À montante do emissário e captação	24°15'32.9"	50°43'6.6"
01	Próximo ao emissário e captação	24°14'7.9"	50°42'7.9"
02	À jusante da captação	24°12'38.3"	50°41'17.3"
03	À jusante da captação	24°11'44.7"	50°42'3.7"
04	À jusante da captação	24°11'4.6"	50°42'13.4"

A **Figura 3-1** apresenta o mapa com a localização dos pontos de coleta, as **Figuras 3-2 a 3-5** apresentam as fotos dos 4 pontos na primeira campanha e as **Figuras 3-6 a 3-9** apresentam as fotos dos 4 pontos na segunda campanha.

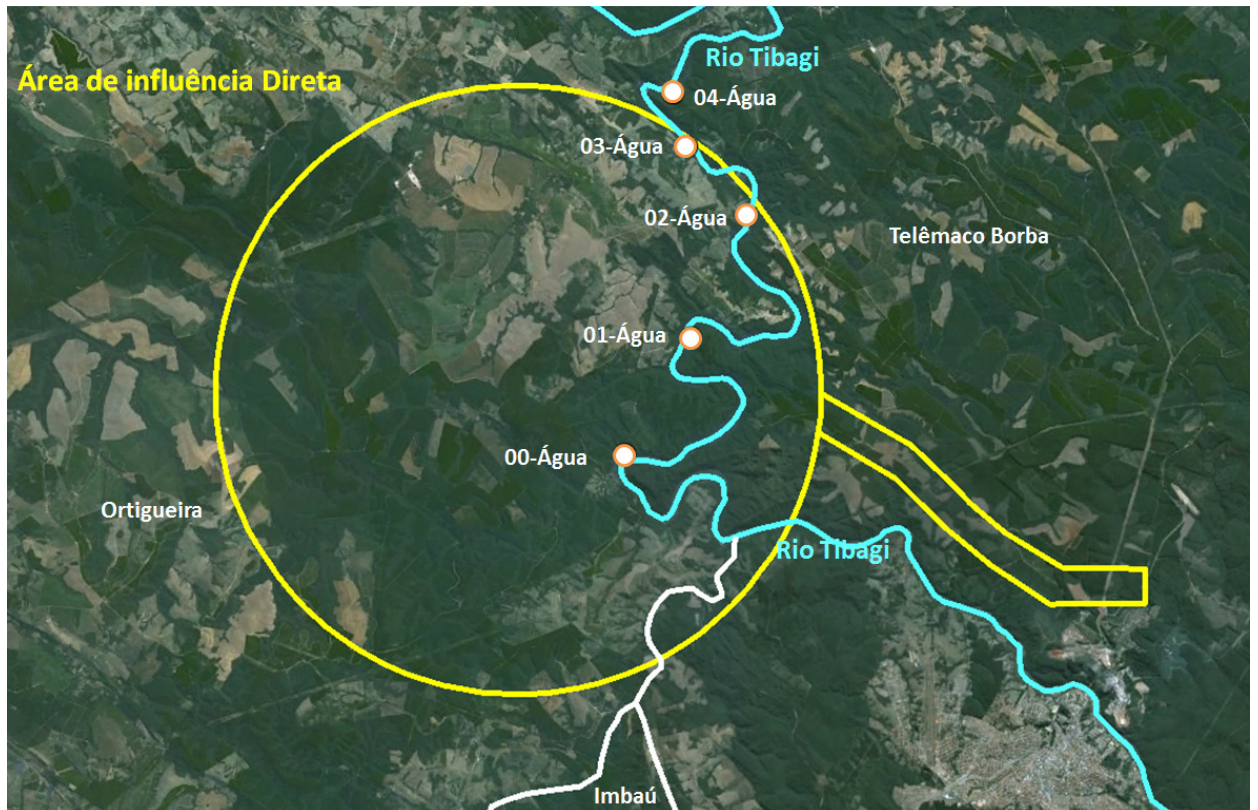


Figura 3-1: Localização dos pontos de coleta de água superficial e Área de Influência Direta – AID (círculo amarelo).



Primeira Campanha



Figura 3-2: Ponto 01.



Figura 3-3: Ponto 02.



Figura 3-4: Ponto 03.



Figura 3-5: Ponto 04.



Segunda Campanha



Figura 3-6: Ponto 01.



Figura 3-7: Ponto 02.



Figura 3-8: Ponto 03.



Figura 3-9: Ponto 04.



4 CAMPANHA REALIZADA

4.1 Primeira Campanha

Os dados da coleta da primeira campanha são apresentados na Tabela a seguir.

Tabela 4.1-1: Dados da coleta da primeira campanha.

Ponto	Data da coleta	Horário da coleta		Temperatura do ar (°C)	Temperatura da água (°C)
		Inicial	Final		
01	10/01/2012	15h50min	16h02min	29,1	24,1
02	11/01/2012	10h03min	10h12min	19,4	24,4
03	11/01/2012	11h05min	11h20min	21,9	23,0
04	10/01/2012	19h25min	19h36min	25,1	26,1

4.2 Segunda Campanha

Os dados da coleta da segunda campanha são apresentados na Tabela a seguir.

Tabela 4.2-1: Dados da coleta da segunda campanha.

Ponto	Data da coleta	Horário da coleta		Temperatura do ar (°C)	Temperatura da água (°C)
		Inicial	Final		
01	06/02/2012	09h37min	10h05min	21,0	26,0
02	06/02/2012	11h05min	11h25min	26,7	26,6
03	06/02/2012	12h10min	12h26min	34,4	27,4
04	06/02/2012	14h25min	14h43min	31,4	27,5

4.3 Terceira Campanha

Os dados da coleta da terceira campanha são apresentados na Tabela a seguir.



Ponto	Data da coleta	Horário da coleta		Temperatura do ar (°C)	Temperatura da água (°C)
		Inicial	Final		
00	18/03/2012	11h41min	11h55min	25,1	25,5

As análises foram realizadas pela ATEMAE – Assessoria Técnica em Serviços para o Meio Ambiente, cujos resultados se encontram no **Anexo II – Primeira Campanha**, **Anexo III – Segunda Campanha** e **Anexo IV – Terceira Campanha**.

5 RESULTADOS E CONCLUSÃO

De acordo com os laudos analíticos apresentados nos **Anexos II, III e IV**, as águas superficiais do rio Tibagi apresentam as seguintes condições de qualidade, as quais foram comparadas com os padrões de qualidade da Resolução CONAMA nº 357/2005, conforme apresentado a seguir.

5.1 Primeira Campanha

Na Tabela a seguir, são apresentados os resultados das análises de água da primeira campanha.

Tabela 5.1-1: Resultado das análises de água, da primeira campanha, nos pontos amostrais.

PARÂMETRO	UNIDADE	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	RESOLUÇÃO CONAMA 357/05
Alcalinidade Total	mg/L	18	17	10	18	N.A.
Alumínio	mg/L	2,07	1,16	1,01	1,96	0,1 mg/L Al
Bário	mg/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,7 mg/L Ba
Chumbo	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 mg/L Pb
Cloreto	mg/L	8,0	6,0	5,0	4,0	250 mg/L Cl
Condutividade	µS/cm	60,6	57,2	58,3	59,1	N.A.
Cor Aparente	mg Pt/L	175	250	200	100	N.A.
Cor Verdadeira	mg Pt/L	75	125	100	50	<75,0 Pt/Co
DBO	mg/L	7	8	7	6	até 5,0 mg/L O ₂
DQO	mg/L	15,6	17,2	16,4	19,2	N.A.
Dureza Total	mg/L	22	18	11	17	N.A.



PARÂMETRO	UNIDADE	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	RESOLUÇÃO CONAMA 357/05
Fenol	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003 mg/L C ₆ H ₅ OH
Ferro Dissolvido	mg/L	0,26	0,64	0,57	0,60	0,3 mg/L Fe
Fosfato Total	mg/L	0,10	0,09	0,08	0,08	N.A.
Fosfato Orto	mg/L	0,03	0,03	0,02	0,02	N.A.
Mercúrio	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0002 mg/L Hg
Magnésio	mg/L	2,68	2,68	0,98	2,68	N.A.
Manganês	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,1 mg/L Mn
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,05	0,06	0,06	0,10	3,7mg/L N, para pH ≤ 7,566 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5
Nitrogênio Nitrato	mg/L	0,39	0,38	0,31	0,30	10,0 mg/L N
Nitrogênio Nitrito	mg/L	0,03	0,01	0,02	0,02	1,0 mg/L N
Nitrogênio K. Total	mg/L	0,18	0,26	0,16	0,14	N.A.
Óleos e Graxas	mg/L	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	virtualmente ausentes
Oxigênio Dissolvido	mg/L	7,7	6,8	7,8	10,3	> 5,0 mg/L O ₂
Potássio	mg/L	8,41	6,42	4,20	5,1	N.A.
pH (Laboratório)	UpH	7,28	7,45	7,35	7,34	6,0 a 9,0
Sílica	mg/L	4,1	4,8	4,6	3,9	N.A.
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	127	134	112	112	500 mg/L
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	37	49	38	42	N.A.
Sódio	mg/L	10,1	6,74	6,22	9,1	N.A.
Sulfato	mg/L	12	8	14	13	250 mg/L SO ₄
Turbidez	F.T.U	40	50	50	40	100 NTU
Zinco	mg/L	0,01	0,005	< 0,003	0,015	0,18 mg/L Zn
Coliformes Totais	N.M.P/100 mL	2100	1100	1600	1600	N.A.
Coliformes Fecais (Termotolerantes)	N.M.P/100 mL	960	420	920	540	1000 NMP/100 mL

N.A. – Não Aplicável. Os valores em azul estão fora dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios de classe 2.



Na primeira campanha, o rio Tibagi apresentou elevada concentração de alumínio nos pontos 4 pontos analisados. Nos pontos 2, 3 e 4, o rio apresentou valores de ferro dissolvido acima do permitido na legislação. A elevada concentração destes metais na água ocorre devido à presença destes metais no solo da região. Além disso, essa campanha foi realizada após período chuvoso, que pode influenciar nas concentrações destes metais devido ao arraste de sedimento para o rio.

A cor verdadeira apresentou valor acima do permitido na legislação nos pontos 01, 02 e 03. Isto ocorre em função da presença de sólidos dissolvidos e elevada quantidade de carga orgânica.

As concentrações de DBO nos 4 pontos analisados estavam acima do limite estabelecido pela legislação para rios de classe 2. Apesar disso, o rio Tibagi apresentou elevadas concentrações de Oxigênio dissolvido nos 4 pontos analisados.

5.2 Segunda Campanha

Na Tabela a seguir, são apresentados os resultados das análises de água da segunda campanha.

Tabela 5.2-1: Resultado das análises de água, da segunda campanha, nos pontos amostrais.

PARÂMETRO	UNIDADE	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	RESOLUÇÃO CONAMA 357/05
Alcalinidade Total	mg/L	28	29	31	33	N.A.
Alumínio	mg/L	<0,20	<0,20	0,76	ND	0,1 mg/L Al
Bário	mg/L	<0,02	0,22	0,08	0,07	0,7 mg/L Ba
Chumbo	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 mg/L Pb
Cloreto	mg/L	4,0	4,0	6,0	4,0	250 mg/L Cl
Condutividade	μS/cm	64,4	62,5	57,9	56,0	N.A.
Cor Aparente	mg Pt/L	80	150	100	125	N.A.
Cor Verdadeira	mg Pt/L	50	90	80	80	<75,0 Pt/Co
DBO	mg/L	7	7	8	7	até 5,0 mg/L O ₂
DQO	mg/L	12	20,8	16,0	12,4	N.A.
Dureza Total	mg/L	20	16	12	16	N.A.



PARÂMETRO	UNIDADE	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	RESOLUÇÃO CONAMA 357/05
Fenol	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003 mg/L C ₆ H ₅ OH
Ferro Dissolvido	mg/L	0,76	0,26	0,60	1,05	0,3 mg/L Fe
Fosfato Total	mg/L	0,18	0,12	0,10	0,12	N.A.
Fosfato Orto	mg/L	0,04	0,04	0,03	0,02	N.A.
Mercúrio	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0002 mg/L Hg
Magnésio	mg/L	2,44	2,20	1,46	2,20	N.A.
Manganês	mg/L	0,02	<0,002	0,03	0,005	0,1 mg/L Mn
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,05	0,07	0,08	0,06	3,7mg/L N, para pH ≤ 7,566 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5
Nitrogênio Nitrato	mg/L	0,28	0,24	0,21	0,16	10,0 mg/L N
Nitrogênio Nitrito	mg/L	0,02	0,02	<0,005	<0,005	1,0 mg/L N
Nitrogênio K. Total	mg/L	0,20	0,19	0,15	0,16	N.A.
Óleos e Graxas	mg/L	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	virtualmente ausentes
Oxigênio Dissolvido	mg/L	7,6	8,1	7,9	8,8	> 5,0 mg/L O ₂
Potássio	mg/L	6,22	5,12	4,88	4,8	N.A.
pH (Laboratório)	UpH	7,82	7,59	7,49	7,72	6,0 a 9,0
Sílica	mg/L	3,40	2,16	2,44	2,02	N.A.
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	11	26	28	26	500 mg/L
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	23	25	31	26	N.A.
Sódio	mg/L	9,2	5,7	4,99	8,4	N.A.
Sulfato	mg/L	3,88	3,54	<2	<2	250 mg/L SO ₄
Turbidez	F.T.U	15	15	20	20	100 NTU
Zinco	mg/L	0,04	0,04	4,88	0,04	0,18 mg/L Zn
Coliformes Totais	N.M.P/100 mL	1100	900	1400	1100	N.A.
Coliformes Fecais (Termotolerantes)	N.M.P/100 mL	240	120	740	220	1000 NMP/100 mL

N.A. – Não Aplicável. N.D. – Não Detectável. Os valores em azul estão fora dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios de classe 2.



Na segunda campanha o rio Tibagi apresentou elevada concentração de alumínio nos pontos 1, 2 e 3, e elevada concentração de ferro nos pontos 1, 3 e 4. Esse fato se deve a presença destes metais no solo da região.

Assim como na primeira campanha, as concentrações de DBO nos 4 pontos analisados estavam acima do limite estabelecido pela legislação para rios de classe 2. Apesar disso, o rio Tibagi apresentou elevadas concentrações de oxigênio dissolvido nos 4 pontos analisados.

Os valores de cor verdadeira nos pontos 2, 3 e 4 estavam acima do limite estabelecido pela legislação para rios de classe 2.

O ponto 3 apresentou elevada concentração de Zinco na água, porém, observa-se que esta concentração é pontual e não reflete as características da água à montante e à jusante deste ponto, assim como ao resultado obtido na primeira campanha para o mesmo ponto.

5.3 Terceira Campanha

Na Tabela a seguir são apresentados os resultados das análises de água da terceira campanha.

Tabela 5.3-1: Resultado das análises de água, da terceira campanha, no ponto amostral.

PARÂMETRO	UNIDADE	PONTO 00	RESOLUÇÃO CONAMA 357/05
Alcalinidade Total	mg/L	21	N.A.
Alumínio	mg/L	0,60	0,1 mg/L Al
Bário	mg/L	0,14	0,7 mg/L Ba
Chumbo	mg/L	<0,01	0,01 mg/L Pb
Cloreto	mg/L	4,0	250 mg/L Cl
Condutividade	μS/cm	75,0	N.A.
Cor Aparente	mg Pt/L	100	N.A.
Cor Verdadeira	mg Pt/L	70	<75,0 Pt/Co
DBO	mg/L	6	até 5,0 mg/L O ₂
DQO	mg/L	11,6	N.A.
Dureza Total	mg/L	16	N.A.



PARÂMETRO	UNIDADE	PONTO 00	RESOLUÇÃO CONAMA 357/05
Fenol	mg/L	<0,001	0,003 mg/L C ₆ H ₅ OH
Ferro Dissolvido	mg/L	0,44	0,3 mg/L Fe
Fosfato Total	mg/L	0,14	N.A.
Fosfato Orto	mg/L	0,06	N.A.
Mercúrio	mg/L	<0,0002	0,0002 mg/L Hg
Magnésio	mg/L	1,71	N.A.
Manganês	mg/L	0,01	0,1 mg/L Mn
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,10	3,7mg/L N, para pH ≤ 7,566 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5
Nitrogênio Nitrato	mg/L	0,09	10,0 mg/L N
Nitrogênio Nitrito	mg/L	<0,005	1,0 mg/L N
Nitrogênio K. Total	mg/L	0,28	N.A.
Óleos e Graxas	mg/L	<2,0	virtualmente ausentes
Oxigênio Dissolvido	mg/L	8,0	> 5,0 mg/L O ₂
Potássio	mg/L	16,0	N.A.
pH (Laboratório)	UpH	7,17	6,0 a 9,0
Sílica	mg/L	4,33	N.A.
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	113	500 mg/L
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	21	N.A.
Sódio	mg/L	45	N.A.
Sulfato	mg/L	8,7	250 mg/L SO ₄
Turbidez	F.T.U	5,5	100 NTU
Zinco	mg/L	0,04	0,18 mg/L Zn
Coliformes Totais	N.M.P/100 mL	920	N.A.
Coliformes Fecais (Termotolerantes)	N.M.P/100 mL	34	1000 NMP/100 mL

N.A. – Não Aplicável. N.D. – Não Detectável. Os valores em azul estão fora dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios de classe 2.

Na terceira campanha o rio Tibagi apresentou elevada concentração de alumínio no ponto, assim como nos demais pontos das campanhas anteriores. Esse fato se deve a presença destes metais no solo da região.



Este ponto também apresentou a concentração de DBO acima do limite estabelecido pela legislação para rios de classe 2. Apesar disso, apresentou elevadas concentrações de oxigênio dissolvido.

O valor de cor verdadeira neste ponto, encontra-se de acordo com os limite estabelecido pela legislação para rios de classe 2.

5.4 Conclusão

Os resultados obtidos nas campanhas de análise de água do rio Tibagi podem ser considerados relevantes, pois, estes seguem a mesma tendência dos dados históricos de monitoramento da Klabin neste mesmo rio (vide **ANEXO I**).

No histórico de monitoramento da Klabin no rio Tibagi, à montante de fábrica, também se verifica que os teores de carga orgânica (acima de 5,0 mg/L), de oxigênio dissolvido (abaixo de 5,0 mg/L) e de cor (acima 75,0 mg/L) estão em desacordo com os padrões de qualidade estabelecidos pela legislação para rios de classe 2.

6 EQUIPE TÉCNICA

Os trabalhos foram realizados pela equipe técnica:

- Engenheira Ambiental – Marília Tupy de Godoy – CREA 087348-5 SC;
- Químico - José Dimas Rizatto Coelho;
- Estagiário Henrique Fadel.



ANEXO I MONITORAMENTO KLABIN




Klabin Papéis Monte Alegre

MEIO AMBIENTE


MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO RIO TIBAGI

	Montante Lançamento KPP-Elevatória Tibagi						Jusante Lançamento KPP-Ilha Surubi						Jus. Lançamento KPP-U.H. Mauá						VAZAO
Mês/2007	TEMP. °C	OXIGÊNIO DISSOLV. mgO ₂ /L	COR PtCo	pH	DQO mgO ₂ /L	DBO ₅ mgO ₂ /L	TEMP. °C	OXIGÊNIO DISSOLV. mgO ₂ /L	COR PtCo	pH	DQO mgO ₂ /L	DBO ₅ mgO ₂ /L	OXIGÊNIO DISSOLV. mgO ₂ /L	COR PtCo	pH	DQO mgO ₂ /L	DBO ₅ mgO ₂ /L		m³/s
jan/07	25,2	8,0	260,3	6,2	8,1	1,2	25,2	7,8	293,0	6,5	8,0	1,2	7,8	333,0	6,8	6,8	1,8		354,0
fev/07	25,3	8,1	373,5	6,3	6,7	1,0	25,6	7,9	321,5	6,3	7,1	1,1	7,6	535,0	6,4	7,6	0,7		429,9
mar/07	25,4	8,3	259,5	6,9	5,1	1,4	24,7	8,3	271,3	6,9	4,5	1,5	8,2	135,3	7,0	4,3	2,0		360,4
abr/07	24,2	8,2	176,3	7,0	3,3	0,7	23,8	8,0	166,0	6,8	5,8	1,0	8,0	104,5	7,0	4,3	0,9		165,6
mai/07	17,8	9,2	138,4	6,6	6,3	1,7	17,7	9,1	91,0	6,5	6,5	1,8	8,8	87,8	6,6	5,4	2,6		358,1
jun/07	17,0	9,6	55,3	6,9	2,6	1,3	17,1	9,4	67,3	6,7	3,0	1,4	9,5	67,7	6,9	3,8	1,3		237,5
jul/07	15,8	7,4	92,0	7,3	1,6	0,5	17,7	6,3	100,0	6,8	2,3	1,1	7,9	68,0	6,9	36,5	1,0		250,1
ago/07	19,2	8,6	91,3	6,5	5,2	0,7	18,2	8,6	104,7	6,6	5,1	1,2	8,6	77,0	7,2	3,4	0,6		173,7
set/07	22,7	7,8	54,0	7,2	3,5	2,0	21,3	7,1	66,0	7,2	3,5	1,5	11,8	50,5	7,1	4,4	0,9		81,6
out/07	22,9	8,2	83,0	7,0	2,6	2,6	22,7	8,2	82,3	6,9	3,9	1,9	8,3	106,0	7,0	2,3	2,6		67,0
nov/07	17,3	9,2	141,8	6,7	5,9	1,8	17,4	9,1	91,5	6,6	6,6	1,9	8,6	100,7	6,6	4,2	2,4		175,8
dez/07	20,8	12,7	450,0	6,5	3,8	2,6	21,1	12,4	455,0	7,0	3,8	2,4	10,2	445,0	6,9	1,2	4,3		
MÉDIA	21,143	8,765	181,290	6,8	4,5	1,456	21,0	8,5	175,8	6,7	5,0	1,5	8,769	175,9	6,9	7,0	1,753		221,1

SGQ-070-011-1/1-0

 Klabin Papéis Monte Alegre	MEIO AMBIENTE																		
	MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO RIO TIBAGI																		
	Montante Lançamento KPP-Elevatória Tibagi						Jusante Lançamento KPP-Ilha Surubi						Jus. Lançamento KPP-U.H. Mauá						VAZÃO
Mês/2008	TEMP. °C	OXIGÊNIO DISSOLV. mgO ₂ /L	COR PtCo	pH	DOO mgO ₂ /L	DBO ₅ mgO ₂ /L	TEMP. °C	OXIGÊNIO DISSOLV. mgO ₂ /L	COR PtCo	pH	DOO mgO ₂ /L	DBO ₅ mgO ₂ /L	OXIGÊNIO DISSOLV. mgO ₂ /L	COR PtCo	pH	DOO mgO ₂ /L	DBO ₅ mgO ₂ /L	m³/s	
jan/08	22,4	8,4	408,3	6,7	5,4	2,5	22,2	8,1	502,0	6,6	7,4	2,3	8,1	613,0	6,7	5,8	2,3	312,0	
fev/08	22,5	8,5	108,7	6,9	4,7	1,9	22,3	8,2	103,0	6,8	4,7	1,6	7,6	138,0	6,9	2,4	1,3	183,9	
mar/08	23,7	8,6	98,3	6,8	9,6	1,5	23,2	8,2	113,0	7,0	8,6	1,8	7,9	119,0	7,0	7,0	4,0	170,4	
abr/08	21,0	9,0	317,0	6,6	8,0	1,1	21,0	8,8	301,3	6,7	9,2	1,0	8,7	271,7	6,9	14,8	0,4	320,0	
mai/08	24,4	9,0	110,5	6,8	10,2	1,8	23,8	8,4	133,5	7,0	10,9	2,2	7,9	122,5	7,0	7,5	3,3	222,1	
jun/08	18,0	8,7	292,7	6,6	5,5	1,0	18,0	8,6	275,7	6,6	6,5	1,1	8,4	199,8	6,8	5,9	0,7	358,5	
jul/08	17,1	8,2	137,2	7,0	4,1	0,9	16,8	8,1	158,8	7,0	4,6	1,5	7,8	101,4	6,8	3,6	0,7	203,3	
ago/08	18,0	8,5	465,5	6,6	10,1	0,6	18,0	8,6	493,3	6,6	9,6	0,7	8,6	366,3	6,8	12,8	0,4	730,2	
set/08	19,4	9,1	79,0	7,3	1,9	0,9	20,0	8,6	96,0	7,5	2,6	0,6	8,5	85,3	6,9	3,6	1,0	222,4	
out/08	22,4	8,4	408,3	6,7	5,4	2,5	22,2	8,1	502,0	6,6	7,4	2,3	8,1	613,0	6,7	5,8	2,3	312,0	
nov/08	17,0	8,2	107,8	7,0	4,0	1,0	16,8	8,2	131,5	7,0	3,5	1,1	7,8	105,3	6,8	4,3	1,0	298,4	
dez/08	22,6	7,9	125,5	6,9	5,1	1,7	22,6	7,7	113,5	6,9	3,8	1,7	7,5	167,5	6,9	2,2	1,0	140,1	
MÉDIA	20,721	8,671	224,124	6,825	6,622	1,366	20,579	8,392	241,839	6,857	7,120	1,430	8,168	224,100	6,859	7,052	1,573	302,544	

SGQ-070-011-1/1-0

 Klabin Papéis Monte Alegre	MEIO AMBIENTE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO RIO TIBAGI																	
	Montante Lançamento KPP-Elevatória Tibagi						Jusante Lançamento KPP-Ilha Surubi						Jus. Lançamento KPP-U.H. Mauá					
Mês/2009	TEMP. °C	OXIGÊNIO DISSOLV. mgO ₂ /L	COR PtCo	pH	DQO mgO ₂ /L	DBO ₅ mgO ₂ /L	TEMP. °C	OXIGÊNIO DISSOLV. mgO ₂ /L	COR PtCo	pH	DQO mgO ₂ /L	DBO ₅ mgO ₂ /L	OXIGÊNIO DISSOLV. mgO ₂ /L	COR PtCo	pH	DQO mgO ₂ /L	DBO ₅ mgO ₂ /L	m³/s
jan/09	22,3	8,3	294,7	6,9	39,0	6,9	22,2	8,0	305,3	6,9	69,0	7,0	7,8	362,3	6,7	88,5	6,3	270,8
fev/09	23,6	8,5	494,0	6,8	78,8	6,6	23,5	8,4	447,8	6,9	92,3	6,4	8,4	723,0	6,7	124,5	6,4	415,0
mar/09	22,7	8,5	506,5	6,5	8,3	0,4	22,5	8,5	530,3	6,5	10,6	0,6	8,6	366,3	6,8	12,8	0,4	239,1
abr/09	26,9	7,5	79,0	7,0	2,7	0,6	26,0	6,9	234,5	7,1	5,6	0,5	7,2	306,5	6,9	3,2	0,9	84,1
mai/09	22,3	8,7	156,0	6,4	3,7	1,1	22,3	8,6	158,3	6,3	4,1	1,1	8,2	166,7	6,4	4,5	0,8	207,6
jun/09	22,8	8,2	79,5	6,5	3,3	0,9	23,0	7,9	92,5	6,5	5,3	1,2	7,8	51,0	6,5	3,3	1,2	95,4
jul/09	18,9	8,2	267,3	6,8	16,2	1,8	18,9	7,8	311,7	6,8	6,4	1,3	8,0	135,5	6,9	3,3	0,4	574,5
ago/09	16,9	7,9	250,3	6,9	3,2	0,4	16,7	8,0	257,3	6,9	3,5	0,4	8,4	133,7	6,8	5,9	0,7	672,0
set/09	17,8	7,5	106,7	7,0	2,4	0,3	17,0	7,5	139,0	7,0	2,7	0,4	7,8	105,3	6,8	4,3	1,0	805,5
out/09	19,2	7,9	138,3	6,9	2,5	3,7	20,0	6,7	160,0	6,8	5,9	2,4	7,0	186,0	6,8	5,9	4,4	672,0
nov/09	20,0	8,1	154,2	6,9	2,6	5,4	21,5	6,3	170,5	6,7	7,5	3,5	6,6	226,4	6,7	6,7	6,1	605,3
dez/09	20,7	8,3	170,0	6,8	2,7	7,1	23,0	5,9	181,0	6,6	9,1	4,5	6,3	266,8	6,7	7,5	7,7	538,6
MÉDIA	21,2	8,1	224,7	6,8	13,8	2,9	21,4	7,5	249,0	6,7	18,5	2,5	7,7	252,4	6,7	22,5	3,0	431,7

SGQ-070-011-1/1-0

media p/ outubro	19,23	7,912	138,33	6,923	2,538	3,687	20,02	6,707	160	6,785	5,857	2,438	7,006	186,04	6,76	5,89	4,4	672,04
média p/ nov	19,97	8,121	154,17	6,877	2,604	5,383	21,51	6,318	170,5	6,683	7,458	3,464	6,634	226,4	6,71	6,71	6,07	605,32
1º semestre	23,42	8,268	268,28	6,675	22,62	2,753	23,24	8,041	294,78	6,687	31,16	2,806	7,997	329,28	6,68	39,5	2,66	218,67



MEIO AMBIENTE

	Montante Lançamento KPP-Elevatória Tibagi						Jusante Lançamento KPP-Ilha Surubi						Jus. Lançamento KPP-U.H. Mauá						VAZÃO
Mês/2005	TEMP. °C	OXIGÊNIO DISSOLV. mgO₂/L	COR PtCo	pH	DQO mgO₂/L	DBO₅ mgO₂/L	TEMP. °C	OXIGÊNIO DISSOLV. mgO₂/L	COR PtCo	pH	DQO mgO₂/L	DBO₅ mgO₂/L	OXIGÊNIO DISSOLV. mgO₂/L	COR PtCo	pH	DQO mgO₂/L	DBO₅ mgO₂/L	m³/s	
jan/10	22,6	7,8	562,7	6,5	5,2	6,2	22,0	8,7	335,0	6,4	5,3	7,7	7,4	623,0	6,4	5,5	5,2	678,1	
fev/10	22,5	9,2	254,0	6,2	5,2	8,4	21,2	8,3	457,0	6,3	5,1	7,6	9,1	772,5	6,4	5,7	7,5	658,1	
mar/10	22,6	6,1	228,3	6,1	6,7	5,4							6,1	234,3	5,9	5,1	5,1	435,3	
abr/10	21,9	6,2	174,5	6,4	6,3	5,6							4,9	261,3	6,8	4,2	4,2	643,2	
mai/10	20,7	6,2	232,7	5,6	5,5	5,2							5,5	435,3	6,3	3,1	4,4	637,8	
jun/10																		284,1	
jul/10	18,9	8,2	267,3	6,8	16,2	1,8	18,9	7,8	311,7	6,8	6,4	1,3	8,0	135,5	6,9	3,3	0,4	574,5	
ago/10	16,9	7,9	250,3	6,9	3,2	0,4	16,7	8,0	257,3	6,9	3,5	0,4	8,4	133,7	6,8	5,9	0,7	672,0	
set/10	17,8	7,5	106,7	7,0	2,4	0,3	17,0	7,5	139,0	7,0	2,7	0,4	7,8	105,3	6,8	4,3	1,0	805,5	
out/10	19,2	7,9	138,3	6,9	2,5	3,7	20,0	6,7	160,0	6,8	5,9	2,4	7,0	186,0	6,8	5,9	4,4	672,0	
nov/10	20,0	8,1	154,2	6,9	2,6	5,4	21,5	6,3	170,5	6,7	7,5	3,5	6,6	226,4	6,7	6,7	6,1	605,3	
dez/10	20,7	8,3	170,0	6,8	2,7	7,1	23,0	5,9	181,0	6,6	9,1	4,5	6,3	266,8	6,7	7,5	7,7	538,6	
MÉDIA	20,3	7,6	230,8	6,6	5,3	4,5	20,0	7,4	251,4	6,7	5,7	3,5	7,0	307,3	6,6	5,2	4,3	600,4	

SGQ-070-011-1/1-0

media p/ outubro
média p/ nov

19,23	7,912	138,33	6,923	2,538	3,687	20,02	6,707	160	6,785	5,857	2,438	7,006	186,04	6,76	5,89	4,4	672,04
19,97	8,121	154,17	6,877	2,604	5,383	21,51	6,318	170,5	6,683	7,458	3,464	6,634	226,4	6,71	6,71	6,07	605,32

1° semestre

[illegible]



MEIO AMBIENTE

	Montante Lançamento KPP-Elevatória Tibagi						Jusante Lançamento KPP-Ilha Surubi						Jus. Lançamento KPP-U.H. Mauá						VAZÃO
Mês/2011	TEMP. °C	OXIGÊNIO DISSOLV. mgO₂/L	COR PtCo	pH	DQO mgO₂/L	DBO₅ mgO₂/L	TEMP. °C	OXIGÊNIO DISSOLV. mgO₂/L	COR PtCo	pH	DQO mgO₂/L	DBO₅ mgO₂/L	OXIGÊNIO DISSOLV. mgO₂/L	COR PtCo	pH	DQO mgO₂/L	DBO₅ mgO₂/L	m³/s	
jan/11	23,0	3,1	338,5	7,2	5,1	1,8	23,0	5,8	360,0	7,4	5,7	2,2	2,8	150,7	7,5	6,3	2,2	613,5	1,0
fev/11	22,3	4,9	514,7	7,5	3,9	3,8	21,8	5,8	469,0	7,5	4,4	3,7	4,7	572,0	7,5	3,0	3,7	815,0	2,0
mar/11	21,9	4,3	187,5	7,8	5,2	3,1	22,4	4,8	151,3	7,5	4,6	2,8	4,3	233,0	8,3	3,4	3,5	357,6	3,0
abr/11	21,8	4,5	299,4	7,4	4,8	3,5	22,0	4,9	253,1	7,5	4,1	3,2	4,5	335,3	7,8	3,2	3,5	259,9	4,0
mai/11	21,3	4,3	196,0	7,0	5,3	3,7	21,8	4,2	139,0	7,6	3,3	3,0	4,5	201,0	7,6	3,1	3,1	162,2	5,0
jun/11	18,5	4,1	212,0	8,0	3,7	3,7	23,6	3,5	241,0	8,5	4,9	1,6	2,7	236,0	8,2	6,2	1,7	94,0	6,0
jul/11	17,9	9,2	243,8	7,5	7,7	7,8	18,1	9,0	286,0	7,7	8,6	6,9	2,3	64,5	2,0	1,8	2,0	360,3	7,0
ago/11	17,0	9,2	325,3	6,9	7,8	7,2	17,0	9,8	313,3	6,9	6,6	7,5	8,9	414,3	6,9	7,8	7,0	1198,4	8,0
set/11	23,3	7,8	152,0	6,8	6,7	6,9	11,5	4,0	65,5	3,4	3,0	3,0	6,9	308,5	7,0	6,3	5,1	302,7	9,0
out/11	21,7	7,6	169,3	6,9	6,9	6,8	21,8	7,3	159,3	6,7	6,4	6,3	8,2	206,3	6,7	6,4	6,9	415,5	10,0
nov/11	22,0	10,7	151,3	6,7	6,3	6,2	21,1	10,1	135,0	6,8	5,4	5,7	6,5	134,8	5,1	4,8	3,5	404,3	11,0
dez/11	25,4	11,1	147,0	7,9	6,4	9,2	24,1	11,8	201,0	7,5	7,0	8,2	8,6	209,0	7,1	6,0	7,1	290,0	12,0
MÉDIA	21,3	6,7	244,7	7,3	5,8	5,3	20,7	6,7	231,1	7,1	5,3	4,5	5,4	255,4	6,8	4,9	4,1	439,4	

SGQ-070-011-1/1-0

media p/ outubro
média p/ nov

24,35	9,458	149,5	7,35	6,538	8,018	17,78	7,898	133,25	5,423	5,01	5,61	7,71	258,75	7,05	6,17	6,08	296,35
23,55	9,349	158,13	7,391	6,628	7,975	22,93	9,555	180,13	7,086	6,689	7,245	8,401	207,63	6,89	6,22	7,02	352,74

1° semestre

[illegible]



ANEXO II

LAUDOS DO LABORATÓRIO – PRIMEIRA CAMPANHA

CC N^o 09111Amostra N^o 00014**BOLETIM DE ANÁLISE**

CLIENTE	POYRY TECNOLOGIA LTDA
CNPJ	50.648.468/0001-65
ENDEREÇO	Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2 ^o andar – Bloco A
MUNICÍPIO	São Paulo – SP
TELEFONE	(011) 3472-6937
E-MAIL	kleib.fadel@povyry.com

COLETOR	Dimas			RG: 8.847.511-6		
LOCAL DA COLETA	Amostra 01 – Rio Tibagi			OBRA: KLABIN		
TIPO DE AMOSTRA	Água Bruta			Data e hora da coleta:	10/01/12 – 15:50 as 16:02	
Chuvvas nas últimas 24 h	Sim	X	Não	Temperatura °C	Amostra: 24,1	Ar: 29,1
Data de entrada no Laboratório:	11/01/12			Temperatura de recebimento da amostra:		6,0

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Alcalinidade Total	18	2.	-	mg/L	SM 21 2320 B
Alumínio	2,07	0,20	-	mg/L	SM 21 3111 D
Bário	<0,02	0,02	-	mg/L	SM 21 3111 D
Chumbo	<0,01	0,01	-	mg/L	SM 21 3111 B
Cloreto	8,0	0,5	-	mg/L	SM 21 4500 C
Condutividade (Campo)	60,6	0,1	-	µS/cm	SM 21 2510 B
Cor Aparente	175	2,5	-	mg Pt/L	SM 21 2120 B
Cor Verdadeira	75	2,5	-	mg Pt/L	SM 21 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio	7	1.	-	mg/L	SM 21 5210 B
Demanda Química de Oxigênio	15,6	6.	-	mg/L	SM 21 5220 C
Dureza Total	22	2,0	-	mg/L	SM 21 2340 C
Fenol	<0,001	0,001	-	mg/L	SM 21 5530 C
Ferro Dissolvido	0,26	0,03	-	mg/L	SM 21 3111 B
Fosfato Total	0,10	0,003	-	mg/L	SM 21 4500-P E
Fosfato Orto	0,03	0,003	-	mg/L	SM 21 4500-P E
Mercúrio	<0,0002	0,0002	-	mg/L	SM 21 3112 B
Magnésio	2,68	0,049	-	mg/L	SM 21 3111 B
Manganês	<0,002	0,002	-	mg/L	SM 21 3111 B
Nitrogênio Amoniacal	< 0,05	0,05	-	mg/L	CETESB L5. 136
Nitrogênio Nitrato	0,39	0,02	-	mg/L	CETESB L5. 137
Nitrogênio Nitrito	0,03	0,005	-	mg/L	SM 21 4500 B
Nitrogênio K. Total	0,18	0,005	-	mg/L	SM 21 4500-N B
Óleos e Graxas	<2,0	2.	-	mg/L	SM 21 5520 D
Oxigênio Dissolvido	7,7	0,1	-	mg/L	SM 21 4500-O G

RHi



Potássio	8,41	0,01	-	mg/L	SM 21 3111 B
pH (Campo)	7,28	0,01	-	UpH	SM 21 4500-H B
Sílica	4,1	0,6	-	mg/L	SM 21 4500-SiO ₂ C
Sólidos Dissolvidos Totais	127	1.	-	mg/L	SM 21 2540 C
Sólidos Suspensos Totais	37	1.	-	mg/L	SM 21 2540 D
Sódio	10,1	0,1	-	mg/L	SM 21 3111 B
Sulfato	12	2.	-	mg/L	SM 21 4500-SO ₄ ²⁻
Turbidez	40	0,02	-	F.T.U	SM 21 2130 B
Zinco	0,01	0,003	-	mg/L	SM 21 3111 B
Coliformes Totais	2100	1,8	-	N.M.P/100 mL	21ª edição Standard
Coliformes Fecais (Termotolerantes)	960	1,8	-	N.M.P/100 mL	21ª edição Standard

Legenda:

ND= Não Detectado; L.D= Limite de Detecção; V.M.P= Valor Máximo Permitido.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

Métodos de análises baseados na 21ª edição do "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater"- APHA – AWWA – WEF.

Observação:

As análises laboratoriais foram realizadas no período de 11/01/12 a 27/01/12 respeitando o prazo de validade de cada parâmetro.

Os resultados apresentados neste documento possuem significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) analisada(s). É vedada a reprodução parcial e/ou total sem prévia autorização.

Coordenadas Geográficas: S - 24°14'07,9'' O - 50°42'17,9''

São Paulo, 31 de janeiro de 2012


Thaís Rigueira de Godoy


Nilson dos Santos Rocha


José Dimas Rizzato Coelho
CRQ Nº 04.418.240/4ª Região

RHi



CC N^o 09111

Amostra N^o 00015

BOLETIM DE ANÁLISE

CLIENTE	POYRY TECNOLOGIA LTDA
CNPJ	50.648.468/0001-65
ENDEREÇO	Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2 ^o andar – Bloco A
MUNICÍPIO	São Paulo – SP
TELEFONE	(011) 3472-6937
E-MAIL	kleib.fadel@poyry.com

COLETOR	Dimas			RG: 8.847.511-6		
LOCAL DA COLETA	Amostra 02 – Rio Tibagi			OBRA: KLABIN		
TIPO DE AMOSTRA	Água Bruta			Data e hora da coleta:	11/01/12 – 10:03 as 10:12	
Chuvas nas últimas 24 h	Sim	X	Não	Temperatura °C	Amostra: 24,4	Ar: 19,4
Data de entrada no Laboratório:	12/01/12			Temperatura de recebimento da amostra:		6,0

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Alcalinidade Total	17	2.	-	mg/L	SM 21 2320 B
Alumínio	1,16	0,20	-	mg/L	SM 21 3111 D
Bário	<0,02	0,02	-	mg/L	SM 21 3111 D
Chumbo	<0,01	0,01	-	mg/L	SM 21 3111 B
Cloreto	6,0	0,5	-	mg/L	SM 21 4500 C
Condutividade (Campo)	57,2	0,1	-	µS/cm	SM 21 2510 B
Cor Aparente	250	2,5	-	mg Pt/L	SM 21 2120 B
Cor Verdadeira	125	2,5	-	mg Pt/L	SM 21 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio	8	1.	-	mg/L	SM 21 5210 B
Demanda Química de Oxigênio	17,2	6.	-	mg/L	SM 21 5220 C
Dureza Total	18	2,0	-	mg/L	SM 21 2340 C
Fenol	<0,001	0,001	-	mg/L	SM 21 5530 C
Ferro Dissolvido	0,64	0,03	-	mg/L	SM 21 3111 B
Fosfato Total	0,09	0,003	-	mg/L	SM 21 4500-P E
Fosfato Orto	0,03	0,003	-	mg/L	SM 21 4500-P E
Mercúrio	<0,0002	0,0002	-	mg/L	SM 21 3112 B
Magnésio	2,68	0,049	-	mg/L	SM 21 3111 B
Manganês	<0,002	0,002	-	mg/L	SM 21 3111 B
Nitrogênio Amoniacal	0,06	0,05	-	mg/L	CETESB L5. 136
Nitrogênio Nitrato	0,38	0,02	-	mg/L	CETESB L5. 137
Nitrogênio Nitrito	0,01	0,005	-	mg/L	SM 21 4500 B
Nitrogênio K. Total	0,26	0,005	-	mg/L	SM 21 4500-N B
Óleos e Graxas	<2,0	2.	-	mg/L	SM 21 5520 D

Rti



Oxigênio Dissolvido	6,8	0,1	-	mg/L	SM 21 4500-O G
Potássio	6,42	0,01	-	mg/L	SM 21 3111 B
pH (Campo)	7,45	0,01	-	UpH	SM 21 4500-H B
Sílica	4,8	0,6	-	mg/L	SM 21 4500-SiO ₂ C
Sólidos Dissolvidos Totais	134	1.	-	mg/L	SM 21 2540 C
Sólidos Suspensos Totais	49	1.	-	mg/L	SM 21 2540 D
Sódio	6,74	0,1	-	mg/L	SM 21 3111 B
Sulfato	8	2.	-	mg/L	SM 21 4500-SO ₄ ²⁻
Turbidez	50	0,02	-	F.T.U	SM 21 2130 B
Zinco	0,005	0,003	-	mg/L	SM 21 3111 B
Coliformes Totais	1100	1,8	-	N.M.P/100 mL	21ª edição Standard
Coliformes Fecais (Termotolerantes)	420	1,8	-	N.M.P/100 mL	21ª edição Standard

Legenda:

ND= Não Detectado; L.D= Limite de Detecção; V.M.P= Valor Máximo Permitido.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

Métodos de análises baseados na 21ª edição do "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater"- APHA – AWWA – WEF.

Observação:

As análises laboratoriais foram realizadas no período de 12/01/12 a 27/01/12 respeitando o prazo de validade de cada parâmetro.

Os resultados apresentados neste documento possuem significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) analisada(s). É vedada a reprodução parcial e/ou total sem prévia autorização.

Coordenadas Geográficas: S - 24°12'38,3'' O - 50°41'17,3''

São Paulo, 31 de janeiro de 2012


Thaís Rigueira de Godoy


Nilson dos Santos Rocha


José Dimas Rizzato Coelho
CRQ N° 04.418.240 / 4ª Região

RHi



CC Nº 09111

Amostra Nº 00016

BOLETIM DE ANÁLISE

CLIENTE	POYRY TECNOLOGIA LTDA
CNPJ	50.648.468/0001-65
ENDEREÇO	Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2º andar – Bloco A
MUNICÍPIO	São Paulo – SP
TELEFONE	(011) 3472-6937
E-MAIL	kleib.fadel@poyry.com

COLETOR	Dimas	RG: 8.847.511-6
LOCAL DA COLETA	Amostra 03 – Rio Tibagi	OBRA: KLABIN
TIPO DE AMOSTRA	Água Bruta	Data e hora da coleta: 11/01/12 – 11:05 as 11:20
Chuvas nas últimas 24 h	Sim X Não	Temperatura °C Amostra: 23,0 Ar: 21,9
Data de entrada no Laboratório:	12/01/12	Temperatura de recebimento da amostra: 6,0

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Alcalinidade Total	10	2.	-	mg/L	SM 21 2320 B
Alumínio	1,01	0,20	-	mg/L	SM 21 3111 D
Bário	<0,02	0,02	-	mg/L	SM 21 3111 D
Chumbo	<0,01	0,01	-	mg/L	SM 21 3111 B
Cloreto	5,0	0,5	-	mg/L	SM 21 4500 C
Condutividade (Campo)	58,3	0,1	-	µS/cm	SM 21 2510 B
Cor Aparente	200	2,5	-	mg Pt/L	SM 21 2120 B
Cor Verdadeira	100	2,5	-	mg Pt/L	SM 21 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio	7	1.	-	mg/L	SM 21 5210 B
Demanda Química de Oxigênio	16,4	6.	-	mg/L	SM 21 5220 C
Dureza Total	11	2,0	-	mg/L	SM 21 2340 C
Fenol	<0,001	0,001	-	mg/L	SM 21 5530 C
Ferro Dissolvido	0,57	0,03	-	mg/L	SM 21 3111 B
Fosfato Total	0,08	0,003	-	mg/L	SM 21 4500-P E
Fosfato Orto	0,02	0,003	-	mg/L	SM 21 4500-P E
Mercurio	<0,0002	0,0002	-	mg/L	SM 21 3112 B
Magnésio	0,98	0,049	-	mg/L	SM 21 3111 B
Manganês	<0,002	0,002	-	mg/L	SM 21 3111 B
Nitrogênio Amoniacal	0,06	0,05	-	mg/L	CETESB L5. 136
Nitrogênio Nitrato	0,31	0,02	-	mg/L	CETESB L5. 137
Nitrogênio Nitrito	0,02	0,005	-	mg/L	SM 21 4500 B
Nitrogênio K. Total	0,16	0,005	-	mg/L	SM 21 4500-N B
Óleos e Graxas	<2,0	2.	-	mg/L	SM 21 5520 D
Oxigênio Dissolvido	7,8	0,1	-	mg/L	SM 21 4500-O G
Potássio	4,20	0,01	-	mg/L	SM 21 3111 B

Rti



pH (Campo)	7,35	0,01	-	UpH	SM 21 4500-H B
Sílica	4,6	0,6	-	mg/L	SM 21 4500-SiO ₂ C
Sólidos Dissolvidos Totais	112	1.	-	mg/L	SM 21 2540 C
Sólidos Suspensos Totais	38	1.	-	mg/L	SM 21 2540 D
Sódio	6,22	0,1	-	mg/L	SM 21 3111 B
Sulfato	14	2.	-	mg/L	SM 21 4500-SO ₄ ²⁻
Turbidez	50	0,02	-	F.T.U	SM 21 2130 B
Zinco	< 0,003	0,003	-	mg/L	SM 21 3111 B
Coliformes Totais	1600	1,8	-	N.M.P/100 mL	21ª edição Standard
Coliformes Fecais (Termotolerantes)	920	1,8	-	N.M.P/100 mL	21ª edição Standard

Legenda:

ND= Não Detectado; L.D= Limite de Detecção; V.M.P= Valor Máximo Permitido.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

Métodos de análises baseados na 21ª edição do “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”- APHA – AWWA – WEF.

Observação:

As análises laboratoriais foram realizadas no período de 12/01/12 a 27/01/12 respeitando o prazo de validade de cada parâmetro.

Os resultados apresentados neste documento possuem significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) analisada(s). É vedada a reprodução parcial e/ou total sem prévia autorização.

Coordenadas Geográficas: S - 24°11'44,7'' O - 50°42'03,7''

São Paulo, 31 de janeiro de 2012

 Thaís Rigueira de Godoy	 Nilson dos Santos Rocha	 José Dimas Rizzato Coelho CRQ Nº 04.418.240/4ª Região
--	--	---



CC Nº 09111

Amostra Nº 00017

BOLETIM DE ANÁLISE

CLIENTE	POYRY TECNOLOGIA LTDA
CNPJ	50.648.468/0001-65
ENDEREÇO	Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2º andar – Bloco A
MUNICÍPIO	São Paulo – SP
TELEFONE	(011) 3472-6937
E-MAIL	kleib.fadel@poyry.com

COLETOR	Dimas				RG: 8.847.511-6			
LOCAL DA COLETA	Amostra 04 – Rio Tibagi				OBRA: KLABIN			
TIPO DE AMOSTRA	Água Bruta				Data e hora da coleta:	10/01/12 – 19:25 as 19:36		
Chuvas nas últimas 24 h	Sim	X	Não		Temperatura °C	Amostra:	26,1	Ar: 25,1
Data de entrada no Laboratório:	11/01/12				Temperatura de recebimento da amostra:			6,0

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Alcalinidade Total	18	2.	-	mg/L	SM 21 2320 B
Alumínio	1,96	0,20	-	mg/L	SM 21 3111 D
Bário	<0,02	0,02	-	mg/L	SM 21 3111 D
Chumbo	<0,01	0,01	-	mg/L	SM 21 3111 B
Cloreto	4,0	0,5	-	mg/L	SM 21 4500 C
Condutividade (Campo)	59,1	0,1	-	µS/cm	SM 21 2510 B
Cor Aparente	100	2,5	-	mg Pt/L	SM 21 2120 B
Cor Verdadeira	50	2,5	-	mg Pt/L	SM 21 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio	6	1.	-	mg/L	SM 21 5210 B
Demanda Química de Oxigênio	19,2	6.	-	mg/L	SM 21 5220 C
Dureza Total	17	2,0	-	mg/L	SM 21 2340 C
Fenol	<0,001	0,001	-	mg/L	SM 21 5530 C
Ferro Dissolvido	0,60	0,03	-	mg/L	SM 21 3111 B
Fosfato Total	0,08	0,003	-	mg/L	SM 21 4500-P E
Fosfato Orto	0,02	0,003	-	mg/L	SM 21 4500-P E
Mercurio	<0,0002	0,0002	-	mg/L	SM 21 3112 B
Magnésio	2,68	0,049	-	mg/L	SM 21 3111 B
Manganês	<0,002	0,002	-	mg/L	SM 21 3111 B
Nitrogênio Amoniacal	0,10	0,05	-	mg/L	CETESB L5. 136
Nitrogênio Nitrato	0,30	0,02	-	mg/L	CETESB L5. 137
Nitrogênio Nitrito	0,02	0,005	-	mg/L	SM 21 4500 B
Nitrogênio K. Total	0,14	0,005	-	mg/L	SM 21 4500-N B
Óleos e Graxas	<2,0	2.	-	mg/L	SM 21 5520 D
Oxigênio Dissolvido	10,3	0,1	-	mg/L	SM 21 4500-O G
Potássio	5,1	0,01	-	mg/L	SM 21 3111 B

Rti



pH (Campo)	7,34	0,01	-	UpH	SM 21 4500-H B
Sílica	3,9	0,6	-	mg/L	SM 21 4500-SiO ₂ C
Sólidos Dissolvidos Totais	112	1.	-	mg/L	SM 21 2540 C
Sólidos Suspensos Totais	42	1.	-	mg/L	SM 21 2540 D
Sódio	9,1	0,1	-	mg/L	SM 21 3111 B
Sulfato	13	2.	-	mg/L	SM 21 4500-SO ₄ ²⁻
Turbidez	40	0,02	-	F.T.U	SM 21 2130 B
Zinco	0,015	0,003	-	mg/L	SM 21 3111 B
Coliformes Totais	1600	1,8	-	N.M.P/100 mL	21ª edição Standard
Coliformes Fecais (Termotolerantes)	540	1,8	-	N.M.P/100 mL	21ª edição Standard

Legenda:

ND= Não Detectado; L.D= Limite de Detecção; V.M.P= Valor Máximo Permitido.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

Métodos de análises baseados na 21ª edição do "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater"- APHA – AWWA – WEF.

Observação:

As análises laboratoriais foram realizadas no período de 11/01/12 a 27/01/12 respeitando o prazo de validade de cada parâmetro.


Os resultados apresentados neste documento possuem significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) analisada(s). É vedada a reprodução parcial e/ou total sem prévia autorização.

Coordenadas Geográficas: S - 24°11'04,6'' O - 50°42'13,4''

São Paulo, 31 de janeiro de 2012


Thaís Rigueira de Godoy


Nilson dos Santos Rocha


José Dimas Rizzato Coelho
CRQ N° 04.418.240 / 4ª Região



ANEXO III

LAUDOS DO LABORATÓRIO – SEGUNDA CAMPANHA

**CC Nº 09111****Amostra Nº 00056****BOLETIM DE ANÁLISE**

CLIENTE	POYRY TECNOLOGIA LTDA
CNPJ	50.648.468/0001-65
ENDEREÇO	Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2º andar – Bloco A
MUNICÍPIO	São Paulo – SP
TELEFONE	(011) 3472-6937
E-MAIL	kleib.fadel@poyry.com

COLETOR	Dimas	RG: 8.847.511-6
LOCAL DA COLETA	Amostra 01 – Rio Tibagi	
TIPO DE AMOSTRA	Água Bruta	OBRA: KLABIN
	Data e hora da coleta:	06/02/12 – 09:37 as 10:05
Chuvas nas últimas 24 h	Sim	Não
	X	
Temperatura °C	Amostra:	26,0
	Ar:	21,0
Data de entrada no Laboratório:	07/02/12	Temperatura de recebimento da amostra:
		6,0

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Alcalinidade Total	28	2.	-	mg/L	SM 21 2320 B
Alumínio	<0,20	0,20	-	mg/L	SM 21 3111 D
Bário	<0,02	0,02	-	mg/L	SM 21 3111 D
Chumbo	<0,01	0,01	-	mg/L	SM 21 3111 B
Cloreto	4,0	0,5	-	mg/L	SM 21 4500 C
Condutividade (Campo)	64,4	0,1	-	µS/cm	SM 21 2510 B
Cor Aparente	80	2,5	-	mg Pt/L	SM 21 2120 B
Cor Verdadeira	50	2,5	-	mg Pt/L	SM 21 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio	7	1.	-	mg/L	SM 21 5210 B
Demanda Química de Oxigênio	12	6.	-	mg/L	SM 21 5220 C
Dureza Total	20	2,0	-	mg/L	SM 21 2340 C
Fenol	<0,001	0,001	-	mg/L	SM 21 5530 C
Ferro Dissolvido	0,76	0,03	-	mg/L	SM 21 3111 B
Fosfato Total	0,18	0,003	-	mg/L	SM 21 4500-P E
Fosfato Orto	0,04	0,003	-	mg/L	SM 21 4500-P E
Mercurio	<0,0002	0,0002	-	mg/L	SM 21 3112 B
Magnésio	2,44	0,049	-	mg/L	SM 21 3111 B
Manganês	0,02	0,002	-	mg/L	SM 21 3111 B
Nitrogênio Amoniacal	< 0,05	0,05	-	mg/L	CETESB L5. 136
Nitrogênio Nitrato	0,28	0,02	-	mg/L	CETESB L5. 137
Nitrogênio Nitrito	0,02	0,005	-	mg/L	SM 21 4500 B
Nitrogênio K. Total	0,20	0,005	-	mg/L	SM 21 4500-N B
Óleos e Graxas	<2,0	2.	-	mg/L	SM 21 5520 D
Oxigênio Dissolvido	7,6	0,1	-	mg/L	SM 21 4500-O G
Potássio	6,22	0,01	-	mg/L	SM 21 3111 B

Rti



CC N^o 09111

Amostra N^o 00056

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
pH (Campo)	7,82	0,01	-	UpH	SM 21 4500-H B
Sílica	3,40	0,6	-	mg/L	SM 21 4500-SiO ₂ C
Sólidos Dissolvidos Totais	11	1.	-	mg/L	SM 21 2540 C
Sólidos Suspensos Totais	23	1.	-	mg/L	SM 21 2540 D
Sódio	9,2	0,1	-	mg/L	SM 21 3111 B
Sulfato	3,88	2.	-	mg/L	SM 21 4500-SO ₄ ²⁻
Turbidez	15	0,02	-	F.T.U	SM 21 2130 B
Zinco	0,04	0,003	-	mg/L	SM 21 3111 B
Coliformes Totais	1100	1,8	-	N.M.P/100 mL	21 ^a edição Standard
Coliformes Fecais (Termotolerantes)	240	1,8	-	N.M.P/100 mL	21 ^a edição Standard

Legenda:

ND= Não Detectado; L.D= Limite de Detecção; V.M.P= Valor Máximo Permitido.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

Métodos de análises baseados na 21^a edição do "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater"- APHA – AWWA – WEF.

Observação:

As análises laboratoriais foram realizadas no período de 07/02/12 a 17/02/12 respeitando o prazo de validade de cada parâmetro.

Os resultados apresentados neste documento possuem significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) analisada(s). É vedada a reprodução parcial e/ou total sem prévia autorização.

Coordenadas Geográficas: S - 24°14'07,9'' O - 50°42'17,9''

São Paulo, 22 de fevereiro de 2012


Thaís Rigueira de Godoy


Nilson dos Santos Rocha


José Dimas Rizzato Coelho
CRQ N^o 04.418.240 / 4^a Região

RHi

**CC N^o 09111****Amostra N^o 00057****BOLETIM DE ANÁLISE**

CLIENTE	POYRY TECNOLOGIA LTDA
CNPJ	50.648.468/0001-65
ENDEREÇO	Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2 ^o andar – Bloco A
MUNICÍPIO	São Paulo – SP
TELEFONE	(011) 3472-6937
E-MAIL	kleib.fadel@poyry.com

COLETOR	Dimas				RG: 8.847.511-6			
LOCAL DA COLETA	Amostra 02 – Rio Tibagi				OBRA: KLABIN			
TIPO DE AMOSTRA	Água Bruta				Data e hora da coleta:	06/02/12 – 11:05 as 11:25		
Chuvvas nas últimas 24 h	Sim	Não	X	Temperatura °C	Amostra:	26,6	Ar:	26,7
Data de entrada no Laboratório:	07/02/12				Temperatura de recebimento da amostra:			6,0

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Alcalinidade Total	29	2.	-	mg/L	SM 21 2320 B
Alumínio	<0,20	0,20	-	mg/L	SM 21 3111 D
Bário	0,22	0,02	-	mg/L	SM 21 3111 D
Chumbo	<0,01	0,01	-	mg/L	SM 21 3111 B
Cloreto	4,0	0,5	-	mg/L	SM 21 4500 C
Condutividade (Campo)	62,5	0,1	-	µS/cm	SM 21 2510 B
Cor Aparente	150	2,5	-	mg Pt/L	SM 21 2120 B
Cor Verdadeira	90	2,5	-	mg Pt/L	SM 21 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio	7	1.	-	mg/L	SM 21 5210 B
Demanda Química de Oxigênio	20,8	6.	-	mg/L	SM 21 5220 C
Dureza Total	16	2,0	-	mg/L	SM 21 2340 C
Fenol	<0,001	0,001	-	mg/L	SM 21 5530 C
Ferro Dissolvido	0,26	0,03	-	mg/L	SM 21 3111 B
Fosfato Total	0,12	0,003	-	mg/L	SM 21 4500-P E
Fosfato Orto	0,04	0,003	-	mg/L	SM 21 4500-P E
Merúrio	<0,0002	0,0002	-	mg/L	SM 21 3112 B
Magnésio	2,20	0,049	-	mg/L	SM 21 3111 B
Manganês	<0,002	0,002	-	mg/L	SM 21 3111 B
Nitrogênio Amoniacal	0,07	0,05	-	mg/L	CETESB L5. 136
Nitrogênio Nitrato	0,24	0,02	-	mg/L	CETESB L5. 137
Nitrogênio Nitrito	0,02	0,005	-	mg/L	SM 21 4500 B
Nitrogênio K. Total	0,19	0,005	-	mg/L	SM 21 4500-N B
Óleos e Graxas	<2,0	2.	-	mg/L	SM 21 5520 D
Oxigênio Dissolvido	8,1	0,1	-	mg/L	SM 21 4500-O G
Potássio	5,12	0,01	-	mg/L	SM 21 3111 B



CC Nº 09111

Amostra Nº 00057

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
pH (Campo)	7,59	0,01	-	UpH	SM 21 4500-H B
Sílica	2,16	0,6	-	mg/L	SM 21 4500-SiO ₂ C
Sólidos Dissolvidos Totais	26	1.	-	mg/L	SM 21 2540 C
Sólidos Suspensos Totais	25	1.	-	mg/L	SM 21 2540 D
Sódio	5,7	0,1	-	mg/L	SM 21 3111 B
Sulfato	3,54	2.	-	mg/L	SM 21 4500-SO ₄ ²⁻
Turbidez	15	0,02	-	F.T.U	SM 21 2130 B
Zinco	0,04	0,003	-	mg/L	SM 21 3111 B
Coliformes Totais	900	1,8	-	N.M.P/100 mL	21ª edição Standard
Coliformes Fecais (Termotolerantes)	120	1,8	-	N.M.P/100 mL	21ª edição Standard

Legenda:

ND= Não Detectado; L.D= Limite de Detecção; V.M.P= Valor Máximo Permitido.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

Métodos de análises baseados na 21ª edição do "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater"- APHA – AWWA – WEF.

Observação:

As análises laboratoriais foram realizadas no período de 07/02/12 a 17/02/12 respeitando o prazo de validade de cada parâmetro.

Os resultados apresentados neste documento possuem significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) analisada(s). É vedada a reprodução parcial e/ou total sem prévia autorização.

Coordenadas Geográficas: S - 24°12'38,3'' O - 50°41'17,3''

São Paulo, 22 de fevereiro de 2012

Thaís Rigueira de Godoy

Nilson dos Santos Rocha

José Dimas Rizzato Coelho
CRQ Nº 04.418.240 / 4ª Região

RHi

**CC Nº 09111****Amostra Nº 00058****BOLETIM DE ANÁLISE**

CLIENTE	POYRY TECNOLOGIA LTDA
CNPJ	50.648.468/0001-65
ENDEREÇO	Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2º andar – Bloco A
MUNICÍPIO	São Paulo – SP
TELEFONE	(011) 3472-6937
E-MAIL	kleib.fadel@poyry.com

COLETOR	Dimas				RG: 8.847.511-6			
LOCAL DA COLETA	Amostra 03 – Rio Tibagi				OBRA: KLabin			
TIPO DE AMOSTRA	Água Bruta				Data e hora da coleta:	06/02/12 – 12:10 as 12:26		
Chuvvas nas últimas 24 h	Sim	Não	X	Temperatura °C	Amostra:	27,4	Ar:	34,4
Data de entrada no Laboratório:	07/02/12				Temperatura de recebimento da amostra:			6,0

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Alcalinidade Total	31	2.	-	mg/L	SM 21 2320 B
Alumínio	0,76	0,20	-	mg/L	SM 21 3111 D
Bário	0,08	0,02	-	mg/L	SM 21 3111 D
Chumbo	<0,01	0,01	-	mg/L	SM 21 3111 B
Cloreto	6,0	0,5	-	mg/L	SM 21 4500 C
Condutividade (Campo)	57,9	0,1	-	µS/cm	SM 21 2510 B
Cor Aparente	100	2,5	-	mg Pt/L	SM 21 2120 B
Cor Verdadeira	80	2,5	-	mg Pt/L	SM 21 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio	8	1.	-	mg/L	SM 21 5210 B
Demanda Química de Oxigênio	16,0	6.	-	mg/L	SM 21 5220 C
Dureza Total	12	2,0	-	mg/L	SM 21 2340 C
Fenol	<0,001	0,001	-	mg/L	SM 21 5530 C
Ferro Dissolvido	0,60	0,03	-	mg/L	SM 21 3111 B
Fosfato Total	0,10	0,003	-	mg/L	SM 21 4500-P E
Fosfato Orto	0,03	0,003	-	mg/L	SM 21 4500-P E
Merúrio	<0,0002	0,0002	-	mg/L	SM 21 3112 B
Magnésio	1,46	0,049	-	mg/L	SM 21 3111 B
Manganês	0,03	0,002	-	mg/L	SM 21 3111 B
Nitrogênio Amoniacal	0,08	0,05	-	mg/L	CETESB L5. 136
Nitrogênio Nitrato	0,21	0,02	-	mg/L	CETESB L5. 137
Nitrogênio Nitrito	<0,005	0,005	-	mg/L	SM 21 4500 B
Nitrogênio K. Total	0,15	0,005	-	mg/L	SM 21 4500-N B
Óleos e Graxas	<2,0	2.	-	mg/L	SM 21 5520 D
Oxigênio Dissolvido	7,9	0,1	-	mg/L	SM 21 4500-O G
Potássio	4,88	0,01	-	mg/L	SM 21 3111 B





CC Nº 09111

Amostra Nº 00058

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
pH (Campo)	7,49	0,01	-	UpH	SM 21 4500-H B
Sílica	2,44	0,6	-	mg/L	SM 21 4500-SiO ₂ C
Sólidos Dissolvidos Totais	28	1.	-	mg/L	SM 21 2540 C
Sólidos Suspensos Totais	31	1.	-	mg/L	SM 21 2540 D
Sódio	4,99	0,1	-	mg/L	SM 21 3111 B
Sulfato	<2	2.	-	mg/L	SM 21 4500-SO ₄ ²⁻
Turbidez	20	0,02	-	F.T.U	SM 21 2130 B
Zinco	4,88	0,003	-	mg/L	SM 21 3111 B
Coliformes Totais	1400	1,8	-	N.M.P/100 mL	21ª edição Standard
Coliformes Fecais (Termotolerantes)	740	1,8	-	N.M.P/100 mL	21ª edição Standard

Legenda:

ND= Não Detectado; L.D= Limite de Detecção; V.M.P= Valor Máximo Permitido.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

Métodos de análises baseados na 21ª edição do “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”- APHA – AWWA – WEF.

Observação:

As análises laboratoriais foram realizadas no período de 07/02/12 a 17/02/12 respeitando o prazo de validade de cada parâmetro.

Os resultados apresentados neste documento possuem significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) analisada(s). É vedada a reprodução parcial e/ou total sem prévia autorização.

Coordenadas Geográficas: S - 24°11'44,7'' O - 50°42'03,7''

São Paulo, 22 de fevereiro de 2012


Thaís Rigueira de Godoy


Nilson dos Santos Rocha


José Dimas Rizzato Coelho
CRQ Nº 04.418.240 / 4ª Região

Rti



CC N^o 09111

Amostra N^o 00059

BOLETIM DE ANÁLISE

CLIENTE	POYRY TECNOLOGIA LTDA
CNPJ	50.648.468/0001-65
ENDEREÇO	Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2 ^o andar – Bloco A
MUNICÍPIO	São Paulo – SP
TELEFONE	(011) 3472-6937
E-MAIL	kleib.fadel@poyry.com

COLETOR	Dimas	RG: 8.847.511-6
LOCAL DA COLETA	Amostra 04 – Rio Tibagi	
TIPO DE AMOSTRA	Água Bruta	Data e hora da coleta: 06/02/12 – 12:10 as 12:26
Chuvras nas últimas 24 h	Sim	Não
	X	
	Temperatura °C	Amostra: 27,4
		Ar: 34,4
Data de entrada no Laboratório:	07/02/12	Temperatura de recebimento da amostra: 6,0

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Alcalinidade Total	33	2.	-	mg/L	SM 21 2320 B
Alumínio	ND	0,20	-	mg/L	SM 21 3111 D
Bário	0,07	0,02	-	mg/L	SM 21 3111 D
Chumbo	<0,01	0,01	-	mg/L	SM 21 3111 B
Cloreto	4,0	0,5	-	mg/L	SM 21 4500 C
Condutividade (Campo)	56,0	0,1	-	µS/cm	SM 21 2510 B
Cor Aparente	125	2,5	-	mg Pt/L	SM 21 2120 B
Cor Verdadeira	80	2,5	-	mg Pt/L	SM 21 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio	7	1.	-	mg/L	SM 21 5210 B
Demanda Química de Oxigênio	12,4	6.	-	mg/L	SM 21 5220 C
Dureza Total	16	2,0	-	mg/L	SM 21 2340 C
Fenol	<0,001	0,001	-	mg/L	SM 21 5530 C
Ferro Dissolvido	1,05	0,03	-	mg/L	SM 21 3111 B
Fosfato Total	0,12	0,003	-	mg/L	SM 21 4500-P E
Fosfato Orto	0,02	0,003	-	mg/L	SM 21 4500-P E
Merúrio	<0,0002	0,0002	-	mg/L	SM 21 3112 B
Magnésio	2,20	0,049	-	mg/L	SM 21 3111 B
Manganês	0,005	0,002	-	mg/L	SM 21 3111 B
Nitrogênio Amoniacal	0,06	0,05	-	mg/L	CETESB L5. 136
Nitrogênio Nitrato	0,16	0,02	-	mg/L	CETESB L5. 137
Nitrogênio Nitrito	<0,005	0,005	-	mg/L	SM 21 4500 B
Nitrogênio K. Total	0,16	0,005	-	mg/L	SM 21 4500-N B
Óleos e Graxas	<2,0	2.	-	mg/L	SM 21 5520 D
Oxigênio Dissolvido	8,8	0,1	-	mg/L	SM 21 4500-O G
Potássio	4,8	0,01	-	mg/L	SM 21 3111 B

Rti



CC Nº 09111

Amostra Nº 00059

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
pH (Campo)	7,72	0,01	-	UpH	SM 21 4500-H B
Sílica	2,02	0,6	-	mg/L	SM 21 4500-SiO ₂ C
Sólidos Dissolvidos Totais	26	1.	-	mg/L	SM 21 2540 C
Sólidos Suspensos Totais	26	1.	-	mg/L	SM 21 2540 D
Sódio	8,4	0,1	-	mg/L	SM 21 3111 B
Sulfato	<2	2.	-	mg/L	SM 21 4500-SO ₄ ²⁻
Turbidez	20	0,02	-	F.T.U	SM 21 2130 B
Zinco	0,04	0,003	-	mg/L	SM 21 3111 B
Coliformes Totais	1100	1,8	-	N.M.P/100 mL	21ª edição Standard
Coliformes Fecais (Termotolerantes)	220	1,8	-	N.M.P/100 mL	21ª edição Standard

Legenda:

ND= Não Detectado; L.D= Limite de Detecção; V.M.P= Valor Máximo Permitido.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

Métodos de análises baseados na 21ª edição do "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater"- APHA – AWWA – WEF.

Observação:

As análises laboratoriais foram realizadas no período de 07/02/12 a 17/02/12 respeitando o prazo de validade de cada parâmetro.

Os resultados apresentados neste documento possuem significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) analisada(s). É vedada a reprodução parcial e/ou total sem prévia autorização.

Coordenadas Geográficas: S - 24°11'04,6'' O - 50°42'13,4''

São Paulo, 22 de fevereiro de 2012


Thaís Rigueira de Godoy


Nilson dos Santos Rocha


José Dimas Rizzato Coelho
CRQ Nº 04.418.240 / 4ª Região

RHi



ANEXO IV

LAUDOS DO LABORATÓRIO – TERCEIRA CAMPANHA



CC N^o 09111

Amostra N^o 00116

BOLETIM DE ANÁLISE

CLIENTE	POYRY TECNOLOGIA LTDA
CNPJ	50.648.468/0001-65
ENDEREÇO	Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2 ^o andar – Bloco A
MUNICÍPIO	São Paulo – SP
TELEFONE	(011) 3472-6937
E-MAIL	kleib.fadel@poyry.com

COLETOR	Dimas				RG: 8.847.511-6			
LOCAL DA COLETA	Amostra 00 – Rio Tibagi				OBRA: KLABIN			
TIPO DE AMOSTRA	Água Bruta				Data e hora da coleta:	18/03/12 – 11:41 as 11:55		
Chuvas nas últimas 24 h	Sim	X	Não		Temperatura 0C	Amostra:	25,5	Ar: 25,1
Data de entrada no Laboratório:	19/03/12				Temperatura de recebimento da amostra:			6,0

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Alcalinidade Total	21	2.	-	mg/L	SM 21 2320 B
Alumínio	0,60	0,20	-	mg/L	SM 21 3111 D
Bário	0,14	0,02	-	mg/L	SM 21 3111 D
Chumbo	<0,01	0,01	-	mg/L	SM 21 3111 B
Cloreto	4,0	0,5	-	mg/L	SM 21 4500 C
Condutividade (Campo)	75,0	0,1	-	µS/cm	SM 21 2510 B
Cor Aparente	100	2,5	-	mg Pt/L	SM 21 2120 B
Cor Verdadeira	70	2,5	-	mg Pt/L	SM 21 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio	6	1.	-	mg/L	SM 21 5210 B
Demanda Química de Oxigênio	11,6	6.	-	mg/L	SM 21 5220 C
Dureza Total	16	2,0	-	mg/L	SM 21 2340 C
Fenol	<0,001	0,001	-	mg/L	SM 21 5530 C
Ferro Dissolvido	0,44	0,03	-	mg/L	SM 21 3111 B
Fosfato Total	0,14	0,003	-	mg/L	SM 21 4500-P E
Fosfato Orto	0,06	0,003	-	mg/L	SM 21 4500-P E
Mercurio	<0,0002	0,0002	-	mg/L	SM 21 3112 B
Magnésio	1,71	0,049	-	mg/L	SM 21 3111 B
Manganês	0,01	0,002	-	mg/L	SM 21 3111 B
Nitrogênio Amoniacal	0,10	0,05	-	mg/L	CETESB L5. 136
Nitrogênio Nitrato	0,09	0,02	-	mg/L	CETESB L5. 137
Nitrogênio Nitrito	<0,005	0,005	-	mg/L	SM 21 4500 B
Nitrogênio K. Total	0,28	0,005	-	mg/L	SM 21 4500-N B
Óleos e Graxas	<2,0	2.	-	mg/L	SM 21 5520 D
Oxigênio Dissolvido	8,0	0,1	-	mg/L	SM 21 4500-O G
Potássio	16,0	0,01	-	mg/L	SM 21 3111 B

RH



CC Nº 09111

Amostra Nº 00116

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
pH (Campo)	7,17	0,01	-	UpH	SM 21 4500-H B
Sílica	4,33	0,6	-	mg/L	SM 21 4500-SiO ₂ C
Sólidos Dissolvidos Totais	113	1.	-	mg/L	SM 21 2540 C
Sólidos Suspensos Totais	21	1.	-	mg/L	SM 21 2540 D
Sódio	45,0	0,1	-	mg/L	SM 21 3111 B
Sulfato	8,7	2.	-	mg/L	SM 21 4500-SO ₄ ²⁻
Turbidez	5,5	0,02	-	F.T.U	SM 21 2130 B
Zinco	0,04	0,003	-	mg/L	SM 21 3111 B
Coliformes Totais	920	1,8	-	N.M.P/100 mL	21ª edição Standard
Coliformes Fecais (Termotolerantes)	34	1,8	-	N.M.P/100 mL	21ª edição Standard

Legenda:

ND= Não Detectado; L.D= Limite de Detecção; V.M.P= Valor Máximo Permitido.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

Métodos de análises baseados na 21ª edição do “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”- APHA – AWWA – WEF.

Observação:

As análises laboratoriais foram realizadas no período de 19/03/12 a 30/03/12 respeitando o prazo de validade de cada parâmetro.

Os resultados apresentados neste documento possuem significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) analisada(s). É vedada a reprodução parcial e/ou total sem prévia autorização.

Coordenadas Geográficas: S - 24°15'32,9'' O - 50°43'06,6''

São Paulo, 02 de abril de 2012

Thaís Rigueira de Godoy

Nilson dos Santos Rocha

José Dimas Rizzato Coelho
CRQ Nº 04.418.240 / 4ª Região

RTi

ANEXO II
Laudo de Ruído

RHi



LAUDO TÉCNICO DE RUÍDO

KLABIN Projeto PUMA



Ortigueira e Telêmaco Borba - PR

Janeiro/2012

SUMÁRIO



1	OBJETIVO	3
2	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
3	EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	3
4	MEDIÇÕES DE RUÍDO	4
4.1	CONCEITOS E TERMINOLOGIAS.....	4
4.2	METODOLOGIA	5
4.3	LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO.....	6
4.4	RESULTADOS DAS MEDIÇÕES	12
5	CONCLUSÃO	16
6	EQUIPE TÉCNICA.....	16
	ANEXO I	18
	ANEXO II.....	21



1 OBJETIVO

O objetivo deste Laudo Técnico é apresentar os resultados das medições de ruído realizadas no entorno da área da futura fábrica de celulose e papel da Klabin.

Este trabalho faz parte do Estudo de Impacto Ambiental para o projeto de nova fábrica de celulose e papel na região compreendida entre os municípios de Ortigueira e Telêmaco Borba/PR.

Os trabalhos de campo com as medições acústicas foram feitos, nos municípios de Telêmaco Borba e Ortigueira/PR, pela equipe da Fadel Engenharia no dia 16 de Janeiro de 2012.

2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Norma Brasileira (ABNT) 10.151 – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, Visando o Conforto da Comunidade – Jun. 2000.

Engineering Noise Control - David Bies and Colin Hansen - E & FN Spon – 1996.

3 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Foi utilizado o seguinte equipamento para as medições acústicas:

- Decibelímetro Digital com armazenamento de dados (DATA-LOGGER), Mod. DT-8852, em conformidade com as normas IEC 61672-1 Classe 2, Medidor de nível de pressão sonora, escala de 30 a 130 dB, curvas A e C, resposta: FAST e SLOW, Interface Serial: USB, Coletor de dados para 32600 pontos de medida, Memória de máxima e mínima, resposta rápida e lenta, tecla HOLD (Congela a leitura no display), fornecido: Decibelímetro, protetor de vento (“Wind screen”), bateria de 9 v, software, cabo USB, carregador de baterias, protetor de vento, tripé e maleta para transporte – Marca CEM.



4 MEDIÇÕES DE RUÍDO

4.1 Conceitos e Terminologias

Decibel: A faixa de pressões sonoras audíveis é muito extensa, variando entre o limiar de audibilidade (cerca de $2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$) até o limiar de dor (cerca de 20 N/m^2). Esta faixa de mais de 106 N/m^2 não poderia ser utilizada como escala linear em nenhum instrumento prático, em função da precisão requerida. Sendo assim, optou-se pelo decibel, que é uma escala logarítmica.

Por definição, o decibel é uma unidade adimensional que relaciona o logaritmo da razão entre uma quantidade a ser medida e uma quantidade de referência.

Nível de pressão sonora: O nível de pressão sonora, em dB, é o parâmetro mais utilizado em instrumentos de medição. Sua expressão é dada por:

$$LP = 20 \log. P / P_o$$

Onde:

P = pressão sonora a ser medida

P_o = pressão sonora referência = $2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$ = limiar audibilidade = 0 dB.

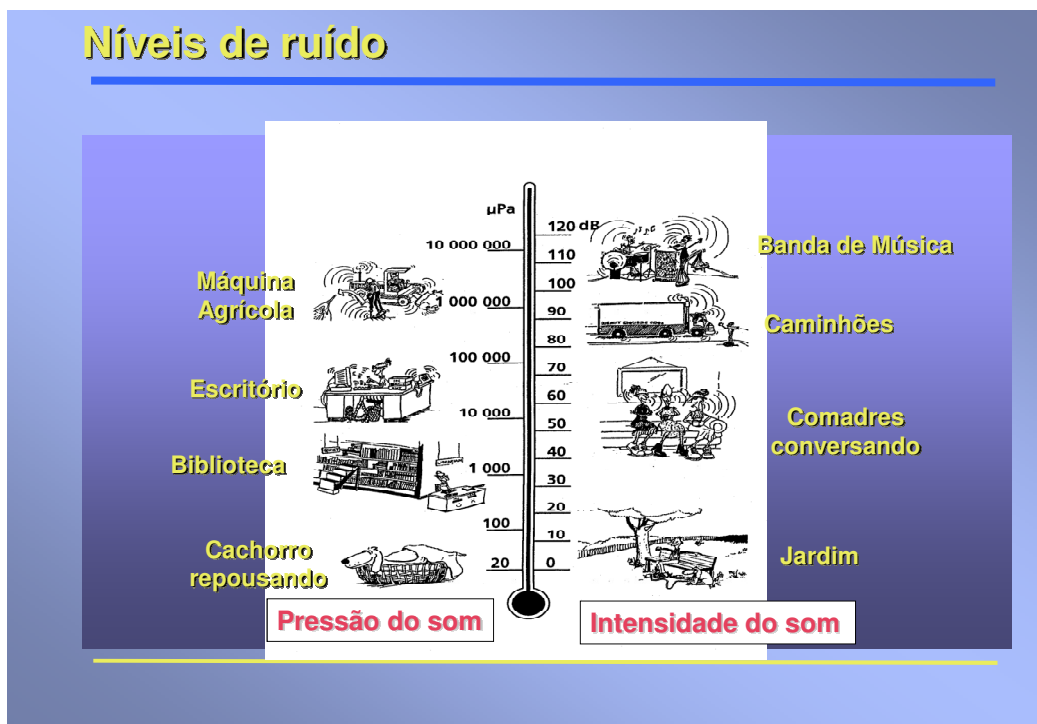


Figura 4.1-1. Níveis de ruído.

4.2 Metodologia

As medições de ruído ocorreram no dia 16 de janeiro de 2012, no entorno do local de implantação da futura fábrica de papel e celulose, nos municípios de Telêmaco Borba e Ortigueira – PR. No período diurno, as medições ocorreram entre 14h47min e 16h10min; e, no período noturno ocorreram entre 20h15min e 22h45min.

As avaliações acústicas seguiram as recomendações constantes nas normas brasileiras específicas e foram feitas no modo automático, em nível equivalente de pressão sonora (Lair), que representa um valor médio quadrático da pressão sonora (com a ponderação A), referente a todo intervalo de medição, e constante durante o período de observação. Tal período de observação foi realizado em 15 s, suficiente para as leituras se estabilizarem.

As leituras cobriram nível global na escala "A" de compensação (dba), modo FAST e, também, níveis em faixas de oitava de frequência, entre 31,5 Hz e 8.000 Hz, na escala linear (dB). Manteve-se o microfone a 1,5 m do piso nos



pontos especificados, afastado de superfícies refletoras. Em todas as medições utilizou-se protetor para o microfone (*Wind-screen*), conforme recomendação das normas relacionadas.

O Certificado de Calibração do Decibelímetro é apresentado no Anexo I.

4.3 Localização dos Pontos de Medição

Os pontos de medição foram os seguintes:

- Ponto 01: Ponto localizado próximo à sede da Fazenda Santa Luzia;
- Ponto 02: Ponto localizado em frente à porteira de uma fazenda particular e próxima à torre de observação de queimada;
- Ponto 03: Ponto localizado na comunidade Campina dos Pupos;
- Ponto 04: Ponto localizado próximo da Vila Lajeado Bonito;
- Ponto 05: Ponto localizado na estrada que dá acesso à Torre de observação de queimada, próximo à Fazenda Santa Luzia;
- Ponto 06: Ponto localizado na área diretamente afetada;
- Ponto 07: Ponto localizado próximo ao cemitério;
- Ponto 08: Ponto localizado na estrada imbauzinho, próximo a um fio de alta tensão.

A **Figura 4.3-1** apresenta o mapa com a localização dos pontos de medição e as **Figuras 4.3-2 a 4.3-9** apresentam as fotos dos 8 pontos.

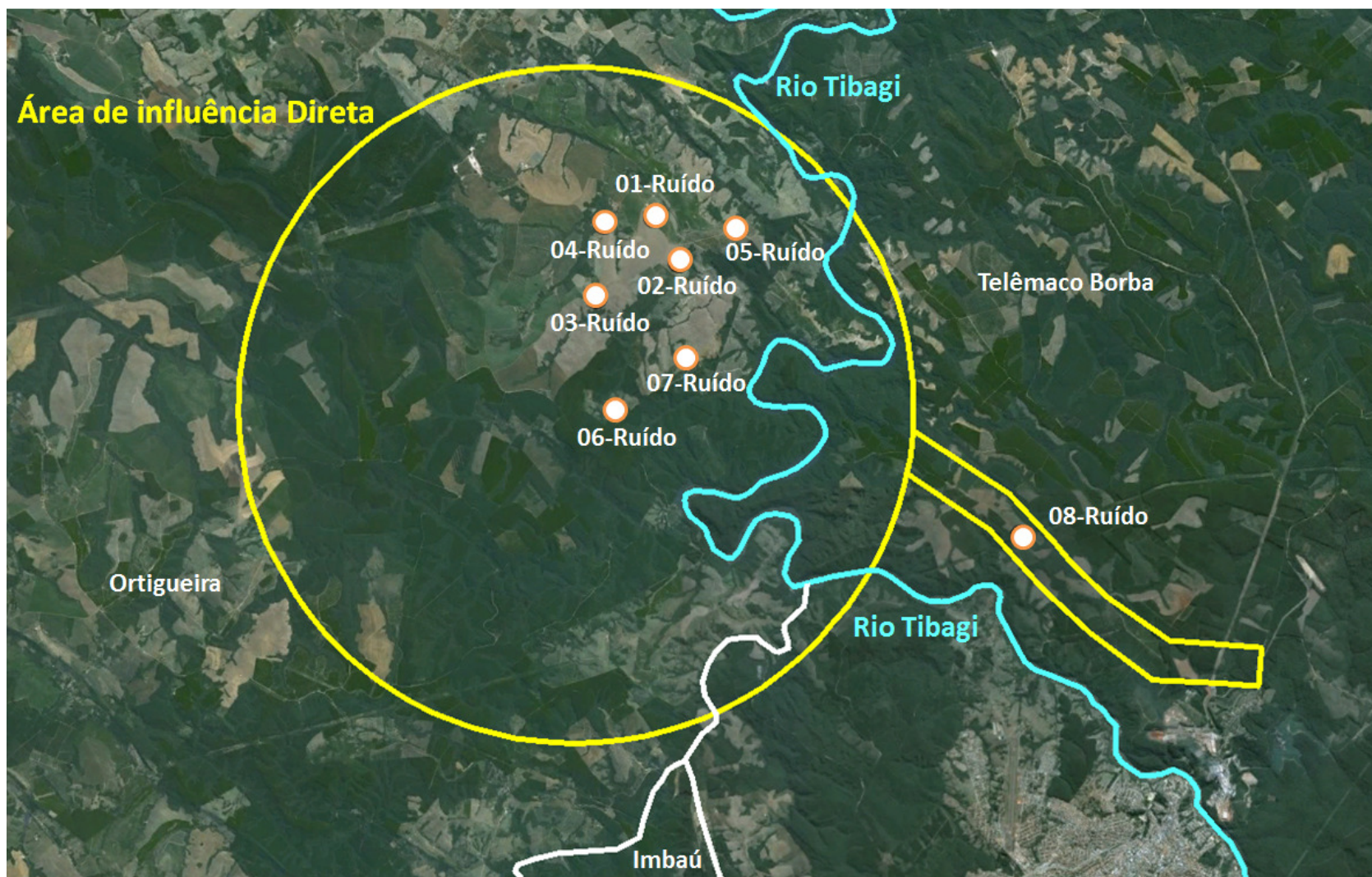


Figura 4.3-1: Localização dos pontos de medição de ruído.



Figura 4.3-2: Ponto 01.



Figura 4.3-3: Ponto 02.



Figura 4.3-4: Ponto 03.



Figura 4.3-5: Ponto 04.



Figura 4.3-6: Ponto 05.



Figura 4.3-7: Ponto 06.



Figura 4.3-8: Ponto 07.



Figura 4.3-9: Ponto 08.



4.4 Resultados das Medições

A **Tabela 4.4-1** apresenta os resultados das medições de ruído diurnas, a **Tabela 4.4-2** apresenta os resultados das medições de ruídos noturnas, a **Tabela 4.4-3** mostra o resumo dos resultados e a **Tabela 4.4-4** apresenta síntese das tabelas anteriores.

Tabela 4.4-1: Medições de ruído diurnas

Data: 16/01/2012 Condição Climática: Nublado com ligeiro chuvisco. Município: Telêmaco Borba/Ortigueira - PR Período: Diurno					
Ponto	Local	Coordenadas	Medição Ruído dB(A)	Horário	Observações
01	Ponto localizado próximo à sede da Fazenda Santa Luzia;	24°12'33.98"E 50°43'36.94"W	38.0	16h	Área fechada, com presença de talhões de eucaliptos.
02	Ponto localizado em frente à porteira de uma fazenda particular e próxima à torre de observação de queimadas;	24°13'3.85"E 50°43'18.30"W	41.5	15h55min	Área aberta apresentou ruído de animais.
03	Ponto localizado na comunidade Campina dos Pupos;	24°13'29.06"E 50°44'18.77"W	44.0	16h10min	Área aberta. Ruído de pássaros.
04	Ponto localizado próximo da Vila Lajeado Bonito;	24°12'38.67"E 50°44'14.02"W	47.0	15h30min	Ruído de pássaros.
05	Ponto localizado na estrada que dá acesso à Torre de observação de queimadas, próximo à Fazenda Santa Luzia;	24°12'41.19"E 50°42'36.60"W	45.5	15h45min	Área com presença de eucaliptos e pinus. Ruído de brisa nas folhagens.
06	Ponto localizado na área diretamente afetada;	24°14'44.50"E 50°44'02.63"W	42.5	14h47min	Ruído de pássaros.
07	Ponto localizado próximo ao cemitério;	24°14'8.57"E 50°43'11.33"W	39.0	15h	Ruído de brisa nas folhagens, pássaros.
08	Ponto localizado na estrada imbauzinho, próximo a um fio de alta tensão.	24°16'4.32"E 50°39'1.98"W	39.0	15h	Ruído de pássaros, caminhões e máquinas trabalhando.



Tabela 4.4-2: Medições de ruído noturnas.

Data: 16/01/2012 Condição Climática: Noite de céu aberto. Município: Telêmaco Borba/Ortigueira - PR Período: Noturno					
Ponto	Local	Coordenadas	Medição Ruído dB(A)	Horário	Observações
01	Ponto localizado próximo à sede da Fazenda Santa Luzia;	24°12'33.98"E 50°43'36.94"W	34.5	21h22min	Ruído da brisa das folhagens.
02	Ponto localizado em frente à porteira de uma fazenda particular e próxima à torre de observação de queimadas;	24°13'3.85"E 50°43'18.30"W	32.5	21h15min	Área aberta, região de plantação de soja.
03	Ponto localizado na comunidade Campina dos Pupos;	24°13'29.06"E 50°44'18.77"W	45.5	21h35min	Presença de ruído de fundo de grilo, cigarras e coaxar.
04	Ponto localizado próximo da Vila Lajeado Bonito;	24°12'38.67"E 50°44'14.02"W	42.5	20h50min	Presença de ruído de pássaros e grilo/cigarras.
05	Ponto localizado na estrada que dá acesso a Torre de observação de queimadas, próximo à Fazenda Santa Luzia;	24°12'41.19"E 50°42'36.60"W	38.0	21h05min	Presença de ruído de grilo/cigarras.
06	Ponto localizado na área diretamente afetada;	24°14'44.50"E 50°44'02.63"W	46.5	20h15min	Presença de ruído de pássaros e grilo/cigarras.
07	Ponto localizado próximo ao cemitério;	24°14'8.57"E 50°43'11.33"W	48.0	20h25min	Presença de ruído de fundo de pássaros.
08	Ponto localizado na estrada imbauzinho, próximo a um fio de alta tensão.	24°16'4.32"E 50°39'1.98"W	48.0	22h44min	Presença de ruído de fundo de coaxar, grilos/cigarras e máquinas de colheita.



Tabela 4.4-3: Resumo dos Resultados.

Ponto	Local	Ruído	
		Diurno	Noturno
01	Ponto localizado próximo à sede da Fazenda Santa Luzia;	38.0	34.5
02	Ponto localizado em frente à porteira de uma fazenda particular e próxima à torre de observação de queimadas;	41.5	32.5
03	Ponto localizado na comunidade Campina dos Pupos;	44.0	45.5
04	Ponto localizado próximo da Vila Lajeado Bonito;	47.0	42.5
05	Ponto localizado na estrada que dá acesso à Torre de observação de queimadas, próximo a Fazenda Santa Luzia;	45.5	38.0
06	Ponto localizado na área diretamente afetada;	42.5	46.5
07	Ponto localizado próximo ao cemitério;	39.0	48.0
08	Ponto localizado na estrada imbauzinho, próximo à um fio de alta tensão.	39.0	48.0

Limites da Norma NBR 10.151 (Nível de Critério de Avaliação NCA para ambientes externos, em dB (A))	Diurno	Noturno
Áreas de sítios de fazendas	40	35

RHi



Tabela 4.4-4: Quadro síntese.

Ponto	Local	Coordenadas	Área Rural ou Urbana	Medição Diurna				Medição Noturna			
				Medição	Horário	Limite	Observações	Medição	Horário	Limite	Observações
01	Ponto localizado próximo à sede da Fazenda Santa Luzia;	24°12'33.98"E 50°43'36.94"W	Rural	38.0	16h	40	Área fechada, com presença de talhões de eucaliptos.	34.5	21h22min	35	Ruído da brisa das folhagens.
02	Ponto localizado em frente à porteira de uma fazenda particular e próximo a torre de observação de queimadas;	24°13'3.85"E 50°43'18.30"W	Rural	41.5	15h55min	40	Área aberta apresentou ruído de animais.	32.5	21h15min	35	Área aberta, região de plantação de soja.
03	Ponto localizado na comunidade Campina dos Pupos;	24°13'29.06"E 50°44'18.77"W	Rural	44.0	16h10min	40	Área aberta. Ruído de pássaros.	45.5	21h35min	35	Presença de ruído de fundo de grilo, cigarras e coaxar.
04	Ponto localizado próximo da Vila Lajeado Bonito;	24°12'38.67"E 50°44'14.02"W	Rural	47.0	15h30min	40	Ruído de pássaros.	42.5	20h50min	35	Presença de ruído de pássaros e grilo/cigarras.
05	Ponto localizado na estrada que dá acesso à Torre de observação de queimadas, próximo à Fazenda Santa Luzia;	24°12'41.19"E 50°42'36.60"W	Rural	45.5	15h45min	40	Área com presença de eucaliptos e pinus. Ruído de brisa nas folhagens.	38.0	21h05min	35	Presença de ruído de grilo/cigarras.
06	Ponto localizado na área diretamente afetada;	24°14'44.50"E 50°44'02.63"W	Rural	42.5	14h47min	40	Ruído de pássaros.	46.5	20h15min	35	Presença de ruído de pássaros e grilo/cigarras.
07	Ponto localizado próximo ao cemitério;	24°14'8.57"E 50°43'11.33"W	Rural	39.0	15h	40	Ruído de brisa nas folhagens, pássaros.	48.0	20h25min	35	Presença de ruído de fundo de pássaros.
08	Ponto localizado na estrada imbauzinho, próximo a um fio de alta tensão.	24°16'4.32"E 50°39'1.98"W	Rural	39.0	15h	40	Ruído de pássaros, caminhões e máquinas trabalhando.	48.0	22h44min	35	Presença de ruído de fundo de coaxar, grilos/cigarras e máquinas de colheita.

RHi

RHi



5 CONCLUSÃO

As áreas onde foram feitas as medições possuem características rurais, sendo que os valores apurados indicam valores moderadamente superiores aos preceituados pela norma da ABNT para ambos os períodos (diurno e noturno).

No período diurno, as medições em todos os pontos apresentaram resultados acima do permitido na legislação (40 dB), com exceção dos Pontos 1, 7 e 8. Isto ocorreu por que, durante as medições, houve ruídos de fundo decorrentes da presença de pássaros e animais e também pela brisa nas folhagens.

O período noturno também apresentou valores acima daqueles permitidos pela legislação (35 dB), devido à presença de atividades de animais no entorno (grilos/cigarras, pássaros e sapos coaxando), de forma que somente as medições nos Pontos 1 e 2 apresentaram valores dentro do permitido na norma da ABNT.

Como apresentado nas tabelas do *item 4.4*, foram identificados pontos que o nível de ruído local supera os valores aplicados na Norma. Assim, de acordo com a NBR 10.151, estes valores de ruído ambiente devem ser considerados como critério de avaliação, isto é, como o nível de ruído local. Desta forma, este valor não deverá ser excedido pelo empreendimento.

Vale ressaltar que a comunidade mais próxima é a Campina dos Pupos e dista 1,5 km do empreendimento.

6 EQUIPE TÉCNICA

Os trabalhos foram realizados pela equipe técnica:

- Engenheiro de Segurança – Angelo Baucia – CREA 060123801-3 SP;
- Engenheira Ambiental – Marília Tupy de Godoy – CREA 087348-5 SC.



No Anexo II é apresentada a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART deste Laudo.



ANEXO I
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO DECIBELIMETRO

Rti



CEM DO BRASIL INSTRUMENTOS TECNOLÓGICOS LTDA

São Paulo, 20 de Janeiro de 2011.

Certificado nº: 65254

Certificado

Finalidade do Certificado: Calibração do Instrumento

Razão Social: CEM do Brasil Instrumentos Tecnológicos Ltda.

Endereço: Av. Antônio Munhoz Bonilha, 863 - Limão

Cep: 02725-000 **Cidade:** São Paulo **UF:** SP

C.N.P.J: 09.038.942 / 0001-33 **I.E.:** 149.804.210.113

A CEM do Brasil Instrumentos Tecnológicos Ltda. certifica que o equipamento descrito abaixo foi calibrado em laboratório, com procedimentos e resultados descritos a seguir:

Equipamento	Modelo	Fabricante	Nº de Série	Certificado nº
Decibelímetro Digital	DT-8852	CEM	10043048	65254

Padrões utilizados na Calibração					
Multímetro Digital		Calibrador de Nível Sonoro		Calibrador de Nível Sonoro	
Fabricante	Extech	Fabricante	QUEST	Fabricante	QUEST
Código	07121292	Código	Q1110052	Código	QLR40148
Órgão Calibrador	INMETRO	Órgão Calibrador	RBC	Órgão Calibrador	RBC
Nº do Certificado	01595/2010	Nº do Certificado	RBC2-7476-614	Nº do Certificado	RBC2-7476-611
Data de Calibração	03 / 03 / 2010	Data de Calibração	21 / 06 / 2010	Data de Calibração	21 / 06 / 2010
Validade	2 Anos	Validade	2 Anos	Validade	2 Anos

A calibração do Decibelímetro Digital portátil foi realizada utilizando-se instrumentos com a rastreabilidade descrita, através do processo de comparação.

Página 1/2

CEM do Brasil Instrumentos Tecnológicos Ltda
Av. Antônio Munhoz Bonilha, 863 - Vila Palmeira - CEP 02725-000
São Paulo - SP - Brasil

FONE: (11) 3935-0055 - (11) 3931-0000 - **FAX:** (11) 3931-0000

Site: <http://www.100instrumentos.com.br>

E-Mail: 100instrumentos@100instrumentos.com.br

Rfi



Frequência: 1kHz

	SLOW (A)	FAST (A)	SLOW (C)	FAST (C)
VI (dB)	94,0	94,1	94,0	94,0
VVC (dB)	94,0	94,0	94,0	94,0
U (\pm dB)	0,2	0,2	0,2	0,2

Legenda:

VI	Valor Indicado no Instrumento em calibração
VVC	Valor Verdadeiro Convencional
U	Incerteza expandida

Instrumento ajustado em 94,0 dB (1,0 kHz), na escala de 50 a 100 dB em Slow A.

Indicação anterior em 93,7 dB.

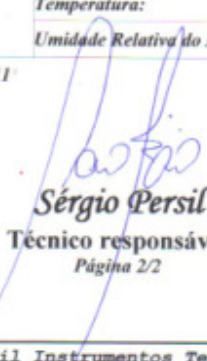
Observações:

- ☒ Este certificado é válido somente para o objeto descrito;
- ☒ Recomendamos o retorno após 01 ano a partir da data de emissão deste certificado;
- ☒ Este certificado não deve ser reproduzido parcial ou integralmente sem autorização por escrito;
- ☒ A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada, multiplicada por um fator de abrangência "k=2", para um nível de confiança de aproximadamente 95%;

Condições Ambientais:	Temperatura:	24 °C \pm 1 °C
	Umidade Relativa do Ar:	40 a 65% UR

Data da Calibração: 20 / 01 / 2011

Próxima Calibração: 01 / 2012


Sérgio Persil
Técnico responsável
Página 2/2

CEM do Brasil Instrumentos Tecnológicos Ltda
Av. Antônio Munhoz Bonilha, 863 - Vila Palmeira - CEP 02725-000
São Paulo - SP - Brasil
FONE: (11) 3935-0055 - (11) 3931-0000 - FAX: (11) 3931-0000
Site: <http://www.100instrumentos.com.br>
E-Mail: 100instrumentos@100instrumentos.com.br



ANEXO II
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

Rti

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA				
Av. Brig. Faria Lima, 1059 - Pinheiros - São Paulo - SP CEP 01452-920 Tel.: 0800 17 18 11				
ART		1- Nº DA ART		
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Federal Nº. 6.496 de 07/12/77		92221220120219669		
CONTRATADO				
2 - Nº DO CREA DO PROFISSIONAL 0601238013		3 - Nº DO CPF DO PROFISSIONAL 37235001887		
4 - NOME DO PROFISSIONAL ANGELO BAUCIA		5 - TÍTULO DO PROFISSIONAL Engenheiro De Segurança Do Trabalho		
ART				
6 - TIPO DE ART 1-Obra/Serviço	7 - VINCULADA A ART Nº	8 - HÁ OUTRAS ARTs VINCULADAS 1 - Não		
9 - ALTERAÇÃO/COMPL./SUBST. DA ART 1 - Não		10 - SUBEMPREGADA 1 - Não		
ANOTAÇÃO				
11 - CLASSIFICAÇÃO DA ANOTAÇÃO 1 - Responsabilidade Principal		12 - ÁREA DE ATUAÇÃO 30 - Engenharia Ambiental		13 - TIPO DE CONTRATADO 2- Pessoa Física
EMPRESA CONTRATADA				
14 - Nº DE REGISTRO NO CREA		15 - NOME COMPLETO		
16 - CGC/CNPJ		17 - CLASSIFICAÇÃO		
CONTRATANTE				
18 - NOME DO CONTRATANTE DA OBRA / SERVIÇO Fadel Engenharia Ltda.		19 - TELEFONE P/ CONTATO (11)51811799	20 - CPF/CNPJ 02571088000127	
DADOS DA OBRA / SERVIÇO OBJETO DO CONTRATO				
21 - ENDEREÇO DA OBRA / SERVIÇO Rua Americo Brasiliense n. 2171 cj. 1207				22 - CEP 04715-005
CLASSIFICAÇÃO				
23 - NATUREZA 1A6001	24 - UNIDADE 27	25 - QUANTIFICAÇÃO 10	26 - ATIVIDADES TÉCNICAS 2 6	
27 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS SOB SUA RESPONSABILIDADE OU DO CARGO/FUNÇÃO Avaliação em campo de ruído ambiental em área rural (município de Telemaco Borba PR) para subsidiar estudo ambiental de empreendimento. Avaliação com tomada de medições instrumental com elaboração de Relatório (metodologia ABNT NBR 10151). Relatório desenvolvido em São Paulo.				
RESUMO DO CONTRATO				
Nº E ESCOPO DO CONTRATO, CONDIÇÕES, PRAZO, CUSTOS, ETC...				
Serviço contratado junto a Fadel Engenharia Ltda. mediante proposta técnica comercial. Inspeção de campo, avaliações, análise, interpretação e execução de relatório. Prazo 3 dias. Data efetiva da participação do profissional (relatoria): 09/03/2012. Data de efetiva participação do profissional: 09/03/2012				
28 - VALOR DO CONTRATO 2.000,00	29 - DATA DO CONTRATO 08/03/2012	30 - DATA INÍCIO DA EXECUÇÃO 08/03/2012	31 - 10% ENTIDADE DE CLASSE 68	32 - VALOR DA ART A PAGAR 40,00
ASSINATURA				
Declaro não ser aplicável, dentro das atividades assumidas nesta ART e nos termos aqui anotados, o atendimento às regras de acessibilidade previstas nas Normas Técnicas de Acessibilidade da ABNT e na legislação específica, em especial o Decreto nº.5.296/2004, para os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, nos espaços urbanos ou em mudança de destinação (usos) para estes fins.				
33 - LOCAL E DATA São Paulo 08/03/2012	PROFISSIONAL Angelo Baucia		CONTRATANTE Fadel Engenharia Ltda.	

Obs:

- O comprovante deverá ser anexado a ART para comprovação de quitação
- A ART deverá ser devidamente assinada pelo profissional
- Linha digitável:



BANCO DO BRASIL
CREA-SP CONS. REG. ENG. AGRON.

Agência/Código do Cedente 3336-7/401783-8

Nosso Número 92221220120219669

Recibo do Sacado

SACADO: ANGELO BAUCIA

CREASP:601238013

Data de Emissão: 08/03/2012

Data de Vencimento: 17/03/2012

ART Nº 92221220120219669

VALOR

40,00

- O comprovante de pagamento deverá ser anexado a ART para comprovação de quitação
- Depósitos ou transferências entre contas não serão reconhecidos por nossos sistemas.
- A quitação do título ocorrerá somente após a informação do crédito bancário.

Autenticação Mecânica

Corte aqui



BANCO DO BRASIL | 001-9 |

00199.22210 29222.122011 20219.669213 1 52750000004000

Local de Pagamento					Vencimento
PAGUE PREFERENCIALMENTE NAS AGÊNCIAS DO BANCO DO BRASIL					17/03/2012
Cedente					Agência/Código do Cedente
CREA-SP CONS. REG. ENG. AGRON.					3336-7/401783-8
Data de Emissão	Número do Documento	Espécie Doc	Accepte	Data do Processamento	Nosso Número/Código Documento
08/03/2012	92221220120219669	RC	N	08/03/2012	92221220120219669
Uso do Banco	Carteira	Espécie Moeda	Quantidade	Valor	(=) Valor do Documento
	18/27	R\$			40,00
Instruções: Texto (ou instruções de responsabilidade do cedente)					(-) Desconto/ Abatimento
					(-) Outras Deduções
					(+) Mora/Multa
					(+) Outros Acréscimos
					(=) Valor Cobrado
BOLETO REFERENTE A ART Nº92221220120219669					
NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO					
Unidade Cedente: 3336					
Sacado					
ANGELO BAUCIA					
Sacador/Avalista					
					Código de Baixa
					Ficha de Compensação/Autenticação Mecânica



Corte aqui



30
horas

Comprovante de Operação

Títulos Outros Bancos

Identificação no Extrato: **SISPAG FORNECEDORES**

Dados da conta a ser debitada:

Agência: **8667** Conta: **03788 - 4**

Nome: **FADEL ENGENHARIA LTDA**

Dados do pagamento:

Nome do favorecido: **CREA SP**

Representação numérica
do código de barras: **00199 22210 29222 122011 20219 669213 1 52750000004000**

Valor pago: **R\$ 40,00**

Data de vencimento: **17/03/2012**

Informações fornecidas
pelo pagador: **ART ANGELO**

Pagamento efetuado em 08.03.2012 às 00:00:00, via Sispag, CTRL 999593622000021

Autenticação:

B9FB7ACF126651C3F9007E7616BDDC934F6BB284

* O cliente assume total responsabilidade por eventuais danos decorrentes de inexatidão ou insuficiência nas informações por ele inseridas.

ANEXO III
Laudo de Água Subterrânea e Solo





LAUDO TÉCNICO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA E SOLOS

KLABIN Projeto PUMA



Telêmaco Borba e Ortigueira - PR

Março/2012



ÍNDICE

1	OBJETIVO	3
2	CAMPANHA REALIZADA.....	3
3	LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS	5
3.1	ÁGUA SUBTERRÂNEA.....	5
3.2	SOLOS.....	8
4	RESULTADOS E CONCLUSÃO.....	13
5	EQUIPE TÉCNICA.....	20
	ANEXO I.....	21
	ANEXO II	32
	ANEXO III.....	65
	ANEXO IV.....	64

RHi



1 OBJETIVO

O objetivo deste laudo técnico é apresentar os resultados das coletas e análises de águas subterrâneas e de solos da área do entorno do *site* pretendido para a implantação da nova fábrica da Klabin.

Este trabalho faz parte do Estudo de Impacto Ambiental para o Projeto de Nova Fábrica de Celulose e Papel na região de Ortigueira e Telêmaco Borba/PR, denominado Projeto PUMA.

O trabalho de campo foi realizado entre os municípios de Telêmaco Borba e Ortigueira, estado do Paraná, pela equipe da Fadel Engenharia, nos dias 10 e 11 de janeiro de 2012.

No dia 21 de fevereiro, foram feitas sondagens geotécnicas na área de influência direta do empreendimento, foi encontrado água subterrânea em dois pontos perfurados, estas amostras foram enviadas pela Klabin para análise do laboratório, e incluídas neste laudo.

2 CAMPANHA REALIZADA

As Tabelas abaixo mostram o dia e horário das coletas de água subterrânea e de solos.

Tabela 2-1: Data e horário da coleta de água subterrânea.

Ponto	Data da coleta	Horário da coleta	
		Inicial	Final
01	10/01/2012	13h42min	14h
02	10/01/2012	12h56min	13h08min
03	21/02/2012	8h00min	10h00min
04	21/02/12	15h00min	17h00min

Na coleta no ponto 01, a temperatura do ar foi de 28,4°C e da água de 23,1°C, e, na coleta no ponto 02 a temperatura do ar foi de 23,5°C e da água de 22,1°C.



Tabela 2-2: Data e horário da coleta de solos.

Ponto	Data da coleta	Horário da coleta	
		Inicial	Final
01	10/01/2012	10h23min	10h47min
02	10/01/2012	11h04min	11h25min
03	10/01/2012	11h58min	12h10min
04	10/01/2012	11h24min	11h35min
05	10/01/2012	12h25min	12h34min
06	10/01/2012	14h43min	14h53min
07	10/01/2012	14h24min	14h30min
08	10/01/2012	17h44min	17h52min

As análises foram realizadas pela ATEMAE – Assessoria Técnica em Serviços para o Meio Ambiente, cujos resultados se encontram no **Anexo I – Águas Subterrânea e no Anexo II - Solos.**

RHi



3 LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS

3.1 Água subterrânea

A **Tabela 3.1-1** apresenta a localização e as coordenadas dos pontos de coleta de água subterrânea, a **Figura 3.1-1** apresenta o mapa com a localização dos pontos de coleta e as **Figuras 3.1-2 e 3.1-3** apresentam as fotos dos pontos 01 e 02.

Tabela 3.1-1: Localização do Pontos de coleta de água subterrânea

Ponto	Descrição	Coordenadas	
		S	O
01	Poço Profundo – Fazenda Marcelo Agro Cuca	24°12'3.4"	50°45'16.9"
02	Poço cacimba	24°13'31.5"	50°44'23.7"
03	Poço perfurado para sondagem geotécnica	24°14'50.3"	50°44'42.02"
04	Poço perfurado para sondagem geotécnica	24°14'42.7"	50°44'43.6"

RHi

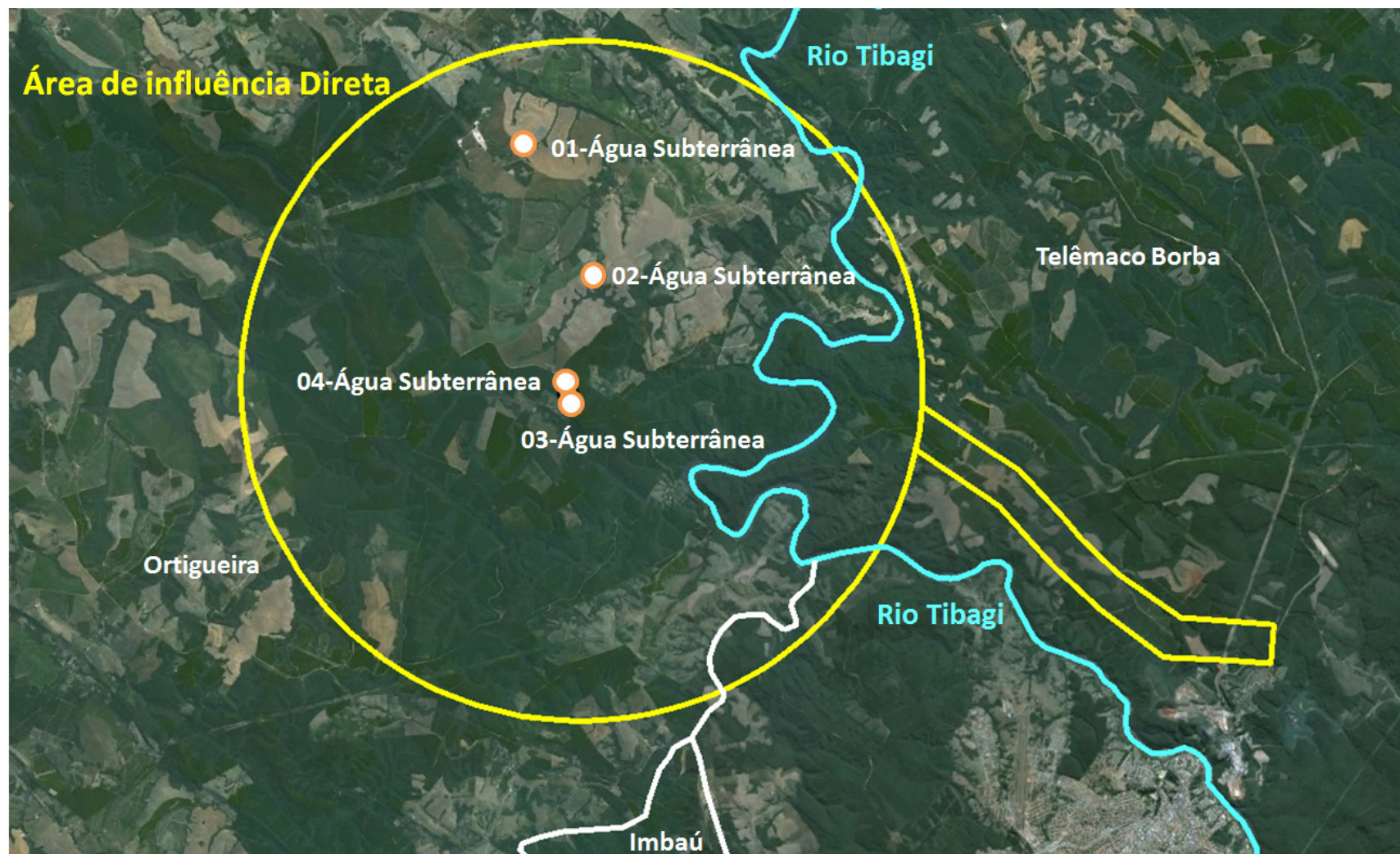


Figura 3.1-1: Localização dos pontos de coleta de água subterrânea na área de influência direta.



Figura 3.1-2: Ponto 01.



Figura 3.1-3: Ponto 02.



3.2 Solos

A **Tabela 3.2-1** apresenta a localização e as coordenadas dos pontos de coleta de solos, a **Figura 3.2-1** apresenta o mapa com a localização dos pontos de coleta e as **Figuras 3.2-2 a 3.2-9** apresentam as fotos dos 8 pontos.

Tabela 3.2-1: Localização do Pontos de coleta de solos.

Ponto	Descrição	Coordenadas	
		S	O
01	Solo ME 1 A	24°13'19,10"	50°43'55,10"
02	Solo ME 1 B	24°12'51,70"	50°43'51,90"
03	Solo ME 1 C	24°13'11,60"	50°43'18,20"
04	Solo ME 1 D	24°12'52,90"	50°43'6,70"
05	Solo ME 1 E	24°12'33,90"	50°43'45,30"
06	Solo ME 2 A	24°14'44,40"	50°44'2,10"
07	Solo ME 2 B	24°14'39,30"	50°44'49,10"
08	Linha de Transmissão	24°16'6,20"	50°39'2,80"

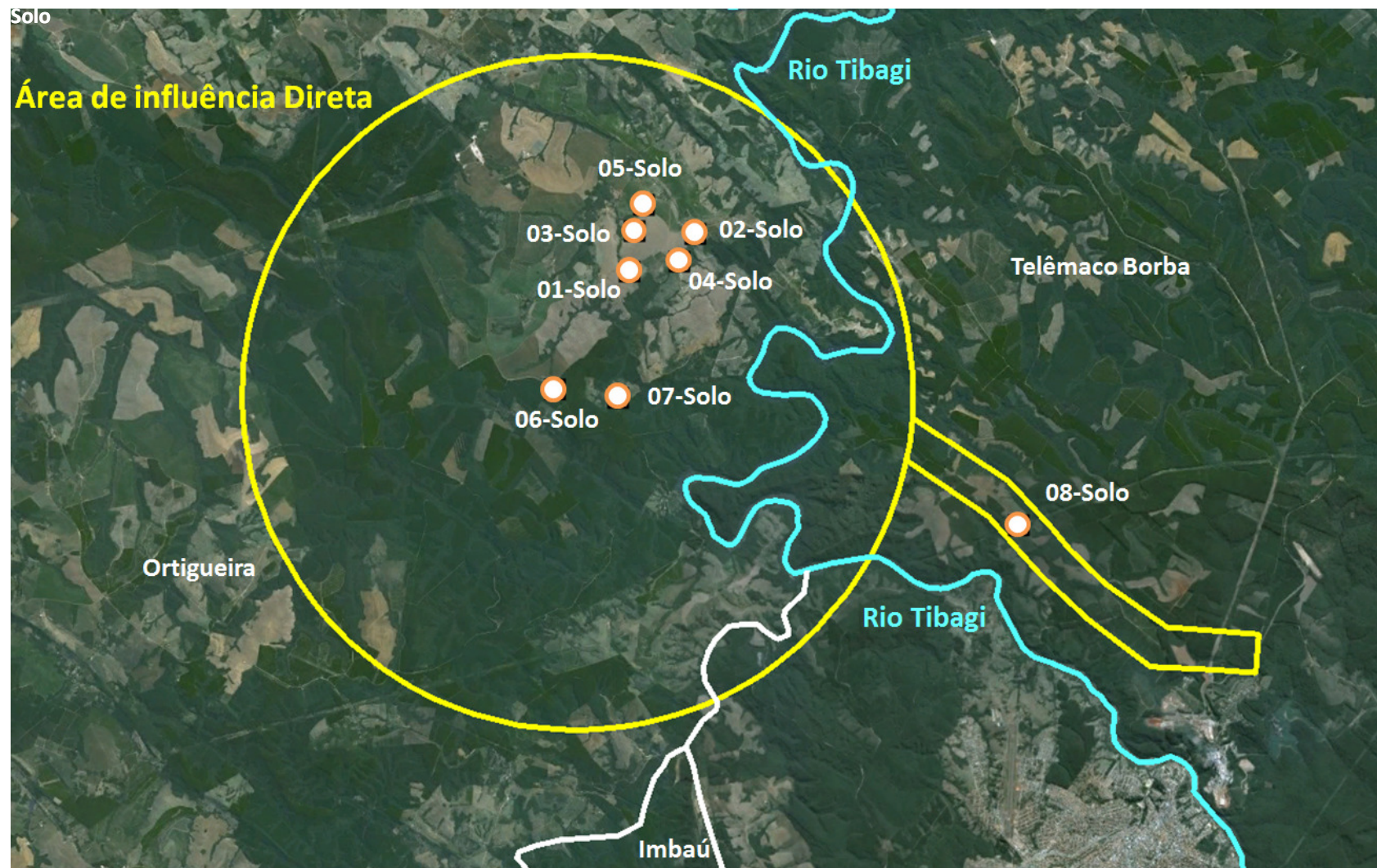


Figura 3.2-1: Localização dos pontos de coleta de solos na área de influência direta.



Figura 3.2-2: Ponto 01.



Figura 3.2-3: Ponto 02.



Figura 3.2-4: Ponto 03.



Figura 3.2-5: Ponto 04.



Figura 3.2-6: Ponto 05.



Figura 3.2-7: Ponto 06.



Figura 3.2-8: Ponto 07.



Figura 3.2-9: Ponto 08.

4 RESULTADOS E CONCLUSÃO

De acordo com os laudos analíticos apresentados no **Anexo I e Anexo II**, as águas subterrâneas e solos apresentam as seguintes condições de qualidade, dentre os parâmetros analisados e comparando com a Resolução CONAMA 420 de 28 de dezembro de 2009:



Tabela 4-1: Resultado das análises de água subterrânea nos Pontos amostrais.

PARÂMETRO	UNIDADE	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Valores Orientadores CONAMA 420
Alumínio	mg/L	<0,10	0,23	<0,10	<0,10	3,5
Antimônio	mg/L	<0,005	<0,005	-	-	0,005
Arsênio	mg/L	<0,01	<0,01	-	-	0,01
Bário	mg/L	0,04	<0,10	0,17	0,18	0,7
Cálcio	mg/L	2,4	2,8	-	-	-
Cádmio	mg/L	< 0,001	< 0,001	<0,001	<0,001	0,005
Chumbo	mg/L	< 0,01	< 0,01	<0,01	<0,01	0,01
Cloreto	mg/L	1,0	11,0	3,0	5,0	-
Cobre	mg/L	0,01	0,01	<0,002	<0,002	2,0
Cobalto	mg/L	< 0,03	< 0,03	<0,03	<0,03	0,07
Cor Aparente	mg Pt/L	<5	<5	5	5	-
Condutividade (Campo)	μS/cm	183	105	14,8*	11,1*	-
Cromo Total	mg/L	< 0,01	< 0,01	<0,01	<0,01	0,05
Dureza Total	mg/L	12	12	4	4	-
Ferro	mg/L	0,04	0,05	0,27	0,28	2,45
Fluoreto	mg/L	0,21	0,37	-	-	-
Manganês	mg/L	0,004	0,05	0,01	0,01	0,4
Molibdênio	mg/L	< 0,05	< 0,05	-	-	0,07
Mercurio	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	-	-	0,001
Níquel	mg/L	< 0,002	< 0,002	<0,002	<0,002	0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,11	<0,05	-	-	-
Nitrogênio Nitrato	mg/L	<0,02	<0,02	-	-	10
Nitrogênio Nitrito	mg/L	< 0,005	< 0,005	-	-	-
Nitrogênio K. Total	mg/L	0,18	0,06	-	-	-
Odor	-	Inodoro	Inodoro	Inodoro	Inodoro	-
pH (Campo)	UpH	7,67	4,74	5,15*	5,42	-
Potássio	mg/L	15,8	13,8	-	-	-
Prata	mg/L	< 0,001	< 0,001	-	-	0,05
Selênio	mg/L	< 0,01	< 0,01	-	-	0,01
Sódio	mg/L	19,7	22,8	-	-	-
Sulfato	mg/L	23	19	-	-	-
Sulfeto	mg/L	< 0,8	< 0,8	-	-	-
Surfactantes	mg/L	< 0,04	< 0,04	-	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	154	144	17	36	-
Vanádio	mg/L	< 0,34	< 0,34	-	-	-
Zinco	mg/L	0,01	0,01	0,02	0,03	1,05
Coliformes Totais	NMP/100mL	Ausente	23	-	-	-
Coliformes Fecais (Termotolerante)	NMP/100mL	Ausente	Ausente	-	-	-
Alcalinidade Carbonatos	mg/L	74	<2	-	-	-
Acrilamida	mg/L	<0,004	<0,004	-	-	-

RHi



Benzo (A) antraceno	mg/L	< 0,005	< 0,005	-	-	-
Benzeno	mg/L	< 0,002	< 0,002	-	-	0,005
Benzo (a) Pireno	mg/L	<0,0005	<0,0005	-	-	0,0007
Cloreto de Vinila	mg/L	< 0,002	< 0,002	-	-	0,005
1,2-Dicloroetano	mg/L	< 0,002	< 0,002	-	-	0,01
1,1-Dicloroetano	mg/L	< 0,002	< 0,002	-	-	0,28
Diclorometano	mg/L	< 0,002	< 0,002	-	-	-
Estireno	mg/L	< 0,002	< 0,002	-	-	-
Etilbenzeno	mg/L	< 0,002	< 0,002	-	-	-
Fenois	mg/L	< 0,001	< 0,001	-	-	0,140
PCB'S (somatória)	mg/L	< 0,001	< 0,001	-	-	0,0035
Triclorobenzeno	mg/L	< 0,002	< 0,002	-	-	-
Tetracloroetano	mg/L	< 0,002	< 0,002	-	-	0,04
Tolueno	mg/L	< 0,002	< 0,002	-	-	0,7
Tetracloroeto de Carbono	mg/L	< 0,002	< 0,002	-	-	0,002
Xileno	mg/L	< 0,002	< 0,002	-	-	0,5

*Para os parâmetros condutividade e pH foram medições no laboratório, visto que a amostra foi coletada e enviada pela Klabin.

De acordo com a Tabela acima, todas as amostras apresentam teores abaixo do valor de investigação da Resolução CONAMA nº 420 de 28 de dezembro de 2009 no poço do Ponto 01.

O poço do Ponto 02 – Cacimba, também apresentou teores abaixo do valor permitido em legislação. O parâmetro de coliformes totais apresentou-se elevado (23 NMP/100mL), mesmo não existindo parâmetro de comparação na resolução CONAMA 420, atrela-se a esse fato uma possível contaminação de esgotos sanitários e animais no local.

O pH no ponto 1 (poço artesiano com mais de 100m de profundidade) não apresentou alteração no valor de pH. Os poços 2, 3 e 4 por serem poços mais rasos (cerca de 15m de profundidade) e que estão sujeitos a ações antropicas, apresentaram alterações no valor de pH não atendendo a recomendação do padrão de potabilidade para águas do sistema de distribuição, conforme Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011.



Tabela 4-2: Resultados das análises de solos nos 8 pontos amostrais.

PARÂMETRO	UNIDADE	Valores Orientadores			ST 01	ST 02	ST 03	ST 04	ST 05	ST 06	ST 07	ST 08
		Prevenção	Agrícola	Industrial								
Arsênio	mg/Kg	15	35	150	< 0,29	< 0,30	< 0,34	< 0,32	< 0,33	< 0,33	< 0,33	< 0,32
Alumínio	mg/Kg	-	-	-	16496	51648	20137	19652	11785	14807	38308	35731
Antimônio	mg/Kg	2	5	25	< 8,65	< 8,99	< 9,88	< 9,33	< 9,81	< 9,66	< 9,66	< 9,51
Bário	mg/Kg	150	300	750	18,5	16,9	4,74	3,92	2,75	4,44	5,41	5,71
Boro	mg/Kg	-	-	-	5,99	6,45	5,50	4,98	7,00	8,50	8,96	7,97
Cálcio	mg/Kg	-	-	-	13155	1403	1087	1138	1962	580	985	894
Cádmio	mg/Kg	1,3	3	20	< 0,08	< 0,09	< 0,10	< 0,09	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Alcalinidade de Carbonatos	g/Kg	-	-	-	<99,9	<99,3	<99,9	<99,5	<99,8	<99,9	<99,5	<99,6
Chumbo	mg/Kg	72	180	900	7,79	14,6	3,95	7,84	5,10	13,1	8,11	3,42
Cloreto	mg/Kg	-	-	-	50,0	50,0	50,0	50,0	100,0	50,0	50,0	100,0
Cobalto	mg/Kg	25	35	90	10,2	5,57	7,71	7,46	16,5	8,31	12,2	13,1
Cobre	mg/Kg	60	200	600	15,0	20,8	10,8	6,76	11,9	7,75	18,2	18,7
Cromo Total	mg/Kg	75	150	400	43,1	37,2	35,4	22,9	39,1	40,1	32,8	34,7
Ferro	mg/Kg	-	-	-	2089	5226	2071	1230	2470	1894	2341	3486
Manganês	mg/Kg	-	-	-	0,69	1,62	0,40	0,37	0,78	0,19	0,39	0,76
Mercurio	mg/Kg	0,5	12	70	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Molibdênio	mg/Kg	30	50	120	< 8,65	< 8,99	< 9,88	< 9,33	< 9,81	< 9,66	< 9,66	< 9,51
Níquel	mg/Kg	30	70	130	10,9	10,6	1,98	8,77	8,83	5,60	0,33	7,99
Potássio	mg/Kg	-	-	-	391	939	559	1722	661	388	606	202
Prata	mg/Kg	2	25	100	< 0,08	< 0,09	< 0,10	< 0,09	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Selênio	mg/Kg	-	-	-	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Sulfato	mg/Kg	-	-	-	< 99,9	< 99,3	< 99,9	< 99,5	< 99,8	< 99,9	< 99,5	< 99,6
Sulfeto	mg/Kg	-	-	-	< 40	< 39,7	< 40,0	< 39,8	< 40	< 40	< 39,7	< 39,7
Sódio	mg/Kg	-	-	-	105	120	124	110	150	79,8	71,5	66,0
Vanádio	mg/Kg	-	-	-	< 29,4	< 30,6	< 33,6	< 31,7	< 33,4	< 32,8	< 32,8	< 32,3
Zinco	mg/Kg	300	450	2000	16,3	22,4	14,7	6,76	15,2	7,0	18,2	11,2
Teor de Sólidos	g/g	-	-	-	0,6592	0,6097	0,7755	0,7523	0,7790	0,7790	0,7618	0,7310
pH (Laboratório)	UpH	-	-	-	6,10	5,80	6,70	6,40	5,90	4,85	-	-
Carbono Orgânico	g/Kg	-	-	-	9,2	8,6	8,9	9,4	8,2	8,2	7,9	8,7

RH



Tabela 4-3: Resultado de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (PAH) nas amostras de solo.

PARÂMETRO	UNIDADE	Valores Orientadores			ST 01	ST 02	ST 03	ST 04	ST 05	ST 06	ST 07	ST 08
		Prevenção	Agrícola	Industrial								
Antraceno	mg/kg	0,039	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Benzo(a)antraceno	mg/kg	0,025	9	20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Benzo(a)pireno	mg/kg	0,052	0,4	3,5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Benzo(g,h,i)perileno	mg/kg	0,57	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Benzo(b)+(k)fluoranteno	mg/kg	0,38	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Criseno	mg/kg	8,1	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Dibenzo(a,h)antraceno	mg/kg	0,08	0,15	1,3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Fenantreno	mg/kg	3,3	15	95	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kg	0,031	2	130	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Naftaleno	mg/kg	0,12	30	90	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Tabela 4-4: Resultado de Pesticidas Organoclorados nas amostras de solo.

PARÂMETRO	UNIDADE	Valores Orientadores			ST 01	ST 02	ST 03	ST 04	ST 05	ST 06	ST 07	ST 08
		Prevenção	Agrícola	Industrial								
4,4-DDD	mg/kg	0,013	0,8	7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4,4-DDE	mg/kg	0,021	0,3	3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4,4-DDT	mg/kg	0,010	0,55	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Aldrin	mg/kg	0,015	0,003	0,03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
b HCH	mg/kg	0,011	0,03	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Dieldrin	mg/kg	0,043	0,2	1,3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Endrin	mg/kg	0,001	0,4	2,5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Lindano (g-HCH)	mg/kg	0,001	0,02	1,5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Tabela 4-5: Resultado de TPH fingerprint – Gasolina (BTXE + TPH C8-C10) das amostras de solo.

PARÂMETRO	UNIDADE	Valores Orientadores			ST 01	ST 02	ST 03	ST 04	ST 05	ST 06	ST 07	ST 08
		Prevenção	Agrícola	Industrial								
Benzeno	mg/kg	0,03	0,06	0,15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Etilbenzeno	mg/kg	6,2	35	95	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Tolueno	mg/kg	0,14	30	75	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Xileno	mg/kg	0,13	25	70	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Decano (C10)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Nonano (C9)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Octano (C8)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

RH



Tabela 4-6: Resultado de TPH fingerprint - Poliaromáticos das amostras de solo.

PARÂMETRO	UNIDADE	Valores Orientadores			ST 01	ST 02	ST 03	ST 04	ST 05	ST 06	ST 07	ST 08
		Prevenção	Agrícola	Industrial								
2-metilnaftaleno	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Acenafteno	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Acenaftileno	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Benzo(b)+(k)fluoranteno	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Fluoranteno	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Fluoreno	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pireno	µg/kg	-	-	3,5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Tabela 4-7: Resultado de TPH fingerprint – Diesel (TPH C11-C28) das amostras de solo.

PARÂMETRO	UNIDADE	Valores Orientadores			ST 01	ST 02	ST 03	ST 04	ST 05	ST 06	ST 07	ST 08
		Prevenção	Agrícola	Industrial								
Docosano (C22)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Dodecano (C12)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Eicosano (C20)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Fitano (C20)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Heneicosano (C21)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Heptacosano (C27)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Heptadecano (C17)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Hexacosano (C26)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Hexadecano (C16)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Nonadecano (C19)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Octacosano (C28)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Octadecano (C18)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pentacosano (C25)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pentadecano (C15)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pristano (C19)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Tetracosano (C24)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Tetradecano (C14)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Tricosano (C23)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Tridecano (C13)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Undecano (C11)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND



Tabela 4-8: Resultado de TPH fingerprint – Mistura Complexa Não resolvida (UCM) das amostras de solo.

PARÂMETRO	UNIDADE	Valores Orientadores			ST 01	ST 02	ST 03	ST 04	ST 05	ST 06	ST 07	ST 08
		Prevenção	Agrícola	Industrial								
Mistura Complexa Não Resolvida (UMC)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
n-Alcanos	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
TPH Total	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Tabela 4-9: Resultado de TPH fingerprint – Óleo Pesado (C29-C40) das amostras de solo.

PARÂMETRO	UNIDADE	Valores Orientadores			ST 01	ST 02	ST 03	ST 04	ST 05	ST 06	ST 07	ST 08
		Prevenção	Agrícola	Industrial								
Dotriacontano (C32)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Hentriacontano (C31)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Heptatriacontano (C37)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Hexatriacontano (C36)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Nonacosano (C29)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Nonatriacontano (C39)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Octatriacontano (C38)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pentatriacontano (C35)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Tetracontano (C40)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Tetratriacontano (C34)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Triacantano (C30)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Trtriacontano (C33)	µg/kg	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Para análise dos resultados de solos, foi utilizado o cenário de prevenção, agrícola e industrial da *Lista de Verificação de Valores Orientadores para Solos e para Águas Subterrâneas* (Anexo II da Resolução CONAMA nº 420/2009).

De acordo com os resultados apresentados nas **Tabelas 4-2 a 4-9** todas as amostras de solos apresentam teores abaixo do valor permitido em legislação, entretanto os valores de alumínio e ferro, elementos presentes naturalmente no solo da região, mostraram-se altos, porém não há padrão que caracterize contaminação.

No que diz respeito aos Hidrocarbonetos e Pesticidas, verifica-se que nos pontos de amostragem esses elementos não eram utilizados ou não foram manipulados.



5 EQUIPE TÉCNICA

Os trabalhos foram realizados pela equipe técnica:

- Engenheiro Civil – Kleib Henrique Fadel - CREA 147.867/D;
- Engenheira Ambiental – Marília Tupy de Godoy – CREA 087348-5 SC;
- Químico - José Dimas Rizatto Coelho;
- Estagiário Henrique Fadel.



ANEXO I

LAUDOS DO LABORATÓRIO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS



C.C N^o 09111

Amostra N^o 00018

BOLETIM DE ANÁLISE

CLIENTE	POYRY TECNOLOGIA LTDA
CNPJ	50.648.468/0001-65
ENDEREÇO	Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2 ^o andar – Bloco A
MUNICÍPIO	São Paulo – SP
TELEFONE	(011) 3472-6937
E-MAIL	kleib.fadel@poyry.com

COLETOR	José Dimas							RG: 8.847.511-6			
LOCAL DA COLETA	Amostra 01 – Poço Profundo – Fazenda Marcelo Agro Cuca OBRA: KLABIN										
TIPO DE AMOSTRA	Água Bruta					Data e hora da coleta:		10/01/12 – 13:42 as 14:00			
Chuvras nas últimas 24 h	Sim	X	Não		Temperatura °C		Amostra:		23,1	Ar:	28,4
Data de entrada no Laboratório:	11/01/12				Temperatura de recebimento da amostra:					6,0	

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Aluminio	<0,10	0,10	0,2	mg/L	SM 21 3111 D
Antimônio	<0,005	0,005	0,005	mg/L	SM 21 3111 B
Arsênio	<0,01	0,01	0,01	mg/L	SM 21 3500-As B
Bário	0,04	0,10	0,7	mg/L	SM 21 3111 D
Cálcio	2,4	0,8	-	mg/L	SM 21 2340 C
Cádmio	< 0,001	0,001	0,005	mg/L	SM 21 3111 B
Chumbo	< 0,01	0,01	0,01	mg/L	SM 21 3111 B
Cloreto	1,0	0,5	-	mg/L	SM 21 4500 C
Cobre	0,01	0,002	2	mg/L	SM 21 3111 B
Cobalto	< 0,03	0,03	0,005	mg/L	SM 21 3111 B
Cor Aparente	<5	5.	-	mg Pt/L	SM 21 2120 B
Condutividade (Campo)	183	0,1	-	µS/cm	SM 21 2510 B
Cromo Total	< 0,01	0,01	0,05	mg/L	SM 21 3111 B
Dureza Total	12	2,0	-	mg/L	SM 21 2340 C
Ferro	0,04	0,03	0,3	mg/L	SM 21 3111 B
Fluoreto	0,21	0,10	-	mg/L	SM 21 4500 D



PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Manganês	0,004	0,002	0,4	mg/L	SM 21 3111 B
Molibdênio	< 0,05	0,05	0,07	mg/L	SM 21 3111 B
Mercúrio	< 0,0002	0,0002	0,001	mg/L	SM 21 3112 B
Níquel	< 0,002	0,002	0,02	mg/L	SM 21 3111 B
Nitrogênio Amoniacal	0,11	0,05	-	mg/L	CETESB L5.136
Nitrogênio Nitrato	<0,02	0,02	10	mg/L	CETESB L5.137
Nitrogênio Nitrito	< 0,005	0,005	-	mg/L	SM 21 4500 B
Nitrogênio K. Total	0,18	0,005	-	mg/L	SM 21 4500-N B
Odor	Inodoro	-	-	-	-
pH (Campo)	7,67	0,01	-	UpH	SM 21 4500-H B
Potássio	15,8	0,01	-	mg/L	SM 21 3111 B
Prata	< 0,001	0,001	0,05	mg/L	SM 21 3111 B
Selênio	< 0,01	0,01	0,01	mg/L	SM 21 3500-Se C
Sódio	19,7	0,005	-	mg/L	SM 21 3111 B
Sulfato	23	2.	-	mg/L	SM 21 4500-SO ₄ ²⁻ E
Sulfeto	< 0,8	0,8	-	mg/L	CETESB L5.127
Surfactantes	< 0,04	0,04	-	mg/L	SM 21 5540 C
Sólidos Dissolvidos Totais	154	1.	-	mg/L	SM 21 2540 C
Vanádio	< 0,34	0,34	-	mg/L	SM 21 3111 B
Zinco	0,01	0,001	5	mg/L	SM 21 3111 B
Coliformes Totais	Ausente	3.	-	NMP/100mL	21ª edição Standard
Coliformes Fecais (Termotolerante)	Ausente	< 1,8	-	NMP/100mL	21ª edição Standard
Alcalinidade Carbonatos	74	2	-	mg/L	SM 21 2320 B
Acrilamida	<0,004	<0,004	-	mg/L	EPA 8032 A
Benzo (A) antraceno	< 0,005	< 0,005	-	mg/L	EPA 8270 D
Benzeno	< 0,002	< 0,002	0,005	mg/L	EPA 524.2
Benzo (a) Pireno	<0,0005	<0,0005	0,0007	mg/L	EPA 525.2
Cloreto de Vinila	< 0,002	< 0,002	0,005	mg/L	EPA 524.2
1,2-Dicloroetano	< 0,002	< 0,002	0,01	mg/L	EPA 524.2
1,1-Dicloroetano	< 0,002	< 0,002	0,03	mg/L	EPA 524.2

RHi



PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Diclorometano	< 0,002	< 0,002	-	mg/L	EPA 524.2
Estireno	< 0,002	< 0,002	-	mg/L	EPA 524.2
Etilbenzeno	< 0,002	< 0,002	-	mg/L	EPA 524.2
Fenois	< 0,001	< 0,001	0,140	mg/L	SM 21 5530 C
PCB'S (somatória)	< 0,001	< 0,001	0,0035	mg/L	EPA 8082
Triclorobenzeno	< 0,002	< 0,002	-	mg/L	EPA 524.2
Tetracloroeteno	< 0,002	< 0,002	0,04	mg/L	EPA 524.2
Tolueno	< 0,002	< 0,002	0,7	mg/L	EPA 524.2
Tetracloroto de Carbono	< 0,002	< 0,002	0,002	mg/L	EPA 524.2
Xileno	< 0,002	< 0,002	0,5	mg/L	EPA 524.2

Legenda:

ND= Não Detectado; L.D= Limite de Detecção; V.M.P= Valor Máximo Permitido.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

Métodos de análises baseados na 21ª edição do "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" - APHA – AWWA – WEF.

VMPs: Baseados nos Valores Orientadores para Águas Subterrâneas

As análises laboratoriais foram realizadas no período de 11/01/12 a 10/02/12 respeitando o prazo de validade de cada parâmetro.

Observação:

Os resultados apresentados neste documento possuem significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) analisada(s). É vedada a reprodução parcial e/ou total sem prévia autorização.

Poço com aproximadamente 180 metros de profundidade.

Coordenadas Geográficas: S - 24°12'03,4'' O - 50°45'16,9''

São Paulo, 22 de fevereiro de 2012

Thaís Rigueira de Godoy

Nilson dos Santos Rocha

José Dimas Rizzato Coelho
CRQ N° 04.418.240 / 4ª Região



C.C N^o 09111

Amostra N^o 00019

BOLETIM DE ANÁLISE

CLIENTE	POYRY TECNOLOGIA LTDA
CNPJ	50.648.468/0001-65
ENDEREÇO	Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2 ^o andar – Bloco A
MUNICÍPIO	São Paulo – SP
TELEFONE	(011) 3472-6937
E-MAIL	kleib.fadel@poyry.com

COLETOR	José Dimas	RG: 8.847.511-6
LOCAL DA COLETA	Amostra 01 – Poço cacimba	OBRA: KLABIN
TIPO DE AMOSTRA	Água Bruta	Data e hora da coleta: 10/01/12 – 12:56 as 13:08
Chuvras nas últimas 24 h	Sim X Não	Temperatura °C Amostra: 23,1 Ar: 28,4
Data de entrada no Laboratório:	11/01/12	Temperatura de recebimento da amostra: 6,0

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Alumínio	0,23	0,10	0,2	mg/L	SM 21 3111 D
Antimônio	0,005	0,005	0,005	mg/L	SM 21 3111 B
Arsênio	<0,01	0,01	0,01	mg/L	SM 21 3500-As B
Bário	<0,10	0,10	0,7	mg/L	SM 21 3111 D
Cálcio	2,8	0,8	-	mg/L	SM 21 2340 C
Cádmio	< 0,001	0,001	0,005	mg/L	SM 21 3111 B
Chumbo	< 0,01	0,01	0,01	mg/L	SM 21 3111 B
Cloreto	11,0	0,5	-	mg/L	SM 21 4500 C
Cobre	0,01	0,002	2	mg/L	SM 21 3111 B
Cobalto	< 0,03	0,03	0,005	mg/L	SM 21 3111 B
Cor Aparente	<5	5.	-	mg Pt/L	SM 21 2120 B
Condutividade (Campo)	105	0,1	-	µS/cm	SM 21 2510 B
Cromo Total	< 0,01	0,01	0,05	mg/L	SM 21 3111 B
Dureza Total	12	2,0	-	mg/L	SM 21 2340 C
Ferro	0,05	0,03	0,3	mg/L	SM 21 3111 B
Fluoreto	0,37	0,10	-	mg/L	SM 21 4500 D

25 66

RH



PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Manganês	0,05	0,002	0,4	mg/L	SM 21 3111 B
Molibdênio	< 0,05	0,05	0,07	mg/L	SM 21 3111 B
Mercurio	< 0,0002	0,0002	0,001	mg/L	SM 21 3112 B
Níquel	< 0,002	0,002	0,02	mg/L	SM 21 3111 B
Nitrogênio Amoniacal	<0,05	0,05	-	mg/L	CETESB L5.136
Nitrogênio Nitrato	<0,02	0,02	10	mg/L	CETESB L5.137
Nitrogênio Nitrito	< 0,005	0,005	-	mg/L	SM 21 4500 B
Nitrogênio K. Total	0,06	0,005	-	mg/L	SM 21 4500-N B
Odor	Inodoro	-	-	-	-
pH (Campo)	4,74	0,01	-	UpH	SM 21 4500-H B
Potássio	13,8	0,01	-	mg/L	SM 21 3111 B
Prata	< 0,001	0,001	0,05	mg/L	SM 21 3111 B
Selênio	< 0,01	0,01	0,01	mg/L	SM 21 3500-Se C
Sódio	22,8	0,005	-	mg/L	SM 21 3111 B
Sulfato	19	2.	-	mg/L	SM 21 4500-SO ₄ ²⁻ E
Sulfeto	< 0,8	0,8	-	mg/L	CETESB L5.127
Surfactantes	< 0,04	0,04	-	mg/L	SM 21 5540 C
Sólidos Dissolvidos Totais	144	1.	-	mg/L	SM 21 2540 C
Vanádio	< 0,34	0,34	-	mg/L	SM 21 3111 B
Zinco	0,01	0,001	5	mg/L	SM 21 3111 B
Coliformes Totais	23	3.	-	NMP/100mL	21ª edição Standard
Coliformes Fecais (Termotolerante)	Ausente	< 1,8	-	NMP/100mL	21ª edição Standard
Alcalinidade Carbonatos	<2	2	-	mg/L	SM 21 2320 B
Acrilamida	<0,004	<0,004	-	mg/L	EPA 8032 A
Benzo (A) antraceno	< 0,005	< 0,005	-	mg/L	EPA 8270 D
Benzeno	< 0,002	< 0,002	0,005	mg/L	EPA 524.2
Benzo (a) Pireno	<0,0005	<0,0005	0,0007	mg/L	EPA 525.2
Cloreto de Vinila	< 0,002	< 0,002	0,005	mg/L	EPA 524.2
1,2-Dicloroetano	< 0,002	< 0,002	0,01	mg/L	EPA 524.2
1,1-Dicloroetano	< 0,002	< 0,002	0,03	mg/L	EPA 524.2



PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Diclorometano	< 0,002	< 0,002	-	mg/L	EPA 524.2
Estireno	< 0,002	< 0,002	-	mg/L	EPA 524.2
Etilbenzeno	< 0,002	< 0,002	-	mg/L	EPA 524.2
Fenois	< 0,001	< 0,001	0,140	mg/L	SM 21 5530 C
PCB'S (somatória)	< 0,001	< 0,001	0,0035	mg/L	EPA 8082
Triclorobenzeno	< 0,002	< 0,002	-	mg/L	EPA 524.2
Tetracloroeteno	< 0,002	< 0,002	0,04	mg/L	EPA 524.2
Tolueno	< 0,002	< 0,002	0,7	mg/L	EPA 524.2
Tetracloro de Carbono	< 0,002	< 0,002	0,002	mg/L	EPA 524.2
Xileno	< 0,002	< 0,002	0,5	mg/L	EPA 524.2

Legenda:

ND= Não Detectado; L.D= Limite de Detecção; V.M.P= Valor Máximo Permitido.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

Métodos de análises baseados na 21ª edição do "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" - APHA – AWWA – WEF.

VMPs: Baseados nos Valores Orientadores para Águas Subterrâneas

As análises laboratoriais foram realizadas no período de 11/01/12 a 10/02/12 respeitando o prazo de validade de cada parâmetro.

Observação:

Os resultados apresentados neste documento possuem significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) analisada(s). É vedada a reprodução parcial e/ou total sem prévia autorização.

Poço com aproximadamente 30 metros de profundidade.

Coordenadas Geográficas: S - 24°13'31,5'' O - 50°44'23,7''

São Paulo, 22 de fevereiro de 2012

Thaís Rigueira de Godoy

Nilson dos Santos Rocha

José Dimas Rizzato Coelho
CRQ Nº 04.418.240 - 4ª Região



.C N^o 09111

Amostra N^o 00101

BOLETIM DE ANÁLISE

CLIENTE	POYRY TECNOLOGIA LTDA
CNPJ	50.648.468/0001-65
ENDEREÇO	Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2 ^o andar – Bloco A
MUNICÍPIO	São Paulo – SP
TELEFONE	(011) 3472-6937
E-MAIL	kleib.fadel@poyry.com

COLETOR	Interessado (Klabin)				RG:			
LOCAL DA COLETA	Poço Externo 01				OBRA: KLABIN			
TIPO DE AMOSTRA	Água Bruta				Data e hora da coleta:	-		
Chuvas nas últimas 24 h	Sim		Não		Temperatura °C	Amostra:	-	Ar: -
Data de entrada no Laboratório:	05/03/12				Temperatura de recebimento da amostra:			6,0

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Alumínio	<0,10	0,10	0,2	mg/L	SM 21 3111 D
Bário	0,17	0,10	0,7	mg/L	SM 21 3111 D
Cádmio	< 0,001	0,001	0,005	mg/L	SM 21 3111 B
Chumbo	< 0,01	0,01	0,01	mg/L	SM 21 3111 B
Cloreto	3,0	0,5	-	mg/L	SM 21 4500 C
Cobre	<0,002	0,002	2	mg/L	SM 21 3111 B
Cobalto	< 0,03	0,03	0,005	mg/L	SM 21 3111 B
Cor Aparente	5	5.	-	mg Pt/L	SM 21 2120 B
Condutividade (Laboratório)	14,8	0,1	-	µS/cm	SM 21 2510 B
Cromo Total	< 0,01	0,01	0,05	mg/L	SM 21 3111 B
Dureza Total	4	2,0	-	mg/L	SM 21 2340 C
Ferro	0,27	0,03	0,3	mg/L	SM 21 3111 B
Manganês	0,01	0,002	0,4	mg/L	SM 21 3111 B
Níquel	< 0,002	0,002	0,02	mg/L	SM 21 3111 B
Odor	Inodoro	-	-	-	-
pH (Laboratório)	5,15	0,01	-	UpH	SM 21 4500-H B
Sólidos Dissolvidos Totais	17	1.	-	mg/L	SM 21 2540 C
Zinco	0,02	0,001	5	mg/L	SM 21 3111 B

Legenda:

ND= Não Detectado; L.D= Limite de Detecção; V.M.P= Valor Máximo Permitido.

2P 66



C.C N^o 09111

Amostra N^o 00101

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

Métodos de análises baseados na 21^a edição do “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater” - APHA – AWWA – WEF.

VMPs: Baseados nos Valores Orientadores para Águas Subterrâneas

As análises laboratoriais foram realizadas no período de 05/03/12 a 16/03/12 respeitando o prazo de validade de cada parâmetro.

Observação:

Os resultados apresentados neste documento possuem significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) analisada(s). É vedada a reprodução parcial e/ou total sem prévia autorização.

Poço com aproximadamente 4,90 metros de profundidade.

São Paulo, 19 de março de 2012

Thaís Rigueira de Godoy

Nilson dos Santos Rocha

José Dimas Rizzato Coelho
CRQ N^o 04.418.240 / 4^a Região



C.C N^o 09111

Amostra N^o 00102

BOLETIM DE ANÁLISE

CLIENTE	POYRY TECNOLOGIA LTDA
CNPJ	50.648.468/0001-65
ENDEREÇO	Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2 ^o andar – Bloco A
MUNICÍPIO	São Paulo – SP
TELEFONE	(011) 3472-6937
E-MAIL	kleib.fadel@poyry.com

COLETOR	Interessado (Klabin)						RG:		
LOCAL DA COLETA	Poço Externo 02						OBRA: KLABIN		
TIPO DE AMOSTRA	Água Bruta				Data e hora da coleta:		-		
Chuvas nas últimas 24 h	Sim		Não		Temperatura °C	Amostra:	-	Ar:	-
Data de entrada no Laboratório:	05/03/12				Temperatura de recebimento da amostra:				6,0

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Alumínio	<0,10	0,10	0,2	mg/L	SM 21 3111 D
Bário	0,18	0,10	0,7	mg/L	SM 21 3111 D
Cádmio	< 0,001	0,001	0,005	mg/L	SM 21 3111 B
Chumbo	< 0,01	0,01	0,01	mg/L	SM 21 3111 B
Cloreto	5,0	0,5	-	mg/L	SM 21 4500 C
Cobre	<0,002	0,002	2	mg/L	SM 21 3111 B
Cobalto	< 0,03	0,03	0,005	mg/L	SM 21 3111 B
Cor Aparente	5	5.	-	mg Pt/L	SM 21 2120 B
Condutividade (Laboratório)	11,1	0,1	-	µS/cm	SM 21 2510 B
Cromo Total	< 0,01	0,01	0,05	mg/L	SM 21 3111 B
Dureza Total	4	2,0	-	mg/L	SM 21 2340 C
Ferro	0,28	0,03	0,3	mg/L	SM 21 3111 B
Manganês	0,01	0,002	0,4	mg/L	SM 21 3111 B
Níquel	< 0,002	0,002	0,02	mg/L	SM 21 3111 B
Odor	Inodoro	-	-	-	-
pH (Laboratório)	5,42	0,01	-	UpH	SM 21 4500-H B
Sólidos Dissolvidos Totais	36	1.	-	mg/L	SM 21 2540 C
Zinco	0,03	0,001	5	mg/L	SM 21 3111 B

Legenda:

ND= Não Detectado; L.D= Limite de Detecção; V.M.P= Valor Máximo Permitido.

37 66

RHi



C.C N^o 09111

Amostra N^o 00102

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

Métodos de análises baseados na 21^a edição do “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater” - APHA – AWWA – WEF.

VMPs: Baseados nos Valores Orientadores para Águas Subterrâneas

As análises laboratoriais foram realizadas no período de 05/03/12 a 16/03/12 respeitando o prazo de validade de cada parâmetro.

Observação:

Os resultados apresentados neste documento possuem significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) analisada(s). É vedada a reprodução parcial e/ou total sem prévia autorização.

Poço com aproximadamente 7,20 metros de profundidade.

São Paulo, 19 de março de 2012

Thaís Rigueira de Godoy

Nilson dos Santos Rocha

José Dimas Rizzato Coelho
CRQ N^o 04.418.240 / 4^a Região



ANEXO II

LAUDOS DO LABORATÓRIO DE ANALISE DE SOLOS



CC Nº 09111

Amostra Nº 00020

BOLETIM DE ANÁLISE

CLIENTE	POYRY TECNOLOGIA LTDA
CNPJ	50.648.468/0001-65
ENDEREÇO	Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2º andar – Bloco A
MUNICÍPIO	São Paulo – SP
TELEFONE	(011) 3472-6937
E-MAIL	kleib.fadel@poyry.com

COLETOR	José Dimas Rizzato Coelho				RG: 8.847.511-6			
LOCAL DA COLETA	Amostra ST 01				OBRA: KLabin			
TIPO DE AMOSTRA	Solo				Data e hora da coleta:	10/01/12 – 10:23 as 10:47		
Chuvas nas últimas 24 h	Sim	X	Não		Temperatura °C	Amostra:	-	Ar: -
Data de entrada no Laboratório:	11/01/12				Temperatura de recebimento da amostra:			6,0

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Arsênio	< 0,29	0,29	150	mg/Kg	SM 21 3500-As B
Alumínio	16496	20	-	mg/Kg	SM 21 3111 D
Antimônio	< 8,65	< 8,65	25	mg/Kg	SM 21 3111 B
Bário	18,5	2,0	750	mg/Kg	SM 21 3111 D
Boro	5,99	1,05	-	mg/Kg	SM 21 4500-B B
Cálcio	13155	1,6	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cádmio	< 0,08	0,08	20	mg/Kg	SM 21 3111 B
Alcalinidade de Carbonatos	<99,9	99,9	-	g/Kg	SSSA Cap. 34
Chumbo	7,79	2,0	900	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cloreto	50,0	25	-	mg/Kg	SM 21 4500-Cl C
Cobalto	10,2	3,0	90	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cobre	15,0	0,2	600	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cromo Total	43,1	1,0	400	mg/Kg	SM 21 3111 B
Ferro	2089	2,4	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Manganês	0,69	0,18	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Mercúrio	<0,01	0,01	70	mg/Kg	SM 21 3112 B
Molibdênio	< 8,65	8,65	120	mg/Kg	SM 21 3111 B
Níquel	10,9	0,20	130	mg/Kg	SM 21 3111 B
Potássio	391	0,8	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Prata	< 0,08	0,08	100	mg/Kg	SM 21 3111 B
Selênio	<0,04	0,04	-	mg/Kg	SM 21 3500-Se C
Sulfato	< 99,9	99,9	-	mg/Kg	SM 21 4500-SO ₄ ²⁻ E
Sulfeto	< 40	40,0	-	mg/Kg	CETESB L5.127
Sódio	105	2,0	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Vanádio	< 29,4	29,4	-	mg/Kg	SM 21 3111 B

Rti



Zinco	16,3	0,06	2000	mg/Kg	SM 21 3111 B
Teor de Sólidos	0,6592	0,000005	-	g/g	SM 21 2540 B
pH (Laboratório)	6,10	0,01	-	UpH	SM 21 4500-H B
Carbono Orgânico	9,2	0,1	-	g/Kg	SSSA Cap. 34

Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (PAH)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Antraceno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(a)antraceno	ND	0,0005	65	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(a)pireno	ND	0,0005	3,5	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(g,h,i)perileno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(b)+(k)fluoranteno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Criseno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Dibenzo(a,h)antraceno	ND	0,0005	1,3	mg/kg	EPA 8270 D
Fenantreno	ND	0,0005	95	mg/kg	EPA 8270 D
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	0,0005	130	mg/kg	EPA 8270 D
Naftaleno	ND	0,0005	90	mg/kg	EPA 8270 D

Pesticidas Organoclorados					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
4,4-DDD	ND	0,002	7	mg/kg	EPA 8081 B
4,4-DDE	ND	0,002	3	mg/kg	EPA 8081 B
4,4-DDT	ND	0,002	5	mg/kg	EPA 8081 B
Aldrin	ND	0,001	0,03	mg/kg	EPA 8081 B
b HCH	ND	0,002	5	mg/kg	EPA 8081 B
Dieldrin	ND	0,001	1,3	mg/kg	EPA 8081 B
Endrin	ND	0,001	2,5	mg/kg	EPA 8081 B
Lindano (g-HCH)	ND	0,001	1,5	mg/kg	EPA 8081 B

TPH fingerprint – Gasolina (BTXE + TPH C8-C10)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Benzeno	ND	20	0,15	mg/kg	EPA 8260 B
Etilbenzeno	ND	20	95	mg/kg	EPA 8260 B
Tolueno	ND	20	75	mg/kg	EPA 8260 B
Xileno	ND	20	-	mg/kg	EPA 8260 B
Decano (C10)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonano (C9)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octano (C8)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

TPH fingerprint - Poliaromáticos					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
2-metilnaftaleno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D

Rti



Acenafteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Acenaftileno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Benzo(b)+(k)fluoranteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Fluoranteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Fluoreno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Pireno	ND	10	3,5	µg/kg	EPA 8270 D

TPH fingerprint – Diesel (TPH C11-C28)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Docosano (C22)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Dodecano (C12)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Eicosano (C20)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Fitano (C20)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heneicosano (C21)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptacosano (C27)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptadecano (C17)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexacosano (C26)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexadecano (C16)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonadecano (C19)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octacosano (C28)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octadecano (C18)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentacosano (C25)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentadecano (C15)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pristano (C19)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetracosano (C24)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetradecano (C14)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tricosano (C23)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tridecano (C13)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Undecano (C11)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

TPH fingerprint – Mistura Complexa Não resolvida (UCM)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Mistura Complexa Não Resolvida (UMC)	ND	-	-	µg/kg	EPA 8015 D
n-Alcanos	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
TPH Total	ND	-	-	µg/kg	EPA 8015 D

TPH fingerprint – Óleo Pesado (C29-C40)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Dotriacontano (C32)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hentriacontano (C31)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptatriacontano (C37)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexatriacontano (C36)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonacosano (C29)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonatriacontano (C39)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octatriacontano (C38)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentatriacontano (C35)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetracontano (C40)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

Rti



Tetratriacontano (C34)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Triacotano (C30)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Trtriacontano (C33)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

Legenda:

ND= Não Detectado; L.D= Limite de Detecção; V.M.P= Valor Máximo Permitido.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

Métodos de análises baseados na 21ª edição do “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”- APHA – AWWA – WEF.

As análises laboratoriais foram realizadas no período de 11/01/12 a 17/02/12 respeitando o prazo de validade de cada parâmetro.

Parâmetros baseados nos Valores Orientadores para Solo, para cenário Industrial (CETESB).

Observação:

Os resultados apresentados neste documento possuem significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) analisada(s). É vedada a reprodução parcial e/ou total sem prévia autorização.

Amostragem realizada com trado a profundidade de 70 a 100 cm.

Coordenadas Geográficas: S: 24°13'19,1'' O: 50°43'55,6''

São Paulo, 24 de fevereiro de 2012


Thaís Rigueira de Godoy


Nilson dos Santos Rocha


José Dimas Rizzato Coelho
CRQ Nº 04.418.240 - 4ª Região

Rti



CC Nº 09111

Amostra Nº 00021

BOLETIM DE ANÁLISE

CLIENTE	POYRY TECNOLOGIA LTDA
CNPJ	50.648.468/0001-65
ENDEREÇO	Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2º andar – Bloco A
MUNICÍPIO	São Paulo – SP
TELEFONE	(011) 3472-6937
E-MAIL	kleib.fadel@poyry.com

COLETOR	José Dimas Rizzato Coelho				RG: 8.847.511-6			
LOCAL DA COLETA	Amostra ST 02				OBRA: KLABIN			
TIPO DE AMOSTRA	Solo				Data e hora da coleta:	10/01/12 – 11:04 as 11:25		
Chuvas nas últimas 24 h	Sim	X	Não		Temperatura °C	Amostra:	-	Ar: -
Data de entrada no Laboratório:	11/01/12				Temperatura de recebimento da amostra:			6,0

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Arsênio	< 0,30	0,30	150	mg/Kg	SM 21 3500-As B
Alumínio	51648	20	-	mg/Kg	SM 21 3111 D
Antimônio	< 8,99	< 8,99	25	mg/Kg	SM 21 3111 B
Bário	16,9	2,0	750	mg/Kg	SM 21 3111 D
Boro	6,45	1,05	-	mg/Kg	SM 21 4500-B B
Cálcio	1403	1,6	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cádmio	< 0,09	0,09	20	mg/Kg	SM 21 3111 B
Alcalinidade de Carbonatos	<99,3	<99,3	-	g/Kg	SSSA Cap. 34
Chumbo	14,6	2,0	900	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cloreto	50,0	25	-	mg/Kg	SM 21 4500-Cl C
Cobalto	5,57	3,0	90	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cobre	20,8	0,2	600	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cromo Total	37,2	1,0	400	mg/Kg	SM 21 3111 B
Ferro	5226	2,4	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Manganês	1,62	0,18	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Mercurio	<0,01	0,01	70	mg/Kg	SM 21 3112 B
Molibdênio	< 8,99	8,99	120	mg/Kg	SM 21 3111 B
Níquel	10,6	0,20	130	mg/Kg	SM 21 3111 B
Potássio	939	0,8	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Prata	< 0,09	0,09	100	mg/Kg	SM 21 3111 B
Selênio	<0,04	0,04	-	mg/Kg	SM 21 3500-Se C
Sulfato	< 99,3	99,3	-	mg/Kg	SM 21 4500-SO ₄ ²⁻ E
Sulfeto	< 39,7	39,7	-	mg/Kg	CETESB L5.127
Sódio	120	2,0	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Vanádio	< 30,6	30,6	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Zinco	22,4	0,06	2000	mg/Kg	SM 21 3111 B

Rti



Teor de Sólidos	0,6097	0,000005	-	g/g	SM 21 2540 B
pH (Laboratório)	5,80	0,01	-	UpH	SM 21 4500-H B
Carbono Orgânico	8,6	0,1	-	g/Kg	SSSA Cap. 34

Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (PAH)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Antraceno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(a)antraceno	ND	0,0005	65	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(a)pireno	ND	0,0005	3,5	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(g,h,i)perileno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(b)+(k)fluoranteno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Criseno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Dibenzo(a,h)antraceno	ND	0,0005	1,3	mg/kg	EPA 8270 D
Fenantreno	ND	0,0005	95	mg/kg	EPA 8270 D
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	0,0005	130	mg/kg	EPA 8270 D
Naftaleno	ND	0,0005	90	mg/kg	EPA 8270 D

Pesticidas Organoclorados					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
4,4-DDD	ND	0,002	7	mg/kg	EPA 8081 B
4,4-DDE	ND	0,002	3	mg/kg	EPA 8081 B
4,4-DDT	ND	0,002	5	mg/kg	EPA 8081 B
Aldrin	ND	0,001	0,03	mg/kg	EPA 8081 B
b HCH	ND	0,002	5	mg/kg	EPA 8081 B
Dieldrin	ND	0,001	1,3	mg/kg	EPA 8081 B
Endrin	ND	0,001	2,5	mg/kg	EPA 8081 B
Lindano (g-HCH)	ND	0,001	1,5	mg/kg	EPA 8081 B

TPH fingerprint – Gasolina (BTXE + TPH C8-C10)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Benzeno	ND	20	0,15	mg/kg	EPA 8260 B
Etilbenzeno	ND	20	95	mg/kg	EPA 8260 B
Tolueno	ND	20	75	mg/kg	EPA 8260 B
Xileno	ND	20	-	mg/kg	EPA 8260 B
Decano (C10)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonano (C9)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octano (C8)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

TPH fingerprint - Poliaromáticos					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
2-metilnaftaleno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Acenafteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Acenaftileno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Benzo(b)+(k)fluoranteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Fluoranteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D

Rti



Fluoreno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Pireno	ND	10	3,5	µg/kg	EPA 8270 D

TPH fingerprint – Diesel (TPH C11-C28)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Docosano (C22)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Dodecano (C12)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Eicosano (C20)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Fitano (C20)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heneicosano (C21)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptacosano (C27)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptadecano (C17)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexacosano (C26)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexadecano (C16)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonadecano (C19)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octacosano (C28)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octadecano (C18)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentacosano (C25)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentadecano (C15)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pristano (C19)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetracosano (C24)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetradecano (C14)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tricosano (C23)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tridecano (C13)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Undecano (C11)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

TPH fingerprint – Mistura Complexa Não resolvida (UCM)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Mistura Complexa Não Resolvida (UMC)	ND	-	-	µg/kg	EPA 8015 D
n-Alcanos	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
TPH Total	ND	-	-	µg/kg	EPA 8015 D

TPH fingerprint – Óleo Pesado (C29-C40)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Dotriacontano (C32)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hentriacontano (C31)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptatriacontano (C37)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexatriacontano (C36)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonacosano (C29)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonatriacontano (C39)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octatriacontano (C38)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentatriacontano (C35)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetracontano (C40)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetratriacontano (C34)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Triacotano (C30)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tritriacontano (C33)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

Rti



Legenda:

ND= Não Detectado; L.D= Limite de Detecção; V.M.P= Valor Máximo Permitido.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

Métodos de análises baseados na 21ª edição do “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”- APHA – AWWA – WEF.

As análises laboratoriais foram realizadas no período de 11/01/12 a 17/02/12 respeitando o prazo de validade de cada parâmetro.

Parâmetros baseados nos Valores Orientadores para Solo, para cenário Industrial (CETESB).

Observação:

Os resultados apresentados neste documento possuem significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) analisada(s). É vedada a reprodução parcial e/ou total sem prévia autorização.

Amostragem realizada com trado a profundidade de 85 a 100 cm.

Coordenadas Geográficas: S: 24°12'51,7'' O: 50°43'51,9''

São Paulo, 24 de fevereiro de 2012

Thaís Rigueira de Godoy

Nilson dos Santos Rocha

José Dimas Rizzato Coelho
CRQ Nº 04.418.240 4ª Região



CC Nº 09111

Amostra Nº 00022

BOLETIM DE ANÁLISE

CLIENTE	POYRY TECNOLOGIA LTDA
CNPJ	50.648.468/0001-65
ENDEREÇO	Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2º andar – Bloco A
MUNICÍPIO	São Paulo – SP
TELEFONE	(011) 3472-6937
E-MAIL	kleib.fadel@poyry.com

COLETOR	José Dimas Rizzato Coelho					RG: 8.847.511-6		
LOCAL DA COLETA	Amostra ST 03					OBRA: KLABIN		
TIPO DE AMOSTRA	Solo				Data e hora da coleta:	10/01/12 – 11:58 as 12:10		
Chuvas nas últimas 24 h	Sim	X	Não		Temperatura °C	Amostra:	-	Ar: -
Data de entrada no Laboratório:	11/01/12				Temperatura de recebimento da amostra:			6,0

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Arsênio	< 0,34	0,34	150	mg/Kg	SM 21 3500-As B
Alumínio	20137	20	-	mg/Kg	SM 21 3111 D
Antimônio	< 9,88	< 9,88	25	mg/Kg	SM 21 3111 B
Bário	4,74	2,0	750	mg/Kg	SM 21 3111 D
Boro	5,50	1,05	-	mg/Kg	SM 21 4500-B B
Cálcio	1087	1,6	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cádmio	< 0,10	0,10	20	mg/Kg	SM 21 3111 B
Alcalinidade de Carbonatos	<99,9	99,9	-	g/Kg	SSSA Cap. 34
Chumbo	3,95	2,0	900	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cloreto	50,0	25	-	mg/Kg	SM 21 4500-Cl C
Cobalto	7,71	3,0	90	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cobre	10,8	0,2	600	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cromo Total	35,4	1,0	400	mg/Kg	SM 21 3111 B
Ferro	2071	2,4	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Manganês	0,40	0,18	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Mercurio	<0,01	0,01	70	mg/Kg	SM 21 3112 B
Molibdênio	< 9,88	9,88	120	mg/Kg	SM 21 3111 B
Níquel	1,98	0,20	130	mg/Kg	SM 21 3111 B
Potássio	559	0,8	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Prata	< 0,10	0,10	100	mg/Kg	SM 21 3111 B
Selênio	<0,04	0,04	-	mg/Kg	SM 21 3500-Se C
Sulfato	< 99,9	99,9	-	mg/Kg	SM 21 4500-SO ₄ ²⁻ E
Sulfeto	< 40,0	40,0	-	mg/Kg	CETESB L5.127
Sódio	124	2,0	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Vanádio	< 33,6	33,6	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Zinco	14,7	0,06	2000	mg/Kg	SM 21 3111 B
Teor de Sólidos	0,7755	0,000005	-	g/g	SM 21 2540 B

Rti



pH (Laboratório)	6,70	0,01	-	UpH	SM 21 4500-H B
Carbono Orgânico	8,9	0,1	-	g/Kg	SSSA Cap. 34

Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (PAH)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Antraceno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(a)antraceno	ND	0,0005	65	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(a)pireno	ND	0,0005	3,5	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(g,h,i)perileno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(b)+(k)fluoranteno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Criseno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Dibenzo(a,h)antraceno	ND	0,0005	1,3	mg/kg	EPA 8270 D
Fenantreno	ND	0,0005	95	mg/kg	EPA 8270 D
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	0,0005	130	mg/kg	EPA 8270 D
Naftaleno	ND	0,0005	90	mg/kg	EPA 8270 D

Pesticidas Organoclorados					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
4,4-DDD	ND	0,002	7	mg/kg	EPA 8081 B
4,4-DDE	ND	0,002	3	mg/kg	EPA 8081 B
4,4-DDT	ND	0,002	5	mg/kg	EPA 8081 B
Aldrin	ND	0,001	0,03	mg/kg	EPA 8081 B
b HCH	ND	0,002	5	mg/kg	EPA 8081 B
Dieldrin	ND	0,001	1,3	mg/kg	EPA 8081 B
Endrin	ND	0,001	2,5	mg/kg	EPA 8081 B
Lindano (g-HCH)	ND	0,001	1,5	mg/kg	EPA 8081 B

TPH fingerprint – Gasolina (BTXE + TPH C8-C10)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Benzeno	ND	20	0,15	mg/kg	EPA 8260 B
Etilbenzeno	ND	20	95	mg/kg	EPA 8260 B
Tolueno	ND	20	75	mg/kg	EPA 8260 B
Xileno	ND	20	-	mg/kg	EPA 8260 B
Decano (C10)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonano (C9)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octano (C8)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

TPH fingerprint - Poliaromáticos					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
2-metilnaftaleno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Acenafteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Acenaftileno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Benzo(b)+(k)fluoranteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Fluoranteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Fluoreno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Pireno	ND	10	3,5	µg/kg	EPA 8270 D



TPH fingerprint – Diesel (TPH C11-C28)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Docosano (C22)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Dodecano (C12)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Eicosano (C20)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Fitano (C20)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heneicosano (C21)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptacosano (C27)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptadecano (C17)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexacosano (C26)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexadecano (C16)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonadecano (C19)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octacosano (C28)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octadecano (C18)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentacosano (C25)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentadecano (C15)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pristano (C19)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetracosano (C24)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetradecano (C14)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tricosano (C23)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tridecano (C13)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Undecano (C11)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

TPH fingerprint – Mistura Complexa Não resolvida (UCM)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Mistura Complexa Não Resolvida (UMC)	ND	-	-	µg/kg	EPA 8015 D
n-Alcanos	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
TPH Total	ND	-	-	µg/kg	EPA 8015 D

TPH fingerprint – Óleo Pesado (C29-C40)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Dotriacontano (C32)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hentriacontano (C31)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptatriacontano (C37)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexatriacontano (C36)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonacosano (C29)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonatriacontano (C39)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octatriacontano (C38)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentatriacontano (C35)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetracontano (C40)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetratriacontano (C34)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Triacantano (C30)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tritriacontano (C33)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

Legenda:

Rti



ND= Não Detectado; L.D= Limite de Detecção; V.M.P= Valor Máximo Permitido.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

Métodos de análises baseados na 21ª edição do “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”- APHA – AWWA – WEF.

As análises laboratoriais foram realizadas no período de 11/01/12 a 17/02/12 respeitando o prazo de validade de cada parâmetro.

Parâmetros baseados nos Valores Orientadores para Solo, para cenário Industrial (CETESB).

Observação:

Os resultados apresentados neste documento possuem significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) analisada(s). É vedada a reprodução parcial e/ou total sem prévia autorização.

Amostragem realizada com trado a profundidade de 85 a 100 cm.

Coordenadas Geográficas: S: 24°13'11,6" O: 50°43'18,2"

São Paulo, 24 de fevereiro de 2012

Thaís Rigueira de Godoy

Nilson dos Santos Rocha

José Dimas Rizzato Coelho
CRQ N° 04.418.240 / 4ª Região



CC Nº 09111

Amostra Nº 00023

BOLETIM DE ANÁLISE

CLIENTE	POYRY TECNOLOGIA LTDA
CNPJ	50.648.468/0001-65
ENDEREÇO	Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2º andar – Bloco A
MUNICÍPIO	São Paulo – SP
TELEFONE	(011) 3472-6937
E-MAIL	kleib.fadel@poyry.com

COLETOR	José Dimas Rizzato Coelho				RG: 8.847.511-6			
LOCAL DA COLETA	Amostra ST 04				OBRA: KLABIN			
TIPO DE AMOSTRA	Solo				Data e hora da coleta:	10/01/12 – 11:24 as 11:35		
Chuvas nas últimas 24 h	Sim	X	Não		Temperatura °C	Amostra:	-	Ar: -
Data de entrada no Laboratório:	11/01/12				Temperatura de recebimento da amostra:			6,0

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Arsênio	< 0,32	0,32	150	mg/Kg	SM 21 3500-As B
Alumínio	19652	20	-	mg/Kg	SM 21 3111 D
Antimônio	< 9,33	< 9,33	25	mg/Kg	SM 21 3111 B
Bário	3,92	2,0	750	mg/Kg	SM 21 3111 D
Boro	4,98	1,05	-	mg/Kg	SM 21 4500-B B
Cálcio	1138	1,6	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cádmio	< 0,09	0,09	20	mg/Kg	SM 21 3111 B
Alcalinidade de Carbonatos	<99,5	99,5	-	g/Kg	SSSA Cap. 34
Chumbo	7,84	2,0	900	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cloreto	50,0	25	-	mg/Kg	SM 21 4500-Cl C
Cobalto	7,46	3,0	90	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cobre	6,76	0,2	600	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cromo Total	22,9	1,0	400	mg/Kg	SM 21 3111 B
Ferro	1230	2,4	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Manganês	0,37	0,18	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Mercurio	<0,01	0,01	70	mg/Kg	SM 21 3112 B
Molibdênio	< 9,33	9,33	120	mg/Kg	SM 21 3111 B
Níquel	8,77	0,20	130	mg/Kg	SM 21 3111 B
Potássio	1722	0,8	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Prata	< 0,09	0,09	100	mg/Kg	SM 21 3111 B
Selênio	<0,04	0,04	-	mg/Kg	SM 21 3500-Se C
Sulfato	< 99,5	99,5	-	mg/Kg	SM 21 4500-SO ₄ ²⁻ E
Sulfeto	< 39,8	39,8	-	mg/Kg	CETESB L5.127
Sódio	110	2,0	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Vanádio	< 31,7	31,7	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Zinco	6,76	0,06	2000	mg/Kg	SM 21 3111 B

Rti



Teor de Sólidos	0,7483	0,000005	-	g/g	SM 21 2540 B
pH (Laboratório)	6,40	0,01	-	UpH	SM 21 4500-H B
Carbono Orgânico	9,4	0,1	-	g/Kg	SSSA Cap. 34

Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (PAH)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Antraceno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(a)antraceno	ND	0,0005	65	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(a)pireno	ND	0,0005	3,5	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(g,h,i)perileno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(b)+(k)fluoranteno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Criseno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Dibenzo(a,h)antraceno	ND	0,0005	1,3	mg/kg	EPA 8270 D
Fenantreno	ND	0,0005	95	mg/kg	EPA 8270 D
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	0,0005	130	mg/kg	EPA 8270 D
Naftaleno	ND	0,0005	90	mg/kg	EPA 8270 D

Pesticidas Organoclorados					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
4,4-DDD	ND	0,002	7	mg/kg	EPA 8081 B
4,4-DDE	ND	0,002	3	mg/kg	EPA 8081 B
4,4-DDT	ND	0,002	5	mg/kg	EPA 8081 B
Aldrin	ND	0,001	0,03	mg/kg	EPA 8081 B
b HCH	ND	0,002	5	mg/kg	EPA 8081 B
Dieldrin	ND	0,001	1,3	mg/kg	EPA 8081 B
Endrin	ND	0,001	2,5	mg/kg	EPA 8081 B
Lindano (g-HCH)	ND	0,001	1,5	mg/kg	EPA 8081 B

TPH fingerprint – Gasolina (BTXE + TPH C8-C10)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Benzeno	ND	20	0,15	mg/kg	EPA 8260 B
Etilbenzeno	ND	20	95	mg/kg	EPA 8260 B
Tolueno	ND	20	75	mg/kg	EPA 8260 B
Xileno	ND	20	-	mg/kg	EPA 8260 B
Decano (C10)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonano (C9)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octano (C8)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

TPH fingerprint - Poliaromáticos					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
2-metilnaftaleno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Acenafteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Acenaftileno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D



Benzo(b)+(k)fluoranteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Fluoranteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Fluoreno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Pireno	ND	10	3,5	µg/kg	EPA 8270 D

TPH fingerprint – Diesel (TPH C11-C28)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Docosano (C22)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Dodecano (C12)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Eicosano (C20)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Fitano (C20)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heneicosano (C21)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptacosano (C27)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptadecano (C17)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexacosano (C26)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexadecano (C16)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonadecano (C19)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octacosano (C28)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octadecano (C18)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentacosano (C25)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentadecano (C15)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pristano (C19)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetracosano (C24)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetradecano (C14)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tricosano (C23)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tridecano (C13)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Undecano (C11)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

TPH fingerprint – Mistura Complexa Não resolvida (UCM)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Mistura Complexa Não Resolvida (UMC)	ND	-	-	µg/kg	EPA 8015 D
n-Alcanos	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
TPH Total	ND	-	-	µg/kg	EPA 8015 D

TPH fingerprint – Óleo Pesado (C29-C40)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Dotriacontano (C32)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hentriacontano (C31)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptatriacontano (C37)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexatriacontano (C36)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonacosano (C29)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonatriacontano (C39)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octatriacontano (C38)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

Rti



Pentatriacontano (C35)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetracontano (C40)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetratriacontano (C34)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Triacotano (C30)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Trtriacontano (C33)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

Legenda:

ND= Não Detectado; L.D= Limite de Detecção; V.M.P= Valor Máximo Permitido.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

Métodos de análises baseados na 21ª edição do “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”- APHA – AWWA – WEF.

As análises laboratoriais foram realizadas no período de 11/01/12 a 17/02/12 respeitando o prazo de validade de cada parâmetro.

Parâmetros baseados nos Valores Orientadores para Solo, para cenário Industrial (CETESB).

Observação:

Os resultados apresentados neste documento possuem significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) analisada(s). É vedada a reprodução parcial e/ou total sem prévia autorização.

Amostragem realizada com trado a profundidade de 85 a 100 cm.

Coordenadas Geográficas: S: 24°12'52,9" O: 50°43'06,7"

São Paulo, 24 de fevereiro de 2012

Thaís Rigueira de Godoy

Nilson dos Santos Rocha

José Dimas Rizzato Coelho
CRQ Nº 04.418.240 / 4ª Região

RHi



CC Nº 09111

Amostra Nº 00024

BOLETIM DE ANÁLISE

CLIENTE	POYRY TECNOLOGIA LTDA
CNPJ	50.648.468/0001-65
ENDEREÇO	Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2º andar – Bloco A
MUNICÍPIO	São Paulo – SP
TELEFONE	(011) 3472-6937
E-MAIL	kleib.fadel@poyry.com

COLETOR	José Dimas Rizzato Coelho				RG: 8.847.511-6			
LOCAL DA COLETA	Amostra ST 05				OBRA: KLABIN			
TIPO DE AMOSTRA	Solo				Data e hora da coleta:	10/01/12 – 11:24 as 11:35		
Chuvvas nas últimas 24 h	Sim	X	Não		Temperatura °C	Amostra:	-	Ar: -
Data de entrada no Laboratório:	11/01/12				Temperatura de recebimento da amostra:			6,0

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Arsênio	< 0,33	0,32	150	mg/Kg	SM 21 3500-As B
Alumínio	11785	20	-	mg/Kg	SM 21 3111 D
Antimônio	< 9,81	< 9,33	25	mg/Kg	SM 21 3111 B
Bário	2,75	2,0	750	mg/Kg	SM 21 3111 D
Boro	7,00	1,05	-	mg/Kg	SM 21 4500-B B
Cálcio	1962	1,6	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cádmio	< 0,10	0,09	20	mg/Kg	SM 21 3111 B
Alcalinidade de Carbonatos	<99,8	99,5	-	g/Kg	SSSA Cap. 34
Chumbo	5,10	2,0	900	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cloreto	100,0	25	-	mg/Kg	SM 21 4500-Cl C
Cobalto	16,5	3,0	90	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cobre	11,9	0,2	600	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cromo Total	39,1	1,0	400	mg/Kg	SM 21 3111 B
Ferro	2470	2,4	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Manganês	0,78	0,18	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Mercurio	<0,01	0,01	70	mg/Kg	SM 21 3112 B
Molibdênio	< 9,81	9,33	120	mg/Kg	SM 21 3111 B
Níquel	8,83	0,20	130	mg/Kg	SM 21 3111 B
Potássio	661	0,8	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Prata	< 0,10	0,09	100	mg/Kg	SM 21 3111 B
Selênio	<0,04	0,04	-	mg/Kg	SM 21 3500-Se C
Sulfato	< 99,8	99,5	-	mg/Kg	SM 21 4500-SO ₄ ²⁻ E
Sulfeto	< 40	39,8	-	mg/Kg	CETESB L5.127
Sódio	150	2,0	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Vanádio	< 33,4	31,7	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Zinco	15,2	0,06	2000	mg/Kg	SM 21 3111 B

Rti



Teor de Sólidos	0,7790	0,000005	-	g/g	SM 21 2540 B
pH (Laboratório)	5,90	0,01	-	UpH	SM 21 4500-H B
Carbono Orgânico	8,2	0,1	-	g/Kg	SSSA Cap. 34

Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (PAH)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Antraceno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(a)antraceno	ND	0,0005	65	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(a)pireno	ND	0,0005	3,5	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(g,h,i)perileno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(b)+(k)fluoranteno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Criseno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Dibenzo(a,h)antraceno	ND	0,0005	1,3	mg/kg	EPA 8270 D
Fenantreno	ND	0,0005	95	mg/kg	EPA 8270 D
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	0,0005	130	mg/kg	EPA 8270 D
Naftaleno	ND	0,0005	90	mg/kg	EPA 8270 D

Pesticidas Organoclorados					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
4,4-DDD	ND	0,002	7	mg/kg	EPA 8081 B
4,4-DDE	ND	0,002	3	mg/kg	EPA 8081 B
4,4-DDT	ND	0,002	5	mg/kg	EPA 8081 B
Aldrin	ND	0,001	0,03	mg/kg	EPA 8081 B
b HCH	ND	0,002	5	mg/kg	EPA 8081 B
Dieldrin	ND	0,001	1,3	mg/kg	EPA 8081 B
Endrin	ND	0,001	2,5	mg/kg	EPA 8081 B
Lindano (g-HCH)	ND	0,001	1,5	mg/kg	EPA 8081 B

TPH fingerprint – Gasolina (BTXE + TPH C8-C10)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Benzeno	ND	20	0,15	mg/kg	EPA 8260 B
Etilbenzeno	ND	20	95	mg/kg	EPA 8260 B
Tolueno	ND	20	75	mg/kg	EPA 8260 B
Xileno	ND	20	-	mg/kg	EPA 8260 B
Decano (C10)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonano (C9)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octano (C8)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

TPH fingerprint - Poliaromáticos					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
2-metilnaftaleno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D

Rti



Acenafteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Acenaftileno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Benzo(b)+(k)fluoranteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Fluoranteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Fluoreno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Pireno	ND	10	3,5	µg/kg	EPA 8270 D

TPH fingerprint – Diesel (TPH C11-C28)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Docosano (C22)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Dodecano (C12)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Eicosano (C20)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Fitano (C20)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heneicosano (C21)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptacosano (C27)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptadecano (C17)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexacosano (C26)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexadecano (C16)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonadecano (C19)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octacosano (C28)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octadecano (C18)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentacosano (C25)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentadecano (C15)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pristano (C19)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetracosano (C24)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetradecano (C14)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tricosano (C23)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tridecano (C13)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Undecano (C11)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

TPH fingerprint – Mistura Complexa Não resolvida (UCM)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Mistura Complexa Não Resolvida (UMC)	ND	-	-	µg/kg	EPA 8015 D
n-Alcanos	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
TPH Total	ND	-	-	µg/kg	EPA 8015 D

TPH fingerprint – Óleo Pesado (C29-C40)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Dotriacontano (C32)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hentriacontano (C31)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptatriacontano (C37)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexatriacontano (C36)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonacosano (C29)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

Rti



Nonatriacontano (C39)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octatriacontano (C38)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentatriacontano (C35)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetracontano (C40)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetratriacontano (C34)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Triacotano (C30)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Trtriacontano (C33)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

egenda:

ND= Não Detectado; L.D= Limite de Detecção; V.M.P= Valor Máximo Permitido.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

Métodos de análises baseados na 21ª edição do “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”- APHA – AWWA – WEF.

As análises laboratoriais foram realizadas no período de 11/01/12 a 17/02/12 respeitando o prazo de validade de cada parâmetro.

Parâmetros baseados nos Valores Orientadores para Solo, para cenário Industrial (CETESB).

Observação:

Os resultados apresentados neste documento possuem significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) analisada(s). É vedada a reprodução parcial e/ou total sem prévia autorização.

Amostragem realizada com trado a profundidade de 85 a 100 cm.

Coordenadas Geográficas: S: 24°12'52,9'' O: 50°43'06,7''

São Paulo, 24 de fevereiro de 2012

Thaís Rigueira de Godoy

Nilson dos Santos Rocha

José Dimas Rizzato Coelho
CRQ N° 04.418.240 4ª Região



CC Nº 09111

Amostra Nº 00025

BOLETIM DE ANÁLISE

CLIENTE	POYRY TECNOLOGIA LTDA
CNPJ	50.648.468/0001-65
ENDEREÇO	Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2º andar – Bloco A
MUNICÍPIO	São Paulo – SP
TELEFONE	(011) 3472-6937
E-MAIL	kleib.fadel@poyry.com

COLETOR	José Dimas Rizzato Coelho				RG: 8.847.511-6			
LOCAL DA COLETA	Amostra ST 06				OBRA: KLABIN			
TIPO DE AMOSTRA	Solo				Data e hora da coleta:	10/01/12 – 12:25 as 12:34		
Chuvas nas últimas 24 h	Sim	X	Não		Temperatura °C	Amostra:	-	Ar: -
Data de entrada no Laboratório:	11/01/12				Temperatura de recebimento da amostra:			6,0

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Arsênio	< 0,33	0,33	150	mg/Kg	SM 21 3500-As B
Alumínio	14807	20	-	mg/Kg	SM 21 3111 D
Antimônio	< 9,66	< 9,81	25	mg/Kg	SM 21 3111 B
Bário	4,44	2,0	750	mg/Kg	SM 21 3111 D
Boro	8,50	1,05	-	mg/Kg	SM 21 4500-B B
Cálcio	580	1,6	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cádmio	< 0,10	0,10	20	mg/Kg	SM 21 3111 B
Alcalinidade de Carbonatos	<99,9	99,8	-	g/Kg	SSSA Cap. 34
Chumbo	13,1	2,0	900	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cloreto	50,0	25	-	mg/Kg	SM 21 4500-Cl C
Cobalto	8,31	3,0	90	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cobre	7,75	0,2	600	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cromo Total	40,1	1,0	400	mg/Kg	SM 21 3111 B
Ferro	1894	2,4	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Manganês	0,19	0,18	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Mercurio	<0,01	0,01	70	mg/Kg	SM 21 3112 B
Molibdênio	< 9,66	9,81	120	mg/Kg	SM 21 3111 B
Níquel	5,60	0,20	130	mg/Kg	SM 21 3111 B
Potássio	388	0,8	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Prata	< 0,10	0,10	100	mg/Kg	SM 21 3111 B
Selênio	<0,04	0,04	-	mg/Kg	SM 21 3500-Se C
Sulfato	< 99,9	99,8	-	mg/Kg	SM 21 4500-SO ₄ ²⁻ E
Sulfeto	< 40	40	-	mg/Kg	CETESB L5.127
Sódio	79,8	2,0	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Vanádio	< 32,8	33,4	-	mg/Kg	SM 21 3111 B

Rti



Zinco	7,0	0,06	2000	mg/Kg	SM 21 3111 B
Teor de Sólidos	0,7790	0,000005	-	g/g	SM 21 2540 B
pH (Laboratório)	4,85	0,01	-	UpH	SM 21 4500-H B
Carbono Orgânico	8,2	0,1	-	g/Kg	SSSA Cap. 34

Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (PAH)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Antraceno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(a)antraceno	ND	0,0005	65	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(a)pireno	ND	0,0005	3,5	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(g,h,i)perileno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(b)+(k)fluoranteno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Criseno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Dibenzo(a,h)antraceno	ND	0,0005	1,3	mg/kg	EPA 8270 D
Fenantreno	ND	0,0005	95	mg/kg	EPA 8270 D
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	0,0005	130	mg/kg	EPA 8270 D
Naftaleno	ND	0,0005	90	mg/kg	EPA 8270 D

Pesticidas Organoclorados					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
4,4-DDD	ND	0,002	7	mg/kg	EPA 8081 B
4,4-DDE	ND	0,002	3	mg/kg	EPA 8081 B
4,4-DDT	ND	0,002	5	mg/kg	EPA 8081 B
Aldrin	ND	0,001	0,03	mg/kg	EPA 8081 B
b HCH	ND	0,002	5	mg/kg	EPA 8081 B
Dieldrin	ND	0,001	1,3	mg/kg	EPA 8081 B
Endrin	ND	0,001	2,5	mg/kg	EPA 8081 B
Lindano (g-HCH)	ND	0,001	1,5	mg/kg	EPA 8081 B

TPH fingerprint – Gasolina (BTXE + TPH C8-C10)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Benzeno	ND	20	0,15	mg/kg	EPA 8260 B
Etilbenzeno	ND	20	95	mg/kg	EPA 8260 B
Tolueno	ND	20	75	mg/kg	EPA 8260 B
Xileno	ND	20	-	mg/kg	EPA 8260 B
Decano (C10)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonano (C9)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octano (C8)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

Rti



TPH fingerprint - Poliaromáticos					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
2-metilnaftaleno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Acenafteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Acenaftileno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Benzo(b)+(k)fluoranteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Fluoranteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Fluoreno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Pireno	ND	10	3,5	µg/kg	EPA 8270 D

TPH fingerprint – Diesel (TPH C11-C28)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Docosano (C22)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Dodecano (C12)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Eicosano (C20)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Fitano (C20)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heneicosano (C21)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptacosano (C27)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptadecano (C17)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexacosano (C26)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexadecano (C16)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonadecano (C19)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octacosano (C28)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octadecano (C18)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentacosano (C25)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentadecano (C15)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pristano (C19)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetracosano (C24)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetradecano (C14)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tricosano (C23)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tridecano (C13)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Undecano (C11)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

TPH fingerprint – Mistura Complexa Não resolvida (UCM)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Mistura Complexa Não Resolvida (UMC)	ND	-	-	µg/kg	EPA 8015 D
n-Alcanos	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
TPH Total	ND	-	-	µg/kg	EPA 8015 D

Rti



TPH fingerprint – Óleo Pesado (C29-C40)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Dotriacontano (C32)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hentriacontano (C31)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptatriacontano (C37)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexatriacontano (C36)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonacosano (C29)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonatriacontano (C39)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octatriacontano (C38)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentatriacontano (C35)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetracontano (C40)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetratriacontano (C34)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Triacotano (C30)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tritriacontano (C33)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

Legenda:

ND= Não Detectado; L.D= Limite de Detecção; V.M.P= Valor Máximo Permitido.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

Métodos de análises baseados na 21ª edição do “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”- APHA – AWWA – WEF.

As análises laboratoriais foram realizadas no período de 11/01/12 a 17/02/12 respeitando o prazo de validade de cada parâmetro.

Parâmetros baseados nos Valores Orientadores para Solo, para cenário Industrial (CETESB).

Observação:

Os resultados apresentados neste documento possuem significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) analisada(s). É vedada a reprodução parcial e/ou total sem prévia autorização.


Amostragem realizada com trado a profundidade de 85 a 100 cm.

Coordenadas Geográficas: S: 24°12'33,9" O: 50°43'45,3"

São Paulo, 24 de fevereiro de 2012


Thaís Rigueira de Godoy


Nilson dos Santos Rocha


José Dimas Rizzato Coelho
CRQ N° 04.418.240/4ª Região





CC Nº 09111

Amostra Nº 00026

BOLETIM DE ANÁLISE

CLIENTE	POYRY TECNOLOGIA LTDA
CNPJ	50.648.468/0001-65
ENDEREÇO	Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2º andar – Bloco A
MUNICÍPIO	São Paulo – SP
TELEFONE	(011) 3472-6937
E-MAIL	kleib.fadel@poyry.com

COLETOR	José Dimas Rizzato Coelho				RG: 8.847.511-6			
LOCAL DA COLETA	Amostra ST 07				OBRA: KLABIN			
TIPO DE AMOSTRA	Solo				Data e hora da coleta:	10/01/12 – 14:24 as 14:30		
Chuvvas nas últimas 24 h	Sim	X	Não		Temperatura °C	Amostra:	-	Ar: -
Data de entrada no Laboratório:	11/01/12				Temperatura de recebimento da amostra:			6,0

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Arsênio	< 0,33	0,33	150	mg/Kg	SM 21 3500-As B
Alumínio	38308	20	-	mg/Kg	SM 21 3111 D
Antimônio	< 9,66	< 9,66	25	mg/Kg	SM 21 3111 B
Bário	5,41	2,0	750	mg/Kg	SM 21 3111 D
Boro	8,96	1,05	-	mg/Kg	SM 21 4500-B B
Cálcio	985	1,6	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cádmio	< 0,10	0,10	20	mg/Kg	SM 21 3111 B
Alcalinidade de Carbonatos	<99,5	99,5	-	g/Kg	SSSA Cap. 34
Chumbo	8,11	2,0	900	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cloreto	50,0	25	-	mg/Kg	SM 21 4500-Cl C
Cobalto	12,2	3,0	90	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cobre	18,2	0,2	600	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cromo Total	32,8	1,0	400	mg/Kg	SM 21 3111 B
Ferro	2341	2,4	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Manganês	0,39	0,18	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Mercurio	<0,01	0,01	70	mg/Kg	SM 21 3112 B
Molibdênio	< 9,66	9,66	120	mg/Kg	SM 21 3111 B
Níquel	0,33	0,20	130	mg/Kg	SM 21 3111 B
Potássio	606	0,8	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Prata	< 0,10	0,10	100	mg/Kg	SM 21 3111 B
Selênio	<0,04	0,04	-	mg/Kg	SM 21 3500-Se C
Sulfato	< 99,5	99,5	-	mg/Kg	SM 21 4500-SO ₄ ²⁻ E
Sulfeto	< 39,7	39,7	-	mg/Kg	CETESB L5.127
Sódio	71,5	2,0	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Vanádio	< 32,8	32,8	-	mg/Kg	SM 21 3111 B

Rti



Zinco	18,2	0,06	2000	mg/Kg	SM 21 3111 B
Teor de Sólidos	0,7618	0,000005	-	g/g	SM 21 2540 B
pH (Laboratório)		0,01	-	UpH	SM 21 4500-H B
Carbono Orgânico	7,9	0,1	-	g/Kg	SSSA Cap. 34

Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (PAH)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Antraceno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(a)antraceno	ND	0,0005	65	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(a)pireno	ND	0,0005	3,5	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(g,h,i)perileno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(b)+(k)fluoranteno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Criseno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Dibenzo(a,h)antraceno	ND	0,0005	1,3	mg/kg	EPA 8270 D
Fenantreno	ND	0,0005	95	mg/kg	EPA 8270 D
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	0,0005	130	mg/kg	EPA 8270 D
Naftaleno	ND	0,0005	90	mg/kg	EPA 8270 D

Pesticidas Organoclorados					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
4,4-DDD	ND	0,002	7	mg/kg	EPA 8081 B
4,4-DDE	ND	0,002	3	mg/kg	EPA 8081 B
4,4-DDT	ND	0,002	5	mg/kg	EPA 8081 B
Aldrin	ND	0,001	0,03	mg/kg	EPA 8081 B
b HCH	ND	0,002	5	mg/kg	EPA 8081 B
Dieldrin	ND	0,001	1,3	mg/kg	EPA 8081 B
Endrin	ND	0,001	2,5	mg/kg	EPA 8081 B
Lindano (g-HCH)	ND	0,001	1,5	mg/kg	EPA 8081 B

TPH fingerprint – Gasolina (BTXE + TPH C8-C10)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Benzeno	ND	20	0,15	mg/kg	EPA 8260 B
Etilbenzeno	ND	20	95	mg/kg	EPA 8260 B
Tolueno	ND	20	75	mg/kg	EPA 8260 B
Xileno	ND	20	-	mg/kg	EPA 8260 B
Decano (C10)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonano (C9)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octano (C8)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

TPH fingerprint - Poliaromáticos					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA

Rti



2-metilnaftaleno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Acenafteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Acenaftileno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Benzo(b)+(k)fluoranteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Fluoranteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Fluoreno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Pireno	ND	10	3,5	µg/kg	EPA 8270 D

TPH fingerprint – Diesel (TPH C11-C28)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Docosano (C22)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Dodecano (C12)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Eicosano (C20)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Fitano (C20)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heneicosano (C21)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptacosano (C27)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptadecano (C17)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexacosano (C26)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexadecano (C16)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonadecano (C19)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octacosano (C28)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octadecano (C18)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentacosano (C25)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentadecano (C15)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pristano (C19)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetracosano (C24)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetradecano (C14)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tricosano (C23)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tridecano (C13)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Undecano (C11)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

TPH fingerprint – Mistura Complexa Não resolvida (UCM)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Mistura Complexa Não Resolvida (UMC)	ND	-	-	µg/kg	EPA 8015 D
n-Alcanos	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
TPH Total	ND	-	-	µg/kg	EPA 8015 D

TPH fingerprint – Óleo Pesado (C29-C40)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Dotriacontano (C32)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hentriacontano (C31)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptatriacontano (C37)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexatriacontano (C36)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

Rti



Nonacosano (C29)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonatriacontano (C39)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octatriacontano (C38)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentatriacontano (C35)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetracontano (C40)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetratriacontano (C34)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Triacontano (C30)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tritriacontano (C33)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

Legenda:

ND= Não Detectado; L.D= Limite de Detecção; V.M.P= Valor Máximo Permitido.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

Métodos de análises baseados na 21ª edição do “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”- APHA – AWWA – WEF.

As análises laboratoriais foram realizadas no período de 11/01/12 a 17/02/12 respeitando o prazo de validade de cada parâmetro.

Parâmetros baseados nos Valores Orientadores para Solo, para cenário Industrial (CETESB).

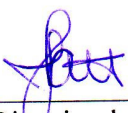
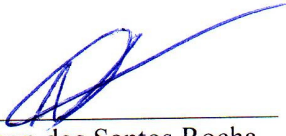

Observação:

Os resultados apresentados neste documento possuem significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) analisada(s). É vedada a reprodução parcial e/ou total sem prévia autorização.

Amostragem realizada com trado a profundidade de 85 a 100 cm.

Coordenadas Geográficas: S: 24°14'39,3'' O: 50°44'49,1''

São Paulo, 24 de fevereiro de 2012

 Thaís Rigueira de Godoy	 Nilson dos Santos Rocha	 José Dimas Rizzato Coelho CRQ Nº 04.418.240/4ª Região
--	--	---

Rti



CC Nº 09111

Amostra Nº 00027

BOLETIM DE ANÁLISE

CLIENTE	POYRY TECNOLOGIA LTDA
CNPJ	50.648.468/0001-65
ENDEREÇO	Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2º andar – Bloco A
MUNICÍPIO	São Paulo – SP
TELEFONE	(011) 3472-6937
E-MAIL	kleib.fadel@poyry.com

COLETOR	José Dimas Rizzato Coelho				RG: 8.847.511-6			
LOCAL DA COLETA	Amostra ST 08				OBRA: KLABIN			
TIPO DE AMOSTRA	Solo				Data e hora da coleta:	10/01/12 – 17:44 as 17:52		
Chuvas nas últimas 24 h	Sim	X	Não		Temperatura °C	Amostra:	-	Ar: -
Data de entrada no Laboratório:	11/01/12				Temperatura de recebimento da amostra:			6,0

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Arsênio	< 0,32	0,32	150	mg/Kg	SM 21 3500-As B
Alumínio	35731	20	-	mg/Kg	SM 21 3111 D
Antimônio	< 9,51	< 9,51	25	mg/Kg	SM 21 3111 B
Bário	5,71	2,0	750	mg/Kg	SM 21 3111 D
Boro	7,97	1,05	-	mg/Kg	SM 21 4500-B B
Cálcio	894	1,6	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cádmio	< 0,10	0,10	20	mg/Kg	SM 21 3111 B
Alcalinidade de Carbonatos	<99,6	99,6	-	g/Kg	SSSA Cap. 34
Chumbo	3,42	2,0	900	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cloreto	100,0	25	-	mg/Kg	SM 21 4500-Cl C
Cobalto	13,1	3,0	90	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cobre	18,7	0,2	600	mg/Kg	SM 21 3111 B
Cromo Total	34,7	1,0	400	mg/Kg	SM 21 3111 B
Ferro	3486	2,4	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Manganês	0,76	0,18	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Mercurio	<0,01	0,01	70	mg/Kg	SM 21 3112 B
Molibdênio	< 9,51	9,51	120	mg/Kg	SM 21 3111 B
Níquel	7,99	0,20	130	mg/Kg	SM 21 3111 B
Potássio	202	0,8	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Prata	< 0,10	0,10	100	mg/Kg	SM 21 3111 B
Selênio	<0,04	0,04	-	mg/Kg	SM 21 3500-Se C
Sulfato	< 99,6	99,6	-	mg/Kg	SM 21 4500-SO ₄ ²⁻ E
Sulfeto	< 39,7	39,7	-	mg/Kg	CETESB L5.127
Sódio	66,0	2,0	-	mg/Kg	SM 21 3111 B
Vanádio	< 32,3	32,3	-	mg/Kg	SM 21 3111 B

Rti



Zinco	11,2	0,06	2000	mg/Kg	SM 21 3111 B
Teor de Sólidos	0,7310	0,000005	-	g/g	SM 21 2540 B
pH (Laboratório)		0,01	-	UpH	SM 21 4500-H B
Carbono Orgânico	8,7	0,1	-	g/Kg	SSSA Cap. 34

Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (PAH)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Antraceno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(a)antraceno	ND	0,0005	65	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(a)pireno	ND	0,0005	3,5	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(g,h,i)perileno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Benzo(b)+(k)fluoranteno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Criseno	ND	0,0005	-	mg/kg	EPA 8270 D
Dibenzo(a,h)antraceno	ND	0,0005	1,3	mg/kg	EPA 8270 D
Fenantreno	ND	0,0005	95	mg/kg	EPA 8270 D
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	0,0005	130	mg/kg	EPA 8270 D
Naftaleno	ND	0,0005	90	mg/kg	EPA 8270 D

Pesticidas Organoclorados					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
4,4-DDD	ND	0,002	7	mg/kg	EPA 8081 B
4,4-DDE	ND	0,002	3	mg/kg	EPA 8081 B
4,4-DDT	ND	0,002	5	mg/kg	EPA 8081 B
Aldrin	ND	0,001	0,03	mg/kg	EPA 8081 B
b HCH	ND	0,002	5	mg/kg	EPA 8081 B
Dieldrin	ND	0,001	1,3	mg/kg	EPA 8081 B
Endrin	ND	0,001	2,5	mg/kg	EPA 8081 B
Lindano (g-HCH)	ND	0,001	1,5	mg/kg	EPA 8081 B

TPH fingerprint – Gasolina (BTXE + TPH C8-C10)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Benzeno	ND	20	0,15	mg/kg	EPA 8260 B
Etilbenzeno	ND	20	95	mg/kg	EPA 8260 B
Tolueno	ND	20	75	mg/kg	EPA 8260 B
Xileno	ND	20	-	mg/kg	EPA 8260 B
Decano (C10)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonano (C9)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octano (C8)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

TPH fingerprint - Poliaromáticos

Rti



PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
2-metilnaftaleno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Acenafteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Acenaftileno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Benzo(b)+(k)fluoranteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Fluoranteno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Fluoreno	ND	10	-	µg/kg	EPA 8270 D
Pireno	ND	10	3,5	µg/kg	EPA 8270 D

TPH fingerprint – Diesel (TPH C11-C28)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Docosano (C22)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Dodecano (C12)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Eicosano (C20)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Fitano (C20)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heneicosano (C21)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptacosano (C27)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptadecano (C17)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexacosano (C26)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexadecano (C16)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonadecano (C19)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octacosano (C28)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octadecano (C18)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentacosano (C25)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentadecano (C15)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pristano (C19)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetracosano (C24)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetradecano (C14)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tricosano (C23)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tridecano (C13)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Undecano (C11)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

TPH fingerprint – Mistura Complexa Não resolvida (UCM)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Mistura Complexa Não Resolvida (UMC)	ND	-	-	µg/kg	EPA 8015 D
n-Alcanos	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
TPH Total	ND	-	-	µg/kg	EPA 8015 D

TPH fingerprint – Óleo Pesado (C29-C40)					
PARÂMETRO	RESULTADO	L.D	V.M.P	UNIDADE	MÉTODO DE REFERÊNCIA

Rti



Dotriacontano (C32)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hentriacontano (C31)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Heptatriacontano (C37)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Hexatriacontano (C36)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonacosano (C29)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Nonatriacontano (C39)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Octatriacontano (C38)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Pentatriacontano (C35)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetracontano (C40)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tetratriacontano (C34)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Triacantano (C30)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D
Tritriacontano (C33)	ND	20	-	µg/kg	EPA 8015 D

Legenda:

ND= Não Detectado; L.D= Limite de Detecção; V.M.P= Valor Máximo Permitido.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

Métodos de análises baseados na 21ª edição do “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”- APHA – AWWA – WEF.

As análises laboratoriais foram realizadas no período de 11/01/12 a 17/02/12 respeitando o prazo de validade de cada parâmetro.

Parâmetros baseados nos Valores Orientadores para Solo, para cenário Industrial (CETESB).

Observação:

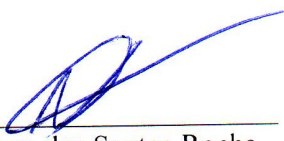
Os resultados apresentados neste documento possuem significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) analisada(s). É vedada a reprodução parcial e/ou total sem prévia autorização.

Amostragem realizada com trado a profundidade de 85 a 100 cm.

Coordenadas Geográficas: S: 24°16'06,2" O: 50°39'02,8"

São Paulo, 24 de fevereiro de 2012


Thaís Rigueira de Godoy


Nilson dos Santos Rocha


José Dimas Rizzato Coelho
CRQ Nº 04.418.240/4ª Região

RHi



ANEXO III
RESOLUÇÃO CONAMA 420/2009



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE**

RESOLUÇÃO Nº 420, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2009

Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

O **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE**, no uso das atribuições e competências que lhe são conferidas pelo art. 8º, inciso VII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e

Considerando a necessidade de prevenção da contaminação do solo visando à manutenção de sua funcionalidade e a proteção da qualidade das águas superficiais e subterrâneas;

Considerando que a existência de áreas contaminadas pode configurar sério risco à saúde pública e ao meio ambiente;

Considerando a necessidade de prevenir a contaminação do subsolo e das águas subterrâneas que são bens públicos e reservas estratégicas para o abastecimento público e o desenvolvimento ambientalmente sustentável;

Considerando a necessidade de estabelecer critérios para definição de valores orientadores para a prevenção da contaminação dos solos e de definir diretrizes para o gerenciamento de áreas contaminadas;

Considerando que a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, impõe ao poluidor e ao degradador a obrigação de recuperar e/ou indenizar danos causados;

Considerando que a Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002, determina, em seu art. 1.228, § 1º, que o direito de propriedade deve ser exercido de modo que sejam preservados a flora, a fauna, as belezas naturais, o equilíbrio ecológico e o patrimônio histórico e artístico, bem como evitada a poluição do ar e das águas; e

Considerando a necessidade de estabelecimento de procedimentos e critérios integrados entre os órgãos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios em conjunto com a sociedade civil organizada, para o uso sustentável do solo, de maneira a prevenir alterações prejudiciais que possam resultar em perda de sua funcionalidade, resolve:

CAPÍTULO I

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º Esta resolução dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

Parágrafo único. Na ocorrência comprovada de concentrações naturais de substâncias químicas que possam causar risco à saúde humana, os órgãos competentes deverão desenvolver ações específicas para a proteção da população exposta.

Art. 2º Esta Resolução não se aplica em áreas e solos submersos no meio aquático marinho e estuarino.

Art. 3º A proteção do solo deve ser realizada de maneira preventiva, a fim de garantir a manutenção da sua funcionalidade ou, de maneira corretiva, visando restaurar sua qualidade ou recuperá-la de forma compatível com os usos previstos.

Parágrafo único. São funções principais do solo:

I - servir como meio básico para a sustentação da vida e de habitat para pessoas, animais, plantas e outros organismos vivos;

- II - manter o ciclo da água e dos nutrientes;
- III - servir como meio para a produção de alimentos e outros bens primários de consumo;
- IV - agir como filtro natural, tampão e meio de adsorção, degradação e transformação de substâncias químicas e organismos;
- V - proteger as águas superficiais e subterrâneas;
- VI - servir como fonte de informação quanto ao patrimônio natural, histórico e cultural;
- VII - constituir fonte de recursos minerais; e
- VIII - servir como meio básico para a ocupação territorial, práticas recreacionais e propiciar outros usos públicos e econômicos.

Art. 4º As diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas abrangem o solo e o subsolo, com todos seus componentes sólidos, líquidos e gasosos.

Art. 5º Os critérios para prevenção, proteção e controle da qualidade das águas subterrâneas observarão a legislação específica.

Art. 6º Para efeito desta Resolução são adotados os seguintes termos e definições:

I - Avaliação de risco: processo pelo qual são identificados, avaliados e quantificados os riscos à saúde humana ou a bem de relevante interesse ambiental a ser protegido;

II - Avaliação preliminar: avaliação inicial, realizada com base nas informações históricas disponíveis e inspeção do local, com o objetivo principal de encontrar evidências, indícios ou fatos que permitam suspeitar da existência de contaminação na área;

III - Bens a proteger: a saúde e o bem-estar da população; a fauna e a flora; a qualidade do solo, das águas e do ar; os interesses de proteção à natureza/paisagem; a infra-estrutura da ordenação territorial e planejamento regional e urbano; a segurança e ordem pública;

IV - Cenário de exposição padronizado: padronização do conjunto de variáveis relativas à liberação das substâncias químicas de interesse, a partir de uma fonte primária ou secundária de contaminação; aos caminhos de exposição e às vias de ingresso no receptor considerado, para derivar os valores de investigação, em função dos diferentes usos do solo;

V - Contaminação: presença de substância(s) química(s) no ar, água ou solo, decorrentes de atividades antrópicas, em concentrações tais que restrinjam a utilização desse recurso ambiental para os usos atual ou pretendido, definidas com base em avaliação de risco à saúde humana, assim como aos bens a proteger, em cenário de exposição padronizado ou específico;

VI - Fase livre: ocorrência de substância ou produto imiscível, em fase separada da água;

VII - Ingresso diário tolerável: é o aporte diário tolerável a seres humanos de uma substância presente no ar, na água, no solo ou em alimentos ao longo da vida, sem efeito deletério comprovado à saúde humana;

VIII - Investigação confirmatória: etapa do processo de identificação de áreas contaminadas que tem como objetivo principal confirmar ou não a existência de substâncias de origem antrópica nas áreas suspeitas, no solo ou nas águas subterrâneas, em concentrações acima dos valores de investigação;

IX - Investigação detalhada: etapa do processo de gerenciamento de áreas contaminadas, que consiste na aquisição e interpretação de dados em área contaminada sob investigação, a fim de entender a dinâmica da contaminação nos meios físicos afetados e a identificação dos cenários específicos de uso e ocupação do solo, dos receptores de risco existentes, dos caminhos de exposição e das vias de ingresso;

X - Limite de Detecção do Método-LDM - menor concentração de uma substância que pode ser detectada, mas não necessariamente quantificada, pelo método utilizado;

XI - Limite de Quantificação Praticável-LQP - menor concentração de uma substância que pode ser determinada quantitativamente, com precisão e exatidão, pelo método utilizado;

XII - Limite de Quantificação da Amostra-LQA - LQP ajustado para as características específicas da amostra analisada;

XIII - Monitoramento: medição ou verificação, que pode ser contínua ou periódica, para acompanhamento da condição de qualidade de um meio ou das suas características;

XIV - Nível Tolerável de Risco à Saúde Humana, para Substâncias Carcinogênicas: probabilidade de ocorrência de um caso adicional de câncer em uma população exposta de 100.000 indivíduos;

XV - Nível Tolerável de Risco à Saúde Humana, para Substâncias Não Carcinogênicas: aquele associado ao ingresso diário de contaminantes que seja igual ou inferior ao ingresso diário tolerável a que uma pessoa possa estar exposta por toda a sua vida;

XVI - Perigo: Situação em que estejam ameaçadas a vida humana, o meio ambiente ou o patrimônio público e privado, em razão da presença de agentes tóxicos, patogênicos, reativos, corrosivos ou inflamáveis no solo ou em águas subterrâneas ou em instalações, equipamentos e construções abandonadas, em desuso ou não controladas;

XVII - Remediação: uma das ações de intervenção para reabilitação de área contaminada, que consiste em aplicação de técnicas, visando a remoção, contenção ou redução das concentrações de contaminantes;

XVIII - Reabilitação: ações de intervenção realizadas em uma área contaminada visando atingir um risco tolerável, para o uso declarado ou futuro da área;

XIX - Regional: toda ocorrência que envolva dois ou mais estados;

XX - Risco: é a probabilidade de ocorrência de efeito(s) adverso(s) em receptores expostos a contaminantes;

XXI - Valores Orientadores: são concentrações de substâncias químicas que fornecem orientação sobre a qualidade e as alterações do solo e da água subterrânea;

XXII - Valor de Referência de Qualidade-VRQ: é a concentração de determinada substância que define a qualidade natural do solo, sendo determinado com base em interpretação estatística de análises físico-químicas de amostras de diversos tipos de solos;

XXIII - Valor de Prevenção-VP: é a concentração de valor limite de determinada substância no solo, tal que ele seja capaz de sustentar as suas funções principais de acordo com o art. 3º.

XXIV - Valor de Investigação-VI: é a concentração de determinada substância no solo ou na água subterrânea acima da qual existem riscos potenciais, diretos ou indiretos, à saúde humana, considerando um cenário de exposição padronizado.

CAPÍTULO II

DOS CRITÉRIOS E VALORES ORIENTADORES DE QUALIDADE DO SOLO

Art. 7º A avaliação da qualidade de solo, quanto à presença de substâncias químicas, deve ser efetuada com base em Valores Orientadores de Referência de Qualidade, de Prevenção e de Investigação.

Art. 8º Os VRQs do solo para substâncias químicas naturalmente presentes serão estabelecidos pelos órgãos ambientais competentes dos Estados e do Distrito Federal, em até 04 anos após a publicação desta Resolução, de acordo com o procedimento estabelecido no Anexo I.

§ 1º Nas regiões limítrofes entre unidades federativas, cujos solos tenham características semelhantes, os respectivos órgãos ambientais deverão estabelecer VRQs comuns.

§ 2º Os órgãos ambientais, a seu critério e quando tecnicamente justificado, poderão estabelecer VRQs para substâncias orgânicas naturalmente presentes, listadas ou não no Anexo II.

Art. 9º Serão adotados como VPs os valores apresentados no Anexo II, os quais foram estabelecidos com base em ensaios de fitotoxicidade ou em avaliação de risco ecológico.

Art. 10. Serão adotados como VIs, os valores apresentados no Anexo II, os quais foram derivados com base em avaliação de risco à saúde humana, em função de cenários de exposição padronizados para diferentes usos e ocupação do solo.

Art. 11. A requerimento dos órgãos ambientais competentes, quando tecnicamente justificado e aprovado pelo CONAMA, poderão ser revistos os VPs e VIs estabelecidos nesta Resolução,

bem como serem estabelecidos VPs e VIs estaduais ou regionais para substâncias químicas listadas ou não no Anexo II, com base na mesma metodologia e garantindo o mesmo nível de risco.

Art. 12. As substâncias não listadas no Anexo II, quando necessária sua investigação, terão seus valores orientadores definidos pelo órgão ambiental competente.

Art. 13. Ficam estabelecidas as seguintes classes de qualidade dos solos, segundo a concentração de substâncias químicas:

I - Classe 1 - Solos que apresentam concentrações de substâncias químicas menores ou iguais ao VRQ;

II - Classe 2 - Solos que apresentam concentrações de pelo menos uma substância química maior do que o VRQ e menor ou igual ao VP;

III - Classe 3 - Solos que apresentam concentrações de pelo menos uma substância química maior que o VP e menor ou igual ao VI; e

IV - Classe 4 - Solos que apresentam concentrações de pelo menos uma substância química maior que o VI.

CAPÍTULO III

DA PREVENÇÃO E CONTROLE DA QUALIDADE DO SOLO

Art. 14. Com vista à prevenção e controle da qualidade do solo, os empreendimentos que desenvolvem atividades com potencial de contaminação dos solos e águas subterrâneas deverão, a critério do órgão ambiental competente:

I - implantar programa de monitoramento de qualidade do solo e das águas subterrâneas na área do empreendimento e, quando necessário, na sua área de influência direta e nas águas superficiais; e

II - apresentar relatório técnico conclusivo sobre a qualidade do solo e das águas subterrâneas, a cada solicitação de renovação de licença e previamente ao encerramento das atividades.

§ 1º Os órgãos ambientais competentes publicarão a relação das atividades com potencial de contaminação dos solos e das águas subterrâneas, com fins de orientação das ações de prevenção e controle da qualidade do solo, com base nas atividades previstas na Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000.

§ 2º O programa de monitoramento para as águas subterrâneas, bem como o relatório técnico, mencionados nos incisos I e II, deverão ser estabelecidos observadas as ações implementadas no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos-SINGREH.

Art. 15. As concentrações de substâncias químicas no solo resultantes da aplicação ou disposição de resíduos e efluentes, observada a legislação em vigor, não poderão ultrapassar os respectivos VPs.

Art. 16. São procedimentos para avaliação das concentrações de substâncias químicas e controle da qualidade do solo, dentre outros:

I - realização de amostragens e ensaios de campo ou laboratoriais, de acordo com os artigos 16, 17 e 18;

II - classificação da qualidade do solo conforme artigo 12; e

III - adoção das ações requeridas conforme estabelecido no artigo 19.

Art. 17. Para atendimento desta Resolução nas amostragens, análises e controle de qualidade para caracterização e monitoramento do solo e das águas subterrâneas deverão ser observadas, no mínimo, as seguintes diretrizes:

I - adotar procedimentos de coleta, manuseio, preservação, acondicionamento e transporte de amostras de acordo com normas nacionais e internacionais, respeitando-se os prazos de validade;

II - realizar as análises físicas, químicas, físico-químicas e biológicas, utilizando-se metodologias que atendam às especificações descritas em normas reconhecidas internacionalmente;

III - no caso do limite de quantificação da amostra - LQA ser maior do que o LQP, o LQA será aceito para atendimento desta resolução, desde que tecnicamente justificado;

IV - caso a substância seja identificada na amostra em concentração entre o limite de detecção do método - LDM e o LQA, o fato deverá ser reportado no laudo analítico com a nota de que a concentração não pode ser determinada com confiabilidade;

V - no caso de áreas submetidas à aplicação de produtos agrotóxicos, o momento da coleta deve ter correspondência com o período de carência dos mesmos; e

VI - no caso de aplicação de fertilizantes, o momento da coleta da amostra deverá estar correlacionado à colheita do produto, quando houver.

Art. 18. Os resultados das análises devem ser reportados em laudos analíticos contendo, no mínimo:

I - identificação do local da amostragem, data e horário de coleta e entrada da amostra no laboratório, anexando a cadeia de custódia;

II - indicação do método de análise utilizado para cada parâmetro analisado;

III - os LQAs, para cada parâmetro analisado;

IV - os resultados dos brancos do método e rastreadores ("surrogates");

V - as incertezas de medição para cada parâmetro; e

VI - ensaios de adição e recuperação dos analitos na matriz ("spike").

Parágrafo único. Outros documentos, tais como cartas-controle, cromatogramas, resultados obtidos em ensaios de proficiência e em amostras certificadas, podem ser solicitados a qualquer tempo pelo órgão ambiental competente.

Art. 19. As análises para caracterização e monitoramento da qualidade do solo e da água subterrânea deverão ser realizadas em laboratórios acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial-INMETRO para os parâmetros de interesse.

Parágrafo único. Por um prazo de cinco anos serão admitidas análises realizadas por instituição aceita pelos órgãos ambientais ou de recursos hídricos, para os respectivos parâmetros de interesse.

Art. 20. Após a classificação do solo deverão ser observados os seguintes procedimentos de prevenção e controle da qualidade do solo:

I - Classe 1: não requer ações;

II - Classe 2: poderá requerer uma avaliação do órgão ambiental, incluindo a verificação da possibilidade de ocorrência natural da substância ou da existência de fontes de poluição, com indicativos de ações preventivas de controle, quando couber, não envolvendo necessariamente investigação;

III - Classe 3: requer identificação da fonte potencial de contaminação, avaliação da ocorrência natural da substância, controle das fontes de contaminação e monitoramento da qualidade do solo e da água subterrânea; e

IV - Classe 4: requer as ações estabelecidas no Capítulo IV.

CAPÍTULO IV

DAS DIRETRIZES PARA O GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS

Art. 21. São princípios básicos para o gerenciamento de áreas contaminadas:

I - a geração e a disponibilização de informações;

II - a articulação, a cooperação e integração interinstitucional entre os órgãos da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, os proprietários, os usuários e demais beneficiados ou afetados;

III - a gradualidade na fixação de metas ambientais, como subsídio à definição de ações a serem cumpridas;

IV - a racionalidade e otimização de ações e custos;

V - a responsabilização do causador pelo dano e suas consequências; e,

VI - a comunicação de risco.

Art. 22. O gerenciamento de áreas contaminadas deverá conter procedimentos e ações voltadas ao atendimento dos seguintes objetivos:

- I - eliminar o perigo ou reduzir o risco à saúde humana;
- II - eliminar ou minimizar os riscos ao meio ambiente;
- III - evitar danos aos demais bens a proteger;
- IV - evitar danos ao bem estar público durante a execução de ações para reabilitação; e
- V - possibilitar o uso declarado ou futuro da área, observando o planejamento de uso e ocupação do solo.

Art. 23. Para o gerenciamento de áreas contaminadas, o órgão ambiental competente deverá instituir procedimentos e ações de investigação e de gestão, que contemplem as seguintes etapas, conforme ilustrado no Anexo III:

I - Identificação: etapa em que serão identificadas áreas suspeitas de contaminação com base em avaliação preliminar, e, para aquelas em que houver indícios de contaminação, deve ser realizada uma investigação confirmatória, as expensas do responsável, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes.

II - Diagnóstico: etapa que inclui a investigação detalhada e avaliação de risco, as expensas do responsável, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes, com objetivo de subsidiar a etapa de intervenção, após a investigação confirmatória que tenha identificado substâncias químicas em concentrações acima do valor de investigação.

III - Intervenção: etapa de execução de ações de controle para a eliminação do perigo ou redução, a níveis toleráveis, dos riscos identificados na etapa de diagnóstico, bem como o monitoramento da eficácia das ações executadas, considerando o uso atual e futuro da área, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes.

Art. 24. Será considerada Área Suspeita de Contaminação – AS, pelo órgão ambiental competente, aquela em que, após a realização de uma avaliação preliminar, forem observados indícios da presença de contaminação ou identificadas condições que possam representar perigo.

Art. 25. Será declarada Área Contaminada sob Investigação – AI, pelo órgão ambiental competente, aquela em que comprovadamente for constatada, mediante investigação confirmatória, a contaminação com concentrações de substâncias no solo ou nas águas subterrâneas acima dos valores de investigação.

Parágrafo único. Quando a concentração de uma substância for reconhecida pelo órgão ambiental competente como de ocorrência natural, a área não será considerada contaminada sob investigação, entretanto será necessária à implementação de ações específicas de proteção à saúde humana pelo poder público competente.

Art. 26. Será declarada Área Contaminada sob Intervenção-ACI, pelo órgão ambiental competente, aquela em que for constatada a presença de substâncias químicas em fase livre ou for comprovada, após investigação detalhada e avaliação de risco, a existência de risco à saúde humana.

Art. 27. Será declarada Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação-AMR, pelo órgão ambiental competente, aquela em que o risco for considerado tolerável, após a execução de avaliação de risco.

§ 1º Nas situações em que a existência de determinada AI ou ACI possa implicar em impactos significativos aos recursos ambientais, o gerenciamento do risco poderá se basear nos resultados de uma avaliação de risco ecológico, a critério do órgão ambiental competente.

§ 2º Na impossibilidade de execução de uma avaliação de risco ecológico, em uma determinada área, o órgão ambiental competente deverá estabelecer valores específicos e metas para subsidiar a reabilitação da área utilizando-se de metodologia tecnicamente justificada.

§ 3º Em caso de identificação de fase livre, a avaliação de risco deverá ser efetuada após a sua eliminação ou redução a níveis mínimos estabelecidos a critério do órgão ambiental competente, com base nos recursos tecnológicos disponíveis, sem prejuízo à implementação das etapas de gerenciamento das outras fontes de contaminação da área.

Art. 28. No caso da identificação de condição de perigo, em qualquer etapa do gerenciamento, deverão ser tomadas ações emergenciais compatíveis para a eliminação desta condição e a continuidade da investigação e do gerenciamento.

Art. 29. Após a declaração de AI ou ACI, o órgão ambiental competente, em conjunto com os demais órgãos envolvidos, deverá adotar medidas cabíveis para resguardar os receptores do risco já identificados nestas etapas.

Art. 30. Os órgãos ambientais competentes devem planejar suas ações, observando, para a priorização, os seguintes aspectos:

- I - população potencialmente exposta;
- II - proteção dos recursos hídricos; e
- III - presença de áreas de interesse ambiental.

Art. 31. Para o gerenciamento de áreas contaminadas, os VIs para água subterrânea são os listados no Anexo II, definidos com base em risco à saúde humana.

§ 1º Para substâncias não listadas e nas áreas onde as condições naturais apresentem valores anômalos para as substâncias químicas, o órgão ambiental competente, em conjunto com órgão gestor de recursos hídricos, deverá definir ações específicas para cada caso.

§ 2º Na hipótese da revisão da legislação específica que define os padrões de potabilidade para risco à saúde humana, os valores previstos no Anexo II ficam automaticamente alterados.

Art. 32. Para o cumprimento dos procedimentos e ações no gerenciamento de áreas contaminadas, o órgão ambiental competente deverá:

- I - definir, em conjunto com outros órgãos, ações emergenciais em casos de identificação de condições de perigo;
- II - definir os procedimentos de identificação e diagnóstico;
- III - avaliar o diagnóstico ambiental;
- IV - promover a comunicação de risco após a declaração da área como contaminada sob intervenção;
- V - avaliar, em conjunto com outros órgãos, as propostas de intervenção da área;
- VI - acompanhar, em conjunto com outros órgãos, as ações emergenciais, de intervenção e de monitoramento;
- VII - avaliar a eficácia das ações de intervenção; e
- VIII - dar ampla publicidade e comunicar a situação da área ao proprietário, ao possuidor, ao Cartório de Registro de Imóveis da Comarca onde se insere o imóvel, bem como ao cadastro imobiliário das prefeituras e do Distrito Federal.

Parágrafo único. No desenvolvimento das ações deverão ser observados os usos preponderantes, o enquadramento e os planos de recursos hídricos.

Art. 33. Para fins de reabilitação da área contaminada, o proprietário informará o uso pretendido à autoridade competente que decidirá sobre sua viabilidade ambiental, com fundamento na legislação vigente, no diagnóstico da área, na avaliação de risco, nas ações de intervenção propostas e no zoneamento do uso do solo.

Art. 34. Os responsáveis pela contaminação da área devem submeter ao órgão ambiental competente proposta para a ação de intervenção a ser executada sob sua responsabilidade, devendo a mesma, obrigatoriamente, considerar:

- I - o controle ou eliminação das fontes de contaminação;
- II - o uso atual e futuro do solo da área objeto e sua circunvizinhança;
- III - a avaliação de risco à saúde humana;
- IV - as alternativas de intervenção consideradas técnica e economicamente viáveis e suas consequências;
- V - o programa de monitoramento da eficácia das ações executadas; e

VI - os custos e os prazos envolvidos na implementação das alternativas de intervenção propostas para atingir as metas estabelecidas.

Parágrafo único. As alternativas de intervenção para reabilitação de áreas contaminadas poderão contemplar, de forma não excludente, as seguintes ações:

I - eliminação de perigo ou redução a níveis toleráveis dos riscos à segurança pública, à saúde humana e ao meio ambiente;

II - zoneamento e restrição dos usos e ocupação do solo e das águas superficiais e subterrâneas;

III - aplicação de técnicas de remediação; e

IV - monitoramento.

Art. 35. Após a eliminação dos riscos ou a sua redução a níveis toleráveis, a área será declarada, pelo órgão ambiental competente, como área em processo de monitoramento para reabilitação – AMR.

Art. 36. Após período de monitoramento, definido pelo órgão ambiental competente, que confirme a eliminação do perigo ou a redução dos riscos a níveis toleráveis, a área será declarada pelo órgão ambiental competente como reabilitada para o uso declarado – AR.

Art. 37. Os órgãos ambientais competentes, quando da constatação da existência de uma área contaminada ou reabilitada para o uso declarado, comunicarão formalmente:

I - ao responsável pela contaminação;

II - ao proprietário ou ao possuidor da área contaminada ou reabilitada;

III - aos órgãos federais, estaduais, distrital e municipais de saúde, meio ambiente e de recursos hídricos;

IV - ao poder público municipal;

V - à concessionária local de abastecimento público de água; e

VI - ao Cartório de Registro de Imóveis da Comarca onde se insere determinada área, bem como ao cadastro imobiliário das prefeituras e do Distrito Federal.

Parágrafo único. Deverão ser criados pelo Poder Público mecanismos para comunicação de riscos à população adequados aos diferentes públicos envolvidos, propiciando a fácil compreensão e o acesso à informação aos grupos social e ambientalmente vulneráveis.

Art. 38. Os órgãos ambientais competentes, observando o sigilo necessário, previsto em lei, deverão dar publicidade principalmente em seus portais institucionais na rede mundial de computadores, às informações sobre áreas contaminadas identificadas e suas principais características, na forma de um relatório que deverá conter no mínimo:

I - a identificação da área com dados relativos à toponímia e georreferenciamento, características hidrogeológicas, hidrológicas e fisiografia;

II - a(s) atividade(s) poluidora(s) ativa(s) e inativa(s), fonte poluidora primária e secundária ou potencial, extensão da área afetada, causa da contaminação (acidentes, vazamentos, disposição inadequada do produto químico ou perigoso, dentre outros);

III - as características das fontes poluidoras no que se refere à disposição de resíduos, armazenamento de produtos químicos e perigosos, produção industrial, vias de contaminação e impermeabilização da área;

IV - a classificação da área em AI, ACI, AMR e AR;

V - o uso atual do solo da área e seu entorno, ação em curso e pretérita;

VI - os meios afetados e concentrações de contaminantes;

VII - a descrição dos bens a proteger e distância da fonte poluidora;

VIII - os cenários de risco e rotas de exposição;

IX - as formas de intervenção; e

X - as áreas contaminadas críticas

§ 1º As informações previstas no caput deverão ser tornadas disponíveis pelos órgãos estaduais de meio ambiente ao IBAMA, o qual definirá e divulgará, em seu portal institucional, forma de apresentação e organização sistematizada das informações.

§ 2º O IBAMA implementará módulo no sistema de informação institucional, que tornará públicas as informações enviadas pelos órgãos estaduais de meio ambiente, na forma organizada e sistematizada necessária.

§ 3º As informações constantes do relatório mencionado no caput constituirão o Banco de Dados Nacional sobre Áreas Contaminadas.

CAPÍTULO V DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 39. Os critérios e procedimentos estabelecidos nesta Resolução não se aplicam a substâncias radioativas.

Parágrafo único. No caso de suspeitas ou evidências de contaminação por substâncias radioativas o órgão ambiental notificará a Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN.

Art. 40. Esta Resolução deverá ser revista após 5 (cinco) anos contados a partir da sua publicação.

Art. 41. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

CARLOS MINC
Presidente do Conselho

ANEXO I

PROCEDIMENTO PARA O ESTABELECIMENTO DE VALORES DE REFERÊNCIA DE QUALIDADE DE SOLOS

Os valores de referência de qualidade (VRQs) para as substâncias inorgânicas de ocorrência natural no solo são estabelecidos a partir de interpretação estatística dos resultados analíticos obtidos em amostras coletadas nos principais tipos de solo do Estado, conforme as etapas descritas abaixo.

1 - Seleção dos tipos de solo

Identificar os tipos de solo em cada estado, com base em critérios tais como o material de origem do solo (litologia), relevo e clima, de modo a se obter um conjunto de tipos de solo que representem os compartimentos geomorfológicos, pedológicos, geológicos mais representativos do estado.

2- Seleção de parâmetros para caracterização do solo

Os parâmetros a serem determinados para caracterização do solo são: carbono orgânico, pH em água, capacidade de troca catiônica (CTC) e teores de argila, silte, areia e de óxidos de alumínio, ferro e manganês. Considerando as peculiaridades regionais, outros parâmetros poderão ser incluídos.

Em cada compartimento selecionado conforme o item 1 deverão ser definidas estações de amostragem, em trechos sem interferência antropogênica ou com interferência antropogênica desprezível, que devem ser distribuídas de modo a representar estatisticamente a área geográfica de ocorrência de cada tipo de solo.

A amostra de cada estação será do tipo composta, formada por subamostras de 10 (dez) pontos amostrais, obtidas na profundidade de 0-20 cm. Amostragens simples ou para outras profundidades poderão ser adotadas em função de especificidades regionais. As coordenadas geográficas e a altitude dos pontos amostrais devem ser anotadas, especificando o sistema geodésico de referência.

Deverão ser adotados procedimentos de coleta, manuseio, preservação, acondicionamento e transporte de amostras, descritos em normas nacionais e internacionais, respeitando-se os prazos de validade.

3 – Metodologias analíticas

Para análise das substâncias inorgânicas listadas no Anexo II, utilizar a fração de solo menor que 2mm. A metodologia analítica para a extração das substâncias inorgânicas (exceto mercúrio) das amostras será a USEPA 3050 ou USEPA 3051 ou em suas atualizações. As determinações do pH em água, CTC e dos teores de carbono orgânico, argila, silte, areia, óxidos de ferro, alumínio, manganês e silício devem seguir as metodologias analíticas definidas pela EMBRAPA.

No caso de ocorrência natural, reconhecida pelo órgão ambiental competente, de substâncias não contempladas nas metodologias citadas anteriormente, deverão ser adotadas metodologias que atendam às especificações descritas em normas reconhecidas internacionalmente, que incluam a edição mais recente dos métodos publicados pela USEPA (United States Environmental Protection Agency), série SW-846 – Test Methods for Evaluating Solid Waste; pela ISO (International Standardization Organization) e pela DIN (Deutsches Institut für Normung).

As análises químicas deverão contemplar rastreabilidade analítica, validação, cartas controle elaboradas com faixas de concentração significativamente próximas daquelas esperadas nas matrizes sólidas) e ensaios com materiais de referência certificados, a fim de comprovar a exatidão dos resultados por meio de ensaios paralelos.

4 – Interpretação dos dados e obtenção dos VRQs

Cada estado poderá estabelecer, por substância, um único VRQ ou um VRQ para cada tipo de solo.

O VRQ de cada substância poderá ser estabelecido com base no percentil 75 ou percentil 90 do universo amostral, retiradas previamente as anomalias. O referido VRQ será determinado utilizando tratamento estatístico aplicável e em conformidade com a concepção do plano de amostragem e com o conjunto amostral obtido.

As anomalias deverão ser avaliadas em estudos específicos e interpretadas estatisticamente.

Para as determinações das substâncias químicas em que todos os resultados analíticos forem menores do que o limite de quantificação praticável (LQP) do respectivo método analítico, eleger “< LQP” como sendo o VRQ da substância e excluí-las dos demais procedimentos de interpretação estatística.

Para interpretação estatística das substâncias químicas em que parte dos resultados analíticos forem menores que o limite de quantificação praticável (LQP), considerar como resultado na matriz de dados o valor LQP/2.

Para as substâncias que apresentarem mais do que 60% de resultados superiores ao limite de quantificação, a definição de agrupamento de tipos de solo deverá ser realizada com base em teste estatístico que comprove semelhança entre os grupos amostrais.

Para estabelecimento do VRQ de cada substância, avaliar a necessidade de se excluir da matriz de dados os resultados discrepantes (outliers), identificados por métodos estatísticos.

As substâncias cujo percentil selecionado for igual ao LQP/2, adotar “< LQP” como sendo o VRQ da substância.

5 – Base de dados

Os dados obtidos pelos estados na amostragem, determinações analíticas e os VRQs, deverão compor a base de dados sobre qualidade de solos.

ANEXO II
LISTA DE VALORES ORIENTADORES PARA SOLOS E PARA ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Substâncias	CAS nº	Solo (mg.kg-1 de peso seco) (1)				Água Subterrânea (µg.L-1)
		Referência de qualidade de Prevenção	Investigação			Investigação
			Agrícola APMáx	Residencial	Industrial	
Inorgânicos						
Alumínio	7429-90-5	E -	-	-	-	3.500**
Antimônio	7440-36-0	E 2	5	10	25	5*
Arsênio	7440-38-2	E 15	35	55	150	10*
Bário	7440-39-3	E 150	300	500	750	700*
Boro	7440-42-8	E -	-	-	-	500
Cádmio	7440-48-4	E 1,3	3	8	20	5*
Chumbo	7440-43-9	E 72	180	300	900	10*
Cobalto	7439-92-1	E 25	35	65	90	70
Cobre	7440-50-8	E 60	200	400	600	2.000*
Cromo	7440-47-3	E 75	150	300	400	50*
Ferro	7439-89-6	E -	-	-	-	2.450**
Manganês	7439-96-5	E -	-	-	-	400**
Mercúrio	7439-97-6	E 0,5	12	36	70	1*
Molibdênio	7439-98-7	E 30	50	100	120	70
Níquel	7440-02-0	E 30	70	100	130	20
Nitrato (como N)	797-55-08	E -	-	-	-	10.000*
Prata	7440-22-4	E 2	25	50	100	50
Selênio	7782-49-2	E 5	-	-	-	10*
Vanádio	7440-62-2	E -	-	-	1000	-
Zinco	7440-66-6	E 300	450	1.000	2.000	1.050**
Hidrocarbonetos aromáticos voláteis						
Benzeno	71-43-2	na 0,03	0,06	0,08	0,15	5*
Estireno	100-42-5	na 0,2	15	35	80	20*
Etilbenzeno	100-41-4	na 6,2	35	40	95	300**
Tolueno	108-88-3	na 0,14	30	30	75	700**
Xilenos	1330-20-7	na 0,13	25	30	70	500**
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos						
Antraceno	07/12/20	na 0,039	-	-	-	-
Benzo(a)antraceno	56-55-3	na 0,025	9	20	65	1,75
Benzo(k)fluoranteno	207-06-9	na 0,38	-	-	-	-
Benzo(g,h,i)perileno	191-24-2	na 0,57	-	-	-	-
Benzo(a)pireno	50-32-8	na 0,052	0,4	1,5	3,5	0,7*
Criseno	218-01-9	na 8,1	-	-	-	-
Dibenzo(a,h)antraceno	53-70-3	na 0.08	0.15	0.6	1.3	0.18

Substâncias	CAS nº	Solo (mg.kg-1 de peso seco) (1)					Água Subterrânea (µg.L-1)
		Referência de qualidade de Prevenção	Investigação			Investigação	
			Agrícola APMáx	Residencial	Industrial		
Fenantreno	85-01-8	na 3,3	15	40	95		140
Indeno(1,2,3-c,d)pireno	193-39-5	na 0,031	2	25	130		0,17
Naftaleno	91-20-3	na 0,12	30	60	90		140
Benzenos clorados							
Clorobenzeno (Mono)	108-90-7	na 0,41	40	45	120		700**
1,2-Diclorobenzeno	95-50-1	na 0,73	150	200	400		1000
1,3-Diclorobenzeno	541-73-1	na 0,39	-	-	-		-
1,4-Diclorobenzeno	106-46-7	na 0,39	50	70	150		300
1,2,3-Triclorobenzeno	87-61-6	na 0,01	5	15	35		(a)*
1,2,4-Triclorobenzeno	120-82-1	na 0,011	7	20	40		(a)*
1,3,5-Triclorobenzeno	108-70-3	na 0,5	-	-	-		(a)*
1,2,3,4-Tetraclorobenzeno	634-66-2	na 0,16	-	-	-		-
1,2,3,5-Tetraclorobenzeno	634-90-2	na 0,01	-	-	-		-
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	95-94-3	na 0,01	-	-	-		-
Hexaclorobenzeno	118-74-1	na 0,003(3)	0,005	0,1	1		1*
Etenos clorados							
1,1-Dicloroetano	75-34-2	na -	8,5	20	25		280
1,2-Dicloroetano	107-06-2	na 0,075	0,15	0,25	0,50		10*
1,1,1-Tricloroetano	71-55-6	na -	11	11	25		280
Etenos clorados							
Cloreto de vinila	75-01-4	na 0,003	0,005	0,003	0,008		5*
1,1-Dicloroeteno	75-35-4	na -	5	3	8		30*
1,2-Dicloroeteno - cis	156-59-2	na -	1,5	2,5	4		(b)
1,2-Dicloroeteno - trans	156-60-5	na -	4	8	11		(b)
Tricloroeteno – TCE	79-01-6	na 0,0078	7	7	22		70*
Tetracloroeteno – PCE	127-18-4	na 0,054	4	5	13		40*
Metanos clorados							
Cloreto de Metileno	75-09-2	na 0,018	4,5	9	15		20*
Clorofórmio	67-66-3	na 1,75	3,5	5	8,5		200
Tetracloroeto de carbono	56-23-5	na 0,17	0,5	0,7	1,3		2*
Fenóis clorados							
2-Clorofenol (o)	95-57-8	na 0,055	0,5	1,5	2		10,5
2,4-Diclorofenol	120-83-2	na 0,031	1,5	4	6		10,5
3,4-Diclorofenol	95-77-2	na 0,051	1	3	6		10,5
2,4,5-Triclorofenol	95-95-4	na 0,11	-	-	-		10,5
2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	na 1,5	3	10	20		200*
2,3,4,5-Tetraclorofenol	4901-51-3	na 0,092	7	25	50		10,5
2,3,4,6-Tetraclorofenol	58-90-2	na 0,011	1	3,5	7,5		10,5
Pentaclorofenol (PCP)	58-90-2	na 0,16	0,35	1,3	3		9*

Substâncias	CAS nº	Solo (mg.kg-1 de peso seco) (1)					Água Subterrânea (µg.L-1)
		Referência de qualidade de Prevenção	Investigação			Investigação	
			Agrícola APMáx	Residencial	Industrial		
Fenóis não clorados							
Cresóis	-	na	0,16	6	14	19	175
Fenol	108-95-2	na	0,20	5	10	15	140
Ésteres ftálicos							
Dietilexil ftalato (DEHP)	117-81-7	na	0,6	1,2	4	10	8
Dimetil ftalato	131-11-3	na	0,25	0,5	1,6	3	14
Di-n-butil ftalato	84-74-2	na	0,7	-	-	-	-
Pesticidas organoclorados							
Aldrin	309-00-2	na	0,015	0,003	0,01	0,03	(d)*
Dieldrin	60-57-1	na	0,043	0,2	0,6	1,3	(d)*
Endrin	72-20-8	na	0,001	0,4	1,5	2,5	0,6*
DDT	50-29-3	na	0,010	0,55	2	5	(c)*
DDD	72-54-8	na	0,013	0,8	3	7	(c)*
DDE	72-55-9	na	0,021	0,3	1	3	(c)*
HCH beta	319-85-7	na	0,011	0,03	0,1	5	0,07
HCH – gama (Lindano)	58-89-9	na	0,001	0,02	0,07	1,5	2*
PCBs							
TOTAL	-	na	0,0003 (3)	0,01	0,03	0,12	3,5

(1) – Para comparação com valores orientadores, utilizar as recomendações dos métodos 3050b (exceto para o elemento mercúrio) ou 3051 da USEPA–SW–846 ou outro procedimento equivalente, para digestão ácida de amostras de solos na determinação das substâncias inorgânicas por técnicas espectrométricas.

E - a ser definido pelo Estado.

na - não se aplica para substâncias orgânicas.

(a) somatória para triclorobenzenos = 20 µg.L-1.

(b) somatória para 1,2 dicloroetenos; = 50 µg.L-1.

(c) somatória para DDT-DDD-DDE = 2 µg.L-1.

(d) somatória para Aldrin e Dieldrin = 0,03 µg.L-1.

* Padrões de potabilidade de substâncias químicas que representam risco à saúde definidos na Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde (Tabela 3).

** Valores calculados com base em risco à saúde humana, de acordo com o escopo desta Resolução. Diferem dos padrões de aceitação para consumo humano definidos na Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde (Tabela 5) e dos valores máximos permitidos para consumo humano definidos no Anexo I da Resolução CONAMA nº 396/2008.

Adaptado de: CETESB, SP. Decisão de Diretoria nº 195-2005-E, de 23 de novembro de 2005. DOE, Poder Executivo, SP, 3/12/2005, seção 1, v.115, n.227, p.22-23. Retificação no DOE, 13/12/2005, v.115, n.233, p.42.

Fluxograma das etapas de gerenciamento de áreas contaminadas, conforme preconizado no art. 21.



ANEXO IV

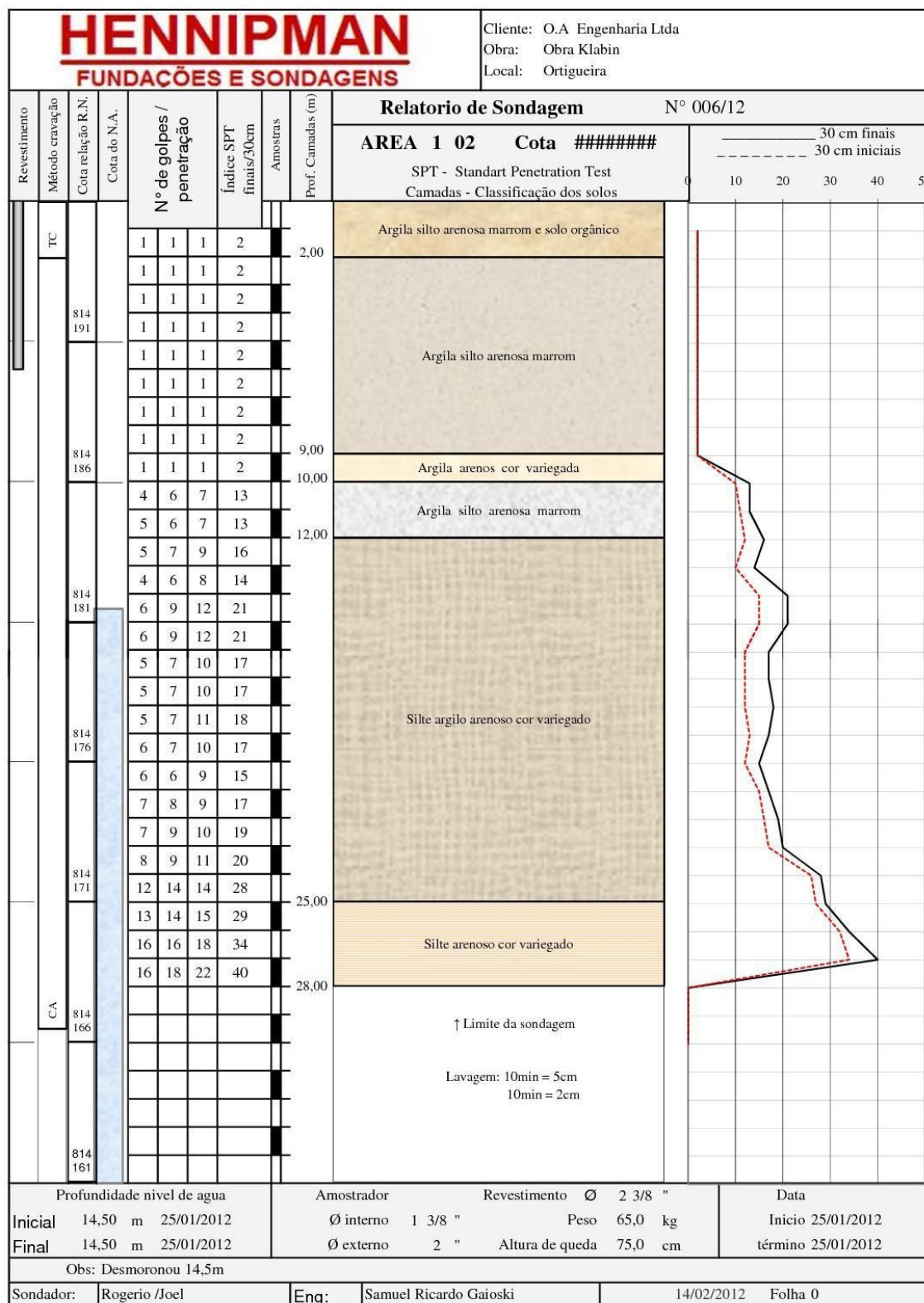
SONDAGENS

Rti

RELATÓRIO DE PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA SERVIÇOS EXECUTADOS

A investigação das condições geotécnicas tem o intuito de fornecer subsídios ao projeto de fundações e serviços de terraplenagem. Por solicitação da Contratante, foram executados 23 (oitto) furos de sondagem, sendo todos SPT, dispostos conforme planta de locação, num total de (quinhentos e quatro metros e noventa centímetros) de perfuração, distribuídos conforme segue:

OBRA	FURO	PERFURAÇÃO EM	PERFURAÇÃO	PERFURAÇÃO
		SOLO COM SPT (m)	EM ROCHA (m)	TOTAL (m)
ÁREA 01	SPT.1.01	32,00	-	32,00
	SPT.1.02	28,00	-	28,00
	SPT.1.03	16,00	-	16,00
	SPT.1.04	28,00	-	28,00
	SPT.1.05	19,00	-	19,00
	SPT.1.06	12,00	-	12,00
	SPT.1.07	18,00	-	18,00
	SPT.1.08	34,65	-	34,65
	SPT.1.09	20,00	-	20,00
	SPT.1.10	14,00	-	14,00
	SPT.1.11	21,30	-	21,30
	SPT.2.01	26,00	-	26,00
	SPT.2.02	23,00	-	23,00
	SPT.2.03	28,95	-	28,95
	SPT.2.04	36,00	-	36,00
	SPT.2.05	28,20	-	28,20
ÁREA 02	SPT.2.06	07,00	-	07,00
	SPT.2.07	25,65	-	25,65
	SPT.2.08	12,90	-	12,90
	SPT.2.09	12,55	-	12,55
	SPT.2.10	11,00	-	11,00
	SPT.2.11	18,30	-	18,30
	SPT.2.12	32,40	-	32,40
TOTAL (m)		504,90	-	504,90



<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"> <h1 style="margin: 0;">HENNIPMAN</h1> <h2 style="margin: 0;">FUNDACOES E SONDAGENS</h2> </div> <div> <p>Cliente: O.A Engenharia Ltda</p> <p>Obra: Obra Klabin</p> <p>Local: Ortigueira</p> </div> </div>									
Revestimento	Método cravação	Cota relação R.N.	Cota do N.A.	Nº de golpes / penetração	Índice SPT finais/30cm	Amostrador	Prof. Camadas (m)	Relatorio de Sondagem	
								AREA 1 03 Cota 812,37	Nº 006/12
	TC			1 1 1 2			1,00	Argila silto arenosa marrom e solo orgânico	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <p>— 30 cm finais</p> <p>- - - 30 cm iniciais</p> </div> </div>
		807		1 2 2 4					
				1 2 3 5					
				2 2 3 5					
				2 3 5 8					
				3 3 3 6					
				2 3 4 7					
				3 4 5 9					
		802		4 4 6 10					
				4 7 9 16			11,00		
				6 9 13 22					
				6 10 12 22					
				5 10 15 25					
		797		5 11 15 26			14,00		
				9 14 20 34			16,00		
		792							
		787							
		782							
		777							
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Profundidade nível d'agua</p> <p>Inicial 17,50 m 25/01/2012</p> <p>Final 17,50 m 25/01/2012</p> </div> <div> <p>Amostrador</p> <p>Ø interno 1 3/8 "</p> <p>Ø externo 2 "</p> </div> <div> <p>Revestimento Ø 2 3/8 "</p> <p>Peso 65,0 kg</p> <p>Altura de queda 75,0 cm</p> </div> <div> <p>Data</p> <p>Inicio 25/01/2012</p> <p>término 25/01/2012</p> </div> </div>									
Obs: Desmoronou com 10,5m									
Sondador:	Rogério /Joel	Eng:	Samuel Ricardo Gaioski	14/02/2012 Folha 03/23					

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <h1 style="margin: 0;">HENNIPMAN</h1> <p style="margin: 0;">FUNDACOES E SONDAGENS</p> </div> <div> <p>Cliente: O.A Engenharia Ltda</p> <p>Obra: Obra Klabin</p> <p>Local: Ortigueira</p> </div> </div>									
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Revestimento</p> <p>Método cravação</p> <p>Cota relação R.N.</p> <p>Cota do N.A.</p> </div> <div> <p>Nº de golpes / penetração</p> <p>Índice SPT finais/30cm</p> <p>Amostrador</p> <p>Prof. Camadas (m)</p> </div> <div> <p>Relatorio de Sondagem</p> <p>Nº 006/12</p> </div> </div>									
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>AREA 1 04 Cota 796,12</p> <p>SPT - Standart Penetration Test</p> <p>Camadas - Classificação dos solos</p> </div> <div> <p>30 cm finais</p> <p>30 cm iniciais</p> <p>0 10 20 30 40 50</p> </div> </div>									
TC	791	1	1	1	2	1,00	Argila silto arenosa marrom e solo orgânico		
		1	1	2	3		Argila silto arenosa marrom		
		1	2	3	5	6,00	Argila arenosa marrom		
		1	2	2	4				
		2	2	3	5	7,00			
		4	5	7	12				
		4	5	7	12	18,00	Silte argilo arenoso marrom		
		4	6	7	13				
	786	5	7	8	15				
		7	9	15	24				
		4	6	9	15				
		5	6	10	16				
		5	7	9	16				
		6	8	10	18				
	781	5	8	10	18				
		5	9	14	23				
		5	9	13	22				
		6	8	14	22				
		4	8	11	19	25,00	Silte argilo arenoso cor variegado		
		5	9	11	20				
		5	9	13	22				
		6	8	9	17				
		5	7	10	17				
		6	8	11	19				
	771	7	9	12	21	28,00	Silte arenoso cor variegado		
		8	10	15	25				
		9	15	20	35				
	766								
	761								

Profundidade nível d'agua				Amostrador				Revestimento Ø 2 3/8 "				Data			
Inicial		17,50 m		25/01/2012		Ø interno 1 3/8 "		Peso 65,0 kg		Início 25/01/2012					
Final		17,50 m		25/01/2012		Ø externo 2 "		Altura de queda 75,0 cm		término 25/01/2012					
Obs: Desmoronou com 17,5m															
Sondador:		Rogerio /Joel		Eng:		Samuel Ricardo Gaioski		14/02/2012		Folha 04/23					

<h1 style="margin: 0;">HENNIPMAN</h1> <p style="margin: 0;">FUNDACOES E SONDAGENS</p>										Cliente: O.A Engenharia Ltda Obra: Obra Klabin Local: Ortigueira							
Revestimento	Método cravação	Cota relação R.N.	Cota do N.A.	Nº de golpes / penetração	Índice SPT finais/30cm	Amostrador	Prof. Camadas (m)	Relatorio de Sondagem Nº 006/12 AREA 1 05 Cota 794,01 SPT - Standart Penetration Test Camadas - Classificação dos solos									
TC		789	784	1	1	1	2	1,00	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 30 cm finais 30 cm iniciais </div>								
				1	1	2	3										
				1	1	2	3										
				1	1	2	3										
				1	2	2	4										
				1	2	3	5										
				3	3	4	7										
				3	3	4	7										
				4	5	6	11										
				5	6	6	12										
				5	6	7	13										
				6	6	7	13										
				7	7	8	15										
				7	9	10	19										
				10	13	13	26										
				6	10	20	30										
				10	14	15	29										
				10	15	21	36										
				N.A. foi encontrado N.A.		774	769								11,00	Argila silto arenosa marrom e solo orgânico Argila silto arenosa marrom	
		764	759					17,00	Silte argilo arenoso cor variegada Silte arenoso cor variegado								
Profundidade nível d'água				Amostrador				Revestimento Ø 2 3/8 "		Data							
Inicial m 25/01/2012				Ø interno 1 3/8 "				Peso 65,0 kg		Início 25/01/2012							
Final m 25/01/2012				Ø externo 2 "				Altura de queda 75,0 cm		término 25/01/2012							
Obs: Nível de Água Seco																	
Sondador:	Rogério /Joel	Eng:	Samuel Ricardo Gaioski	14/02/2012		Folha 05/23											

Cliente: O.A Engenharia Ltda
 Obra: Obra Klabin
 Local: Ortigueira

[illegible]

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"> <h1 style="margin: 0;">HENNIPMAN</h1> <h2 style="margin: 0;">FUNDACOES E SONDAGENS</h2> </div> <div> <p>Cliente: O.A Engenharia Ltda</p> <p>Obra: Obra Klabin</p> <p>Local: Ortigueira</p> </div> </div>										
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Relatorio de Sondagem</p> <p>AREA 1 07 Cota 779,88</p> <p>SPT - Standart Penetration Test</p> <p>Camadas - Classificação dos solos</p> </div> <div> <p>Nº 006/12</p> </div> </div>										
Revestimento	Método cravação	Cota relação R.N.	Cota do N.A.	Nº de golpes / penetração	Índice SPT finais/30cm	Amostrador	Prof. Camadas (m)	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>_____ 30 cm finais</p> <p>----- 30 cm iniciais</p> </div> <div style="flex: 1; text-align: center;"> <p>0 10 20 30 40 50</p> </div> </div>		
TC		775		1	1	1	2	2,00	Argila silto arenosa marrom e solo orgânico	
				1	1	2	3			
				1	2	2	4			
				1	2	2	4			
				1	2	2	4			
				2	3	4	7			
				3	3	5	8			
				3	4	6	10			
				2	3	5	8			
				3	4	5	9			
				5	9	10	19			
				9	11	13	24			
				9	13	14	27			
				13	15	17	32			
				13	15	17	32			
				CA		760				
16	18	21	39							
		755						17,00	Silte arenoso cor variegada	
		750						18,00	↑ Limite da sondagem	
		745								

Profundidade nível de agua				Amostrador				Revestimento Ø 2 3/8 "				Data			
Inicial		10,50 m		28/01/2012		Ø interno 1 3/8 "		Peso 65,0 kg		28/01/2012		Inicio 28/01/2012			
Final		10,50 m		28/01/2012		Ø externo 2 "		Altura de queda 75,0 cm		28/01/2012		término 28/01/2012			
Obs: Desmoronou com 10,5															
Sondador: Rogerio /Joel				Eng: Samuel Ricardo Gaioski				14/02/2012				Folha 0			

marcon		SONDAGEM		COTA		INÍCIO		FIM	
sondagens		SP.1.8 X= 527568,966 Y= 7322381,635		789,098		SP 31/01/12		SR 02/02/12	
PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLÓG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONS.* OU COMP.**	RQD E % RECUP.		RECUPERAÇÃO PENETRAÇÃO		N.A. (m)	
				N.º GOLPES		20 40 60 80 10 20 30 40			
0,25		ARGILA SILTOSA COLORAÇÃO MARROM		1	2	1	3		
				15	15	15			
				1	1	2	3		
				15	15	15			
				1	1	2	3		
				15	15	15			
				1	2	2	4		
				15	15	15			
				1	2	2	4		
				15	15	15			
4,70				5	1	2	3	5	
				15	15	15			
				2	2	3	5		
				15	15	15			
				7	2	2	3	5	
				15	15	15			
				1	1	3	4		
			15	15	15				
			2	3	3	6			
			15	15	15				
9,60			7	12	15	27			
			11	15	15	26			
			7	12	14	26			
			15	15	15				
			7	12	15	27			
			13	15	15				
			7	10	13	23			
			15	15	15				
			7	9	12	21			
			15	15	15				
			6	8	11	19			
			15	15	15				
			7	10	13	23			
			15	15	15				
			7	9	12	21			
			15	15	15				
			7	9	12	21			
			15	15	15				
			15	15	15				
OBS. 34,65m = IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO - PROSSEGUE SOMENTE COM SONDA ROTATIVA. O FURO FECHOU EM 20,30m. ATÉ 20,30m FURO SECO						30 cm INICIAIS			
						30 cm FINAIS			
Leitura	Intervalo	N.A.(m)	Método	Início(m)	Fim(m)	Lavagem por tempo - 10 min.	SOND. ROTATIVA	SOND. À PERCUSSÃO	
1	--:--	--:--	T. Cavadeira	0,00		Profun. de Início (m) : 34,65	Ø :	Amostrador : Ø I = 1 3/8 "	
2	--:--	--:--	T. Espiral		1,00	Estagio 1 (cm) : 5,00	Ø Revest. :	Ø E = 2 "	
3	--:--	--:--	Lavagem	1,00	34,65	Estagio 2 (cm) : 3,00		Ø Revestimento = 2 1/2 "	
						Estagio 3 (cm) : 0,00		Peso = 65 kg Alt. Queda = 75 cm	
CLIENTE OA ENGENHARIA ESPECIAL LTDA.						ENG. RESP.			
OBRA KLABIN									
LOCAL ORTIGUEIRA - PR									
SONDADOR IVO/SANTANA	ESCALA 1 : 100	DATA 13/02/2012	REF. SPT	FOLHA		SUELI LORENZETTI MARCON CREA-SC S1 8645-2			
Rua Carlos Rieschbieter, 1123 - CEP 89.012-200 - BLUMENAU-SC Fone (47)3322:3339 - Fax (47)3322:3366 marcon.s@terra.com.br									

marcon			SONDAGEM		COTA		INÍCIO		FIM	
sondagens			SP.1.8 X= 527568,966 Y= 7322381,635		789,098		SP 31/01/12		SR 02/02/12	
PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLOG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONS.* OU COMP.**	RQD E % RECUP. N.º GOLPES			RECUPERAÇÃO 20 40 60 80 PENETRAÇÃO 10 20 30 40			N.A. (m)
31,60		SILTE ARGILOSO COLORAÇÃO VERMELHA E AMARELA	CONS. MUITO RIJA*	19	7	9	12	21		
				15	15	15	15			
				6	9	12	21			
				15	15	15				
				6	8	11	19			
				15	15	15				
				21	7	9	12	21		
				15	15	15				
				7	8	11	19			
				15	15	15				
				23	6	8	11	19		
				15	15	15				
				7	9	12	21			
				15	15	15				
				25	7	9	13	22		
34,65		ALTERAÇÃO DE ROCHA COLORAÇÃO CINZA	COMP.**	25	7	9	13	22		
				15	15	15				
				8	9	13	22			
				15	15	15				
				27	7	9	12	21		
				15	15	15				
				7	9	12	21			
				15	15	15				
				29	8	10	14	24		
				15	15	15				
				7	9	13	22			
				15	15	15				
				31	8	11	16	27		
				15	15	15				
				34,65		IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO	CONS.	33	11	23
15	15	15								
11	22	35	>50							
15	15	15								
34,65		IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO	CONS.	14	29	43	>50			
				15	15	15				
34,65		IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO	CONS.	35						

OBS. 34,65m = IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO - PROSSEQUE SOMENTE COM SONDA ROTATIVA.
O FURO FECHOU EM 20,30m. ATÉ 20,30m FURO SECO

30 cm INICIAIS

30 cm FINAIS

Leitura	Intervalo	N.A.(m)	Método	Início(m)	Fim(m)	Lavagem por tempo - 10 min. Profun. de Início (m) : 34,65 Estagio 1 (cm) : 5,00 Estagio 2 (cm) : 3,00 Estagio 3 (cm) : 0,00	SOND. ROTATIVA Ø : Ø Revest. :	SOND. À PERCUSSÃO Amostrador : Ø I = 1 3/8" Ø E = 2" Ø Revestimento = 2 1/2" Peso = 65 kg Alt. Queda = 75 cm
1	--	--	T. Cavadeira	0,00				
2	--	--	T. Espiral		1,00			
3	--	--	Lavagem	1,00	34,65			

CLIENTE

OBRA

LOCAL

SONDADOR

IVO/SANTANA

ESCALA

1 : 100

DATA

13/02/2012

REF.

SPT

FOLHA

OA ENGENHARIA ESPECIAL LTDA.

KLABIN

ORTIGUEIRA - PR

SUELI LORENZETTI MARCON
CREA-SC S1 8645-2

ENG. RESP.

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"> <h1 style="margin: 0;">HENNIPMAN</h1> <h2 style="margin: 0;">FUNDACOES E SONDAGENS</h2> </div> <div> <p>Cliente: O.A Engenharia Ltda</p> <p>Obra: Obra Klabin</p> <p>Local: Ortigueira</p> </div> </div>									
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Relatorio de Sondagem</p> <p>AREA 1 09 Cota 761,45</p> <p>SPT - Standart Penetration Test</p> <p>Camadas - Classificação dos solos</p> </div> <div> <p>Nº 006/12</p> </div> </div>									
Revestimento	Método cravação	Cota relação R.N.	Cota do N.A.	Nº de golpes / penetração	Índice SPT finais/30cm	Amostrador	Prof. Camadas (m)	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>30 cm finais</p> <p>30 cm iniciais</p> </div> <div> <p>0 10 20 30 40 50</p> </div> </div>	
TC		756		2 3 3 6			2,00		
				2 3 4 7					
				2 3 4 7					
				3 4 5 9					
				6 8 10 18					
				6 8 11 19					
				6 9 12 21					
				6 6 8 14					
				6 7 9 16					
				5 7 9 16					
				6 7 9 16					
				6 9 13 22					
				6 10 12 22					
				6 8 12 20					
				5 9 15 24					
CA		741		5 7 9 16		11,00			
				6 7 9 16					
				6 9 13 22					
				6 10 12 22					
				6 8 12 20					
				5 9 15 24					
				5 7 9 16					
				6 8 8 16					
				10 20 30 50					
				25 30 52 82					
		736				19,00			
		731				20,00			
		726							

Profundidade nível d'agua		Amostrador		Revestimento Ø 2 3/8 "		Data	
Inicial	14,00 m 31/01/2012	Ø interno	1 3/8 "	Peso	65,0 kg	Início 21/01/2012	
Final	14,00 m 21/01/2012	Ø externo	2 "	Altura de queda	75,0 cm	término 21/01/2012	
Obs: Nível de Agua Seco							
Sondador:	Rogério /Joel	Eng:	Samuel Ricardo Gaioski	14/02/2012		Folha 10/23	

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <h1 style="margin: 0;">HENNIPMAN</h1> <p style="margin: 0;">FUNDACOES E SONDAGENS</p> </div> <div> <p>Cliente: O.A Engenharia Ltda</p> <p>Obra: Obra Klabin</p> <p>Local: Ortigueira</p> </div> </div>									
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Revestimento</p> <p>Método cravação</p> <p>Cota relação R.N.</p> <p>Cota do N.A.</p> </div> <div> <p>Nº de golpes / penetração</p> <p>Índice SPT finais/30cm</p> <p>Amostrador</p> <p>Prof. Camadas (m)</p> </div> <div> <p>Relatorio de Sondagem</p> <p>Nº 006/12</p> </div> </div>									
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>AREA 1 10 Cota 786,91</p> <p>SPT - Standart Penetration Test</p> <p>Camadas - Classificação dos solos</p> </div> <div> <p>30 cm finais</p> <p>30 cm iniciais</p> <p>0 10 20 30 40 50</p> </div> </div>									
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></div> <div> <p>TC</p> <p>782</p> <p>777</p> <p>772</p> <p>767</p> <p>762</p> <p>757</p> <p>752</p> </div> </div>	2	1	2	3	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></div> <div> <p>1,00</p> <p>10,00</p> <p>13,00</p> <p>14,00</p> </div> </div>	Argila siltosa marrom e solo orgânico			
	2	1	2	3					
	1	1	1	2					
	1	2	2	4					
	1	2	2	4					
	2	2	2	4					
	2	3	3	6					
	3	3	3	6					
	3	4	5	9					
	4	5	6	11					
	5	7	8	15					
	7	9	14	23					
	20	40	50	90					
<p>Profundidade nível d'agua</p> <p>Inicial m 21/01/2012</p> <p>Final m 21/01/2012</p> <p>Obs: Nível de Agua Seco</p>					<p>Amostrador</p> <p>Ø interno 1 3/8 "</p> <p>Ø externo 2 "</p>	<p>Revestimento Ø 2 3/8 "</p> <p>Peso 65,0 kg</p> <p>Altura de queda 75,0 cm</p>	<p>Data</p> <p>Inicio 21/01/2012</p> <p>término 21/01/2012</p>		
Sondador: Rogerio /Joel					Eng: Samuel Ricardo Gaioski	14/02/2012 Folha 10/23			

marcon			SONDAGEM		COTA		INICIO		FIM				
sondagens			SP.1.11 X= 527266,162 Y= 7321706,355		781,310		SP		31/01/12 01/02/12				
sondagens			SP.1.11 X= 527266,162 Y= 7321706,355		781,310		SR						
PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLÓG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL			CONS.* OU COMP.**	RQD E % RECUP.			RECUPERAÇÃO 20 40 60 80 PENETRAÇÃO 10 20 30 40			N.A.	
						N.º GOLPES						(m)	
0,35		ARGILA SILTOSA COLORAÇÃO CASTANHA			CONS. MÉDIA*	2	3	5	8				
1,70		ARGILA SILTOSA COLORAÇÃO VERMELHA				1	15	15	15	6			
						2	3	3					
						15	15	15					
						2	3	4	7				
					15	15	15						
11,60		SILTE ARGILOSO COLORAÇÃO VERMELHA			CONS. RIJA*	3	4	4	8				
						15	15	15					
						3	4	5	9				
						15	15	15					
	3					5	6	11					
	15				15	15							
	4				5	7	12						
	15				15	15							
	3				6	7	13						
	15				15	15							
16,70	SILTE ARGILOSO COLORAÇÃO VERMELHA E CINZA			CONS. RIJA*	4	7	8	15					
					15	15	15						
					5	6	8	14					
					15	15	15						
					4	7	10	17					
				15	15	15							
				5	8	9	17						
				15	15	15							
				6	7	9	16						
				15	15	15							
	SILTE ARGILOSO, POUCO ARENOSO, COLORAÇÃO CINZA				5	9	11	20					
					15	15	15						
					6	7	12	19					
					15	15	15						
					15	15	15						

OBS. 21,30m = IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO - PROSSEGUE SOMENTE COM SONDA ROTATIVA

30 cm INICIAIS	
30 cm FINAIS	

Leitura	Intervalo	N.A.(m)	Método	Início(m)	Fim(m)	Lavagem por tempo - 10 min.	SOND. ROTATIVA	SOND. À PERCUSSÃO
1	--:--	--:--	T. Cavadeira	0,00		Profun. de início (m) : 21,30	Ø :	Amostrador : ø I = 1 3/8"
2	--:--	--:--	T. Espiral		1,00	Estagio 1 (cm) : 3,50	ø Revest. :	ø E = 2"
3	24,00hs	12,80	Lavagem	1,00	21,30	Estagio 2 (cm) : 2,00		ø Revestimento = 2 1/2"
						Estagio 3 (cm) : 2,00		Peso = 65 kg Alt. Queda = 75 cm

CLIENTE **OA ENGENHARIA ESPECIAL LTDA.**

OBRA **KLABIN**

LOCAL **ORTIGUEIRA - PR**

SONDADOR **IVO SANTANA**

ESCALA **1 : 100**

DATA **13/02/2012**

REF. **SPT**

FOLHA

ENG. RESP.

SUELI LORENZETTI MARCON
CREA-SC S1 8645-2

marcon		SONDAGEM		COTA		INÍCIO		FIM			
sondagens		SP.1.11 <small>X= 527266,162 Y= 7321706,355</small>		781,310		SP 31/01/12		01/02/12			
PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLOG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL		CONS.* OU COMP.**	RQD E % RECUP. N.º GOLPES		RECUPERAÇÃO PENETRAÇÃO		N.A. (m)		
					6	7	12	20	40	60	80
20,60		SILTE ARGILOSO, POUCO ARENOSO, COLORAÇÃO CINZA		CONS. MUITO RIJA*	19	15	15	15	19	31	47
21,30		ALTERAÇÃO DE ROCHA COLORAÇÃO CINZA		CONS. DURA*	21	15	15	15	27	15	15
		IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO		COMP.**	23	15	15				
					23						
					25						
					27						
					29						
					31						
					33						
					35						
OBS. 21,30m = IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO - PROSSEGUE SOMENTE COM SONDA ROTATIVA								30 cm INICIAIS			
								30 cm FINAIS			
Leitura	Intervalo	N.A.(m)	Método	Início(m)	Fim(m)	Lavagem por tempo - 10 min.	Profun. de Início (m) : 21,30	SOND. ROTATIVA		SOND. À PERCUSSÃO	
1	--:--	--:--	T. Cavadeira	0,00		Estagio 1 (cm) : 3,50		Ø	:	Amostrador : Ø I = 1 3/8"	
2	--:--	--:--	T. Espiral		1,00	Estagio 2 (cm) : 2,00		Ø Revest. :		Ø E = 2"	
3	24,00hs	12,80	Lavagem	1,00	21,30	Estagio 3 (cm) : 2,00				Ø Revestimento = 2 1/2"	
										Peso = 65 kg Alt. Queda = 75 cm	
CLIENTE OA ENGENHARIA ESPECIAL LTDA.								ENG. RESP.			
OBRA KLABIN											
LOCAL ORTIGUEIRA - PR											
SONDADOR IVO/SANTANA	ESCALA 1 : 100	DATA 13/02/2012	REF. SPT	FOLHA		SUELI LORENZETTI MARCON CREA-SC S1 8645-2					

Rua Carlos Rieschbieter, 1123 - CEP 89.012-200 - BLUMENAU-SC Fone (47)3322:3339 - Fax (47)3322:3366 marcon.s@terra.com.br

[illegible]

marcon			SONDAGEM		COTA		INÍCIO		FIM		
sondagens			SP.2.2		775,461		05/02/12		06/02/12		
			X= 525843,607 Y= 7318604,787								
PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLÓG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONS.* OU COMP.**	RQD E % RECUP.	RECUPERAÇÃO PENETRAÇÃO				N.A.		
				N.º GOLPES	20	40	60	80	(m)		
					10	20	30	40			
0,40		ARGILA SILTOSA COLORAÇÃO CASTANHA	CONS. MÉDIA*	3 15 2 15 1 15 3 15 2 15 5 15 2 15 7 15	4 15 1 15 1 15 2 15 3 15 3 15 3 15 5 15	4 15 2 15 2 15 2 15 4 15 3 15 6 15 10 15 21 15	8 15 2 15 2 15 3 15 3 15 3 15 3 15 5 15	11 15 14 15 16 15 19 15 27 15 38 15 32 15 24 15 21 15 17 15 14 15			
		ARGILA SILTOSA COLORAÇÃO VERMELHA	CONS. MÓLE*	3 15 1 15 3 15 2 15 5 15 2 15 7 15	4 15 1 15 2 15 3 15 3 15 3 15 4 15 5 15	4 15 2 15 2 15 2 15 3 15 3 15 4 15 5 15	8 15 2 15 3 15 3 15 3 15 3 15 4 15 5 15	11 15 14 15 16 15 19 15 27 15 38 15 32 15 24 15 21 15 17 15 14 15			
8,20			SILTE ARGILOSO COLORAÇÃO VERMELHA	CONS. RIJA*	9 15 4 15 5 15 11 15 7 15 13 15 8 15 6 15 15 15 5 15 5 15 4 15 15 15 15 15	6 15 7 15 9 15 9 15 12 15 17 15 13 15 19 15 15 15 11 15 9 15 8 15 15 15 15 15	8 15 6 15 7 15 10 15 12 15 21 15 15 15 19 15 15 15 13 15 12 15 9 15 15 15 15 15	14 15 16 15 19 15 27 15 38 15 32 15 24 15 21 15 17 15 14 15			
11,30			SILTE ARGILOSO, POUCO ARENOSO, COLORAÇÃO VERMELHA E AMARELA	CONS. MUITO RIJA*	7 15 7 15 13 15 8 15 6 15 15 15 5 15 5 15 4 15 15 15 15 15	9 15 9 15 10 15 12 15 17 15 13 15 19 15 15 15 11 15 9 15 8 15 15 15 15 15	10 15 15 15 15 15 21 15 15 15 19 15 15 15 13 15 12 15 9 15 15 15 15 15	19 15 27 15 38 15 32 15 24 15 21 15 17 15 14 15			
13,20			SILTE ARGILOSO, POUCO ARENOSO, COLORAÇÃO AMARELA	CONS. DURA*	8 15 6 15 15 15 5 15 5 15 4 15 15 15 15 15	13 15 13 15 19 15 15 15 11 15 9 15 8 15 15 15 15	21 15 19 15 15 15 13 15 12 15 9 15 15 15 15	38 15 32 15 24 15 21 15 17 15 14 15			
15,50			SILTE ARGILOSO COLORAÇÃO VERMELHA	CONS. MUITO RIJA*	5 15 5 15 4 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15	12 15 9 15 8 15 15 15 15 15 15 15 15 15	15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15	17 15 14 15			
OBS. 23,00m = IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO - PROSSEGUE SOMENTE COM SONDA ROTATIVA								30 cm INICIAIS			
								30 cm FINAIS			
Leitura		Intervalo	N.A.(m)	Método	Início(m)	Fim(m)	Lavagem por tempo - 10 min. Profun. de início (m) : 23,00 Estagio 1 (cm) : 1,00 Estagio 2 (cm) : 1,00 Estagio 3 (cm) : 1,00	SOND. ROTATIVA Ø : Ø Revest. :	SOND. À PERCUSSÃO Amostrador : ø 1 = 13/8" ø E = 2" Ø Revestimento = 2 1/2" Peso = 65 kg Alt. Queda = 75 cm		
1		---	---	T. Cavadeira	0,00						
2	---	---	T. Espiral		1,00						
3	24,00hs	7,20	Lavagem	1,00	23,00						
CLIENTE OA ENGENHARIA ESPECIAL LTDA.								ENG. RESP.			
OBRA KLABIN											
LOCAL ORTIGUEIRA - PR											
SONDADOR IVO/SANTANA	ESCALA 1 : 100	DATA 13/02/2012	REF. SPT	FOLHA				SUELI LORENZETTI MARCON CREA-SC S1 8645-2			
Rua Carlos Rieschbieter, 1123 - CEP 89.012-200 - BLUMENAU-SC Fone (47)3322:3339 - Fax (47)3322:3366 marcon.s@terra.com.br											

marcon		SONDAGEM		COTA		INÍCIO		FIM		
sondagens		SP.2.2 <small>X= 525843,607 Y= 7318604,787</small>		775,461		SP 05/02/12		06/02/12		
PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLÓG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONS.* OU COMP.**	RQD E % RECUP. N.º GOLPES			RECUPERAÇÃO PENETRAÇÃO		N.A. (m)	
				3	5	9	20	40	60	80
22,30		SILTE ARGILOSO COLORAÇÃO VERMELHA	CONS. MUITO RUJA*	19	15	15	15	14		
23,00		ALTERAÇÃO DE ROCHA COLORAÇÃO VERMELHA	COMP.**	21	15	15	15	17		
		IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO		23	15	15	15	21		
				25				27		
				27				29		
				29				31		
				31				33		
				33				35		
				35						
OBS. 23,00m = IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO - PROSSEGUE SOMENTE COM SONDA ROTATIVA							30 cm INICIAIS			
							30 cm FINAIS			
Leitura	Intervalo	N.A.(m)	Método	Início(m)	Fim(m)	Lavagem por tempo - 10 min.	SOND. ROTATIVA		SOND. À PERCUSSÃO	
1	--:--	--:--	T. Cavadeira	0,00		Profun. de Início (m) : 23,00	Ø :		Amostrador : Ø I = 1 3/8"	
2	--:--	--:--	T. Espiral		1,00	Estagio 1 (cm) : 1,00	Ø Revest. :		Ø E = 2"	
3	24,00hs	7,20	Lavagem	1,00	23,00	Estagio 2 (cm) : 1,00			Ø Revestimento = 2 1/2"	
						Estagio 3 (cm) : 1,00			Peso = 65 kg Alt. Queda = 75 cm	
CLIENTE OA ENGENHARIA ESPECIAL LTDA.							ENG. RESP.			
OBRA KLABIN										
LOCAL ORTIGUEIRA - PR							SUELI LORENZETTI MARCON			
SONDADOR IVO/SANTANA							CREA-SC S1 8645-2			
ESCALA 1 : 100		DATA 13/02/2012		REF. SPT		FOLHA				

Rua Carlos Rieschbieter, 1123 - CEP 89.012-200 - BLUMENAU-SC Fone (47)3322:3339 - Fax (47)3322:3366 marcon.s@terra.com.br

marcon		SONDAGEM		COTA		INÍCIO		FIM		
sondagens		SP.2.3 <small>X= 526116,436 Y= 7319234,026</small>		790,155		SP 04/02/12		SR 05/02/12		
PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLÓG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL		CONS.* OU COMP.**	RQD E % RECUP. N.º GOLPES		RECUPERAÇÃO PENETRAÇÃO		N.A. (m)	
							20 40 60 80			
9,40		ARGILA SILTOSA, POUCO ARENOSA, COLRAÇÃO VERMELHA		CONS. MOLE*	1	1	2	3		
					15	15	15			
					1	2	1			
				CONS. MOLE*	15	15	15			
					1	1	3	4		
					15	15	15			
				CONS. MOLE*	1	1	2	3		
					15	15	15			
					1	2	2	4		
				CONS. MÉDIA*	15	15	15			
					1	2	3	5		
					15	15	15			
				CONS. MÉDIA*	1	1	3	4		
					15	15	15			
					2	2	3	5		
				CONS. MÉDIA*	15	15	15			
					2	4	7	11		
15	15	15								
CONS. RIJA*	3	4	8	12						
	15	15	15							
	3	4	7	11						
CONS. RIJA*	15	15	15							
	3	4	7	11						
	15	15	15							
CONS. RIJA*	3	4	8	12						
	15	15	15							
	3	4	8	12						
CONS. RIJA*	15	15	15							
	3	3	6	9						
	15	15	15							
CONS. RIJA*	2	4	6	10						
	15	15	15							
	2	4	5	9						
CONS. RIJA*	15	15	15							
	2	4	6	10						
	15	15	15							
CONS. RIJA*	2	4	6	10						
	15	15	15							
	2	4	5	9						
CONS. RIJA*	15	15	15							

OBS. 28,95m = IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO - PROSSEGUE SOMENTE COM SONDA ROTATIVA. O FURO FECHOU EM 13,40m. ATÉ 13,40m FURO SECO.

30 cm INICIAIS					
30 cm FINAIS					
Leitura	Intervalo	N.A.(m)	Método	Início(m)	Fim(m)
1	--:--	--:--	T. Cavadeira	0,00	
2	--:--	--:--	T. Espiral		1,00
3	--:--	--:--	Lavagem	1,00	28,95

Lavagem por tempo - 10 min.
Profund. de Início (m) : 28,95
Estagio 1 (cm) : 4,00
Estagio 2 (cm) : 2,00
Estagio 3 (cm) : 1,00

SOND. ROTATIVA
Ø :
Ø Revest. :

SOND. À PERCUSSÃO
Amostrador : Ø 1 = 1 3/8"
Ø E = 2"
Ø Revestimento = 2 1/2"
Peso = 65 kg Alt. Queda = 75 cm

CLIENTE	OA ENGENHARIA ESPECIAL LTDA.				ENG. RESP.	
OBRA	KLABIN				SUELI LORENZETTI MARCON CREA-SC S1 8645-2	
LOCAL	ORTIGUEIRA - PR					
SONDADOR	IVÓ/SANTANA	ESCALA	1 : 100	DATA		13/02/2012
				REF.	SPT	FOLHA

Rua Carlos Rieschbieter, 1123 - CEP 89.012-200 - BLUMENAU-SC Fone (47)3322:3339 - Fax (47)3322:3366 marcon.s@terra.com.br

marcon		SONDAGEM		COTA		INÍCIO		FIM	
sondagens		SP.2.3		790,155		04/02/12		05/02/12	
PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLÓG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL		CONS.* OU COMP.**	RQD E % RECUP.		RECUPERAÇÃO		N.A.
					N.º GOLPES		PENETRAÇÃO		(m)
27,10		SILTE ARGILOSO, POUCO ARENOSO, COLORAÇÃO VERMELHA E AMARELA		CONS. RIJA*	2	4	5	9	
				15	15	15	8		
				CONS. MÉDIA*	3	3	5		
				15	15	15			
				21	3	4	7	11	
				15	15	15	11		
				23	3	3	6	9	
				15	15	15	10		
				CONS. RIJA*	2	4	6		
				15	15	15	11		
28,95		ALTERAÇÃO DE ROCHA COLORAÇÃO AMARELA		CONS. RIJA*	3	4	7		
				15	15	15			
				25	3	4	7	11	
				15	15	15	11		
				27	4	5	8	13	
				15	15	15			
				COMP.**	9	17	26	43	
				15	15	15	>50		
				29	14	23	37		
				15	15	15			
		IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO		COMP.**	29				
				31					
				33					
				35					

OBS. 28,95m = IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO - PROSSEGUE SOMENTE COM SONDA ROTATIVA. O FURO FECHOU EM 13,40m. ATÉ 13,40m FURO SECO.

Leitura	Intervalo	N.A.(m)	Método	Início(m)	Fim(m)	Lavagem por tempo - 10 min.	Profun. de Início (m) : 28,95	SOND. ROTATIVA	SOND. À PERCUSSÃO
1	--:--	--:--	T. Cavadeira	0,00				Ø :	Amostrador : Ø I = 1 3/8"
2	--:--	--:--	T. Espiral		1,00			Ø Revest. :	Ø E = 2"
3	--:--	--:--	Lavagem	1,00	28,95				Ø Revestimento = 2 1/2"
									Peso = 65 kg Alt. Queda = 75 cm





CLIENTE	OA ENGENHARIA ESPECIAL LTDA.				ENG. RESP.	
OBRA	KLABIN				SUELI LORENZETTI MARCON CREA-SC S1 8645-2	
LOCAL	ORTIGUEIRA - PR					
SONDADOR	IVÓ/SANTANA	ESCALA	1 : 100	DATA		13/02/2012
				REF.	SPT	FOLHA

Rua Carlos Rieschbieter, 1123 - CEP 89.012-200 - BLUMENAU-SC Fone (47)3322:3339 - Fax (47)3322:3366 marcon.s@terra.com.br

marcon		SONDAGEM		COTA		INÍCIO		FIM	
sondagens		SP.2.5		767,470		03/02/12		04/02/12	
PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLÓG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL		CONS.* OU COMP.**	RQD E % RECUP.		RECUPERAÇÃO		N.A. (m)
					N.º GOLPES		PENETRAÇÃO		
4,50		ARGILA SILTOSA COLORAÇÃO VERMELHA		CONS. MOLE*	1	2 2 2	4		
					15 15 15	4			
					1 2 2	4			
					15 15 15	4			
					2 2 2	4			
					15 15 15	3			
					1 1 2	5			
					15 15 15	7			
					1 2 3	12			
					15 15 15	13			
10,80		SILTE ARGILOSO COLORAÇÃO VERMELHA		CONS. MÉDIA*	5	2 3 4	7		
					15 15 15	13			
					4 5 7	13			
					15 15 15	11			
					5 5 8	10			
					15 15 15	11			
					4 6 7	9			
					15 15 15	10			
					9 5 6	8			
					15 15 15	7			
					4 5 5	8			
					15 15 15	9			
					3 4 5	10			
					15 15 15	8			
					3 4 4	7			
					15 15 15	8			
					2 3 4	9			
					15 15 15	10			
					3 4 4				
					15 15 15				
					2 3 4				
					15 15 15				
					3 4 5				
					15 15 15				
					2 4 6				
					15 15 15				
OBS. 28,20m = IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO - PROSSEGUE SOMENTE COM SONDA ROTATIVA							30 cm INICIAIS		
							30 cm FINAIS		
Leitura	Intervalo	N.A.(m)	Método	Início(m)	Fim(m)	Lavagem por tempo - 10 min.	SOND. ROTATIVA	SOND. À PERCUSSÃO	
1	--:--	--:--	T. Cavadeira	0,00		Profun. de Início (m) : 28,20	Ø :	Amostrador : Ø I = 1 3/8"	
2	--:--	--:--	T. Espiral		1,00	Estagio 1 (cm) : 4,00	Ø Revest. :	Ø E = 2"	
3	24,00hs	11,70	Lavagem	1,00	28,20	Estagio 2 (cm) : 2,00		Ø Revestimento = 2 1/2"	
						Estagio 3 (cm) : 2,00		Peso = 65 kg Alt. Queda = 75 cm	
CLIENTE OA ENGENHARIA ESPECIAL LTDA.							ENG. RESP.		
OBRA KLABIN									
LOCAL ORTIGUEIRA - PR									
SONDADOR IVO/SANTANA	ESCALA 1 : 100	DATA 13/02/2012	REF. SPT	FOLHA	SUELI LORENZETTI MARCON CREA-SC S1 8645-2				
Rua Carlos Rieschbieter, 1123 - CEP 89.012-200 - BLUMENAU-SC							Fone (47)3322:3339 - Fax (47)3322:3366 marcon.s@terra.com.br		

marcon			SONDAGEM		COTA		INÍCIO		FIM		
sondagens			SP.2.5 <small>X= 525918,468 Y= 7319574,814</small>		767,470		SP 03/02/12		SR 04/02/12		
PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLOG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONS.* OU COMP.**	RQD E % RECUP. N.º GOLPES			RECUPERAÇÃO PENETRAÇÃO 20 40 60 80 10 20 30 40				N.A. (m)
		SILTE ARGILOSO COLORAÇÃO VERMELHA-ROSADA	CONS. RIJA*	2	4	6	10				
19				15	15	15	11				
				3	5	6					
				15	15	15					
				4	5	7	12				
				15	15	15					
21				4	6	8	14				
				15	15	15					
				5	7	8	15				
				15	15	15					
	23	3	6	7	13						
		15	15	15							
		3	7	7	14						
		15	15	15							
		25	4	5	8	13					
		15	15	15							
		5	7	9	16						
		15	15	15							
27,60			7	9	10	19					
			15	15	15						
28,20		ALTERAÇÃO DE ROCHA COLORAÇÃO PARDA IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO	COMP.**	13	21	21/5					
				15	5						
				29							
				31							
				33							
				35							
OBS. 28,20m = IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO - PROSSEGUE SOMENTE COM SONDA ROTATIVA							30 cm INICIAIS				
							30 cm FINAIS				
Leitura	Intervalo	N.A.(m)	Método	Início(m)	Fim(m)	Lavagem por tempo - 10 min. Profun. de Início (m) : 28,20 Estagio 1 (cm) : 4,00 Estagio 2 (cm) : 2,00 Estagio 3 (cm) : 2,00	SOND. ROTATIVA Ø : Ø Revest. :	SOND. À PERCUSSÃO Amostrador : Ø I = 1 3/8" Ø E = 2" Ø Revestimento = 2 1/2" Peso = 65 kg Alt. Queda = 75 cm			
1	--:--	--:--	T. Cavadeira	0,00							
2	--:--	--:--	T. Espiral		1,00						
3	24,00hs	11,70	Lavagem	1,00	28,20						
CLIENTE OA ENGENHARIA ESPECIAL LTDA.							ENG. RESP.				
OBRA KLABIN											
LOCAL ORTIGUEIRA - PR							SUELI LORENZETTI MARCON CREA-SC S1 8645-2				
SONDADOR IVO/SANTANA	ESCALA 1 : 100	DATA 13/02/2012	REF. SPT	FOLHA							

Rua Carlos Rieschbieter, 1123 - CEP 89.012-200 - BLUMENAU-SC Fone (47)3322:3339 - Fax (47)3322:3366 marcon.s@terra.com.br

marcon			SONDAGEM		COTA		INÍCIO		FIM			
sondagens			SP.2.7		778,011		SP		06/01/12		06/02/12	
			X= 525801,190 E= 7318852,518				SR					
PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLOG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONS.* OU COMP.**	RQD E % RECUP.			RECUPERAÇÃO PENETRAÇÃO				N.A.	
				N.º GOLPES			10	20	40	60	80	(m)
0,30		ARGILA SILTOSA COLORAÇÃO MARROM	CONS. MOLE*	1	2	2	4					
		ARGILA SILTOSA, POUCO ARENOSA, COLORAÇÃO VERMELHA	CONS. MÉDIA*	1	2	3	5					
1,90		SILTE ARGILOSO, POUCO ARENOSO, COLORAÇÃO VERMELHA	CONS. RIJA*	2	4	6	10					
				3	5	7	12					
				3	5	8	13					
				4	5	8	13					
				3	5	9	14					
				4	6	9	15					
				4	7	10	17					
				4	7	10	17					
				4	7	11	18					
				5	8	12	20					
7,80		SILTE ARGILOSO, POUCO ARENOSO, COLORAÇÃO AMARELA	CONS. MUITO RIJA*	6	9	14	23					
				7	10	15	25					
				6	9	13	22					
				6	8	12	20					
				6	7	9	16					
				15	15	15						
				15	15	15						
				15	15	15						
				15	15	15						
				15	15	15						
17,80		SILTE ARGILOSO, POUCO ARENOSO, COLORAÇÃO CINZA E AMARELA		15	15	15	27					
					15	15	15					
OBS. 25,65m = IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO - PROSSEGUE SOMENTE COM SONDA ROTATIVA							30 cm INICIAIS					
							30 cm FINAIS					
Leitura	Intervalo	N.A.(m)	Método	Início(m)	Fim(m)	Lavagem por tempo - 10 min. Profun. de início (m) : 25,65 Estagio 1 (cm) : 3,00 Estagio 2 (cm) : 2,00 Estagio 3 (cm) : 1,00	SOND. ROTATIVA Ø : Ø Revest. :	SOND. À PERCUSSÃO Amostrador : ø I = 1 3/8" ø E = 2" ø Revestimento = 2 1/2" Peso = 65 kg Alt. Queda = 75 cm				
1	--	--	T. Cavadeira	0,00								
2	--	--	T. Espiral		1,00							
3	24,00hs	4,80	Lavagem	1,00	25,65							
CLIENTE OA ENGENHARIA ESPECIAL LTDA.							ENG. RESP.					
OBRA KLABIN												
LOCAL ORTIGUEIRA - PR							SUELI LORENZETTI MARCON CREA-SC S1 8845-2					
SONDADOR IVO/SANTANA	ESCALA 1 : 100	DATA 13/02/2012	REF. SPT	FOLHA								
Rua Carlos Rieschbieter, 1123 - CEP 89.012-200 - BLUMENAU-SC Fone (47)3322:3339 - Fax (47)3322:3366 marcon.s@terra.com.br												

marcon		SONDAGEM		COTA		INÍCIO		FIM				
sondagens		SP.2.7 X= 525801,190 E= 7318852,518		778,011		SP 06/01/12		SR 06/02/12				
PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLÓG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONS.* OU COMP.**	RQD E % RECUP.			RECUPERAÇÃO					
				N.º GOLPES			PENETRAÇÃO					
							20	40	60	80		
							10	20	30	40		
20,60		SILTE ARGILOSO, POUCO ARENOSO, COLORAÇÃO CINZA E AMARELA	CONS. MUITO RIJA*	19	7	10	17				27	
					15	15	15				28	
					21	7	10	18				
					15	15	15				20	
22,60		SILTE ARGILOSO, POUCO ARENOSO, COLORAÇÃO VERMELHA E AMARELA	CONS. MUITO RIJA*		5	8	12					
				21	15	15	15				22	
					6	9	13					
					15	15	15				23	
25,65		ALTERAÇÃO DE ROCHA COLORAÇÃO CINZA	COMP.**	23	6	9	14					
						15	15	15				>50
						11	22	37				
						15	15	15				>50
		IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO		25	10	19	32				>50	
					15	15	15					
				27	11	23	38					
					15	15	15					
				29								
				31								
				33								
				35								

OBS. 25,65m = IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO - PROSSEGUE SOMENTE COM SONDA ROTATIVA

Leitura	Intervalo	N.A.(m)	Método	Início(m)	Fim(m)	Lavagem por tempo - 10 min.	Profun. de Início (m) : 25,65	Estagio 1 (cm) : 3,00	Estagio 2 (cm) : 2,00	Estagio 3 (cm) : 1,00	SOND. ROTATIVA	SOND. À PERCUSSÃO
1	--:--	--:--	T. Cavadeira	0,00							Ø :	Amostrador : Ø I = 1 3/8"
2	--:--	--:--	T. Espiral		1,00						Ø Revest. :	Ø E = 2"
3	24,00hs	4,80	Lavagem	1,00	25,65							Ø Revestimento = 2 1/2"
												Peso = 65 kg Alt. Queda = 75 cm

CLIENTE	OA ENGENHARIA ESPECIAL LTDA.					ENG. RESP.
OBRA	KLABIN					
LOCAL	ORTIGUEIRA - PR					
SONDADOR	ESCALA	DATA	REF.	SPT	FOLHA	SUELI LORENZETTI MARCON CREA-SC S1 8645-2
IVO/SANTANA	1 : 100	13/02/2012				

Rua Carlos Rieschbieter, 1123 - CEP 89.012-200 - BLUMENAU-SC Fone (47)3322:3339 - Fax (47)3322:3366 marcon.s@terra.com.br

marcon			SONDAGEM		COTA		INICIO		FIM		
sondagens			SP.2.8		761,283		SP		02/02/12		
			X= 526660,125 Y= 7318896,820				SR		02/02/12		
PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLOG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONS.* OU COMP.**	RQD E % RECU. N.º GOLPES	RECUPERAÇÃO PENETRAÇÃO				N.A. (m)		
0,40		ARGILA SILTOSA COLORAÇÃO MARROM	CONS.	1 2 2	4	20	40	60	80	6,20	
3,70		ARGILA SILTOSA COLORAÇÃO VERMELHA	MOLE*	1 15 15 15	5	10	20	30	40		
			CONS.	1 2 3	4						
			MÉDIA*	15 15 15							
			CONS.	1 1 3	4						
			MOLE*	15 15 15	5						
			CONS.	1 1 3	4						
			MOLE*	15 15 15	5						
			CONS.	2 2 3	5						
			MOLE*	15 15 15	5						
	CONS.		1 2 4	6							
9,80	SILTE ARGILOSO COLORAÇÃO VERMELHA E AMARELA	MÉDIA*	15 15 15	5							
		CONS.	1 2 3	5							
		MÉDIA*	15 15 15								
		CONS.	2 2 3	5							
		MOLE*	15 15 15	5							
		CONS.	14 22 34								
		MOLE*	15 15 15								
		CONS.	13 21 35								
		MOLE*	15 15 15								
		CONS.	14 23 37								
MOLE*	15 15 15										
12,90		ALTERAÇÃO DE ROCHA COLORAÇÃO AMARELA	COMP.**	13 15 15 15							
		IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO		15 17							
OBS. 12,90m = IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO - PROSSEGUE SOMENTE COM SONDA ROTATIVA							30 cm INICIAIS				
							30 cm FINAIS				
Leitura	Intervalo	N.A.(m)	Método	Início(m)	Fim(m)	Lavagem por tempo - 10 min. Profun. de Início (m) : 12,90 Estagio 1 (cm) : 4,00 Estagio 2 (cm) : 2,00 Estagio 3 (cm) : 1,00	SOND. ROTATIVA Ø : Ø Revest. :		SOND. À PERCUSSÃO Amostrador : ø 1 = 1 3/8" Ø E = 2" Ø Revestimento = 2 1/2" Peso = 65 kg Alt. Queda = 75 cm		
1	--:--	--:--	T. Cavadeira	0,00							
2	--:--	--:--	T. Espiral		1,00						
3	24,00hs	6,20	Lavagem	1,00	12,90						
CLIENTE OA ENGENHARIA ESPECIAL LTDA.							ENG. RESP.				
OBRA KLABIN											
LOCAL ORTIGUEIRA - PR											
SONDADOR IVO/SANTANA ESCALA 1 : 100 DATA 13/02/2012 REF. SPT FOLHA							SUELI LORENZETTI MARCON CREA-SC S1 8645-2				

marcon			SONDAGEM		COTA			INÍCIO		FIM	
sondagens			SP.2.9		755,480			03/02/12		03/02/12	
									SR		
PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLÓG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONS.* OU COMP.**	RQD E % RECUP.			RECUPERAÇÃO PENETRAÇÃO			N.A. (m)	
			N.º GOLPES			20 40 60 80 10 20 30 40					
0,40		ARGILA SILTOSA COLORAÇÃO MARROM	CONS. RIJA*	1	2	5	6	11			
				15	15	15					
				2	4	5	9				
				15	15	15					
3,20		ARGILA SILTOSA COLORAÇÃO VERMELHA		3	2	5	8	13			
					15	15	15				
		SILTE ARGILOSO, POUCO ARENOSO, COLORAÇÃO VERMELHA E AMARELA	CONS. MUITO RIJA*	5	7	11	14	25			
				15	15	15					
				8	12	18	30				
				15	15	15					
7,85		ALTERAÇÃO DE ROCHA COLORAÇÃO AMARELA	CONS. DURA*	7	11	16	21	37			
				15	15	15					
				11	15	19	34				
				15	15	15					
			COMP.**	9	12	18	29	47			
				15	15	15					
				12	19	31	50				
				15	15	15					
			11	14	23	34	>50				
			15	15	15						
			13	10	17	28	>50				
				15	15	15					
12,55		IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO		13							
				15							
				17							
OBS. 12,55m = IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO - PROSSEGUE SOMENTE COM SONDA ROTATIVA								30 cm INICIAIS			
								30 cm FINAIS			
Leitura	Intervalo	N.A.(m)	Método	Início(m)	Fim(m)	Lavagem por tempo - 10 min.	SOND. ROTATIVA	SOND. À PERCUSSÃO			
1	--	--	T. Cavadeira	0,00		Profun. de Início (m) : 12,55	Ø :	Amostrador : ø1 = 1 3/8"			
2	--	--	T. Espiral		1,00	Estagio 1 (cm) : 4,00		ø E = 2"			
3	24,00hs	3,60	Lavagem	1,00	12,55	Estagio 2 (cm) : 3,00	ø Revest. :	ø Revestimento = 2 1/2"			
						Estagio 3 (cm) : 2,00		Peso = 65 kg Alt. Queda = 75 cm			
CLIENTE OA ENGENHARIA ESPECIAL LTDA.								ENG. RESP.			
OBRA KLABIN											
LOCAL ORTIGUEIRA - PR											
SONDADOR IVO/SANTANA		ESCALA 1 : 100	DATA 13/02/2012	REF. SPT	FOLHA	SUELI LORENZETTI MARCON CREA-SC S1 8645-2					

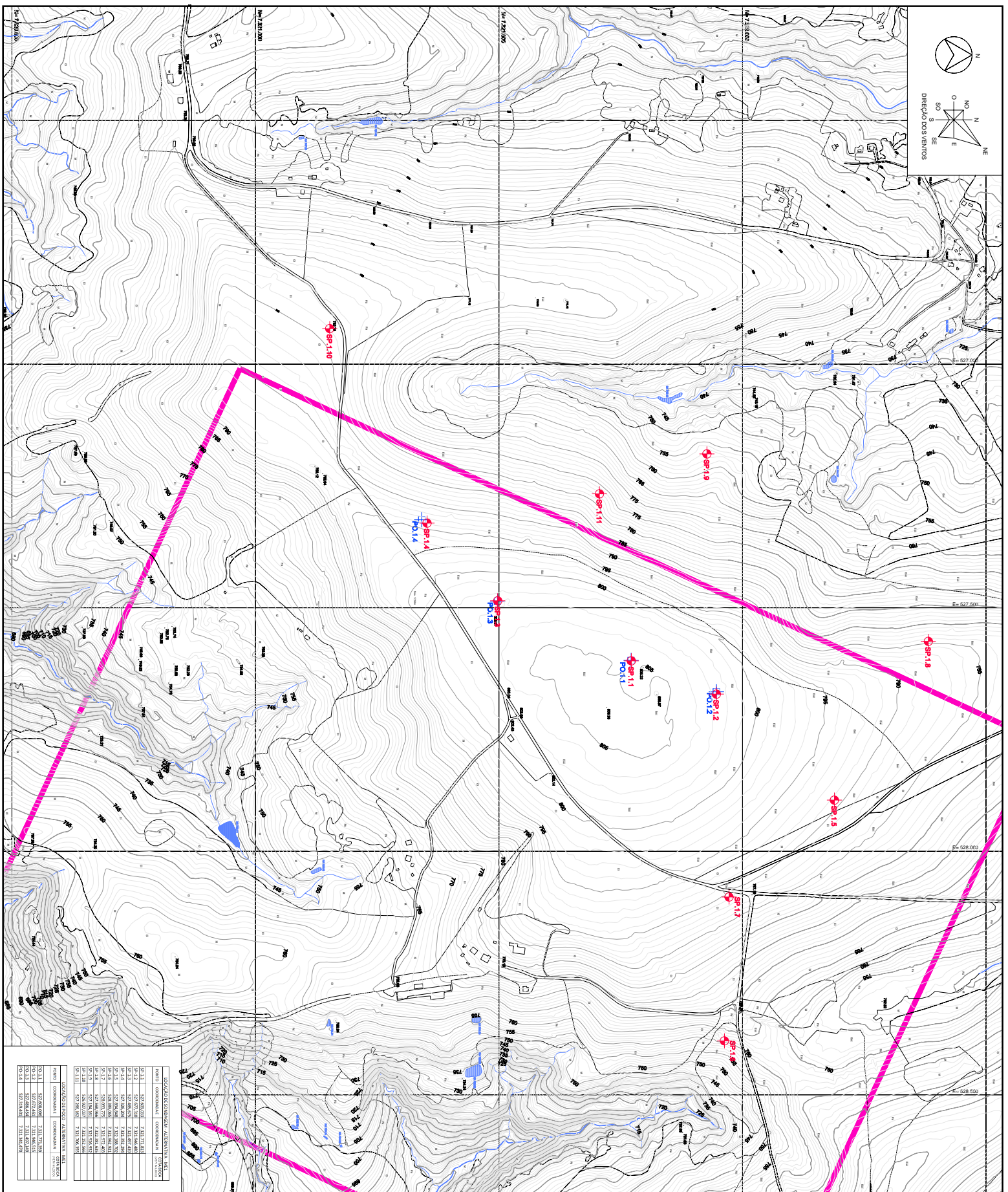
<h1 style="margin: 0;">HENNIPMAN</h1> <p style="margin: 0;">FUNDACOES E SONDAGENS</p>										Cliente: O.A Engenharia Ltda Obra: Obra Klabin Local: Ortigueira	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Relatorio de Sondagem AREA 2 10 Cota 781,80 SPT - Standart Penetration Test Camadas - Classificação dos solos </div> <div> Nº 006/12 <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100%;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; width: 100%;"></div> </div> <div style="text-align: right; font-size: small;"> 30 cm finais 30 cm iniciais </div> </div> </div> </div>											
Revestimento Método cravação Cota relação R.N. Cota do N.A.	TC CA 777 772 767 762 757 752 747	N° de golpes / penetração Índice SPT finais/30cm Anotações Prof. Camadas (m)	1	1	1	2	<div style="background-color: #f4b084; padding: 2px;">Argila silto arenosa marrom e solo orgânico</div> <div style="background-color: #d2b48c; padding: 2px;">Argila arenosa marrom</div> <div style="background-color: #f4e2c0; padding: 2px;">Silte argilo arenoso cor variegada</div> <div style="background-color: #d3d3d3; padding: 2px;">Silte arenoso cor variegada</div> <div style="text-align: center; padding: 5px;"> ↑ Limite da sondagem Lavagem: 10min = 4cm 10min = 3cm 10min = 1cm </div>	2,00			
			1	2	2	4		4,00			
			1	2	3	5					
			2	3	3	6					
			3	5	7	12		7,00			
			4	6	8	14					
			6	8	9	17					
			8	10	12	22					
			22	25	30	55		11,00			
Profundidade nível de agua Inicial 5,80 m 04/02/2012 Final 3,10 m 04/02/2012		Amostrador Ø interno 1 3/8 " Ø externo 2 "		Revestimento Ø 2 3/8 " Peso 65,0 kg Altura de queda 75,0 cm		Data Inicio 04/02/2012 término 04/02/2012					
Obs: 0											
Sondador: Rogério /Joel		Eng: Samuel Ricardo Gaioski		14/02/2012		Folha 0					

marcon			SONDAGEM		COTA			INÍCIO		FIM	
sondagens			SP.2.11		753,533			SP	04/02/12	05/02/12	
			X= 526375,482 Y= 7319990,036					SR			
PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLÓG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONS.* OU COMP.**	RQD E % RECUP.			RECUPERAÇÃO PENETRAÇÃO				N.A. (m)
				N.º GOLPES			20	40	60	80	
							10	20	30	40	
0,70		ARGILA SILTOSA COLORAÇÃO CASTANHA	1	3	6	7	13				
				15	15	15					
1,80		ARGILA SILTOSA COLORAÇÃO VERMELHA		3	5	6	11				
				15	15	15					
		ARGILA SILTOSA COLORAÇÃO VERMELHA E AMARELA	3	4	6	6	12				
				15	15	15					
3,40				3	6	7	13				
				15	15	15					
			5	5	7	7	14				
				15	15	15					
				4	5	6	11				
				15	15	15					
			CONS. RIJA*	3	4	5	9				7,10
				15	15	15					
			7	3	5	5	10				
				15	15	15					
		SILTE ARGILOSO COLORAÇÃO VERMELHA E AMARELA		3	4	6	10				
				15	15	15					
			9	4	5	6	11				
				15	15	15					
				3	5	7	12				
				15	15	15					
			11	4	6	8	14				
				15	15	15					
				5	7	8	15				
				15	15	15					
			13	5	8	9	17				
			CONS. MUITO RIJA*	15	15	15					
		SILTE ARGILOSO COLORAÇÃO AMARELA		6	9	11	20				
				15	15	15					
			CONS. DURA*	9	11	12	23				
				15	15	15					
				11	13	15	28				
				15	15	15					
		ALTERAÇÃO DE ROCHA COLORAÇÃO CINZA	17	12	16	19	35				
					15	15	15				
				COMP.**	21	39	39/ 15				
				15	15						
OBS. 18,30m = IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO - PROSSEGUE SOMENTE COM SONDA ROTATIVA								30 cm INICIAIS			
								30 cm FINAIS			
Leitura	Intervalo	N.A.(m)	Método	Início(m)	Fim(m)	Lavagem por tempo - 10 min. Profun. de Início (m) : 18,30	SOND. ROTATIVA		SOND. À PERCUSSÃO		
1	--:--	--:--	T. Cavadeira	0,00		Estagio 1 (cm) : 1,50	Ø :		Amostrador : ø I = 1 3/8"		
2	--:--	--:--	T. Espiral		1,00	Estagio 2 (cm) : 1,20	Ø Revest. :		ø E = 2"		
3	24,00hs	7,10	Lavagem	1,00	18,30	Estagio 3 (cm) : 1,00			ø Revestimento = 2 1/2"		
									Peso = 65 kg Alt. Queda = 75 cm		
CLIENTE OA ENGENHARIA ESPECIAL LTDA.							ENG. RESP.				
OBRA KLABIN											
LOCAL ORTIGUEIRA - PR											
SONDADOR IVO/SANTANA	ESCALA 1 : 100	DATA 13/02/2012	REF. SPT	FOLHA			SUELI LORENZETTI MARCON CREA-SC S1 8645-2				
Rua Carlos Rieschbieter, 1123 - CEP 89.012-200 - BLUMENAU-SC							Fone (47)3322:3339 - Fax (47)3322:3366 marcon.s@terra.com.br				

marcon			SONDAGEM		COTA			INICIO		FIM			
sondagens			SP.2.12 X= 525372,975 Y= 7319951,431		790,421			SP	01/02/12	02/02/12			
PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLÓG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONS.* OU COMP.**	RQD E % RECUP. N.º GOLPES			RECUPERAÇÃO PENETRAÇÃO 10 20 30 40				N.A. (m)		
0,40		ARGILA SILTOSA COLORAÇÃO CASTANHA	CONS. MÉDIA*	2 15	3 15	4 15	7						
7,40		ARGILA SILTOSA COLORAÇÃO VERMELHA	CONS. MOLE*	1	2	2	4						
				2	2	2							
				1	2	2	4						
				2	2	2	4						
				1	2	3	5						
				2	1	2	3						
				2	2	3	5						
				2	3	4	7						
				17,80	SILTE ARGILOSO COLORAÇÃO VERMELHA E AMARELA	CONS. RIJA*	4	6	7	13			
	4						7	8	15				
3	6	9	15										
5	7	8	15										
4	7	7	14										
3	6	7	13										
4	7	9	16										
5	8	8	16										
5	7	8	15										
6	8	8	16										
15	15	15	17										
OBS. 32,40m = IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO - (de 32,40m a 33,35m foram feitos 4 ensaios de lavagem de 10min cada, com avanços de 25cm, 32cm, 21cm e 17cm).							30 cm INICIAIS						
							30 cm FINAIS						
Leitura	Intervalo	N.A.(m)	Método	Início(m)	Fim(m)	Lavagem por tempo - 10 min. Profun. de Início (m) : 33,35 Estagio 1 (cm) : 5,00 Estagio 2 (cm) : 5,00 Estagio 3 (cm) : 5,00	SOND. ROTATIVA Ø : Ø Revest. :		SOND. À PERCUSSÃO Amostrador : ø I = 1 3/8" Ø E = 2" Ø Revestimento = 2 1/2" Peso = 65 kg Alt. Queda = 75 cm				
1	--:--	--:--	T. Cavadeira	0,00									
2	--:--	--:--	T. Espiral		1,00								
3	24,00hs	12,80	Lavagem	1,00	32,40								
CLIENTE OA ENGENHARIA ESPECIAL LTDA.							ENG. RESP.						
OBRA KLABIN							SUELI LORENZETTI MARCON CREA-SC S1 8645-2						
LOCAL ORTIGUEIRA - PR													
SONDADOR IVO/SANTANA	ESCALA 1 : 100	DATA 13/02/2012	REF. SPT	FOLHA									

Rua Carlos Rieschbieter, 1123 - CEP 89.012-200 - BLUMENAU-SC Fone (47)3322:3339 - Fax (47)3322:3366 marcon.s@terra.com.br

marcon			SONDAGEM		COTA		INÍCIO		FIM				
sondagens			SP.2.12 ^{X= 525372,975} ^{Y= 7319951,431}		790,421		SP	01/02/12	02/02/12				
							SR						
PROF. CAMADAS (m)	PERFIL GEOLOG.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	CONS.* OU COMP.**	RQD E % RECUP.			RECUPERAÇÃO PENETRAÇÃO				N.A. (m)		
				N.º GOLPES			20	40	60	80			
							10	20	30	40			
22,80		SILTE ARGILOSO, POUCO ARENOSO, COLORAÇÃO AMARELA E CINZA	CONS. MUITO RIJA*	19	5	8	9					17	
					15	15	15						
					4	7	10						17
					15	15	15						
			CONS. RIJA*	21	3	6	9						15
					15	15	15						
					4	7	9						16
					15	15	15						
			CONS. MUITO RIJA*	23	5	8	11						19
					15	15	15						
32,40		ARGILA COLORAÇÃO CINZA			7	9	13					22	
					15	15	15						
					8	11	16						27
					15	15	15						
			CONS. DURA*	25	13	21	23						44
					15	15	15						
					15	20	25						45
					15	15	15						
					16	19	23						42
					15	15	15						
					18	21	27						48
					15	15	15						
					19	24	29						>50
					15	15	15						
					21	26	28						>50
	15	15		15									
		24	27	30						>50			
		15	15	15									
		23	28	24						>50			
		15	15	10									
		33											
		35											
OBS. 32,40m = IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO - (de 32,40m a 33,35m foram feitos 4 ensaios de lavagem de 10min cada, com avanços de 25cm, 32cm, 21cm e 17cm).							30 cm INICIAIS						
							30 cm FINAIS						
Leitura	Intervalo	N.A.(m)	Método	Início(m)	Fim(m)	Lavagem por tempo - 10 min. Profund. de Início (m) : 33,35 Estagio 1 (cm) : 5,00 Estagio 2 (cm) : 5,00 Estagio 3 (cm) : 5,00	SOND. ROTATIVA Ø : Ø Revest. :		SOND. À PERCUSSÃO Amostrador : ø 1 = 1 3/8" Ø E = 2" Ø Revestimento = 2 1/2" Peso = 65 kg Alt. Queda = 75 cm				
1	--	--	T. Cavadeira	0,00									
2	--	--	T. Espiral		1,00								
3	24,00hs	12,80	Lavagem	1,00	32,40								
CLIENTE OA ENGENHARIA ESPECIAL LTDA.							ENG. RESP.						
OBRA KLABIN													
LOCAL ORTIGUEIRA - PR							SUELI LORENZETTI MARCON CREA-SC S1 8645-2						
SONDADOR IVO/SANTANA	ESCALA 1 : 100	DATA 13/02/2012	REF. SPT	FOLHA									



LOCALIDAD DE CONDOMINIO ALTERNATIVA M21				
PROYECTO	COORDINADAS	COORDINADAS	OTRA FORMA DE LOCALIZACIÓN	
PO 1.1	52° 06' 00.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.2	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.3	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.4	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.5	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.6	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.7	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.8	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.9	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.10	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.11	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.12	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.13	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.14	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.15	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.16	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.17	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.18	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.19	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.20	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.21	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.22	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.23	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.24	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.25	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.26	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.27	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.28	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.29	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.30	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.31	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.32	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.33	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.34	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.35	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.36	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.37	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.38	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.39	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.40	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.41	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.42	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.43	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.44	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.45	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.46	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.47	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.48	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.49	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.50	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.51	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.52	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.53	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.54	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.55	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.56	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.57	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.58	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.59	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.60	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.61	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.62	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.63	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.64	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.65	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.66	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.67	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.68	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.69	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.70	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.71	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.72	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.73	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.74	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.75	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.76	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.77	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.78	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.79	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.80	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.81	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.82	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.83	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.84	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.85	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.86	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.87	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.88	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.89	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.90	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.91	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.92	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.93	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.94	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.95	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.96	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.97	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.98	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 1.99	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.00	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.01	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.02	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.03	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.04	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.05	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.06	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.07	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.08	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.09	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.10	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.11	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.12	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.13	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.14	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.15	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.16	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.17	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.18	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.19	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.20	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.21	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.22	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.23	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.24	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.25	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.26	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.27	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.28	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.29	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.30	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.31	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.32	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.33	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.34	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.35	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.36	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.37	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.38	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.39	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.40	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.41	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.42	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.43	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.44	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.45	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.46	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.47	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.48	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.49	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.50	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.51	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.52	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.53	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.54	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.55	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.56	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.57	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.58	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.59	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.60	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.61	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.62	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.63	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.64	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.65	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.66	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.67	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.68	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.69	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.70	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.71	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.72	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.73	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.74	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.75	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.76	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.77	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.78	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.79	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.80	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.81	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.82	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.83	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.84	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.85	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.86	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.87	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.88	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.89	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.90	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.91	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.92	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.93	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.94	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.95	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.96	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.97	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.98	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71" W		
PO 2.99	52° 06' 05.00" N	7° 11' 17.71"		

[illegible]

1. **IL CONCETTO DI "PROTEZIONE" IN MATERIA DI INCHIESTA PENALE**
L'art. 10 del D.Lgs. n. 474 del 1997, che ha modificato l'art. 10 del D.Lgs. n. 47 del 1992, ha introdotto una serie di modifiche che hanno modificato il concetto di "protezione" in materia di inchiesta penale. In particolare, l'art. 10 del D.Lgs. n. 474 del 1997 ha modificato il concetto di "protezione" in materia di inchiesta penale, introducendo una serie di modifiche che hanno modificato il concetto di "protezione" in materia di inchiesta penale.

LEGENDAS

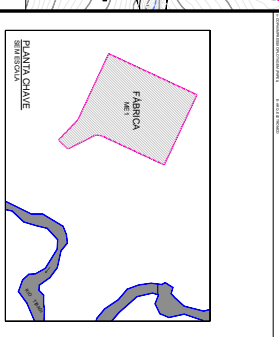
5) - SELECIONAR A PERSPECTIVA



PO - POCO ESCALADO DIAMETRO = 0,8 cm

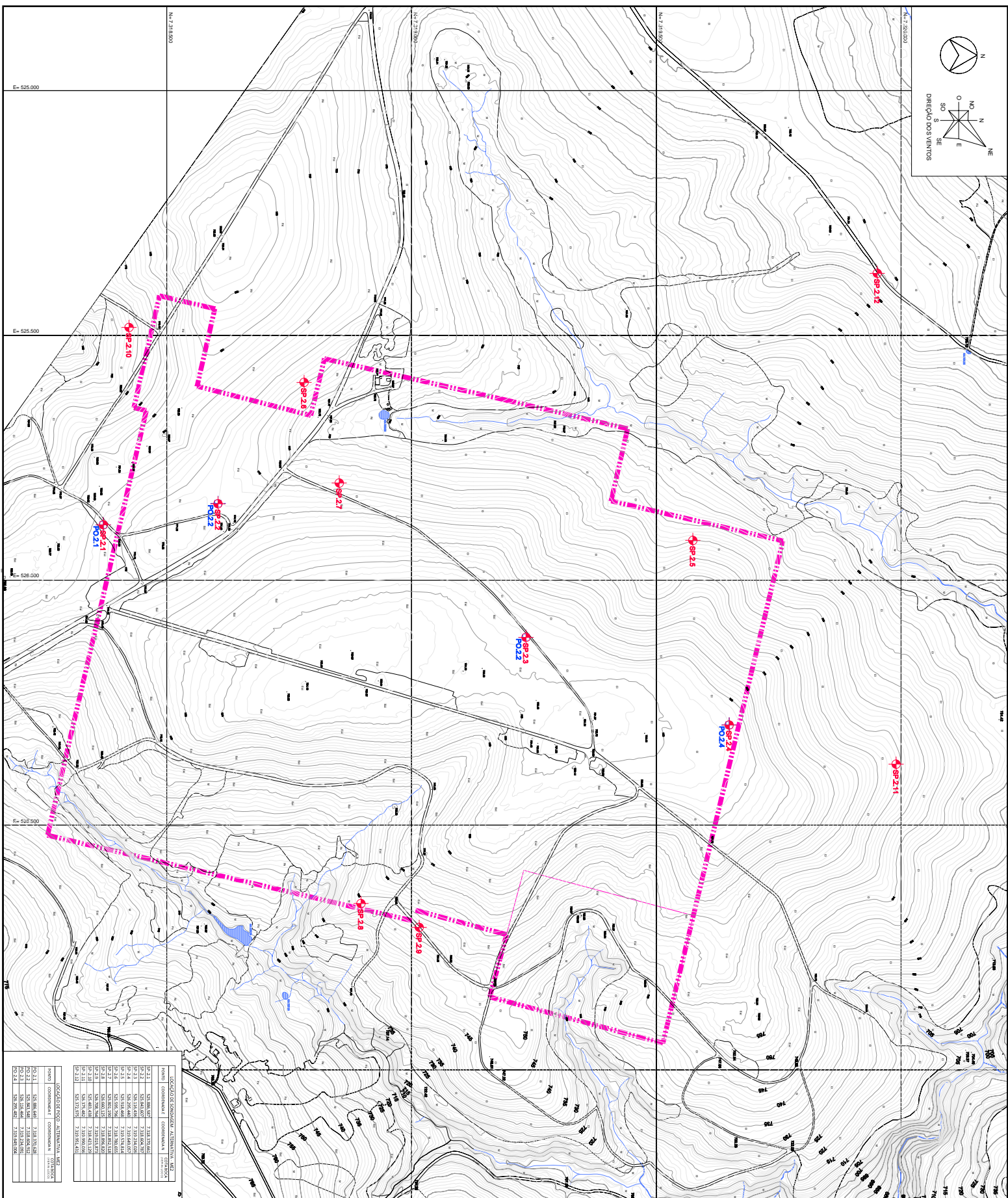
DETALHE 1 - TIPO CO
POSICÃO RELATIVA ENTRE SONDADEIRA A PERSPECTIVA (SP)
E POCO (PO).

PENDENCIAS

DOCUMENTOS CONSULTADOS		
TÍTULO	INFORME	REV.
ESTADIMATO TOPOGRAFICO BACCIC - (09/19/83)		

[illegible][illegible]

PÁGINA		INFORMAÇÃO	
 KLABIN S.A.		 BÖHRER	
1ª FICHA TÉCNICA TÍTULO:		2081.1420	
FABRICAÇÃO DE CELULOSE		30300-020-0002	
ACONDICIONAMENTO DE SONDA/INSTRUMENTO		0	
TOTAL		1ª-CONTINUA	
12000 m		667	

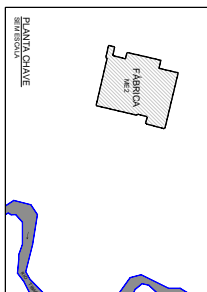


LOCALIDAD DE ORIGEN ALTERNATIVA 1A2			LOCALIDAD DE DESTINO ALTERNATIVA 1A2		
PROYECTO	COORDINADA X	COORDINADA Y	PROYECTO	COORDINADA X	COORDINADA Y
SP 2.1	521.988.971	7.113.706.461	SP 2.1	521.988.971	7.113.706.461
SP 2.2	525.164.648	7.113.644.058	SP 2.2	525.164.648	7.113.644.058
SP 2.3	525.948.461	7.113.644.058	SP 2.3	525.948.461	7.113.644.058
SP 2.4	525.948.461	7.113.644.058	SP 2.4	525.948.461	7.113.644.058
SP 2.5	525.948.461	7.113.644.058	SP 2.5	525.948.461	7.113.644.058
SP 2.6	525.948.461	7.113.644.058	SP 2.6	525.948.461	7.113.644.058
SP 2.7	525.948.461	7.113.644.058	SP 2.7	525.948.461	7.113.644.058
SP 2.8	525.948.461	7.113.644.058	SP 2.8	525.948.461	7.113.644.058
SP 2.9	525.948.461	7.113.644.058	SP 2.9	525.948.461	7.113.644.058
SP 2.10	525.948.461	7.113.644.058	SP 2.10	525.948.461	7.113.644.058
SP 2.11	525.948.461	7.113.644.058	SP 2.11	525.948.461	7.113.644.058
SP 2.12	525.948.461	7.113.644.058	SP 2.12	525.948.461	7.113.644.058

[illegible]

PENDÊNCIAS

DOCUMENTOS CONSULTADOS		FECHA
1	DECLARACIONES DE LOS SERVIDORES PUBLICOS, GRUPO A	2008
2	DECLARACION DE RENDIMIENTO	
DOCUMENTOS DE REFERENCIA		
1	LEY	
2		
3		
4		
5		

[illegible][illegible]

ANEXO IV
Laudo de Qualidade do Ar

RHi

MONITORAMENTO DE AR AMBIENTE E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE



Elaborado para:



Elaborado por:

São Paulo
Março de 2012



ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	3
ÍNDICE DE TABELAS	4
1 – INTRODUÇÃO	5
2 – MEDIÇÃO DA QUALIDADE DO AR.....	7
2.1 Parâmetros de Coleta.....	7
2.2 - Equipamentos, Metodologias, Legislações e Normas.....	11
3 – ANÁLISES DAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS.....	15
3.1 – Análise Sinótica.....	15
3.2 – Dados Meteorológicos.....	17
4 – RESULTADOS	25
5 – CONCLUSÕES	26
6 – EQUIPE TÉCNICA	27
7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Vista geral da localização do empreendimento estudado..... **Error! Bookmark not defined.**

Figura 2 – Disposição dos equipamentos utilizados na campanha de medição6

Figura 3 – Visão geral do AGV - PTS.....12

Figura 4 – Visão geral do AGV - MP₁₀12

Figura 5 – Filtro típico, anterior e posteriormente à coleta.13

Figura 6 - Vista frontal do APV e principais componentes.14

Figura 7 – Cartas sinóticas da SMM para os dias 28/01 e 12/02, respectivamente, com a localização do ponto de coleta em verde.16

Figura 8 – Carta sinótica da SMM e imagem colorida de satélite do CPTEC/INPE para o dia 09/02.17

Figura 9 – Dados horários de temperatura do ar em °C para o período de coleta.....18

Figura 10– Dados horários de pressão atmosférica em hPa para o período de coleta..19

Figura 11 - Dados de velocidade do vento em m/s para o período de coleta.20

Figura 12 - Dados de radiação solar horária em KJ/m² para o período de coleta.....21

Figura 13 - Dados de precipitação acumulada em mm/dia para o período de coleta. ...22



ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Parâmetros de coleta do ar-ambiente	7
Tabela 2 – Período das coletas de ar ambiente da campanha de amostragem dos parâmetros de MP ₁₀ , PTS, SO ₂ e NO ₂	23
Tabela 3 – Período das coletas de ar ambiente da campanha de amostragem dos parâmetros ERT.....	24
Tabela 4 – Concentração do ar ambiente do período de coleta de dados.....	25

1 – INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o relatório do Monitoramento do Ar Ambiente e Avaliação da Qualidade do Ar através de dados primários na região entre Telêmaco Borba e Ortigueira. A campanha de monitoramento do ar ambiente visa a avaliação da qualidade do ar próximo do local onde a Klabin pretende implantar sua unidade industrial de produção de celulose e papel a ser localizada na região citada. **A Error! Reference source not found.** apresenta a área de influência direta do empreendimento e o local do monitoramento.

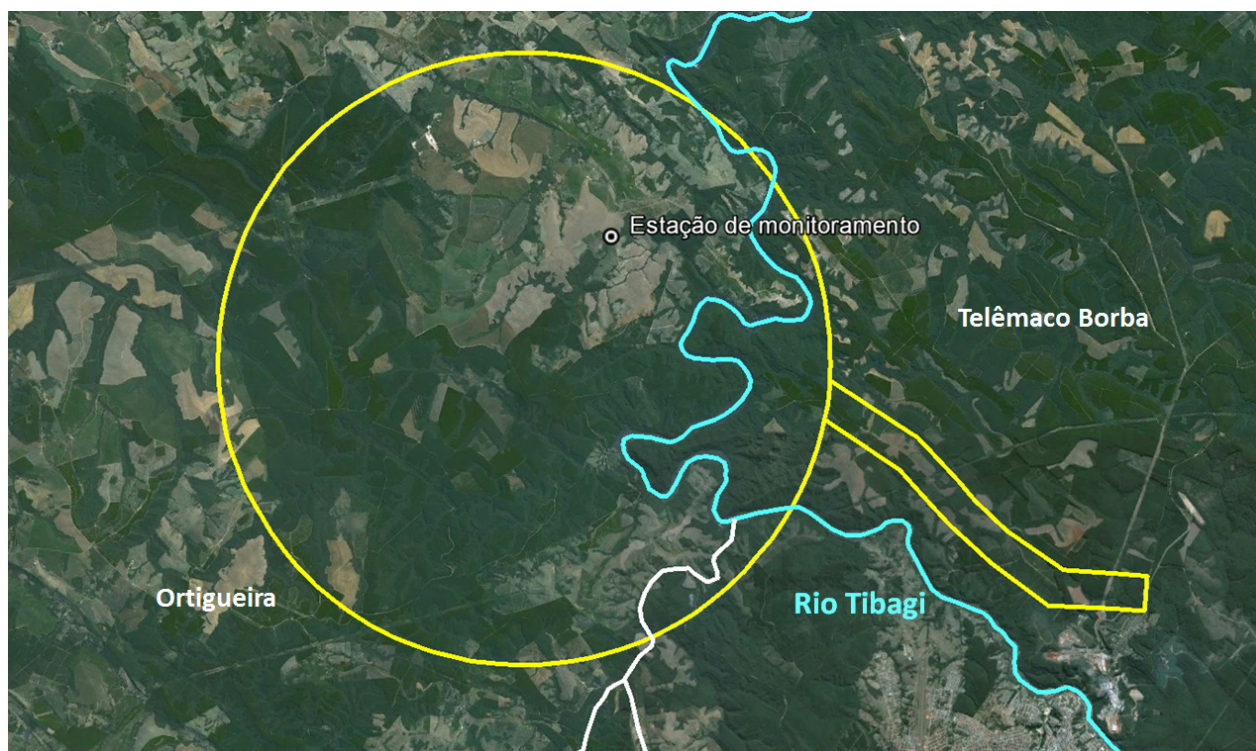


Figura 1 - Vista geral da localização do empreendimento estudado.

O local selecionado para amostragem obedeceu ao critério de representatividade da região onde será desenvolvido o empreendimento, respeitando aspectos logísticos, de infraestrutura e ambientais; quais sejam.

- ✓ Acesso relativamente fácil para operação diurna e noturna, todos os dias da semana
- ✓ Disponibilidade de energia elétrica próxima e confiável
- ✓ Representativo do terreno do local, evitando-se topos de morros e fundos de vale.

O local mais próximo que atendia a todos os critérios é uma fazenda próxima com as coordenadas UTM: 22L, 528123m E, 7321457m S. As figuras a seguir mostram a disposição dos equipamentos durante o período de amostragem.

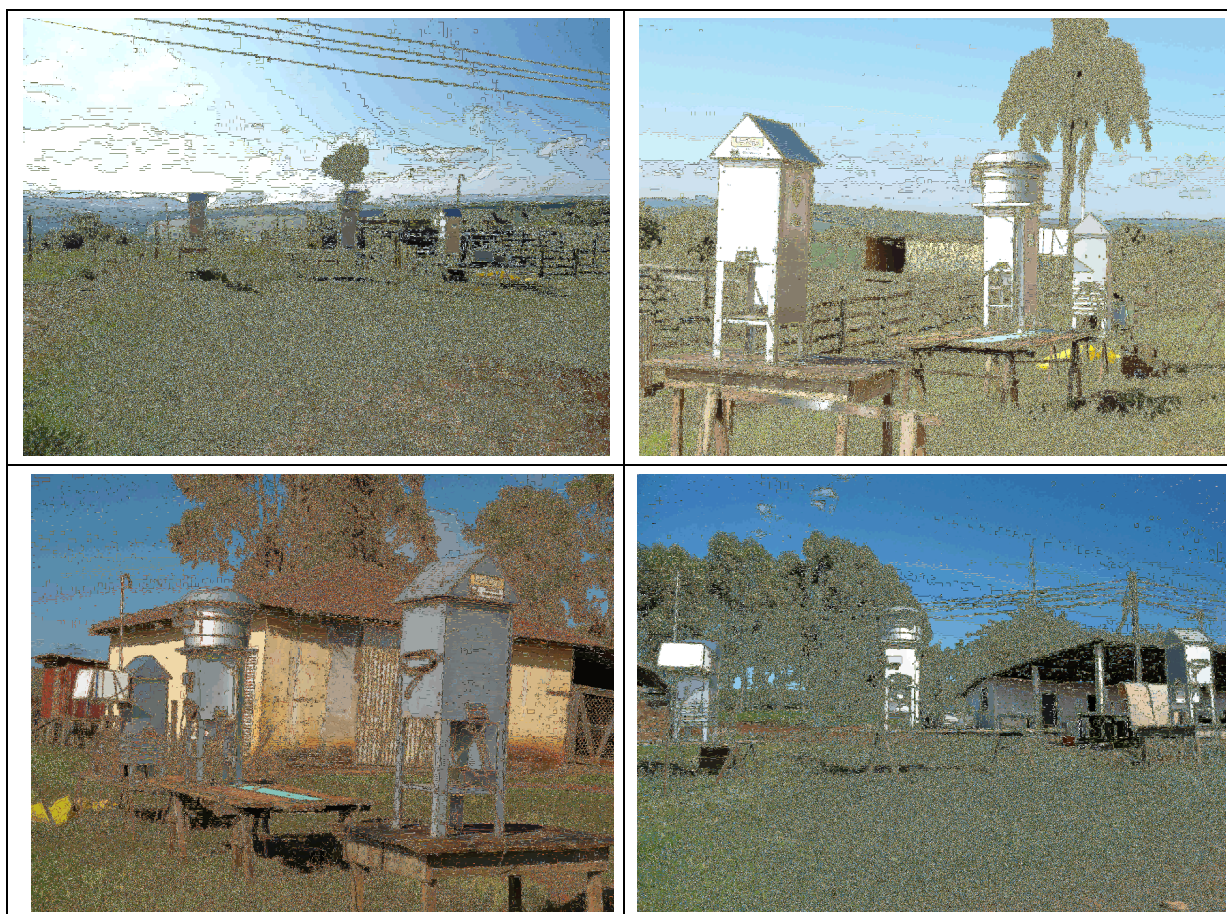


Figura 2 – Disposição dos equipamentos utilizados na campanha de medição

2 – MEDIÇÃO DA QUALIDADE DO AR

2.1 Parâmetros de Coleta

As coletas foram realizadas no período de 28/01/2012 até 12/02/2012, totalizando 15 dias de monitoramento. Os parâmetros analisados e seus respectivos equipamentos de coleta são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Parâmetros de coleta do ar-ambiente

Parâmetro	Sigla	Equipamento	Metodologias	Coletas Frequência
Partículas com diâmetro até 10 µm.	MP ₁₀	AGV ¹ MP ₁₀	NBR 13.412	24h/dia
Partículas Totais em Suspensão	PTS	AGV ¹ PTS	NBR 9547	
Ozônio	O ₃	2B Technologies	US EPA 901-O3 Model 202	
Dióxido de Nitrogênio	NO ₂	APV ² Trigás	US-EPA EQN-1277-026	
Dióxido de Enxofre	SO ₂		NBR 12.979	
Enxofre Reduzido Total	ERT		EPA 15A/16A	
Compostos Orgânicos Voláteis	COV	GfG 460	ISO 17.025	3h/dia
Sulfeto de Hidrogênio	H ₂ S			
Monóxido de Carbono	CO			

1 - AGV – Amostrador de Grandes Volumes 2- APV – Amostrador de Pequenos Volumes

Partículas Totais em Suspensão – PTS

Como este parâmetro não é um composto químico específico convém defini-lo. O PTS é definido como sendo as partículas com diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 50 µm. Aerossóis sólidos de diâmetro maior ou igual a 50 µm são categorizados como fuligem. Esta definição é coerente com o fato de aerossóis sólidos com diâmetro aerodinâmico superior a 50µm, não terem capacidade de permanecer em suspensão, sendo atraídos ao solo pela ação da gravidade. O PTS pode provocar danos à saúde, ao meio ambiente e incomodidades.

Partículas Inaláveis – PI ou MP10

As partículas inaláveis compõe um subconjunto das partículas totais em suspensão. O PI origina-se, tanto das emissões diretas das fontes poluidoras, quanto pelo processo físico-químico "transformação-gás-partícula", ocorrido na própria atmosfera. Definimos esse poluente como sendo as partículas com diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 10 μm . O termo "inalável" se deve ao fato destas partículas diminutas não serem retidas pelo muco existente no trato respiratório superior, penetrando até os alvéolos pulmonares. Desta forma, os potenciais danos à saúde provenientes das mesmas são mais relevantes do que os do PTS.

Óxidos de Enxofre - SO_x

Os óxidos de enxofre – SO_x, são compostos em que o átomo de enxofre (S) se associa a átomos de oxigênio (O), que basicamente são formados pelo SO₂ e SO₃. Este conjunto de gases sulfurosos costuma ser expresso na forma de SO₂, por determinação de norma. Desta forma, o SO_x é expresso na forma de SO₂, ou seja, assume-se que a totalidade dos SO_x são SO₂. Esta hipótese conservadora permite a comparação das concentrações de SO_x ao padrão ambiental (Resolução CONAMA nº 03/1990 e Resolução SEMA nº 54/2006).

Óxidos de Nitrogênio - NO_x

Os NO_x são gases poluentes capazes de causar danos a saúde e ao meio ambiente de per si. Além disto, o NO₂ atua como precursor para a formação do O₃ troposférico, que é o parâmetro que apresenta o maior número de ultrapassagens de padrão na RMSP, assim como em outros centros urbanos.

Analogamente aos SO_x, os óxidos de nitrogênio – NO_x, são compostos em que o átomo de nitrogênio (N) se associa a átomos de oxigênio (O), geralmente através dos processos de combustão. Este conjunto gasoso costuma ser expresso na forma de NO₂. Assim sendo, o NO_x é expresso na forma de NO₂, ou seja, assume-se que a totalidade dos NO_x são NO₂. Embora hipótese seja interessante por permitir a comparação das

concentrações de NO_x ao padrão ambiental, ela é conservadora porque, enquanto do NO_2 atua como precursor do O_3 troposférico, o NO não desempenha este papel.

Enxofre Reduzido Total – ERT

Algumas etapas do processo de produção de celulose *kraft* produzem emissões atmosféricas contendo gases sulfurosos, seja no cozimento dos cavacos de madeira, seja na recuperação química de produtos para a reutilização no processo produtivo.

O odor característico desses gases é proveniente dos Compostos Reduzidos de Enxofre – ERT¹ que pode gerar incômodo ao ultrapassar determinados limites de concentração, em situações meteorológicas (nebulosidade, vento fraco, inversão térmica) e geográficas (vales, montanhas próximas) desfavoráveis à dispersão, ou com o aumento das emissões.

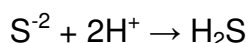
Os compostos de enxofre (ERT) são uma mistura dos gases sulfeto de hidrogênio (H_2S), metil mercaptana (CH_3SH), dimetil sulfeto (CH_3SCH_3) e dimetildissulfeto (CH_3SSCH_3).

Sulfeto de Hidrogênio - H_2S

O sulfeto de hidrogênio (H_2S), ou gás sulfídrico, é um gás incolor, corrosivo e extremamente tóxico. Ele é lançado nas correntes gasosas de processos industriais, tais como refinarias de petróleo, tratamento de efluentes, celulose e papel e no tratamento de combustíveis.

Quando o H_2S é disperso na atmosfera, o mesmo pode permanecer por período que varia entre um a quarenta dias dependendo das condições meteorológicas. O mecanismo preponderante de remoção da atmosfera é através de oxidação via reação com radicais hidroxilas formando radicais sulfidrilas ($-\text{SH}^\cdot$). Também ocorre a sua oxidação com formação de dióxido de enxofre e sulfatos.

O processo de formação do H_2S pode ser descrito pela seguinte reação:



¹ ERT ou “TRS – Total Reduced Sulfur” (sigla em inglês).

Compostos Orgânicos Voláteis - COV

Compostos orgânicos voláteis, também conhecidos como COV (ou também VOC), são compostos que contêm carbono, facilmente vaporizados em condições de temperatura e pressão ambiente e reagem fotoquimicamente na atmosfera. Monóxido e dióxido de carbono não pertencem a esta categoria. Através de reações químicas os COV formam o ozônio troposférico, que fica concentrado nas baixas camadas da atmosfera.

Monóxido de Carbono - CO

O Monóxido de Carbono – CO é um gás incolor, inodoro e insípido. Geralmente, o CO é o resultado de combustão incompleta, podendo ser originado pelas indústrias, pelos veículos e por processos como a queima de resíduos agrícolas ou do lixo doméstico. A respiração dos animais também emite CO, sendo que no caso dos seres humanos esta emissão pode ser agravada pelo tabagismo.

Altos níveis de CO estão associados a prejuízo dos reflexos, reduções da capacidade de se estimar intervalos de tempo, redução da capacidade do aprendizado de trabalho e menor acuidade visual. A exposição a níveis agudos de CO, passíveis de ocorrer em espaços confinados, pode induzir ao coma e provocar a morte. Por outro lado, diferente dos demais poluentes, os danos provocados pelo CO não são cumulativos, de forma que o organismo se recupera num prazo de cerca de 8 h após a exposição a níveis inadequados (exceto nos casos de exposição aguda).

Ozônio – O₃

O ozônio é um poluente secundário, ou seja, se forma a partir de outros poluentes. Sua formação ocorre com alta temperatura e radiação solar. Os compostos primários para reação são os NO_x (óxido de nitrogênio) e os COV (Compostos orgânicos voláteis). Na natureza, o ciclo de formação e de dissociação do ozônio tende a ser fechado, seguindo estes passos:

- Durante o dia, o NO₂ fica excitado devido à radiação solar incidente (hν), liberando um átomo de oxigênio, gerando o NO e O. O oxigênio livre (O) reage com a molécula de oxigênio (O₂) formando O₃. À noite, na ausência da radiação solar, o oxigênio elementar se desprende do ozônio e reage com o NO formando novamente o NO₂ e o O₂.

Esse ciclo natural altera-se quando há COV na atmosfera. Nestes casos, ocorre uma complexa reação fotoquímica em que o COV oxida o NO em NO₂, o que tende a aumentar a concentração de ozônio. Diferentemente dos poluentes primários, o O₃ apresenta suas maiores concentrações nas regiões Sul e Sudeste durante o verão, quando a radiação solar incidente é maior.

2.2 - Equipamentos, Metodologias, Legislações e Normas

Segue a descrição dos equipamentos utilizados na estação de qualidade do ar conforme a Tabela 1.

O AGV PTS/MP₁₀

Em uma explicação simplificada do AGV (Amostrador de Grandes Volumes), pode-se dizer que seu funcionamento consiste na sucção do ar ambiente, conduzindo-o através de um filtro que captura o PTS.

No caso do MP₁₀ o ar aspirado passa primeiro por um separador inercial de partículas, que captura as partículas com tamanho aerodinâmico maior que 10μm, antes que o fluxo seja direcionado ao filtro. Como a vazão de ar é conhecida, calcula-se a concentração durante o tempo amostral (tempo em que o aparelho permanece ligado)

através da razão entre a massa de partículas coletadas e a vazão. Como se deseja conhecer a massa seca, os filtros são pesados antes e após as coletas, após permanecerem em estufa de secagem e em um dissecador. A massa seca é determinada em balança analítica.

Em campo, o AGV é calibrado pelo operador, para aferição da pena registradora de vazão, às condições locais de corrente elétrica, anotando-se a pressão e temperatura local, para calibração. Durante a coleta de cada amostra, o volume de ar amostrado é corrigido para condições padrão (25°C, 760 mmHg). O relatório de calibração do AGV-PTS está em anexo. O AGV-MP-10 e o AVG – PTS estão ilustrados na Figura 4 e na Figura 3, respectivamente.



Figura 3 – Visão geral do AGV - PTS



Figura 4 – Visão geral do AGV - MP₁₀

A Figura 5 destaca o aspecto de um filtro limpo, ou seja, antes da coleta; e o aspecto de um filtro sujo, ou seja, após a coleta.



Figura 5 – Filtro típico, anterior e posteriormente à coleta.

Amostrador de Pequenos Volumes - APV

No APV a captação de ar deve ocorrer entre 2 e 15 m acima do nível do solo, sendo o ar ambiente succionado forçado a percorrer recipientes contendo reagentes químicos especificamente preparados para remover determinados poluentes, borbulhadores neste caso. Como há três bifurcações do ar captado no APV, este é capaz de coletar até três gases distintos, simultaneamente. A Figura 6 mostra o APV e seus componentes.

No presente caso, foram amostrados 03 gases: o SO_2 , o NO_2 e o TRS, sendo que o SO_2 é capturado em solução de peróxido de hidrogênio (instalado no poço frio do APV) e o NO_2 em solução de arsenito de sódio. O TRS passa pela solução tampão de citrato no primeiro borbulhador, segue para o forno à 800°C e depois passa pelo segundo borbulhador em uma solução de peróxido de hidrogênio. A permanência das amostras de SO_x e TRS em ambiente refrigerado é necessária para sua preservação.

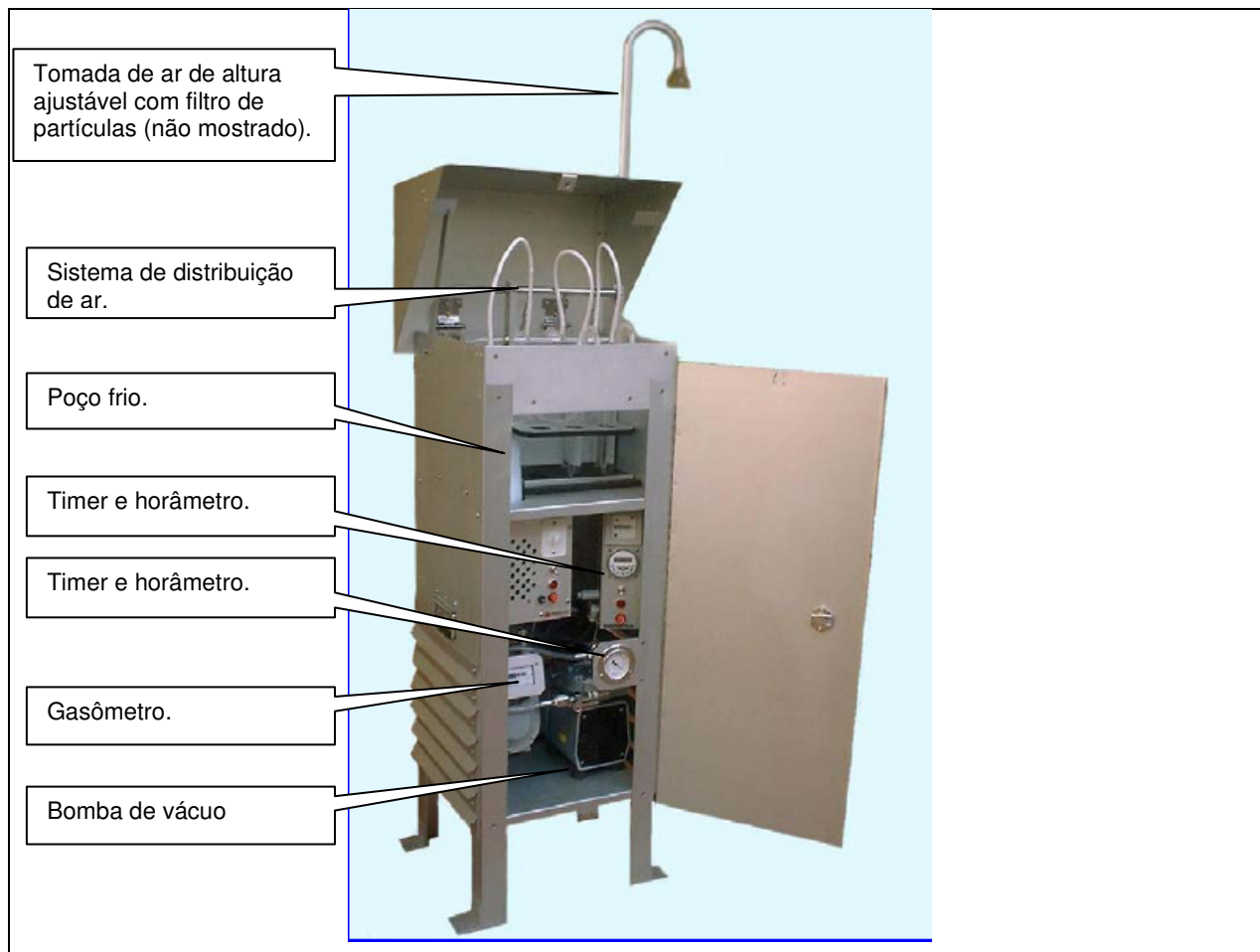


Figura 6 - Vista frontal do APV e principais componentes.

3 – ANÁLISES DAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

A análise geral das condições meteorológicas do período busca caracterizar os fenômenos atmosféricos que influenciam na região, sendo eles de mesoescala (poucos quilômetros) ou até de larga escala (acima de dez mil km). Essa análise é muito importante, pois são as características atmosféricas que determinam as condições (favoráveis ou desfavoráveis) para a dispersão das emissões na atmosfera local.

A área de estudo localiza-se entre os municípios de Telêmaco Borba e Ortigueira na latitude e longitude de 24,14°S e 50,44°W, respectivamente. O período de coleta ocorreu no final do mês de janeiro até no meio do mês de fevereiro que é marcado pelo verão, com valores mais altos de temperatura e umidade relativa, bastante precipitação e maior instabilidade atmosférica.

3.1 – Análise Sinótica

O período de coleta iniciou-se no dia 28/01 com término em 12/02. Do dia 28/01 até 08/02 não houve influência de sistemas sinóticos na região de coleta. A frente fria que começou a se formar no dia 09/02 atuou através de um ramo frio sobre o sul do Brasil conectado ao núcleo de baixa pressão no Atlântico até o fim da coleta. A entrada desse sistema favoreceu a precipitação na região de coleta no final da campanha.

A Figura 7 mostra as cartas sinóticas disponibilizadas pela SMM (Serviço Meteorológico Marinho), para os dias 28/01 e 12/02, dia que teve o início e término do período de coletas, respectivamente. O dia 09/02 apresentou maior precipitação acumulada do período e o início da formação do sistema sinótico. A Figura 8 apresenta a carta sinótica desse dia e a imagem de satélite colorida disponibilizada pelo CPTEC/ NPE, no qual se observa a nebulosidade sobre o sistema.

Ressalta-se que a localização de monitoramento está marcada nas figuras em verde.

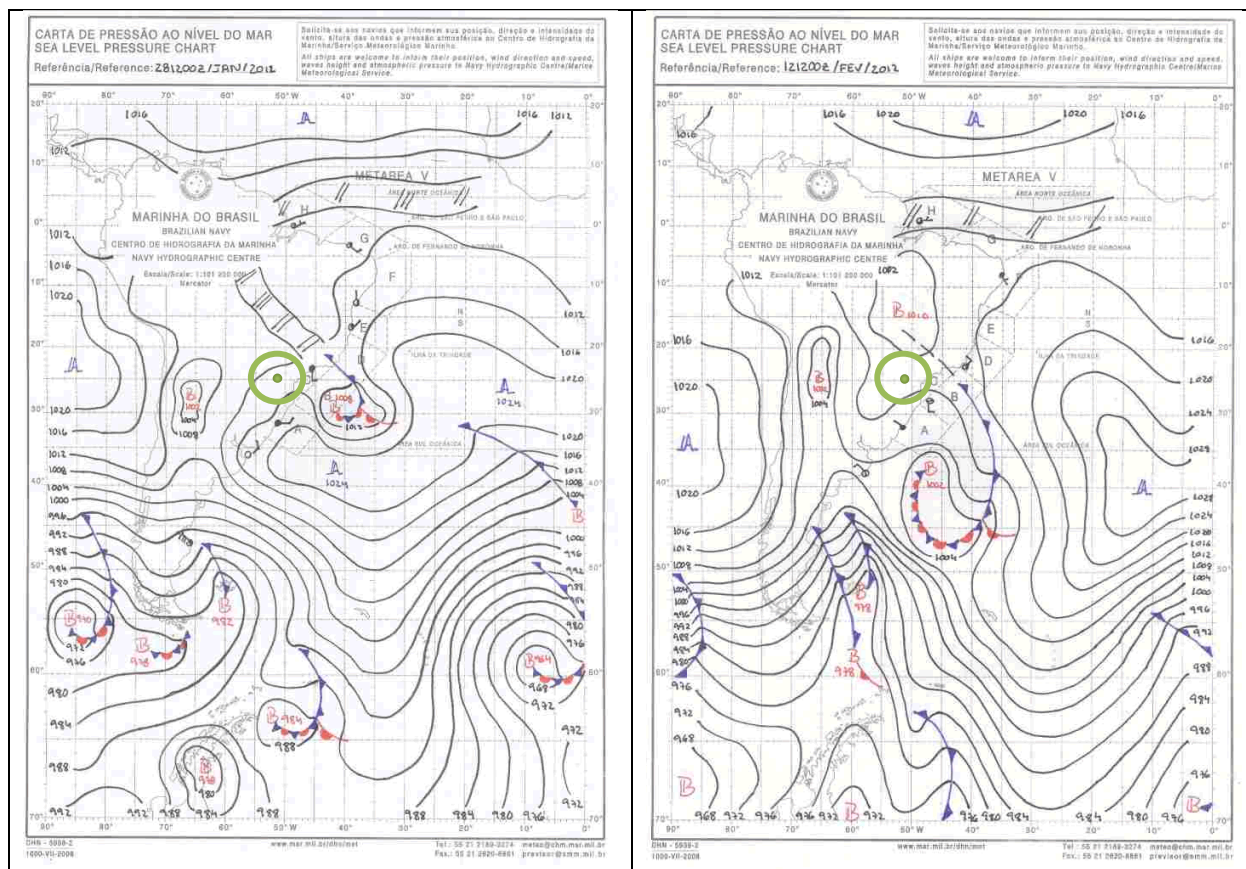


Figura 7 – Cartas sinóticas da SMM para os dias 28/01 e 12/02, respectivamente, com a localização do ponto de coleta em verde.

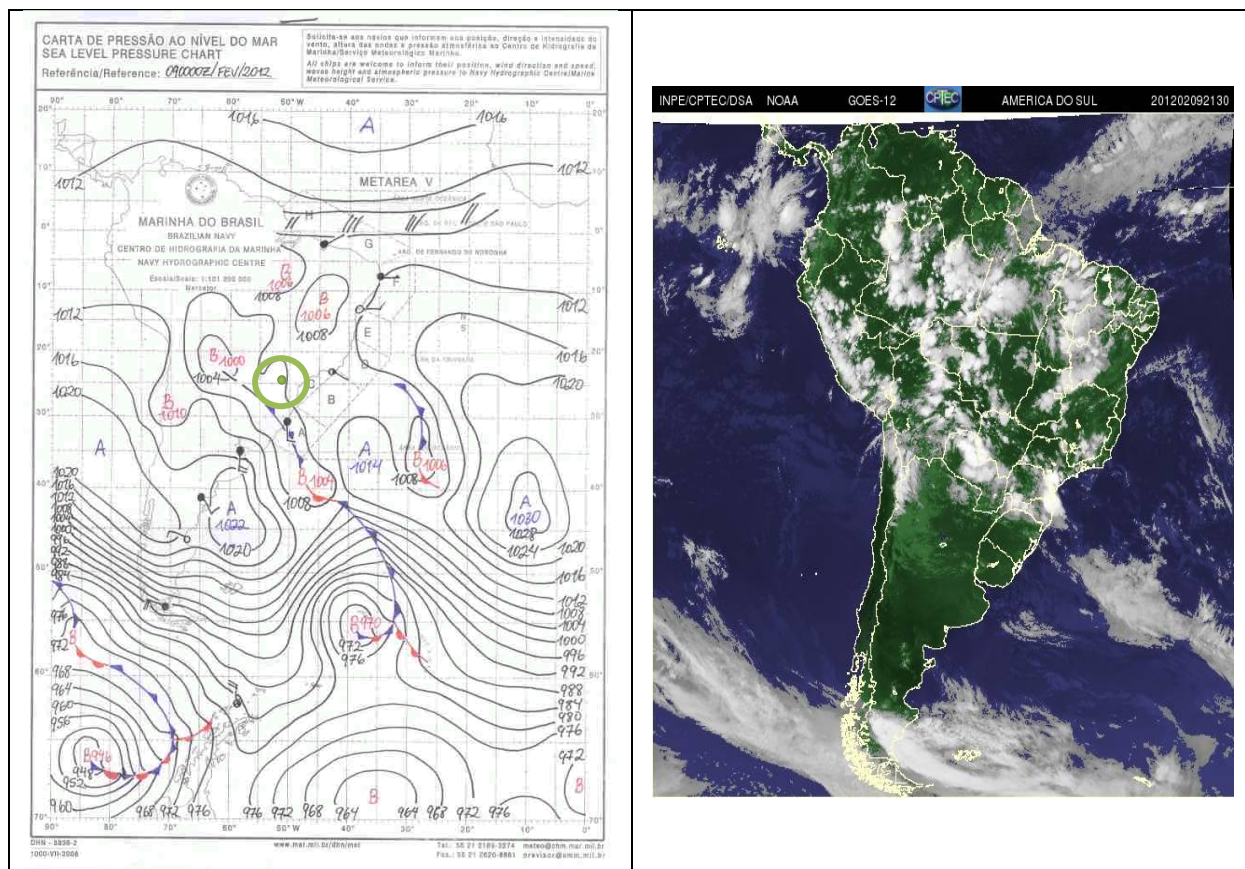


Figura 8 – Carta sinótica da SMM e imagem colorida de satélite do CPTEC/INPE para o dia 09/02.

3.2 – Dados Meteorológicos

Todos os dados meteorológicos foram observados pelo INMET, estação Ventania – A872 com latitude e longitude de 24,28°S e 50,21°W. Essa estação dista 53 km aproximadamente da região de coleta. Ressalta-se que a estação utilizada para a análise dos dados meteorológicos é a mais próxima da região de coleta.

A Figura 9 e Figura 10 apresentam dados horários de temperatura do ar e pressão atmosférica respectivamente. No gráfico da Figura 9 o ciclo diário da temperatura pode ser observado com muita clareza, que está relacionado com o próprio efeito da alternância entre dia e noite. No geral as temperaturas flutuaram em torno de 20 °C.

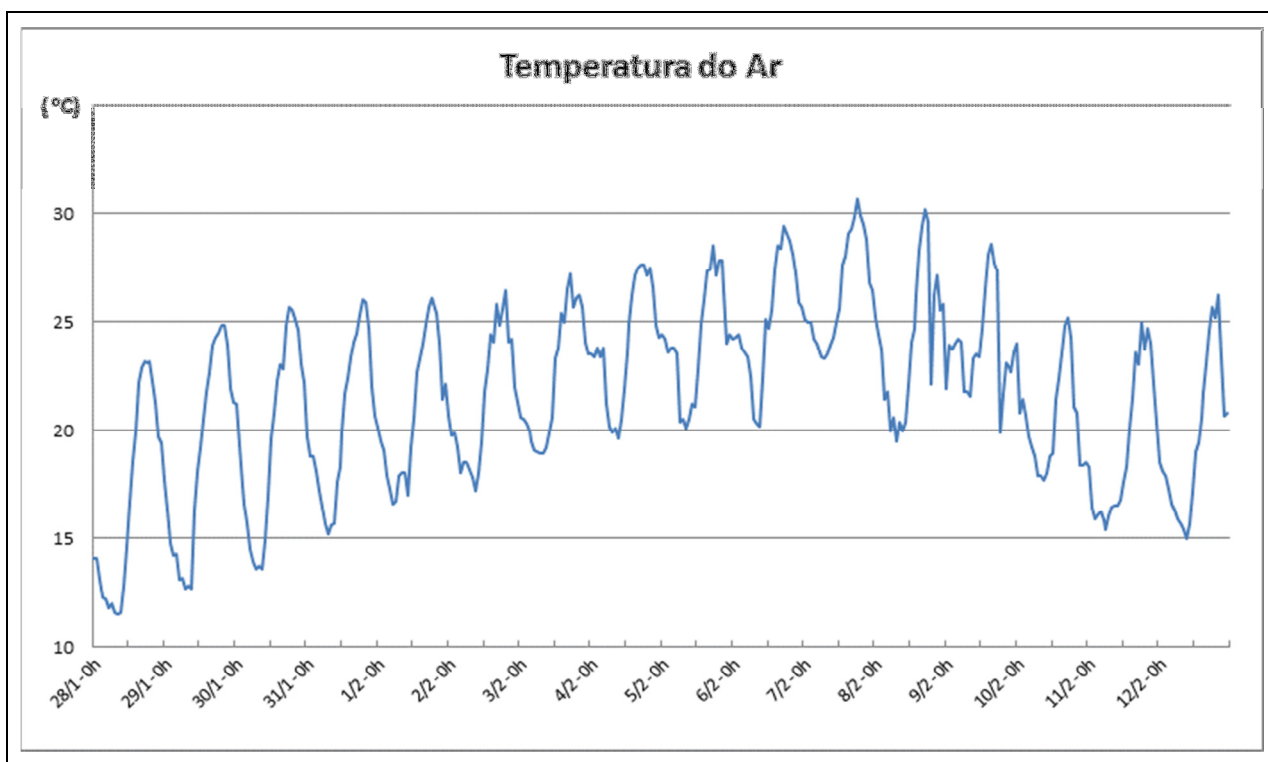


Figura 9 – Dados horários de temperatura do ar em °C para o período de coleta.

No gráfico da Figura 10, o ciclo diário da pressão atmosférica pode ser observado com muita clareza, assim como o ciclo de 12 horas (maré barométrica). Esses dois ciclos possuem um curto período de tempo, sendo que o primeiro está relacionado com o próprio efeito da alternância entre dia e noite, o segundo é um ciclo natural da pressão atmosférica, associado com a variação da temperatura, sendo esse efeito mais intenso nas latitudes baixas (como é o presente caso). Pode-se verificar o sistema sinótico entrando entre o dia 8 e 9.

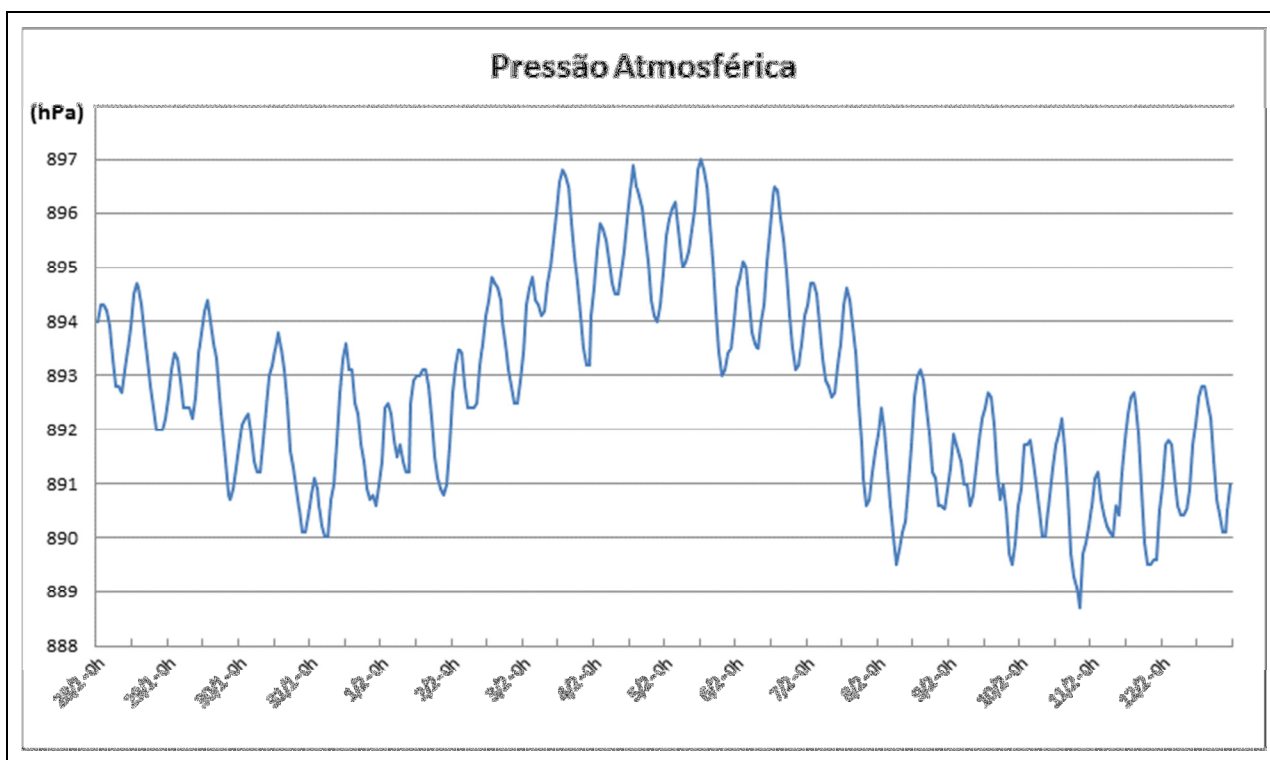


Figura 10– Dados horários de pressão atmosférica em hPa para o período de coleta.

A Figura 11 apresenta os dados de velocidade do vento em m/s. A intensidade do vento é uma das variáveis meteorológicas mais afetadas pela turbulência atmosférica e por fenômenos não-lineares, que resultam em diversos ciclos de escala intrasazonal e intradiurna, que são difíceis de serem identificados claramente. Os picos de maior velocidade do vento estão associados, em geral, à passagem de sistemas transientes ou à formação de tempestades convectivas. Pode-se observar que durante o período de coletas, a velocidade do vento esteve, na maior parte do tempo, acima de 1 m/s e, portanto, esta condição é favorável a dispersão dos poluentes atmosféricos.

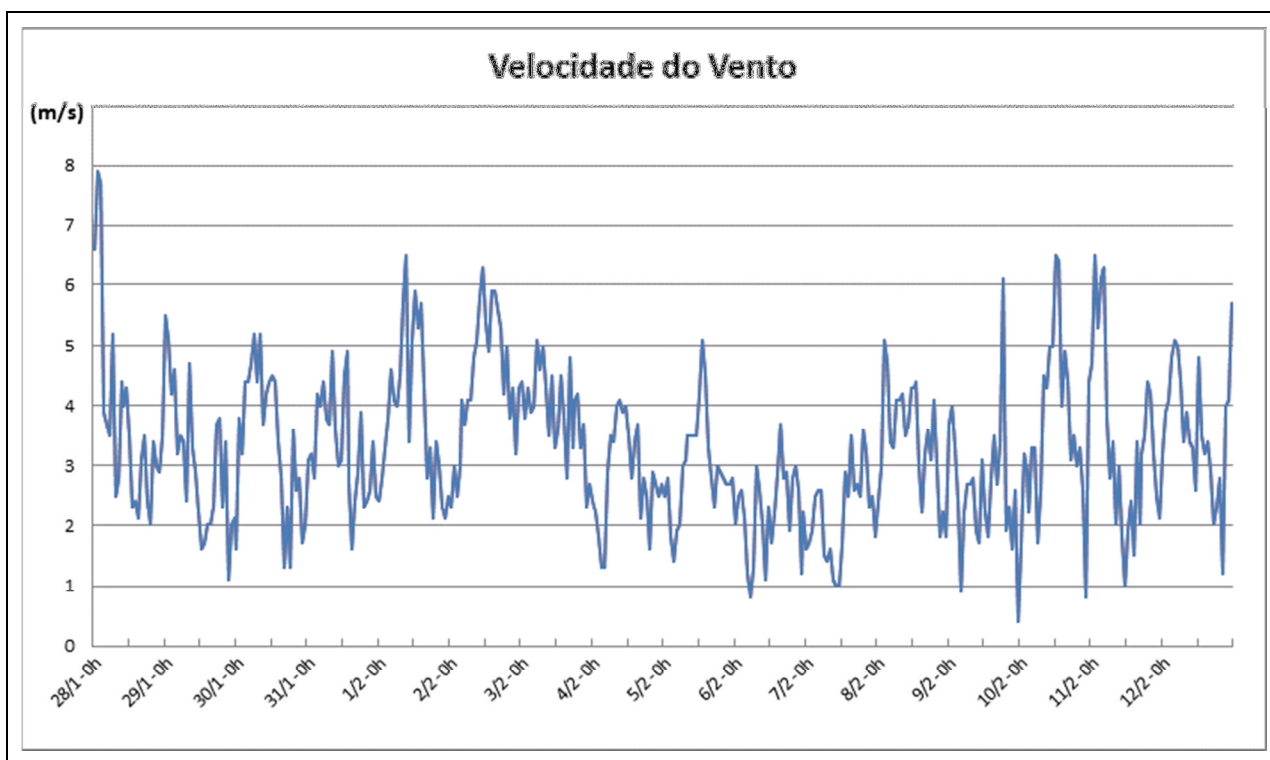


Figura 11 - Dados de velocidade do vento em m/s para o período de coleta.

A Figura 12 apresenta a série temporal da radiação solar incidente horária. Nesse gráfico o ciclo diário da radiação pode ser observado com muita clareza. Esse ciclo possui um curto período de tempo, sendo que está relacionado com o próprio efeito da alternância entre dia e noite.

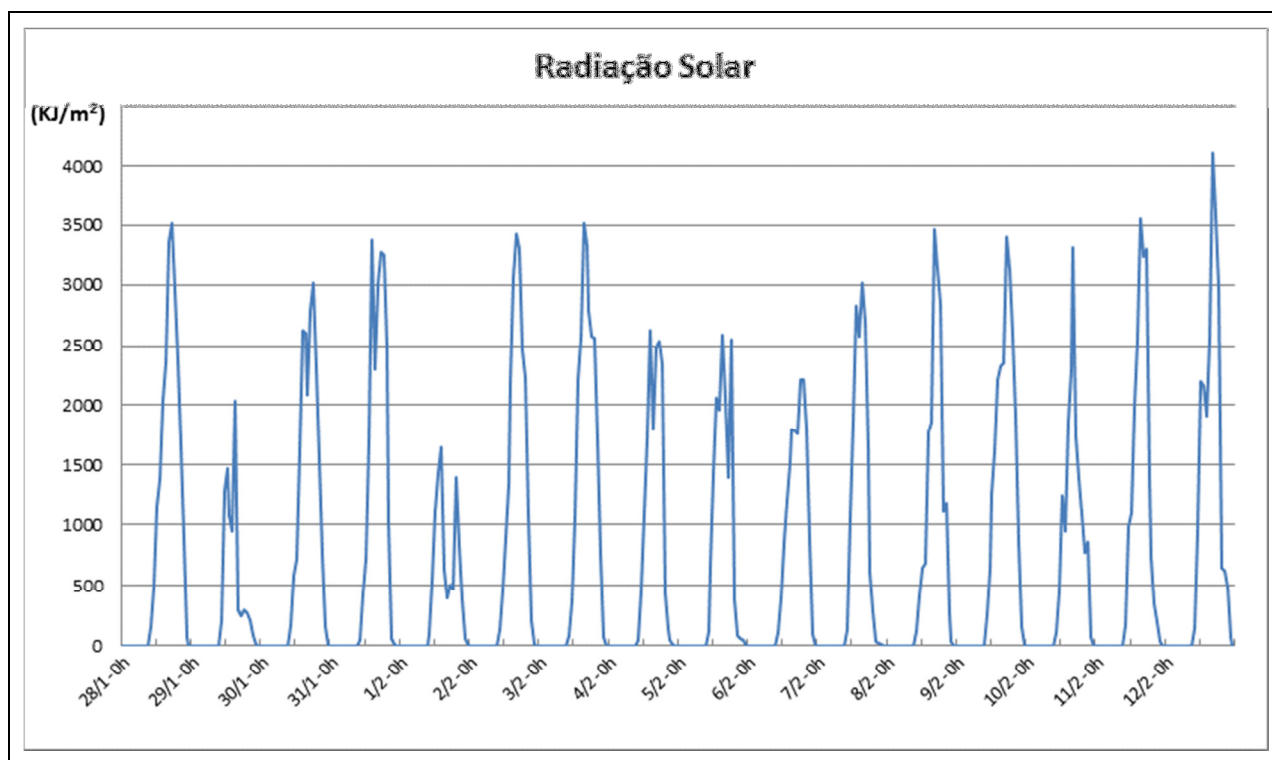


Figura 12 - Dados de radiação solar horária em KJ/m² para o período de coleta.

A Figura 13 apresenta a série temporal da precipitação acumulada de 24 horas. Observa-se que ocorreu precipitação considerável nos dias 09-10/02 devido à entrada do sistema sinótico, como dito anteriormente. Ressalta-se que nesses dias a condição é favorável à remoção e à dispersão dos poluentes atmosféricos.

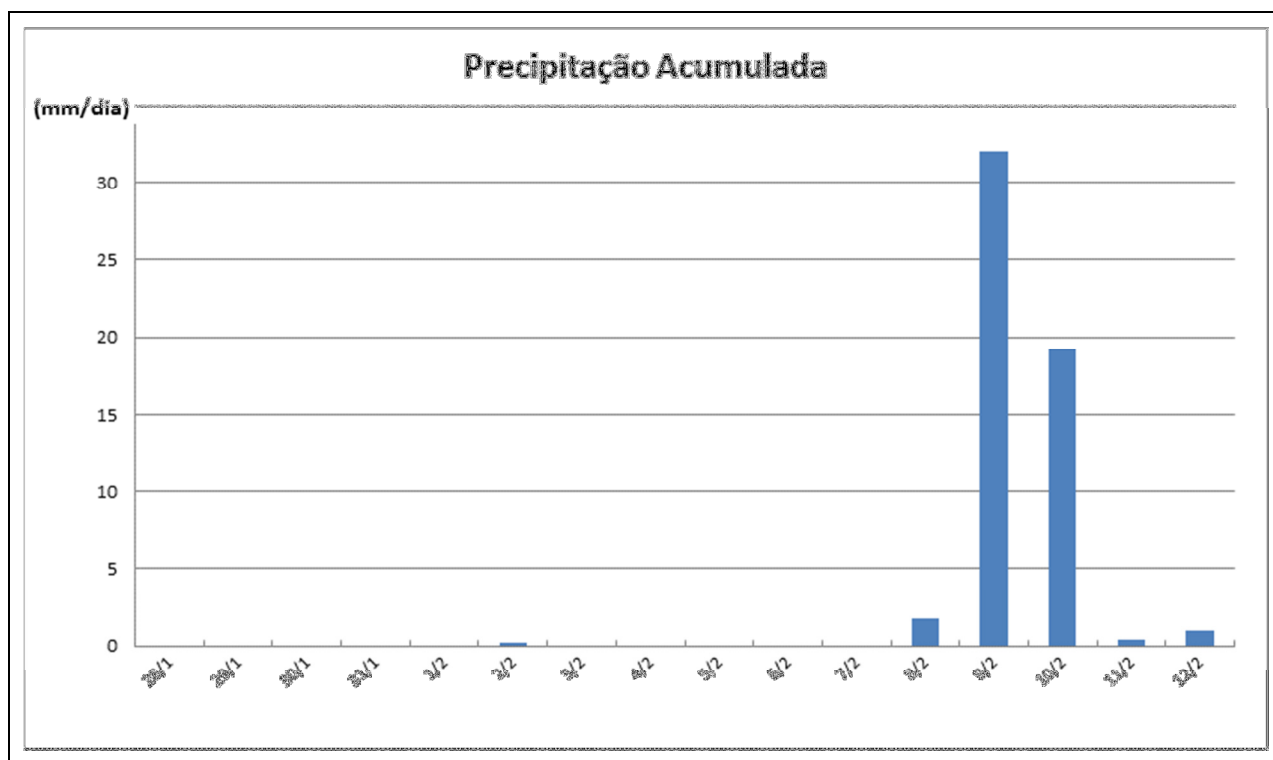


Figura 13 - Dados de precipitação acumulada em mm/dia para o período de coleta.

A Tabela 2 apresenta os períodos de amostragem dos poluentes e as respectivas condições de temperatura e pressão. Os dados meteorológicos da Tabela 2 foram utilizados nos cálculos de volume de ar correspondentes às coletas que resultaram nas concentrações de MP_{10} , PTS, SO_2 e NO_2 , referentes às médias de 24 horas (nominais) de amostragem.

Tabela 2 – Período das coletas de ar ambiente da campanha de amostragem dos parâmetros de MP_{10} , PTS, SO_2 e NO_2 .

Coleta	Início	Término	Temperatura (°C)	Pressão (mmHg)
1	28/jan – 8h	29/jan – 8h	17,48	669,89
2	29/jan – 8h	30/jan – 8h	19,40	669,29
3	30/jan – 8h	31/jan – 8h	19,94	668,69
4	31/jan – 9h	01/fev – 9h	20,64	669,00
5	01/fev – 9h	02/fev – 9h	21,28	669,32
6	02/fev – 9h	03/fev – 9h	21,62	670,50
7	03/fev – 9h	04/fev – 9h	23,40	671,40
8	04/fev – 9h	05/fev – 9h	24,21	671,65
9	05/fev – 9h	06/fev – 9h	24,34	671,10
10	06/fev – 9h	07/fev – 9h	25,57	670,88
11	07/fev – 9h	08/fev – 9h	25,49	670,88
12	08/fev – 9h	09/fev – 9h	24,53	668,67
13	09/fev – 9h	10/fev – 9h	22,96	668,44
14	10/fev – 9h	11/fev – 9h	19,12	667,94
15	11/fev – 9h	12/fev – 9h	19,43	668,32

A Tabela 3 apresenta os dados utilizados nos cálculos de volume das concentrações de ERT referentes à média de 3 horas de coleta.

Tabela 3 – Período das coletas de ar ambiente da campanha de amostragem dos parâmetros ERT.

Coleta	Início	Término	Temperatura (°C)	Pressão (mmHg)
1	28/jan – 8h	28/jan – 11h	27,40	696,37
2	29/jan – 8h	29/jan – 11h	33,10	696,11
3	30/jan – 8h	30/jan – 11h	31,20	695,73
4	31/jan – 9h	31/jan – 12h	29,10	695,54
5	01/fev – 9h	01/fev – 12h	34,15	695,54
6	02/fev – 9h	02/fev – 12h	37,45	696,07
7	03/fev – 9h	03/fev – 12h	38,50	697,42
8	04/fev – 9h	04/fev – 12h	33,15	696,82
9	05/fev – 9h	05/fev – 12h	30,20	697,76
10	06/fev – 9h	06/fev – 12h	34,05	697,08
11	07/fev – 9h	07/fev – 12h	34,65	695,58
12	08/fev – 9h	08/fev – 12h	36,25	694,53
13	09/fev – 9h	09/fev – 12h	31,85	694,46
14	10/fev – 9h	10/fev – 12h	31,90	694,01
15	11/fev – 9h	11/fev – 12h	25,60	694,72

4 – RESULTADOS

Os Anexos I a V apresentam as memórias de cálculo dos parâmetros amostrados enquanto que os laudos analíticos referentes ao SO₂, NO₂ e ERT constam no Anexo VI.

A Tabela 4 apresenta um sumário dos resultados obtidos onde se observa que há conformidade com os padrões secundários. Relembra-se que:

“CONAMA 03/1990 Art. 2º II - Padrões Secundários de Qualidade do Ar são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.”

Tabela 4 – Concentração do ar ambiente do período de coleta de dados.

Coleta (no.)	Datas das Coletas	Concentração por parâmetro, tempo amostral e unidade								
		PM ₁₀ 24h (µg/m ³)	PTS 24h (µg/m ³)	SO ₂ 24 h (µg/m ³)	NO ₂ 1h (µg/m ³)	O ₃ 1h (µg/m ³)	CO 1h (µg/m ³)	ERT 3h (µg/m ³)	COV (ppm)	H ₂ S (ppm)
1	28-29/01	12,87	26,53	12,5	< L.D.	42,80	0,00	<L.D.	0,00	0,00
2	29-30/01	25,28	44,67	12,6	< L.D.	45,00	0,00	<L.D.	0,00	0,00
3	30-31/01	8,50	42,77	12,5	< L.D.	46,00	0,00	<L.D.	0,00	0,00
4	31-01/01-02	24,27	42,77	16,7	< L.D.	46,70	0,00	<L.D.	0,00	0,00
5	01-02/02	21,76	42,39	ND	< L.D.	48,00	0,00	<L.D.	0,00	0,00
6	02-03/02	21,55	56,18	ND	< L.D.	50,60	0,00	<L.D.	0,00	0,00
7	03-04/02	22,54	55,04	ND	< L.D.	52,20	0,00	<L.D.	0,00	0,00
8	04-05/02	29,36	67,44	ND	< L.D.	50,00	0,00	<L.D.	0,00	0,00
9	05-06/02	31,53	68,27	ND	< L.D.	49,20	0,00	<L.D.	0,00	0,00
10	06-07/02	23,19	59,11	ND	< L.D.	48,40	0,00	<L.D.	0,00	0,00
11	07-08/02	28,28	70,90	ND	< L.D.	43,80	0,00	<L.D.	0,00	0,00
12	08-09/02	24,78	67,81	ND	< L.D.	41,30	0,00	<L.D.	0,00	0,00
13	09-10/02	28,14	71,44	ND	< L.D.	48,10	0,00	<L.D.	0,00	0,00
14	10-11/02	15,16	39,87	ND	< L.D.	49,60	0,00	<L.D.	0,00	0,00
15	11-12/02	10,96	26,20	ND	< L.D.	49,40	0,00	<L.D.	0,00	0,00
Padrões Resolução CONAMA 03/1990 e Resolução 54/2006.										
Padrão Primário	150 µg/m ³	240 µg/m ³	365 µg/m ³	320 µg/m ³	160 µg/m ³	40.000 µg/m ³	-----			
Padrão Secundário		150 µg/m ³	100 µg/m ³	190 µg/m ³						

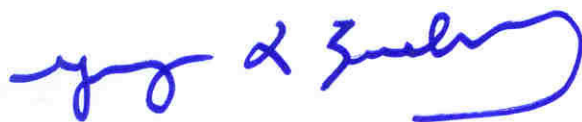
Obs1. L.D. – Limite de determinação do método. Obs2: ND – Não Detectado pelo método analítico (Alcalino).

5 – CONCLUSÕES

Os resultados apresentados mostram atendimento aos padrões secundários (mais restritivos, exigíveis apenas em áreas de conservação ambiental) da Resolução CONAMA nº 003/1990 e Resolução SEMA nº 054/2006. Alguns parâmetros apresentaram níveis abaixo dos limites de detecção dos métodos amostrais e analíticos, enquanto outros apresentaram resultados bastante baixos. No caso do O₃, houve conformidade a até um terço do padrão; resultado bastante favorável, levando-se em conta que em áreas florestadas e rurais, como é o caso, a presença do O₃ é conhecida e descrita na literatura. Os parâmetros que não possuem padrão de qualidade do ar apresentaram concentração zero ou abaixo do limite de determinação dos respectivos métodos.

Portanto, os resultados do campo permitem que se conclua que a qualidade do ar no entorno área da proposta planta industrial da Klabin no período de 28/01/12 até 12/02/12 seja classificada como BOA, nos termos definidos por índices internacionais de qualidade do ar, adotados em alguns estados brasileiros.

6 – EQUIPE TÉCNICA



George Lentz César Fruehauf

Sc.B. Matemática IM/UFRJ
Sc.M. Meteorologia San Jose State U.;California EUA
Ph.D. Geografia DG/FFLCH/USP.
Eng. Ambiental Fac. Eng. / U.S.Marcos.

CREA-SP: 5062008073

REGISTRO IBAMA: 573856



Daniel Constantino Zacharias

Sc.B Meteorologia IAG/USP
Sc.M Meteorologia IAG/USP

CREA-SP: 5063075757

REGISTRO IBAMA: 638533



Giulia de Salve
Analista Ambiental

IAG/USP

REGISTRO IBAMA: 5239358

7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume. NBR 9547, Set 1997.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente (1990). Resolução 03/1990.

CETESB – Norma L9.227: Dutos e chaminés de fontes estacionárias: determinação de enxofre reduzido total (ERT) - método de ensaio

ENERGÉTICA (2008a) – Manual e Planilhas de Amostragem e Calibração do AGV PTS.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia (2009). <http://www.inmet.gov.br/>

CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. <http://www.cptec.inpe.br/>

SEMA – Secretaria do Meio Ambiente do Paraná (2006). Resolução 54/2006.

SMM – Serviço Meteorológico Marinho. <http://www.mar.mil.br/>

ANEXO V
Laudo de Toxicologia

RHi



LAUDO TÉCNICO DE TOXICOLOGIA

KLABIN Projeto PUMA



Klabin



**Rio Tibagi
Telêmaco Borba e Ortigueira - PR**

Março/2012



ÍNDICE

1	OBJETIVO.....	3
2	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	3
3	LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS.....	3
4	CAMPANHA REALIZADA	5
4.1	Metodologia.....	5
4.2	Resultados	5
4.3	Conclusão.....	5
	ANEXO I.....	7
	ANEXO II.....	8
	ANEXO III	9



1 OBJETIVO

O objetivo deste laudo técnico é apresentar os ensaios toxicológicos da espécie Danio Rerio com amostras coletadas no rio Tibagi em março de 2012, em locais próximos dos futuros pontos de lançamento de efluentes tratados e de captação de água da futura fábrica de celulose e papel da Klabin, na região de Ortigueira e Telêmaco Borba – PR.

Foram coletadas amostras em 3 pontos, conforme apresentado a seguir.

2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os procedimentos analíticos de coleta e preservação de amostras seguiram às normas descritas pela ABNT e “*Standard Methods for the Examination for Water and Wastewater*”, assim como o Guia de Coleta e Preservação de Amostras da CETESB-SP.

3 LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS

As medições foram realizadas no rio Tibagi, na região prevista para implantação da nova unidade industrial, nos seguintes pontos apresentados na Tabela a seguir.

Tabela 3-1: Localização dos pontos de coleta.

Ponto	Descrição	Coordenadas	
		S	O
AS-0-119	À montante do emissário e captação	24°15'32.9"	50°43'6.6"
AS-01-117	Próximo ao emissário e captação	24°14'7.9"	50°42'7.9"
AS-02-118	À jusante da captação	24°12'38.3"	50°41'17.3"

A **Figura 3-1** apresenta o mapa com a localização dos pontos de coleta.

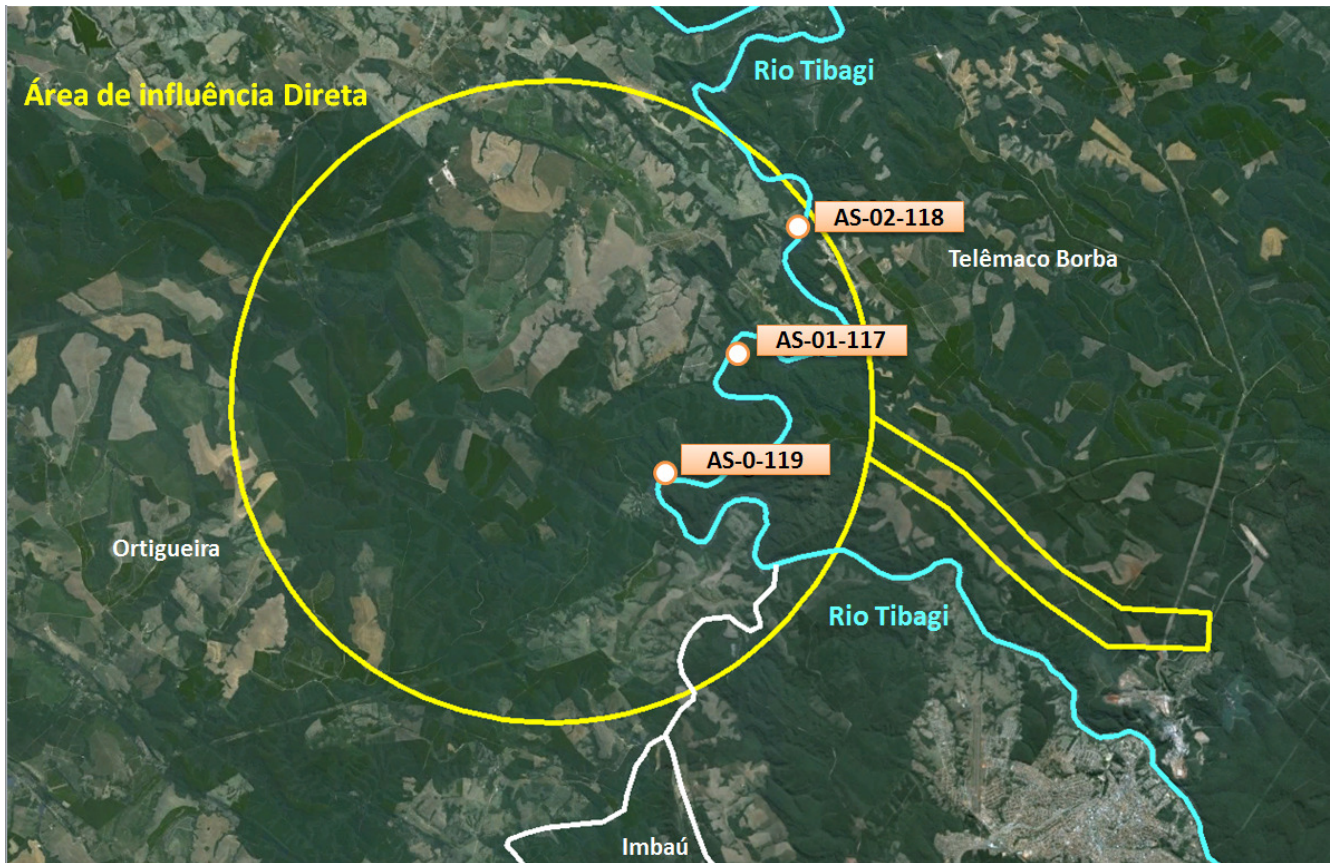


Figura 3-1: Localização dos pontos de coleta dentro da Área de Influência Direta – AID (círculo amarelo).



4 CAMPANHA REALIZADA

Os resultados dos laudos são apresentados no Anexo I deste documento.

4.1 Metodologia

Foram feitos testes de toxicidade aquática no rio Tibagi em 3 pontos da região do lançamento de efluentes e de captação de água da futura fábrica da Klabin – projeto PUMA, entre os municípios de Ortigueira e Telêmaco Borba.

Estes testes tiveram como objetivo verificar as condições atuais no rio Tibagi.

Os testes foram desenvolvidos com organismos de um nível trófico, ou seja, peixes (*Danio Rerio*).

4.2 Resultados

Os resultados da toxicidade aguda – *Danio rerio* são apresentados na tabela a seguir.

Resultado	Pontos amostrados		
	AS-01-117	AS-02-118	AS-0-119
CE50;96h	< 100,00	< 100,00	< 100,00
Intervalo de Confiança	-	-	-
Trim	-	-	-

4.3 Conclusão

Os resultados obtidos nas análises mostram que não há toxicidade nas águas deste rio, para o nível trófico das amostras com peixes (*Danio Rerio*), mesmo com os atuais lançamentos a montante, incluindo da própria fábrica da Klabin em Telêmaco Borba – PR.



Para comprovar que o efluente do setor de celulose e papel não tem características de toxicidade, foi realizado um estudo de toxicidade de efluentes de indústrias de celulose e papel e seu impacto no corpo hídrico.

Além disso, são anexados os dados do monitoramento toxicológico do efluente da Klabin da fábrica atual. O estudo é apresentado no Anexo II, e os dados de monitoramento no Anexo III deste documento.



ANEXO I

LAUDOS DO LABORATÓRIO



RELATÓRIO DE ENSAIO
5203514/3 - Rev.00

Santos, 04 de abril de 2012

Identificação Cliente

Cliente: Poyry Tecnologia Ltda.
CNPJ: 50.648.468/0001-65
Endereço: Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2º andar - Bloco A
Município: São Paulo - SP
Telefone: (11) 3472-6937

Informações da Amostra

Ponto de coleta: AS-01 - 117
Amostra coletada por: cliente
Data da coleta: 16/03/2012
Hora da coleta: 10:30
Data de recebimento da amostra na Acqua Consulting: 20/03/2012
Matriz: água superficial
Volume coletado: 12 litros
Aparência: amarelado
Condutividade: -- µS/cm
Salinidade: --
Oxigênio dissolvido (OD): -- mg/L
Dureza: -- mg CaCO₃/L
Temperatura: 1,2 °C
pH: --

Parâmetro

Toxicidade aguda – *Danio rerio*

Objetivo: Avaliar a sobrevivência de organismos jovens do gênero *Danio* quando em exposição à amostra.

Resultado

CL50; 96h	Intervalo de confiança	Trim	Classificação	Unidade
> 100,00	--	-- %	--	%

RELATÓRIO DE ENSAIO

5203514/3 - Rev.00

Datas do Ensaio

Data início	Hora início	Data final	Hora final
27/03/2012	16h55min	31/03/2012	16h30min

Validação dos Resultados

- 1) Mortalidade no controle inferior a 10 %
- 2) Trim inferior a 50 %

Dados do Ensaio

Concentração (%)	Total de organismos expostos	Total de organismos móveis	Total de organismos imóveis	% organismos imóveis
Controle	10	10	00	0,00
6,25	10	10	00	0,00
12,50	10	10	00	0,00
25,00	10	10	00	0,00
50,00	10	10	00	0,00
100,00	10	10	00	0,00

Condições Ambientais

Temperatura média do teste 25,0 ± 0,4°C	Fotoperíodo 16 horas luz e 8 horas escuro
--	--

Resultados Físico-Químicos

Conc. (%)	pH à 25 °C		OD (mg/L)	
	Início do Teste	Final do Teste	Início do Teste	Final do Teste
Controle	8,04	7,96	5,53	5,50
6,25	8,14	8,08	5,81	5,75
12,50	8,12	8,10	5,51	5,49
25,00	8,12	8,09	5,71	5,63
50,00	8,09	8,07	5,81	5,74
100,00	8,16	8,13	5,03	4,99

Método Estatístico

Método Estatístico utilizado: Não aplicável - nenhum efeito observado.

RELATÓRIO DE ENSAIO

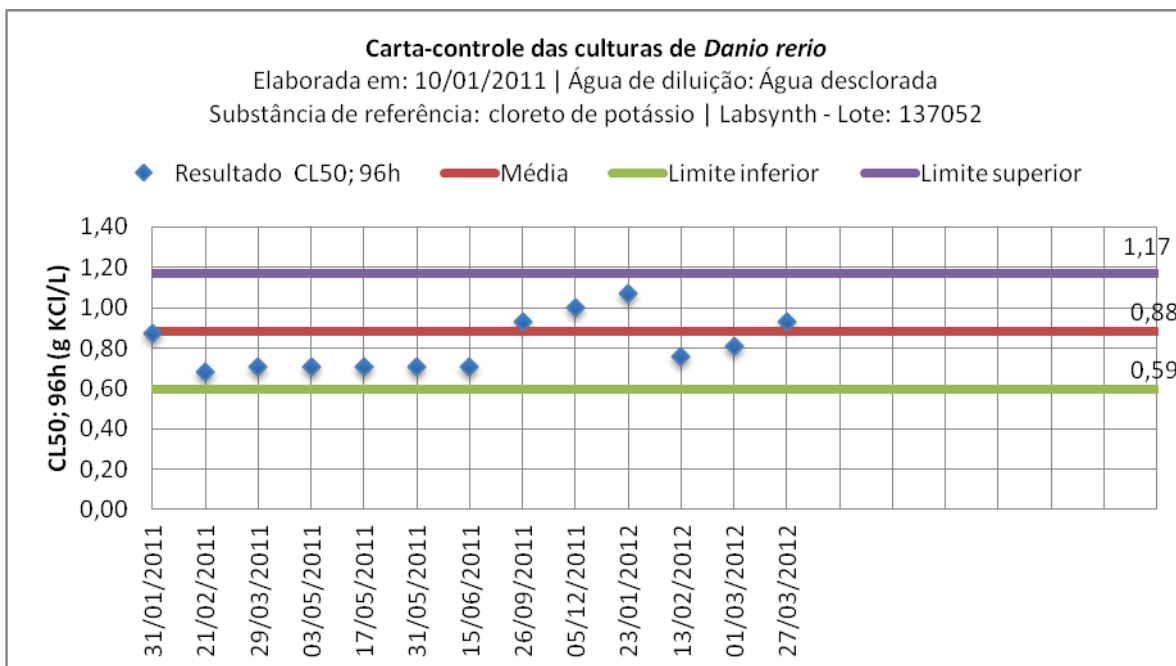
5203514/3 - Rev.00

Carta Controle

Data de início do teste: 27/03/2012

Data final do teste: 31/03/2012

O ensaio de sensibilidade com a substância referência cloreto de potássio mostrou-se dentro dos limites estabelecidos pela carta controle vigente na Acqua Consulting Soluções Ambientais = 0,88 (0,59 a 1,17) g/L. O valor obtido no ensaio de sensibilidade paralelo a amostra ensaiada foi de 0,93 g/L.



RELATÓRIO DE ENSAIO

5203514/3 - Rev.00

Metodologias

ABNT NBR 15088:2011. Ecotoxicologia aquática – Toxicidade aguda – Método de ensaio com peixes. Rio de Janeiro.

ABNT NBR 15469:2007 - Ecotoxicologia Aquática - Preservação e preparo de amostras.

Legenda

CL50, 96h: concentração da amostra que causa imobilidade a 50 % dos organismos-teste, no período de 96 horas de exposição.


Observações

Proibida reprodução parcial deste documento.


O resultado refere-se exclusivamente a amostra analisada.

Os parâmetros físico-químicos da amostra, no momento da recepção, não foram medidos pois a mesma estava congelada.

Elaborado por:


Andreia de Souza Vieira
CRBio: 79.125/01-D
Signatária autorizada

Revisado e liberado por:


Ana Luiza Fávaro Piedade
CRBio: 38.698/01-D
Gerente Técnica



RELATÓRIO DE ENSAIO
5203515/3 - Rev.00

Santos, 04 de abril de 2012

Identificação Cliente

Cliente: Poyry Tecnologia Ltda.
CNPJ: 50.648.468/0001-65
Endereço: Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2º andar - Bloco A
Município: São Paulo - SP
Telefone: (11) 3472-6937

Informações da Amostra

Ponto de coleta: AS-02 - 118
Amostra coletada por: cliente
Data da coleta: 16/03/2012
Hora da coleta: 11:50
Data de recebimento da amostra na Acqua Consulting: 20/03/2012
Matriz: água superficial
Volume coletado: 12 litros
Aparência: amarelado
Condutividade: 301 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Salinidade: 0
Oxigênio dissolvido (OD): 7,96 mg/L
Dureza: 20 mgCaCO₃/L
Temperatura: 5,5 °C
pH: 8,01

Parâmetro

Toxicidade aguda – *Danio rerio*

Objetivo: Avaliar a sobrevivência de organismos jovens do gênero *Danio* quando em exposição à amostra.

Resultado

CL50; 96h	Intervalo de confiança	Trim	Classificação	Unidade
> 100,00	--	-- %	--	%

RELATÓRIO DE ENSAIO

5203515/3 - Rev.00

Datas do Ensaio

Data início 27/03/2012	Hora início 16h30min	Data final 31/03/2012	Hora final 16h30min
---------------------------	-------------------------	--------------------------	------------------------

Validação dos Resultados

- 1) Mortalidade no controle inferior a 10 %
- 2) Trim inferior a 50 %

Dados do Ensaio

Concentração (%)	Total de organismos expostos	Total de organismos móveis	Total de organismos imóveis	% organismos imóveis
Controle	10	10	00	0,00
6,25	10	10	00	0,00
12,50	10	10	00	0,00
25,00	10	10	00	0,00
50,00	10	10	00	0,00
100,00	10	10	00	0,00

Condições Ambientais

Temperatura média do teste 25,0 ± 0,4°C	Fotoperíodo 16 horas luz e 8 horas escuro
--	--

Resultados Físico-Químicos

Conc. (%)	pH à 25 °C		OD (mg/L)	
	Início do Teste	Final do Teste	Início do Teste	Final do Teste
Controle	8,04	7,96	5,53	5,50
6,25	8,01	7,99	5,67	5,50
12,50	8,01	7,98	5,62	5,58
25,00	8,00	7,99	5,61	5,59
50,00	8,02	8,00	5,65	5,63
100,00	8,00	7,97	5,62	5,60

Método Estatístico

Método Estatístico utilizado: Não aplicável - nenhum efeito observado.

RELATÓRIO DE ENSAIO

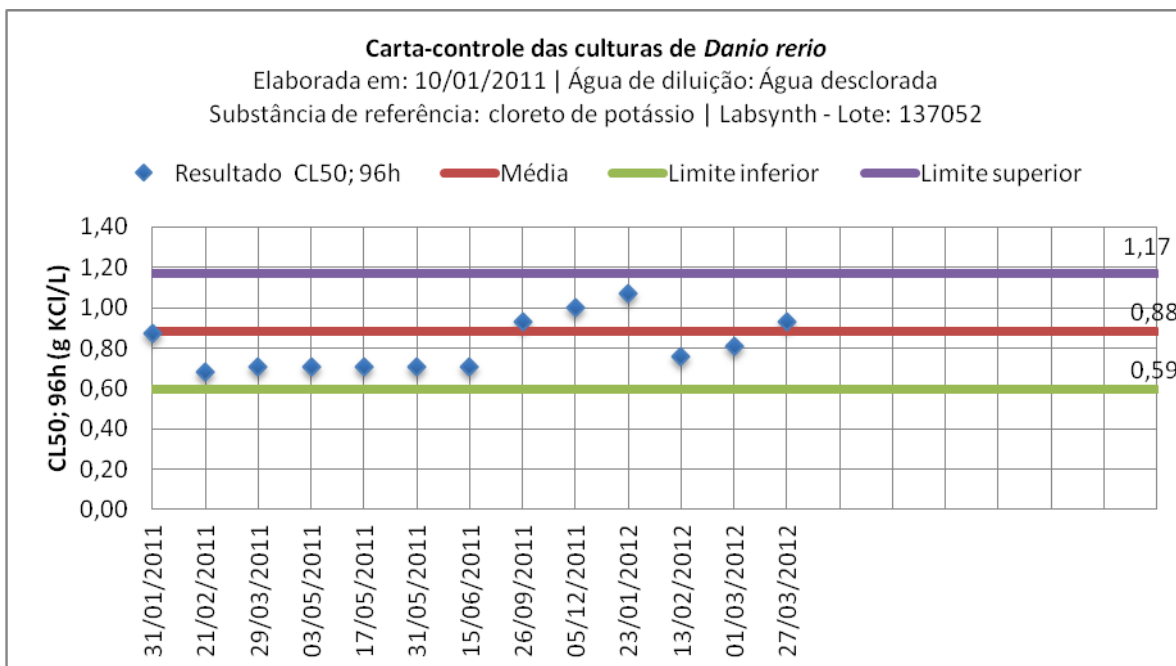
5203515/3 - Rev.00

Carta Controle

Data de início do teste: 27/03/2012

Data final do teste: 31/03/2012

O ensaio de sensibilidade com a substância referência cloreto de potássio mostrou-se dentro dos limites estabelecidos pela carta controle vigente na Acqua Consulting Soluções Ambientais = 0,88 (0,59 a 1,17) g/L. O valor obtido no ensaio de sensibilidade paralelo a amostra ensaiada foi de 0,93 g/L.



RELATÓRIO DE ENSAIO

5203515/3 - Rev.00



Metodologias

ABNT NBR 15088:2011. Ecotoxicologia aquática – Toxicidade aguda – Método de ensaio com peixes. Rio de Janeiro.

ABNT NBR 15469:2007 - Ecotoxicologia Aquática - Preservação e preparo de amostras.

Legenda


CL50, 96h: concentração da amostra que causa imobilidade a 50 % dos organismos-teste, no período de 96 horas de exposição.

Observações


Proibida reprodução parcial deste documento.

O resultado refere-se exclusivamente a amostra analisada.

Elaborado por:


Andreia de Souza Vieira
CRBio: 79.125/01-D
Signatária autorizada

Revisado e liberado por:


Ana Luiza Fávaro Piedade
CRBio: 38.698/01-D
Gerente Técnica



RELATÓRIO DE ENSAIO
5203516/3 - Rev.00

Santos, 04 de abril de 2012

Identificação Cliente

Cliente: Poyry Tecnologia Ltda.
CNPJ: 50.648.468/0001-65
Endereço: Rua Alexandre Dumas, 1901 - 2º andar - Bloco A
Município: São Paulo - SP
Telefone: (11) 3472-6937

Informações da Amostra

Ponto de coleta: AS-0 - 119
Amostra coletada por: cliente
Data da coleta: 16/03/2012
Hora da coleta: 12:30
Data de recebimento da amostra na Acqua Consulting: 20/03/2012
Matriz: água superficial
Volume coletado: 12 litros
Aparência: amarelado
Condutividade: 77,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Salinidade: 0
Oxigênio dissolvido (OD): 7,37 mg/L
Dureza: 17 mgCaCO₃/L
Temperatura: -2,7 °C
pH: 7,9

Parâmetro

Toxicidade aguda – *Danio rerio*

Objetivo: Avaliar a sobrevivência de organismos jovens do gênero *Danio* quando em exposição à amostra.

Resultado

CL50; 96h	Intervalo de confiança	Trim	Classificação	Unidade
> 100,00	--	-- %	--	%

RELATÓRIO DE ENSAIO

5203516/3 - Rev.00

Datas do Ensaio

Data início 27/03/2012	Hora início 16h45min	Data final 31/03/2012	Hora final 09h30min
---------------------------	-------------------------	--------------------------	------------------------

Validação dos Resultados

- 1) Mortalidade no controle inferior a 10 %
- 2) Trim inferior a 50 %

Dados do Ensaio

Concentração (%)	Total de organismos expostos	Total de organismos móveis	Total de organismos imóveis	% organismos imóveis
Controle	10	10	00	0,00
6,25	10	10	00	0,00
12,50	10	10	00	0,00
25,00	10	10	00	0,00
50,00	10	10	00	0,00
100,00	10	10	00	0,00

Condições Ambientais

Temperatura média do teste 25,0 ± 0,4°C	Fotoperíodo 16 horas luz e 8 horas escuro
--	--

Resultados Físico-Químicos

Conc. (%)	pH à 25 °C		OD (mg/L)	
	Início do Teste	Final do Teste	Início do Teste	Final do Teste
Controle	8,04	7,96	5,53	5,50
6,25	7,90	7,83	6,40	6,29
12,50	7,93	7,92	6,09	6,03
25,00	7,96	7,90	5,96	5,94
50,00	8,03	8,01	5,94	5,90
100,00	8,15	8,00	5,72	5,68

Método Estatístico

Método Estatístico utilizado: Não aplicável - nenhum efeito observado.

RELATÓRIO DE ENSAIO

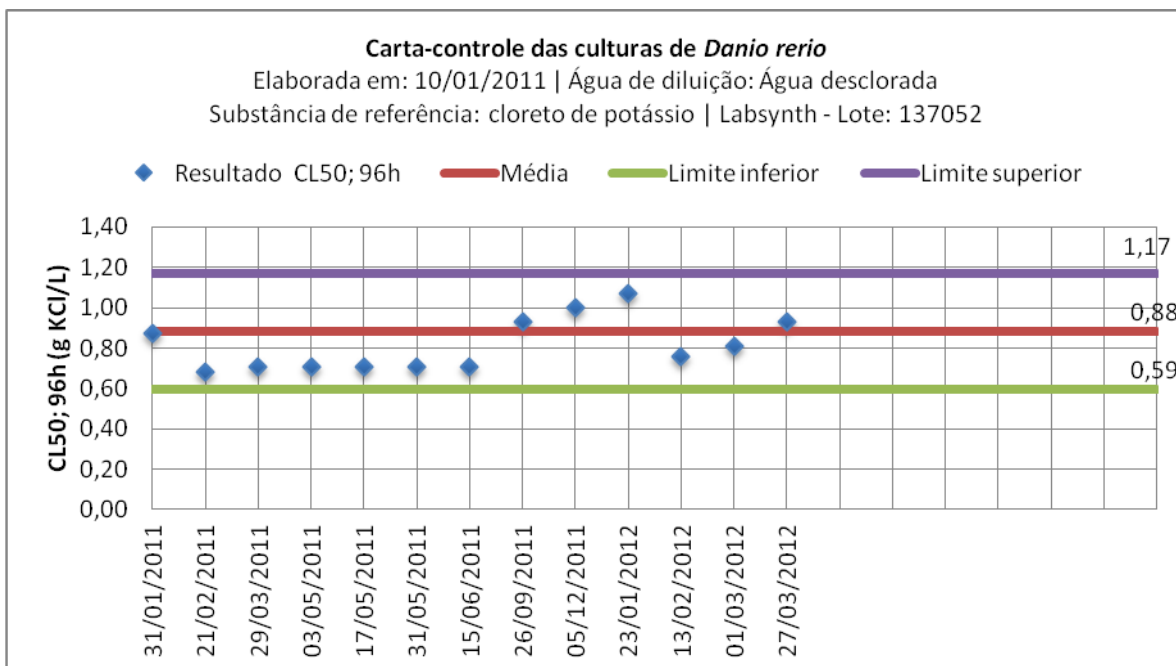
5203516/3 - Rev.00

Carta Controle

Data de início do teste: 27/03/2012

Data final do teste: 31/03/2012

O ensaio de sensibilidade com a substância referência cloreto de potássio mostrou-se dentro dos limites estabelecidos pela carta controle vigente na Acqua Consulting Soluções Ambientais = 0,88 (0,59 a 1,17) g/L. O valor obtido no ensaio de sensibilidade paralelo a amostra ensaiada foi de 0,93 g/L.



RELATÓRIO DE ENSAIO

5203516/3 - Rev.00



Metodologias

ABNT NBR 15088:2011. Ecotoxicologia aquática – Toxicidade aguda – Método de ensaio com peixes. Rio de Janeiro.

ABNT NBR 15469:2007 - Ecotoxicologia Aquática - Preservação e preparo de amostras.

Legenda


CL50, 96h: concentração da amostra que causa imobilidade a 50 % dos organismos-teste, no período de 96 horas de exposição.

Observações


Proibida reprodução parcial deste documento.

O resultado refere-se exclusivamente a amostra analisada.

Elaborado por:


Andreia de Souza Vieira
CRBio: 79.125/01-D
Signatária autorizada

Revisado e liberado por:


Ana Luiza Fávaro Piedade
CRBio: 38.698/01-D
Gerente Técnica



ANEXO II

ESTUDO DE TOXICIDADE DE EFLUENTES DE INDÚSTRIAS DE CELULOSE E PAPEL E SEU IMPACTO EM CORPO HÍDRICO



rua Dr. Lauro, Nº118, Sala 902 - centro
fone/: (+5551) 4911480 - ☎(+5551) - 9117.4817
Cep. 92.500.000 - Guaíba - RS
e-mail: – nei.lima@neilima.com.br

ESTUDO DE TOXICIDADE DE EFLUENTES DE INDÚSTRIAS DE CELULOSE E PAPEL E SEU IMPACTO EM CORPO HÍDRICO

RHi

INDICE

1.	- Introdução	3
2.	- Objetivo	4
3.	- Conceitos e Definições.....	5
4.	- Toxicidade em efluentes de Celulose e Papel;	11
5.	- Descrição da bacia hidrográfica do rio Tibagi;	16
6.	- Conclusões	19
7.	- Bibliografia	21

1. - Introdução

A KLABIN pretende implantar uma nova fábrica de produção de celulose branqueada de eucalipto (BHKP1) com capacidade de 1.800.000 toneladas anuais e uma máquina de papel com capacidade de 500.000 toneladas anuais, no município de Ortigueira – PR, projeto denominado PUMA. Para obtenção da LP (Licença Prévia) deste empreendimento está previsto a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório (RIMA).

Neste estudo foi definido como Área Diretamente Afetada (ADA) o local onde será realizada a implantação da fábrica e sua infraestrutura necessária (linha de transmissão, captação, adutora e emissário).

A Área de Influência Direta (AID) será delimitada em função do Estudo de Dispersão Atmosférica, que foi estimada em um raio aproximado de 7 km e para obras lineares 400 m de cada lado da obra, incluindo eventuais servidões e suas interferências.

Área de Influência Indireta (AII) foi definida para o Meio Físico e Biótico pela área contida nas bacias hidrográficas onde se insere o empreendimento, sendo definido como o médio Tibagi, como pode ser visto na figura 1.



A maior cidade próxima do futuro local do projeto PUMA é a cidade de Londrina localizada aproximadamente a 136 km a jusante do empreendimento. Este estudo apresenta o comportamento do parâmetro toxicidade dos efluentes hídricos gerados nos processos de obtenção de celulose de forma a avaliar o impacto deste parâmetro no corpo receptor, através de comparação de estudos existentes de efluentes de fábricas de celulose no cenário nacional e internacional, que utilizam processos semelhantes ao empregado no Projeto PUMA, e também avaliar resultados de análises de toxicidades de fábricas existentes no Brasil e como impactam o seu respectivos corpo receptor de forma a avaliarmos a possibilidade deste impacto vir a atingir cidades a jusante do empreendimento, como Londrina.

3. – Conceitos e Definições

Fator de toxicidade (FT): menor diluição da amostra na qual não se observa efeito deletério sobre os organismos-teste, nas condições prescritas em cada metodologia;

Genotoxicidade: capacidade de uma amostra simples ou composta de alterar a estrutura ou função da molécula de DNA.

Organismo-teste: organismo utilizado em ensaios de toxicidade, para avaliação da amostra.

Toxicidade: propriedade potencial que uma amostra possui de provocar efeito adverso em consequência de sua interação com o organismo-teste;

CENO (concentração de efeito não observado): A maior concentração do agente tóxico que não causa efeito deletério, estatisticamente significativo, na sobrevivência, crescimento e reprodução dos organismos teste, num determinado período de exposição.

CEO (concentração de efeito observado). A menor concentração de um agente tóxico que causa efeito deletério, estatisticamente significativo, na sobrevivência, crescimento e reprodução dos organismos teste num determinado período de exposição

UT (unidade tóxica): unidade que exprime a transformação da relação inversa da toxicidade em relação direta, obtida através da equação $100 / \text{CENO}$.

Os resultados são aceitos quando a letalidade no controle não exceder a 20 das fêmeas adultas.

CE 50 (24 a 96 horas): Concentração do agente tóxico que causa efeito agudo (imobilidade) a 50% dos organismos teste num determinado período de exposição (24 a 96 horas).

DL₅₀ – Dose Letal cinquenta : é a dose calculada de um agente num meio que causa mortalidade em cinquenta por cento (50%) da população animal em condições bem definidas, por qualquer via de administração, exceto por inalação. Para a classificação adotada utiliza-se a DL₅₀, via oral para rato ou camundongo.

- Toxicidade Aguda e Crônica

Os testes de toxicidade aquática têm sido cada vez mais utilizados para a determinação de efeitos deletérios em organismos aquáticos, em virtude, principalmente, do potencial risco da transferência de poluentes do ambiente para os organismos e da avaliação da qualidade da água sobre os mesmos. Os estudos que envolvem esta área podem ser conduzidos através de testes experimentais com metodologias distintas, estabelecidas de acordo com os objetivos que se procuram alcançar nessas avaliações.

Toxicidade aguda: efeito deletério (usualmente letalidade ou alguma outra manifestação que a anteceda) causada por amostra, simples ou composta, a organismos-teste em curto período de exposição, em relação ao seu ciclo de vida. O teste de toxicidade aguda com crustáceos da espécie *Daphnia Similis* baseia-se na exposição de fêmeas com idade de 06 a 96 horas, em amostras com diferentes concentrações por um período de 24 a 96 horas. Teste agudo não é adequado para efluentes contendo traços de contaminantes, que são persistentes e são mais propensos a causa subcrônica ou crônica do que os efeitos agudos (.Ref. 03)

Toxicidade crônica: efeito deletério causada por amostra, simples ou composta, que afeta uma ou mais funções biológicas dos organismos-teste (como

sobrevivência, crescimento, reprodução ou comportamento), em um período de exposição que pode abranger todo seu ciclo de vida ou as fases iniciais de seu desenvolvimento;

Os testes de toxicidade crônica dependem diretamente dos resultados dos testes de toxicidade aguda, uma vez que as concentrações subletais são calculadas a partir da CL₅₀. Entretanto, após um teste de toxicidade aguda costuma-se utilizar, por motivos de segurança, a CL₅₀ de menor valor no maior tempo. Desta forma, ao recomendar-se a dosagem de um determinado produto consegue-se trabalhar de uma forma mais criteriosa, pois, os testes de toxicidade aguda são conduzidos em laboratório desconhecendo-se as possíveis interações sinérgicas ou antagônicas dos produtos quando lançados no ambiente.

As concentrações subletais de produtos tóxicos no ambiente aquático podem não necessariamente resultar em mortalidade imediata dos organismos, entretanto, estas concentrações podem causar significantes efeitos sobre os indivíduos provocando, muitas vezes, inúmeras disfunções fisiológicas. Devido as grandes variações na sensibilidade aos contaminantes apresentadas pelos diferentes grupos de animais, conforme o tipo de teste escolhido e seu propósito, pode-se constatar a letalidade do produto testado, ou verificar seus efeitos subletais, que muitas vezes manifestam-se atingindo as estruturas celulares do organismo de forma molecular e bioquímica ou mesmo no próprio material genético. (Ref 4)

Na Tabela 1 são relacionados os organismos representativos de cada nível trófico como algas, micro-crustáceos e peixes, para avaliação dos efeitos tóxicos das substâncias no meio aquático.

TABELA 1 – Organismos representativos de cada Nível Trófico

ALGAS	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	
	<i>Chlorella pyrenoidosa</i>	
	<i>Microcystis aeruginosa</i>	
CRUSTÁCEOS	Micro-crustáceos	<i>Daphnia pulex</i>
		<i>D. magna</i> (água continental)
	Camarão	<i>Gammarus lacustris</i> (água continental)
		<i>Crangon</i> (água marinha)
		<i>Palaemonetes</i> (água marinha)
MOLUSCOS	Mexilhão: <i>Mytilus edulis</i>	
	Ostra: <i>Crassostrea virginica</i>	
PEIXES	Água Continental	<i>Gambusia affinis</i>
		<i>Carassius auratus</i>
		<i>Pimephales promelas</i>
		<i>Lebistes reticulatus</i> ("Guppy")
		<i>Lepomis macrochirus</i> ("Bluegill")
		<i>Poecilia reticulata</i> ("Guppy")
	Água Marinha	<i>Menidia beryllina</i>

Ref: www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/produtos/ECO_HELP.htm

Uma abordagem mais realista, para refletir descarga contínua de efluentes para o meio ambiente seria a utilização de testes de fluxo contínuo ou testes de toxicidade, pelo menos, de renovação (semi-estático).

O estudo de microcosmos permite estabelecer condições controladas necessárias para correlacionar a dinâmica da comunidade microbiana com as variações ambientais.

- Métodos de avaliação;

Tabela 2: Relação de organismos empregados com tipos de ensaio e efeito observado

Tipo de Amostra	Espécie	Tipo de Ensaio	Efeito Observado
Água	<i>Daphnia similis</i>	Agudo	Imobilidade
Efluente	<i>Daphnia similis</i>	Agudo	Imobilidade
Água	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	Crônico	Reprodução
Efluente	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	Crônico	Reprodução
Água ou Sedimento	<i>Lytechinus variegatus</i>	Crônico	Desenvolvimento Embrional
Efluente	<i>Lytechinus variegatus</i>	Crônico	Desenvolvimento Embrional

Os microcrustáceos *Daphnia similis* (Figura 2) medem cerca de 0,5 mm a 5,0 mm e *Ceriodaphnia dubia* (Figura 3) medem entre 0,8 mm e 0,9mm de comprimento e são mais arredondados (Cladocera, Crustácea) são organismos de água doce facilmente encontrados em corpos d'água continentais. Estes organismos são filtradores e possuem o corpo coberto por uma carapaça transparente e um olho composto evidente, sensível a variações de intensidade de luz. Nadam para frente através do impulso das longas antenas. (Ref. 03)

Os microcrustáceos *Daphnia similis* e *Ceriodaphnia dubia* utilizados nos ensaios de toxicidade são cultivados em Laboratório de Ensaios Biológicos. A água de cultivo empregada na manutenção e nas diluições deve ser coletada periodicamente da mesma área. A água de cultivo deve ser filtrada em rede de plâncton de 45 µm para retirada do material particulado. A dureza é ajustada para atingir os valores entre 40 e 48 mg/L de CaCO₃, para teste de toxicidade aguda e 175 a 225 mg/L de CaCO₃, de acordo com os procedimentos especificados na Norma ABNT 12713 / 2004. O parâmetro pH deve ser sempre controlado e a água deve ser aerada constantemente para estabilização do pH, solubilização dos sais

e saturação do oxigênio dissolvido, que deve estar numa faixa entre 60 e 100% de saturação. (Ref. 03)

Após cada coleta de água de manutenção devem ser realizados ensaios de viabilidade da água com a exposição de pelo menos 10 organismos-teste durante 48 horas sem alimentação e mantidos na incubadora sob as mesmas condições das culturas. A imobilidade dos organismos não deve exceder 10% do total de organismos expostos para que a água possa ser utilizada (CETESB, 2005). O alimento utilizado para a manutenção das Daphnias e Ceriodaphnias é a alga *Pseudokirchneriella subcapitata* (ex *Selenastrum capricornutum*), na concentração de $2,0 \times 10^6$ células por organismos, aproximadamente, complementado com ração para truta e leveduras



Figura 2 - *Daphnia similis*



Figura 3 - *Ceriodaphnia dubia*

Ensaio de Toxicidade Aguda com Microcrustáceos Daphnia similis

Neonatos de *D. similis* com idade entre 6 e 24 horas são expostos às substâncias de interesse, bem como às amostras envolvidas no estudo. A imobilidade ou morte são resultados da exposição dos organismos à amostra. Em todos os ensaios são feitos controles onde os organismos são expostos em tubos de ensaios calibrados de 10 mL somente com água de cultivo nas mesmas condições em que são realizadas as demais exposições com as amostras.

A leitura dos ensaios é realizada com auxílio de iluminação artificial para melhor visualização da imobilidade dos organismos expostos, o que corresponde à impossibilidade do organismo se movimentar na coluna d'água. O ensaio deve ser mantido de 18°C a 22°C por 48 h, em ambiente escuro ou com fotoperíodo de 16 h de luz difusa, sem alimentação dos organismos. Os recipientes-testes devem ser cobertos. Após 48 h, observar e registrar o número de organismos móveis. São considerados imóveis os organismos que não forem capazes de nadar em um intervalo de 15 segundos (CETESB, 2005).

Ensaio de Toxicidade Crônica com Ceriodaphnia dubia

Os organismos jovens são expostos a 100% de amostra e por período suficiente para quantificar a reprodução durante três crias, totalizando oito a dez dias de duração do ensaio.

Os ensaios são realizados em diferentes concentrações que podem ser: Controle; 25%; 50%; 75% e 100% para verificar a reprodução dos organismos.

É recomendável ajustar a dureza da água (40 a 48 mg CaCO₃/L).

4. - Toxicidade em efluentes de Celulose e Papel;

- Comentários gerais

No Brasil as fábricas localizadas nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas e Bahia realizam testes de toxicidade rotineiramente. Praticamente em todas as fábricas que realizam este controle constata-se a ausência de Toxicidade Aguda nos efluentes tratados, entretanto, também na maioria, são constatados resultados positivos para Toxicidade Crônica.

A maioria deste universo avaliado são fábricas que empregam o processo Kraft e empregam nas unidades de Branqueamento seqüências isentas de cloro molecular.

- ***Avaliação de resultados de fábricas brasileiras;***

Para este estudo avaliamos um universo muito pequeno de dados, somente quatro fábricas, entretanto, destas, três mostraram ausência de toxicidade aguda em seus efluentes. A quarta fábrica apresentou toxicidade aguda, mas, cabe ressaltar, esta fábrica apresenta um processo bastante defasado e uma ETE com problemas operacionais. Entretanto, como relatado nos comentários gerais anteriormente, foi constatado a presença de toxicidade crônica nos efluentes tratados das quatro fábricas.

Nas fábricas avaliadas não foram detectados toxicidade aguda e crônica nos seus respectivos corpo receptor. Os organismos teste empregados nas análises foram *Daphnia similis*, *Ceriodaphnia dubia* e *Vibrio fischeri*.

No corpo receptor a CENO apresentou valores > 100% para todos os empreendimentos.

Algumas fábricas avaliaram também, sedimentos na área de lançamento, na zona de mistura e foram constatados, em função da baixa vazão de alguns corpos receptores, problema de toxicidade neste resíduo.

Destas fábricas avaliadas algumas realizaram testes de toxicidade em mais dois níveis tróficos. Para esta condição foram observadas a presença toxicidade sub-crônica, principalmente em peixes. No Brasil existem empreendimentos que realizaram avaliação da Ictiofauna (peixes) no corpo receptor e cabe ressaltar que no Livro editado sobre a bacia do rio Tibagi (Ref 08), a causa de toxicidade para peixes são devidas principalmente a utilização de agrotóxicos na agricultura, e não a emissão de efluentes da Klabin.

- Efeito dos Organoclorados sobre a toxicidade;

Uma substância orgânica clorada é um composto orgânico que tem um ou mais átomos de cloro ligados à molécula. Por outro lado, o termo organoclorado (uma forma abreviada de "cloro orgânico"), refere-se ao cloro (apenas) que está ligado a uma molécula orgânica clorada. Os compostos organoclorados gerados no processo de Branqueamento da Celulose foram e continuam sendo alvos das preocupações das empresas, pelo potencial tóxico destas substâncias, pois, em função da característica de cada composto formado, como, solubilidade em água, pressão de vapor, poder de bioacumulação e etc, podem tornar-se mais tóxico, mais lipofílico e por consequência mais bioacumulável, menos biodegradável e mais mutagênico.

Ao longo das últimas décadas uma série de desenvolvimentos e melhorias foram introduzidas nos processos de obtenção de celulose, entre os principais podemos citar a Pré-deslignificação com Oxigênio, etapa anterior ao Branqueamento. Outra melhoria tecnológica foi a substituição de Cloro molecular por Dióxido de Cloro nas seqüências do Branqueamento.

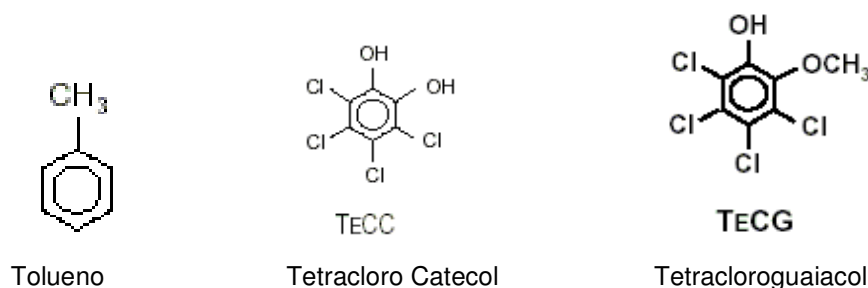


Figura 4 – Substâncias encontradas em efluentes de Polpa Branqueada

Na Figura 4 temos alguns exemplos de substâncias que são encontradas em efluentes de fábricas de celulose branqueada. Podemos constatar que quanto maior a quantidade de Cloro empregada no branqueamento da polpa mais geração de substâncias organocloradas serão geradas nos seus efluentes.

Testes genéricos, como o *halogênio orgânicos adsorvíveis* (AOX) e *cloro orgânico extraível* (EOCI), nos fornecem índices de concentração de organoclorados totais no efluente, na água do corpo receptor, sedimentos, e na biota. (Ref 04).

Neste procedimento, uma amostra de água é passada através de uma coluna carvão ativado para adsorver substâncias orgânicas. Após o carvão ter sido lavado para remover os halogenetos de inorgânico, é queimado e os produtos gasosos são analisados para halogênios totais. Nos efluentes das fábricas de celulose branqueada, o componente halogênio ("X") do AOX é quase totalmente o cloro.

Alguns compostos orgânicos clorados de efluentes de fábricas de polpa branqueada podem ser biologicamente transformados tornando-se compostos mais tóxicos e mais acumulativos, tais como cloroanisóis e chloroveratroles em rendimentos elevados. Através O-metilação bacteriana, o 3,4,5-tricloroguaiacol é transformado em 3,4,5-tricloro-veratrole,-siringol, e catecol. (Ref. 04).

Na Tabela 3 é apresentada a regulamentação de alguns países europeus para descargas de organoclorados para fábricas de celulose que utilizam cloro no processo de branqueamento.

Tabela 3: Regulamentação Européia para descargas de Organoclorados
-Para fábricas de celulose que utilizam Cloro- (Ref. 04)

PAÍS	TOCI ou AOX descarga (kg / t)
Alemanha Ocidental	1,0
Finlândia	2,5
Noruega	2-2,5
Báltico	2,5

Suécia	1,0-2,0
Suécia	0,5 a 1.0
Suécia	0,3-0,5

No Brasil, a referência legal para o controle de toxicidade consta na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA 357/2005. O Parágrafo único do Art. 7º diz que “Eventuais interações entre substâncias, especificadas ou não nesta Resolução, não poderão conferir às águas características capazes de causar efeitos letais ou alteração de comportamento, reprodução ou fisiologia da vida”. O Art. 8º descreve em seu § 3º que “A qualidade dos ambientes aquáticos poderá ser avaliada por indicadores biológicos, quando apropriado, utilizando-se organismos e/ou comunidades aquáticas”. Ainda, o Art. 34 em seus parágrafos 1º e 2º dispõe: § 1º - “O efluente não deverá causar ou possuir potencial para causar efeitos tóxicos aos organismos aquáticos no corpo receptor, de acordo com os critérios de toxicidade estabelecidos pelo órgão ambiental competente”. § 2º - “Os critérios de toxicidade previstos no § 1º devem se basear em resultados de ensaios ecotoxicológicos padronizados, utilizando organismos aquáticos, e realizados no efluente.

A Lei Federal de Recursos Hídricos 9433 (BRASIL, 1997), descreve em seu Art.22 que: “Será considerado na cobrança pelo lançamento de esgotos e demais resíduos em corpos hídricos: o volume lançado e seu regime de variação e as características físico-químicas, biológicas e de toxicidade”. Vários estados estabelecem critérios e padrões de toxicidade para lançamento de efluentes, citados como segue:

A Portaria 017/02 dispõe sobre a toxicidade como parâmetro de caracterização dos efluentes de diferentes origens impondo limites de lançamento para o estado de Santa Catarina (FATMA, 2002). O Art. 1º diz que “As substâncias presentes nos efluentes não poderão causar ou possuir potencial causador de efeitos

tóxicos, alterações no comportamento e fisiologia dos organismos aquáticos no corpo receptor”, que salienta a importância da análise da toxicidade.

Já o Art. 2º descreve que: “A toxicidade do efluente, bem como do corpo receptor, será determinada em laboratório por testes ecotoxicológicos padronizados, cujos resultados são expressos em FD (Fator de Diluição)”, determinando o procedimento de análise. Cabe lembrar que a definição de FD, estabelecido em um parágrafo único por esta Portaria, e de FT (Fator de Toxicidade) conforme a ABNT (2004), correspondem a primeira de uma série de diluições que não cause efeito tóxico agudo aos organismos teste.

A Resolução da Secretaria do Meio Ambiente - SMA-3, publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo em 25/02/2000 estabelece: “Art. 1º - Além de atenderem ao disposto na Lei 997/76, que institui o Sistema de Prevenção e Controle de Poluição do Meio Ambiente, com regulamentação aprovada pelo Decreto 8468/76 (Art. 18) e, considerando eventuais interações entre as substâncias no efluente este não deverá causar ou possuir potencial para causar efeitos tóxicos aos organismos aquáticos no corpo receptor”.

5. - Descrição da bacia hidrográfica do rio Tibagi;

Uma bacia hidrográfica pode ser definida como uma unidade de estudo, pois através desta nos possibilita ter uma visão clara da combinação dos elementos físicos e biológicos presentes na área definida da bacia, desta forma, permitindo uma representação cartográfica da mesma, com registro da diversificação da paisagem, que a torna uma unidade de estudo funcional.

A bacia do rio Tibagi é considerada a 3ª maior bacia do estado do Paraná, ocupa uma área de 24.937,38 km² (Ref. 10), equivalente a 13% da área total do estado e possui uma população de 1.493.876 habitantes (IBGE-2004) que representa aproximadamente 16% do estado. O rio Tibagi é o principal afluente do rio Parapanema e percorre uma área 554 km² como visto na figura 05.

O rio Tibagi possui 550 quilômetros de extensão com 91 saltos e cachoeiras, sua nascente está localizada na Serra das Almas entre Ponta Grossa e Palmeira a 1.100 metros de altitude e deságua no reservatório da Usina Hidrelétrica de Capivara no Rio Paranapanema, a 298m de altitude. (Ref. 01).

A bacia do Tibagi desenvolve-se do sentido sudeste ao norte, e está compreendida entre os paralelos 22°46' a 25°40' S e 49°38' a 51°28' W, limitando-se ao sul com a bacia do rio Iguaçu, ao norte com a bacia do rio Paranapanema, a oeste com a bacia do rio Ivaí e a leste com as bacias dos rios Ribeira, Jaguariaíva e Cinzas.

As unidades hidrográficas da Bacia Hidrográfica do Tibagi são definidas em duas zonas de norte para o sul, o Baixo Tibagi (BT) e o Alto Tibagi (AT), com altitudes entre 350m e 1.150 m.(Ref. 10), portanto, o novo empreendimento da Klabin localiza-se no Alto Tibagi e a cidade de Londrina no Baixo Tibagi.

A Bacia Hidrográfica do Tibagi apresenta como principal atividade de desenvolvimento econômico a agropecuária. Na metade sul da bacia as áreas são ocupadas com culturas de milho soja, feijão e trigo, estas áreas somadas igualam a área de pastagem. Nesta porção também ocorre o desenvolvimento de áreas reflorestadas.

A bacia é considerada relativamente industrializada tendo como principais pólos as cidades de Ponta Grossa ao sul e Londrina ao norte. As indústrias, em sua maioria, estão ligadas à agropecuária: óleos comestíveis, laticínios, frigoríficos, celulose e papel, bebidas e têxteis, entre outras.

- Divisão da bacia;

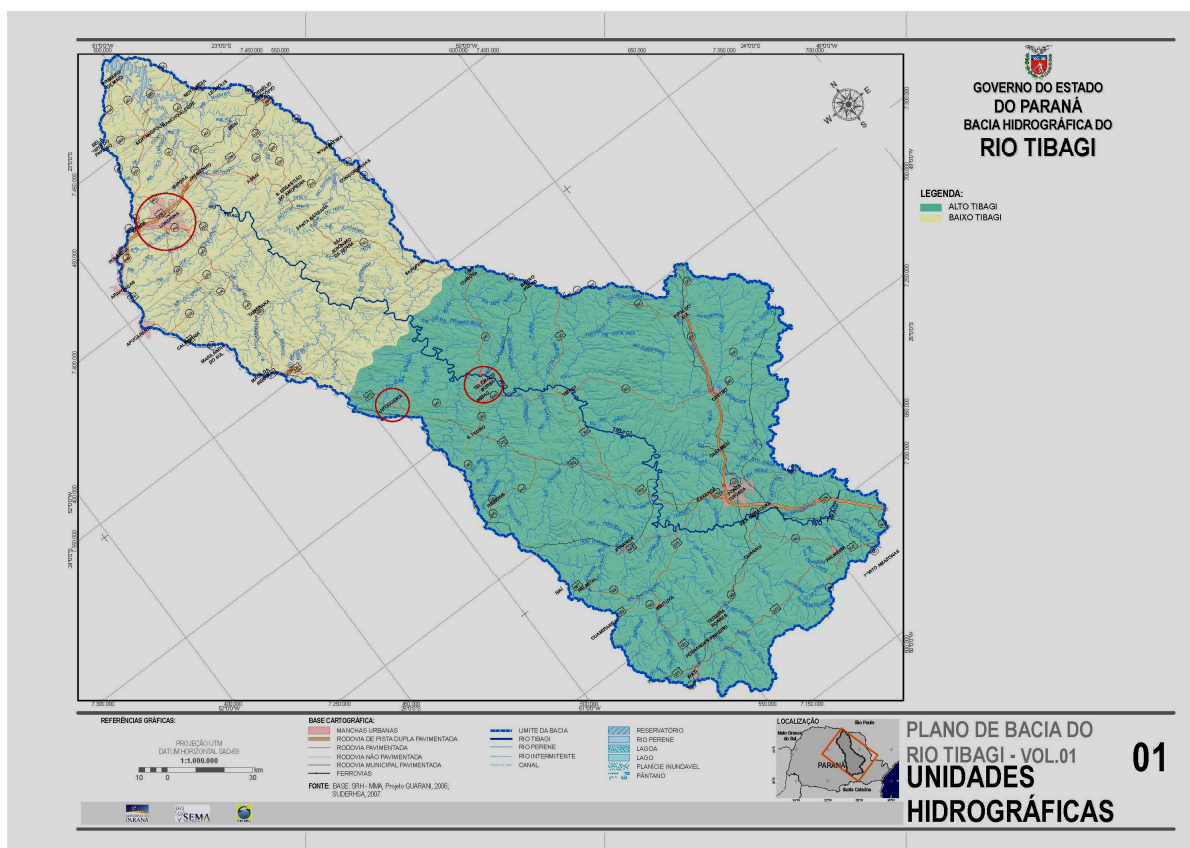


Figura 5 – Bacia do Rio Tibagi

- **Topografia da Bacia;**

Na porção que ocupa o Primeiro Planalto Paranaense, considerada como Alto Tibagi, a BHT possui altitude entre 1120 m a 700 m, compreendendo as regiões sul e sudeste da bacia, desde as nascentes em Ponta Grossa e Palmeira até Telêmaco Borba. Essa é uma região formada por rochas sedimentares e metamórficas que apresenta relevo do tipo ondulado com forte declividade e o rio encaixado (Ref.02).

6. - Conclusões

A atualização tecnológica do setor de Celulose e papel tem contribuído para a melhora significativa da qualidade dos efluentes gerados nos processos de obtenção de celulose. As contribuições mais significativas, sem dúvida, ocorreram por conta do desenvolvimento da etapa de Pré-Deslignificação, que contribui sobre maneira para a redução das cargas de produtos alvejante na unidade de Branqueamento, além de recuperar parte da carga orgânica que era perdida como efluente.

A substituição do Cloro Molecular por Dióxido de Cloro foi outro desenvolvimento que trouxe uma redução significativa na geração de Organoclorados nos efluentes.

O emprego de Tratamentos de Efluentes com sistemas secundários mais avançados tem contribuído para que, a qualidade dos efluentes tratados produza um impacto menor sobre os corpos receptores.

Algumas fábricas ainda apresentam problemas de toxicidade crônica em seus efluentes e este problema é um desafio a ser enfrentado por uma parcela do setor. Também em níveis tróficos superiores foram constatados a existência, em algumas fábricas, de impacto, embora, não fosse possível imputar estas ocorrências as fábricas de celulose, devido a sinergia entre os elementos que constituem o meio ambiente.

As fábricas de celulose, localizadas próximos de grandes aglomerados urbanos, no Brasil, principalmente na região sudeste e sul, não são causadores de

toxicidade aguda nos corpos receptores. Em estudo realizado sobre a ETE de Suzano de São Paulo, em algumas amostras foi detectada toxicidade aguda do efluente tratado desta ETE, no mesmo estudo (Ref.03), foi estudado os efluentes de indústrias que contribuem com efluentes para estação e foi constatado a presença de toxicidade aguda (teste em Daphnia Similis) em efluentes tratados destas empresas, que representou 63,7% do universo analisado de 45 amostras, desta forma, como as empresas do setor localizado nesta região não apresentam toxicidade aguda, podemos afirmar que não contribuem para alteração deste parâmetro.

Com mencionado pelo Órgão de Saúde Canadense (Ref 4) e constatado em testes toxicidade realizados em rios Canadenses, é de suma importância, para redução da Toxicidade no corpo receptor, o grau de diluição sofrido pelo efluente, portanto, analisando a bacia do rio Tibagi em termos de topografia podemos afirmar que o rio Tibagi apresenta uma ambiente Lótico, ou seja, é um ecossistema cuja a água é corrente, principalmente, no caso do rio Tibagi, por pequenas quedas, contribuindo para aumentar a oxigenação da água(ref. 08), entretanto este benefício para redução da Toxicidade será reduzido pela implantação da UHE de Mauá, que tornará o ambiente lântico.

Mesmo com esta condição, considerando-se ainda a distância a ser percorrida pelo rio Tibagi, após a UHE, até atingir a região metropolitana de Londrina,aproximadamente 100 Km, e que o efluente tratado futuro, assim como, o efluente tratado da fábrica atual da Klabin, que não apresenta toxicidade aguda, não contribuirá para Toxicidade das águas do Rio Tibagi que alimenta a cidade de Londrina.

7. - Bibliografia

1. Revista Bacias hidrográficas do Paraná:
http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/corh/Revista_Bacias_Hidrograficas_do_Parana. Acesso em 28 de fevereiro de 2012.
2. A paisagem e os potenciais atrativos turísticos da bacia hidrográfica do altíssimo rio Tibagi (Paraná, Brasil) - Tiago Damas Martins & Miguel Bahl – Universidade Federal do Paraná.
3. Ensaio de Toxicidade empregados na avaliação de efeitos no sistema de tratamento de esgotos e efluentes , ETE, Suzano, e seus entorno, utilizando organismos aquáticos. – Natália Hamada – IPEN (Instituto de Pesquisa Energética e Nucleares)
4. **Health Canadá:** <http://www.hc-sc.gc.ca>
5. Landner, L., "Procedimentos Experimentais para a Avaliação de Risco no Ambiente Marinho", em: Teste ecotoxicológico para o meio marinho, G. Persoone, E. Jaspers e C. Claus (eds.), State Univ. Ghent e Inst. Março Scient. Res., Bredene, Bélgica., Vol. 1, p. 657-687 (1984).(90).
6. Teste de Toxicidade Aguda através de Bioensaio extrato solubilizado dos resíduos Classe IIA – Não Inertes e Classe IIB – Inertes – Néborá Liz Vendramin Brasil Rodrigues – Curitiba 20005.
7. Review of report on toxicity assessment of a pulp mill effluent for the proposed Tasmanian pulp mill. - Tasmanian Fishing Industry Council, Northern Tasmania Development and Dorset Council.
8. Livro “A Bacia do Rio Tibagi” – Moacyr E. Medri... [et al.], editores . -- Londrina, PR : M.E. Medri, 2002.
9. Tratamento do efluente alcalino do Branqueamento da polpa de celulose pelo processo de Separação de Membranas (2002) – Karina Moita de Almeida – Departamento de Engenharia Química – PPGEQ – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
10. Modelagem de Banco de Dados Georreferenciados para monitoramento da qualidade da água do rio Tibagi – Paraná – Maria Aparecida de Oliveira – Universidade Estadual de Maringá – Paraná.




ANEXO III

DADOS DE MONITORAMENTO DE TOXICIDADE DO EFLUENTE DA KLABIN

Rti

Monitoramento de Toxicidade do Efluente Industrial Tratado da fábrica da Klabin.

 Klabin	2008		2009		2010		2011	
Mês	Toxicidade Daphnia, FDd	Toxicidade Peixes, FDp	Toxicidade Daphnia, FDd	Toxicidade Peixes, FDp	Toxicidade Daphnia, FDd	Toxicidade Peixes, FDp	Toxicidade Daphnia, FDd	Toxicidade Peixes, FDp
Limites Legais	2 a 4	1 a 2	2 a 4	1 a 2	2 a 4	1 a 2	2 a 4	1 a 2
Jan	1		1	NT			NT	
Fev	2	NT	2			NT	NT	NT
Mar	2		2	NT			NT	
Abr	1	NT	2			NT		NT
Mai	1		2		NT		NT	
Jun	1	NT	1	NT			NT	
Jul	1					NT		
Ago	2		0	NT	NT	NT		NT
Set	1	NT	1				NT	
Out	1			NT			NT	NT
Nov	1	NT			NT		NT	
Dez	1			NT	NT		NT	

ANEXO VI
Laudo de Arqueologia

RHi



DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO

KLABIN -PARANÁ

FÁBRICA DE CELULOSE E PAPEL -200.000 M² ORTIGUEIRA-PARANÁ

LINHA DE REDE DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE 230
KV - 16 KM

ORTIGUEIRA/TELÊMACO BORBA - PARANÁ

ADUTORA DE ÁGUA - 3,2 KM
ORTIGUEIRA - PARANÁ

EMISSÁRIO DE EFLUENTES - 4,2 KM ORTIGUEIRA- PARANÁ



Miguel Gaissler

**CURITIBA
FEVEREIRO-2012**



INDICE

1. INTRODUÇÃO	8
2. FABRICA DE CELULOSE E PAPEL	9
2.1 LOCALIZAÇÃO	9
2.2 ASPECTOS FÍSICOS E BIOLÓGICOS	10
2.3 OCUPAÇÃO PRÉ-HISTÓRICA E ETNO-HISTÓRICA	11
2.4 RELAÇÃO DE SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS PESQUISADOS NA REGIÃO	16
2.5 MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS EXISTENTES NA REGIÃO	20
3. DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO	21
3.1 MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA COM OS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.2 POTENCIAL ARQUEOLÓGICO DA ÁREA DO EMPREENHIMENTO	22
3.3 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS	23
3.4 FATORES GERADORES DE IMPACTO	24
3.5 CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS	25
4. LAUDO CONCLUSIVO	26
5. BIBLIOGRAFIA	28
6. ELENCO DAS ILUSTRAÇÕES	30



LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. MAPA DE LOCALIZAÇÃO .	9
FIGURA 2. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS DA REGIÃO.....	20
FIGURA 3. MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA COM OS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS	21
FIGURA 4. PANORAMA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA FÁBRICA DE CELULOSE E PAPEL – PLANTIO DE SOJA.....	30
FIGURA 5. PANORAMA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA FÁBRICA DE CELULOSE E PAPEL – PLANTIO DE SOJA.....	31
FIGURA 6. PANORAMA DA ÁREA QUE SERÁ DIRETAMENTE IMPACTADA PELA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO FÁBRICA DE CELULOSE E PAPEL – PRIMEIRO PLANO: PLANTIO DE SOJA; SEGUNDO PLANO: FLORESTA PLANTADA DE EUCALIPTO.	31
FIGURA 7. VISTA PARCIAL DA ÁREA QUE SERÁ DIRETAMENTE IMPACTADA – PRIMEIRO PLANO: PLANTIO DE SOJA; SEGUNDO PLANO: FLORESTA PLANTADA DE EUCALIPTO.....	32
FIGURA 8. VISTA DE PLANTIO DE SOJA E INÍCIO DA ÁREA DIRETAMENTE IMPACTADA PELO EMPREENHIMENTO.....	32
FIGURA 9. VISTA DA ESTRADA DE ACESSO DA FAZENDA SANTA LUZIA, ÁREA DIRETAMENTE IMPACTADA PELO EMPREENHIMENTO.	33
FIGURA 10. PANORAMA LAVOURA DE MILHO NA ÁREA DE IMPACTO INDIRETO.	33
FIGURA 11. VISTA DE EDIFICAÇÃO RURAL (POTREIRO) EM ÁREA DIRETAMENTE IMPACTADA PELO EMPREENHIMENTO.....	34
FIGURA 12. FOTOGRAFIA DA ÁREA INDIRETAMENTE IMPACTADA.	34
FIGURA 13. PANORAMA DA ÁREA DE IMPACTO INDIRETO.	35
FIGURA 14. PANORAMA DA ÁREA DE IMPACTO INDIRETO.	35
FIGURA 15. VISTA PARCIAL DA ÁREA DIRETAMENTE IMPACTADA PELO EMPREENHIMENTO. ...	36
FIGURA 16. VISTA PARCIAL DA ÁREA DIRETAMENTE IMPACTADA PELO EMPREENHIMENTO. ...	36
FIGURA 17. VISTA DE ATIVIDADE AGRÍCOLA NA ÁREA DIRETAMENTE IMPACTADA.....	37
FIGURA 18. PANORAMA DE PARTE DA ÁREA DIRETAMENTE IMPACTADA PELO EMPREENHIMENTO.....	37
FIGURA 19. PANORAMA DE PARTE DA ÁREA DIRETAMENTE IMPACTADA PELO EMPREENHIMENTO.....	38



FIGURA 20. PANORAMA DE PARTE DA ÁREA DIRETAMENTE IMPACTADA PELO EMPREENDIMENTO.....	38
FIGURA 21. VISÃO DE PARTE DE ÁREA DIRETAMENTE IMPACTADA – PRIMEIRO PLANO: ESTRADA; SEGUNDO PLANO: PLANTIO DE SOJA; TERCEIRO PLANO: FLORESTA PLANTADA DE EUCALIPTO.	39
FIGURA 22. VISTA DA ÁREA DE IMPACTO INDIRETO DO EMPREENDIMENTO.....	39
FIGURA 23. VISTA DA ÁREA INDIRETAMENTE IMPACTADA PELO EMPREENDIMENTO.	40
FIGURA 24. VISTA DA ÁREA DIRETAMENTE IMPACTADA PELO EMPREENDIMENTO.	40
FIGURA 25. VISTA DA ÁREA DIRETAMENTE IMPACTADA PELO EMPREENDIMENTO.	41
FIGURA 26. VISTA DA ÁREA DIRETAMENTE IMPACTADA PELO EMPREENDIMENTO.	41
FIGURA 27. PANORAMA DA ÁREA DIRETAMENTE IMPACTADA PELO EMPREENDIMENTO.....	42
FIGURA 28. PANORAMA DA ÁREA DIRETAMENTE IMPACTADA PELO EMPREENDIMENTO.....	42
FIGURA 29. PANORAMA DA ÁREA DIRETAMENTE IMPACTADA PELO EMPREENDIMENTO.....	43
FIGURA 30. VISTA DA ÁREA DIRETAMENTE IMPACTADA PELO EMPREENDIMENTO.	43
FIGURA 31. VISTA DA ÁREA DIRETAMENTE IMPACTADA PELO EMPREENDIMENTO.	44
FIGURA 32. PANORAMA DA ÁREA INDIRETAMENTE IMPACTADA PELO EMPREENDIMENTO.	44
FIGURA 33. PANORAMA DA ÁREA INDIRETAMENTE IMPACTADA PELO EMPREENDIMENTO.	45
FIGURA 34. VISTA DA ÁREA DIRETAMENTE IMPACTADA PELO EMPREENDIMENTO.	45
FIGURA 35. VISTA DA ÁREA DIRETAMENTE IMPACTADA PELO EMPREENDIMENTO.	46



1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho divulga o Diagnóstico Arqueológico feito na área localizada no município de Ortigueira no Estado do Paraná, indicada para a instalação da Fábrica de Celulose e Papel da empresa Klabin, bem como de uma Adutora de água e de um Emissário de Efluentes, a Adutora com 3,5 km e o Emissário com 4,2 km de extensão. Além disso, o Diagnóstico Arqueológico contemplou a área prevista para instalação de uma Linha de Rede de Transmissão de Energia Elétrica de 230 kV com 16 km de extensão entre o município de Ortigueira e o de Telêmaco Borba.

O Estudo de Impacto Ambiental realizado está em obediência à Resolução Nº 001/86 do Conselho Nacional de Meio Ambiente que determina uma série de atividades, dentre elas, o diagnóstico da área; análise dos impactos positivos e negativos; definição de medidas mitigadoras dos impactos negativos e elaboração de recomendações acerca dos procedimentos a serem tomados, visando à proteção do Patrimônio Cultural, e a Portaria nº 230 de 17 de dezembro de 2002 do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

Os trabalhos de campo, efetuados entre os dias 04 e 10 de fevereiro de 2012, foram desenvolvidos pelo arqueólogo Miguel Gaissler, contando com a colaboração do geógrafo Guilherme Vianna Baptista, do assistente de campo Geandro Oliveira e Daniela Schuster, assistente de gabinete. Com apoio logístico do Engenheiro Ambiental Henrique Luvison Gomes da Silva e do Engenheiro Químico Julio Nogueira, Gerente de Meio Ambiente da Klabin.

A 10ª Superintendência do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, sediada em Curitiba, foi notificada sobre a atuação do arqueólogo na área acima referida.

2. FABRICA DE CELULOSE E PAPEL

2.1 LOCALIZAÇÃO

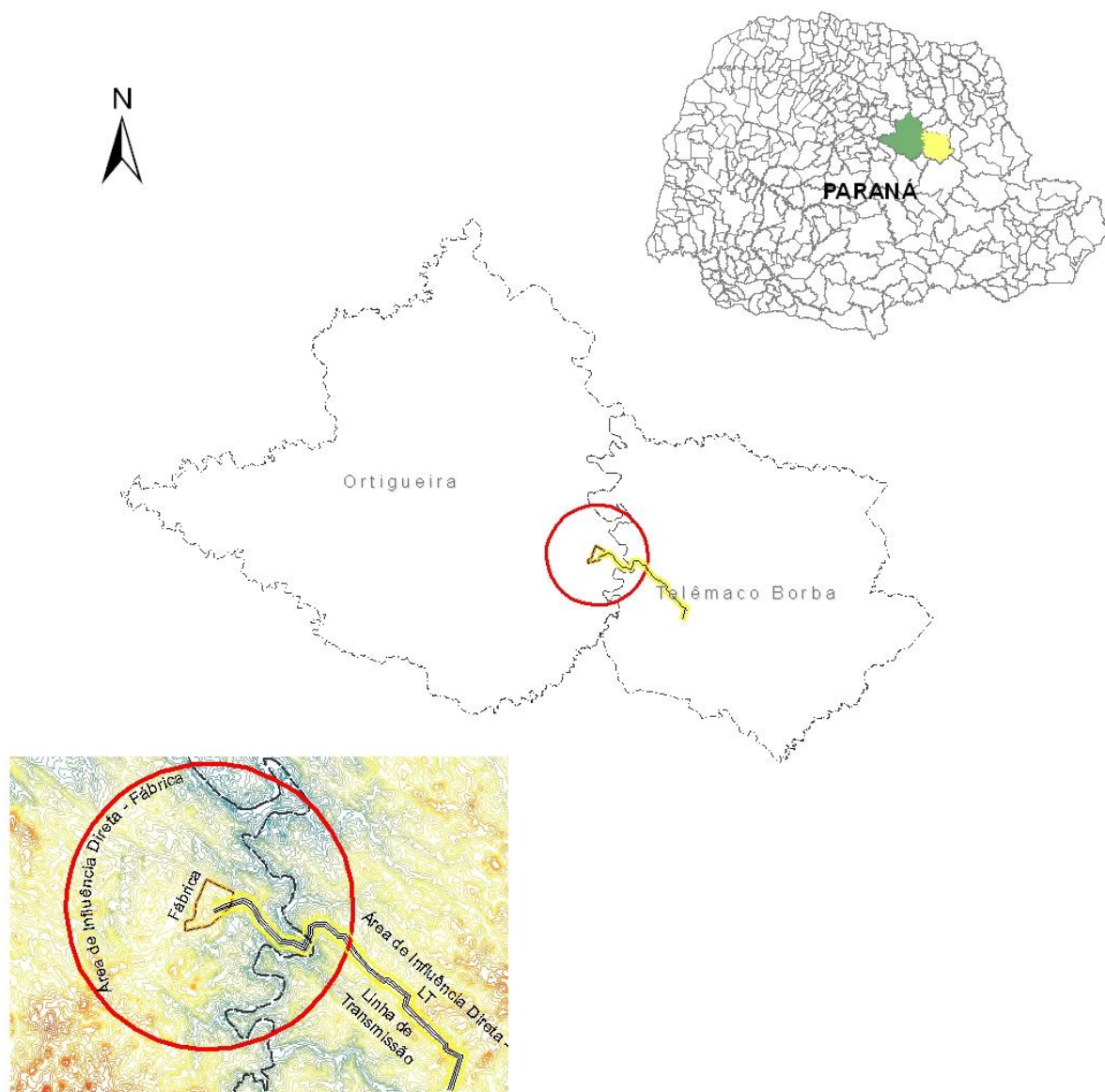


Figura 1.



2.2 ASPECTOS FÍSICOS E BIOLÓGICOS

O município de Ortigueira está inserido no vasto espaço físico denominado de Segundo Planalto Paranaense ou Campos Gerais.

As maiores altitudes do Segundo Planalto estão na Escarpa Devoniana (1.100 a 1.200m), declinando para sudoeste, oeste e noroeste. Os pontos mais baixos (350 a 560 m) estão situados na porção norte. Segundo a classificação do IBGE, o município de Ortigueira foi inserido na mesorregião denominada Centro Oriental Paranaense .

Essa Mesorregião também pode ser incluída no que Aziz Ab'Sáber denomina como Domínio Morfoclimático das Araucárias, isto é, planaltos subtropicais com araucárias, onde existem manchas de campos, especialmente nos afloramentos de arenito.

A paisagem botânica foi outrora composta por florestas ombrófila mista ou floresta de araucária (Pinheiro do Paraná – Araucária Angustifolia), as quais dominavam as porções mais elevadas do ambiente. O subosque, em geral, é bastante denso e apresenta inúmeros exemplares florísicos como imbuia (*Ocotea porosa*), a erva-mate (*Ilex paraquariensis*), canela-areia (*Cryptocarya aschersoniana*) e diversas espécies de leguminosas.

A fauna que habitava esse ecossistema era muito rica. A capivara (*Hydrochoros hydrochoeris*), queixada (*Tayaçupecare*), veado (*Ozotocerus Bezoarticus*), paca (*Agouti paca*) e a anta (*Tapirus terrestres*) estavam entre as espécies, assim como foram registradas na região numerosas espécies de aves, répteis e peixes.



2.3 OCUPAÇÃO PRÉ-HISTÓRICA E ETNO-HISTÓRICA

A ocupação humana do segundo planalto paranaense, pode se dizer, de maneira abrangente, foi bastante intensa durante a pré-história, como indicam os resultados das pesquisas arqueológicas (Chymyz. LT 750kV Ivaiporã-Itaberá III); (Gaissler. LT 350KV Klabin-Telêmaco Borba); (Gaissler. Stora Enzo-Imbau); (Gaissler. International-Paper-Curiúva); (Fogolari. UHE Mauá Telêmaco Borba/Ortigueira) feitas em distintos pontos dessa área Planaltina.

Há consenso de que pelo menos três marcantes grupos sociais durante mais ou menos 6.000 mil anos, até o início da colonização ocidental européia, ocuparam os vales dos numerosos rios da região.

Provavelmente os primeiros habitantes eram exímios caçadores, fato que os obrigava ao um nomadismo permanente, porém com breve estacionamento nos territórios onde a caça e coleta eram favoráveis.

A frequência de animais em busca de alimentos, notadamente daqueles produzidos pelos numerosos pinheirais, então existentes, favorecia as fartas caçadas. Esse procedimento social ensejou o desenvolvimento de instrumental lítico (pedra), representado por pontas, facas, raspadores, furadores, de variadas formas e tamanhos. A cultura material desse mais antigo grupo social que ocupou o segundo planalto é denominada pela arqueologia de Tradição Umbu.

Em um segundo momento, em sucessão à primeira ocupação, descobertas de indícios do índio pré-histórico apontam para a chegada de povos portadores de cerâmica, através de vestígios como peças inteiras e fragmentadas de vasilhas de barro (cerâmica).

O elemento cerâmico é um dos indicativos de sedentaridade para os grupos que a possuíam. Essa sedentaridade é relativa, pois a caça, a pesca e a coleta continuam como base alimentar do grupo apesar da agricultura complementar a dieta. Esses indícios são atribuídos tanto aos índios *Kaingang*, da família linguística Jê, como ao Guarani, da grande família linguística Tupi-guarani



Os registros etnográficos e etnohistóricos coletados por religiosos, viajantes, antropólogos e historiadores, como o padre Francisco das Chagas Lima (1842), o missionário capuchinho Frei Luiz de Cemitille (1866), Alfredo d'Escagnolle Taunay - Visconde de Taunay (1888), Telêmaco Borba (1908), Ermelindo de Leão (1910), Herbert Baldus (1937) e José Loureiro Fernandes (1941), possibilitam uma descrição da sociedade Proto - Jê Meridional-Kaingang.

A sociedade Jê Meridional-Kaingang constituía-se de grupos seminômades, com subsistência baseada na caça, pesca coleta de mel, frutas, pinhão e de incipiente agricultura.

Essa sociedade dividia-se em duas metades exogâmicas e patrilineares: Kañerú e Kamé. A estatura desses índios era de 1,65 a 1,70m, possuíam peito largo, eram cheios de corpo com mãos e pés pequenos. Dedos finos, cabeça regular, testa e olhos pequenos (estes um pouco oblíquos). As maçãs de seus rostos eram salientes, com nariz pequeno e um pouco chato. Suas bocas grandes e lábios grossos, com dentes bem dispostos, contrastavam com suas orelhas pequenas e pescoço curto. Arrancavam os cabelos do corpo, inclusive as sobrancelhas e pestanas; os da cabeça, tanto homens como mulheres, traziam cortados como os frades, com uma larga coroa no centro; essa forma de cortar o cabelo foi que originou a denominação de Coroados.

Os homens andavam nus, mas utilizava um grande manto, curú-cuxa, feitos com fibras de urtiga, as mulheres andavam cobertas, da cintura para baixo até os joelhos, com uma tanga, também de fibras de urtiga grande.

Construíam suas habitações em área elevada e a uma distância média de 200m a 300m de uma nascente. O tamanho era definido conforme o número de indivíduos. Suas cabanas de base retangular eram cobertas com camadas superpostas de folhas de palmeira (Jerivá) que também era utilizada nas paredes.

A casa não possuía divisão interna e tinha como porta uma pequena abertura em cada uma das extremidades. Na parte central desses ranchos havia uma fogueira. No interior dessas habitações havia poucos utensílios: uma panela de barro (côcron), um machado de pedra (póbéng), um pequeno pilão (craie), cuja mó é de pedra, uma peneira, um cesto (queinhe), algumas cuias, purungos (rundia) e lascas de

12



pederneiras (loi), que eram utilizadas como instrumentos cortantes. Quanto às panelas de barro, os recipientes eram construídos pela técnica acordelada e tinham a superfície alisada com pedaços de purungo ou lascas de pedras. A superfície da vasilha quase sempre lisa de cor preta ou marrom escuro, bem cozida e outras com superfície decorada por meio de incisões feitas com varetas ou unhas.

Essa sociedade apresentava divisão do trabalho entre os sexos: aos homens competia o preparo das armas e a prática da caça e da pesca; as mulheres dedicavam-se às tarefas de tecelagem, cestaria e a atividade oleira. Para fazerem suas caçadas, formavam grupos de dez a vinte indivíduos utilizando como armas, arcos, lanças e cacetes de madeira dura. Os arcos eram confeccionados com pau de guaiuva e amarrados com cipó embê. As flechas teriam dois metros de comprimento, com pontas de osso ou madeira. As pontas de flecha de osso eram obtidas pela fragmentação da tíbia de pequenos mamíferos, principalmente de bugio. Também utilizavam artefatos feitos de pedra, lâmina de machado, mão de pilão e facas de sílex.

As caças que mais apreciavam eram de animais como: a anta (óyôr), o macaco (caiêre), bugio (gongue), porco do mato (crengue), catetos (ókxá), quati (xeê) e comiam muitas ervas. O preparo da caça se fazia esquartejando o animal e conservando o couro, o qual apenas era sapecado para eliminação dos pêlos e em seguida colocavam esses pedaços em um pequeno girau debaixo de um braseiro. Comiam todos juntos, no mesmo recipiente, de cócoras, servindo-se das mãos ou de pedaços de taquara ou madeira para levar o alimento à boca.

Os Jês Meridionais-Kaingang, como a maioria dos grupos indígenas que praticam a agricultura, a realizavam em terras florestais. Para limpar o terreno necessário a uma lavoura, utilizavam-se do machado de pedra para derrubar os vegetais de grande porte e de cacetes para o mato miúdo. As árvores mais grossas eram derrubadas fazendo-se fogueiras em torno delas. Essa atividade de preparação era feita na estiagem.

A plantação era responsabilidade das mulheres. Para fazerem as covas era utilizado bastão de pau. Não havia faixas de terra demarcadas para cada gênero de planta, elas cresciam mais ou menos misturadas, embora tenham sido plantadas em períodos diferentes. Após um ou dois anos, o terreno cultivado já não produz

13



satisfatoriamente, o que obriga a derrubarem outra porção da floresta. O esgotamento dos terrenos em sua volta faz com que migrem para mais longe e reiniciem suas atividades agrícolas. A cultura material desse grupo social foi denominada pela arqueologia como Tradição Itararé.

Finalmente, a terceira leva de povoadores que ocupou a região, os Guaranis da família linguística Tupi-Guarani, segundo Telêmaco Borba, os homens são de compleição robusta, musculosos, com rosto ovalado, cabelos pretos lisos, nariz bem feito, um pouco grosso, boca regular, dentes bem dispostos e pouca ou nenhuma barba. Usavam o cabelo aparado, na frente por cima das sobrancelhas, lateral e a nuca por baixo das orelhas; as mulheres deixavam o cabelo crescer e usavam penteados de vários modos.

A construção de suas casas (roy) é diferente da dos *Kaingang*. Construíam-nas com grandes forquilhas, cobrindo-as até a altura das linhas laterais com folhas de palmeira; das linhas para baixo, formavam as paredes com paus roliços amarrados com cipós. No interior dessas habitações, que geralmente comportam grande número de habitantes, fincavam postes de madeira que servem para amarrarem as redes em que dormiam. Por cima delas penduravam seus arcos, flechas e seus enfeites. Nas noites frias colocavam brasas e alguns tições por baixo da rede para se aquecerem. Por dentro e ao redor de suas habitações, observava-se pássaros e animais silvestres domesticados.

Telêmaco Borba, em seus registros, descreve que os utensílios domésticos da sociedade Guarani eram compostos por panela de cerâmica (japepó), balaio (jacá), peneira (urupen), purungos (quiacuá), cuia (id), machado (gei), pilão (enguá), fuso de argila para fiar, rede para dormir (quíá) e como armas utilizavam arcos de madeira (uirapá), flechas (rui) de madeira duríssima, farpadas de um só lado, embutidas em hastes de taquara ou madeira e clavas de madeira (uirapê) na forma de um pequeno remo.

Utilizavam com eficácia as armadilhas. Armavam-nas ao redor das trilhas e dos barreiros onde passam as antas (borevy), veados (guaçú), porcos (tajaçu), catetos (taetetu) e a onça (jagaretê). O macaco (cahi), o bugio (carajá) e a cotia (acuti) eram mortos com a flecha assim como a caça de pena. Na pesca, servia-se de anzóis (pindá), covos (jaquidú) e das flechas. Sua alimentação constituía-se dos produtos

14



das roças, de caça, da pesca, de frutos silvestres e de mel. Do milho faziam bolos (bujapé) assados na cinza e envolvidos em folhas ou o comiam cozido e assado, quando verde. A carne e o peixe eram preparados na forma de cozidos ou assados em moquens.

A cultura material desses indivíduos estava assentada na produção oleira, onde a utilização de recipientes de formas e tamanhos variados, com decoração também diferenciada era comum. O instrumental lítico nesta fase adquire características mais sofisticadas. Lâminas de machados, pilões e mãos-de-pilão polidos mostram elaborado acabamento e induzem a concluir terem sido muito utilizados na trituração e maceração de produtos vegetais.

Foram essas duas sociedades pré-históricas, Kaingang e Tupi-guarani, cujos vestígios foram localizados pelos arqueólogos em Ortigueira, que se relacionaram com os primeiros colonos e posseiros nacionais, que começaram a chegar e se instalar em seu território de ocupação tradicional durante o século XVII.



2.4 RELAÇÃO DE SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS PESQUISADOS NA REGIÃO

SÍTIO	MUNICÍPIO	TIPO	UTM
PR.TB.KL.001	Telêmaco Borba	Cerâmico	22j540.444-7.313.447
PR.TB.KL.002	Telêmaco Borba	Cerâmico	22j539.440 - 7.314.938
PR.TB.KL.003	Telêmaco Borba	Cerâmico	22j1538.295 - 7.316.217
PR.TB.KL.004	Telêmaco Borba	Cerâmico	22j541.352 - 7318390
PR.TB.KL.005	Telêmaco Borba	Cerâmico	22j540.039 - 7319347
PR.TB.KL.006	Telêmaco Borba	Cerâmico	22j544.245 - 7319536
PR.TB.KL.007	Telêmaco Borba	Cerâmico	22j536.007 - 7.321.873
PR.TB.KL.008	Telêmaco Borba	Cerâmico	22j539.432 - 7.321.542
PR.TB.KL.009	Telêmaco Borba	Cerâmico	22j538.762 - 7.323.906
PR.TB.KL.010	Telêmaco Borba	Cerâmico	22j536.463 - 7.334.363
PR.TB.KL.011	Telêmaco Borba	Cerâmico	22j535.508 - 7.334.041
PR.TB.KL.012	Telêmaco Borba	Cerâmico	22j053.334 - 7.336.015
PR.TB.KL.013	Telêmaco Borba	Cerâmico	22j533.667 - 7.335.371
PR.TB.KL.014	Telêmaco Borba	Cerâmico	22j542.512 - 7.323.850
PR.TB.KL.015	Telêmaco Borba	Cerâmico	22j540.370 - 7.322.593
PR.TB.KL.016	Telêmaco Borba	Cerâmico	22j5335150 - 7.332.119
PR.TB.KL.017	Telêmaco Borba	Cerâmico	22j5343270 - 7.332.910
PR.TB.KL.018	Telêmaco Borba	Cerâmico	22j535.857 - 7.327.495
PR.TB.KL.019	Telêmaco Borba	Cerâmico	22j532.275 - 7.334.986
PR.TB.KL.020	Telêmaco Borba	Cerâmico	22j533.569 - 7.329.673
Água das Pedras	Ortigueira	Lito-cerâmico	500928/7331305
Água do Piquira -1	Ortigueira	Lito-cerâmico	508558/7333533
Água do Piquira -2	Ortigueira	Cerâmico	508447/7333626
Arroio Belo - 1	Ortigueira	Cerâmico	523960/7340320
Arroio Belo - 2	Ortigueira	Cerâmico	523971/7340341
Arroio Belo - 3	Ortigueira	Cerâmico	523845/7340339
Arroio Belo - 4	Ortigueira	Cerâmico	524041/7340006
Arroio Belo - 5	Ortigueira	Cerâmico	523971/7340341
Arroio Belo - 6	Ortigueira	Cerâmico	524745/7340769
Arroio Belo - 7	Ortigueira	Cerâmico	524731/7340771
Arroio Belo - 8	Ortigueira	Cerâmico	524625/7340917
Arroio Belo - 9	Ortigueira	Cerâmico	525498/7340042
Arroio Belo - 10	Ortigueira	Cerâmico	525640/7339857
Arroio Belo - 11	Ortigueira	Cerâmico	525774/7339708
Arroio Belo - 12	Ortigueira	Cerâmico	525774/7339708
Arroio Belo do Boaventura - 1	Ortigueira	Cerâmico	525616/7341528



SÍTIO	MUNICÍPIO	TIPO	UTM
Arroio Belo do Boaventura - 2	Ortigueira	Cerâmico	526105/7341963
Arroio Belo do Boaventura - 3	Ortigueira	Cerâmico	525892/7342133
Arroio Belo do Boaventura - 4	Ortigueira	Cerâmico	525616/7341528
Córrego Marrequinha -1	Ortigueira	Cerâmico	519500/7337645
Córrego Marrequinha - 2	Ortigueira	Cerâmico	519466/7337684
Córrego Marrequinha - 3	Ortigueira		519328/7337379
Fazenda Bonanza	Ortigueira	Cerâmico	522702/7342506
Fazenda Bonanza -2	Ortigueira	Cerâmico	527040/7342507
Fazenda Bonanza - 3	Ortigueira	Lítico	526599/7342310
Córrego Rancho Alegre	Ortigueira	Lítico	481072/7324881
Faxinalzinho	Ortigueira	Lito-cerâmico	505378/7332274
Lajeado Seco	Ortigueira	Lito-cerâmico	484290/7328424
Portão Vermelho	Ortigueira	Lito-cerâmico	477916/7324509
Porteira da Serra	Ortigueira	Lito-cerâmico	473735/7323395
Rancho Alegre - 1	Ortigueira	Lito-cerâmico	482706/7325824
Rancho Alegre -2	Ortigueira	Cerâmico	482564/7326038
Rancho Alegre -3	Ortigueira	Cerâmico	482570/7326034
Ribeirão Sabugueiro -1	Ortigueira	Cerâmico	486822/7327070
Ribeirão Sabugueiro2	Ortigueira	Cerâmico	486647/7326990
Ribeirão Barreiro -1	Ortigueira	Cerâmico	498447/7330490
Ribeirão Barreiro - 2	Ortigueira	Cerâmico	497661/7330279
Ribeirão do Burro - 1	Ortigueira	Cerâmico	507067/7333295
Ribeirão do Burro - 2	Ortigueira	Lítico	507082/7333266
Ribeirão Faxineiro	Ortigueira	Lítico	514567/7335837
Ribeirão Marrecas	Ortigueira	Cerâmico	516608/7335680
Ribeirão Mococa 1	Ortigueira	Cerâmico	521106/7338001
Ribeirão Mococa 2	Ortigueira	Lítico	521069/7338001
Ribeirão Piquira	Ortigueira	Lítico	509456/7334078
Rio Caeté-1	Ortigueira	Cerâmico	496140/7329633
Rio Caeté-2	Ortigueira	Cerâmico	496100/7329647
Sapê	Ortigueira	Cerâmico	522599/7339084
Sapê - 2	Ortigueira	Cerâmico	522562/7339122
Serra da Piquira 1	Ortigueira	Cerâmico	511918/7334985
Serra da Piquira 2	Ortigueira	Cerâmico	511739/7334730
Serra da Piquira 3	Ortigueira	Cerâmico	510822/7334618
Estrada Torre Vigilância	Telêmaco Borba	Lítico	531.600-7.339.600
Torre Vigilância Mauá	Telêmaco Borba	Cerâmico	531.600-7.339.500
UHE Presidente Vargas I	Telêmaco Borba	Cerâmico	529.750-7339.300

SÍTIO	MUNICÍPIO	TIPO	UTM
UHE Presidente Vargas II	Telêmaco Borba	Cerâmico	529.650-7339.300
Cézar Sandoval Scholze	Telêmaco Borba	Cerâmico	529.750-7339.100
Topo estrada Tigre I	Telêmaco Borba	Lítico	530.650-7335.750
Topo estrada Tigre II	Telêmaco Borba	Lítico	531.000-7335.500
Barra Grande I	Ortigueira	Cerâmico	522.900-7331.100
Barra Grande II	Ortigueira	Lítico	521.100-7331.800
Barra Grande III	Ortigueira	Lítico	521.000-7332.450
Barra Grande IV	Ortigueira	Lítico	521.200-7332.200
Barra Grande V	Ortigueira	Lítico	523.500-7331.750
Foz do Barra Grande	Ortigueira	Cerâmico	526.300-7330.500
Casa Tabelião Ortigueira	Ortigueira	Cerâmico	526.250-7330.200
Valdomiro Carvalho da Silva I	Ortigueira	Cerâmico	532.300-7327.100
Valdomiro Carvalho da Silva II	Ortigueira	Cerâmico	532.250-7327.250
Valdomiro Carvalho da Silva III	Ortigueira	Cerâmico	532.050-7327.150
Carlos Sperlich	Ortigueira	Cerâmico	530.250-7323.900
Torre Vigilância Campina	Ortigueira	Cerâmico	529.300-7322.100
Horta Klabin	Telêmaco Borba	Cerâmico	546.700-7321.100
Foz do Arroio Grande	Ortigueira	Cerâmico	528.400-7316.600
Toca Serra do Veado	Telêmaco Borba	Abrigo	532.481-7338.839
Mauá I	Telêmaco Borba	Cerâmico	529.786-7339.053
Mauá II	Telêmaco Borba	Cerâmico	529.844-7339.125
Mauá III	Telêmaco Borba	cerâmico	529.625-7339.142
Mauá IV	Telêmaco Borba	Cerâmico	530.555-7339.675
Mauá V	Telêmaco Borba	Cerâmico	530.850-7339.245
Mauá VI	Telêmaco Borba	Casa subterrânea	531.092-7340278
Lago da Barragem I	Ortigueira	Cerâmico	530.866-7338.187
Lago da Barragem II	Ortigueira	Cerâmico	532.289-7327.014
Lago da Barragem III	Ortigueira	Cerâmico	525.835-7329.105
Lago da Barragem IV	Ortigueira	Cerâmico	523.003-7331.370
Lago da Barragem V	Ortigueira	Cerâmico	528.857-7316.079
Altair de Campos	Ortigueira	Lítico	525.403-7331.108
Faz.Bom Retiro I	Ortigueira	Abrigo	523.547-7331.179
Faz.Bom Retiro II	Ortigueira	Casa subterrânea	522.647-7332.032
Tadeu Sembariski	Ortigueira	cerâmico	524.139-7330.326
João Maciel de Melo I	Ortigueira	Lítico	524.640-7332.630



SÍTIO	MUNICÍPIO	TIPO	UTM
João Maciel de Melo II	Ortigueira	Abrigo	524.282-7332.918
Lageado Bonito	Ortigueira	Cerâmico	530.145-7324.215
Ladislau Brancowski	Ortigueira	Cerâmico	527.939-7327.565
Valdeci Forquim I	Ortigueira	Cerâmico	529.297-7338.327
Valdeci Forquim II	Ortigueira	Casa Subterrânea	530.213-7338.193
Ortigueira I	Ortigueira	Cerâmico	531.415-7327.896
Ortigueira II	Ortigueira	Cerâmico	522.931-7329.013
Pedreira	Telêmaco Borba	Cerâmico	531.311-7338.927
Mauá VII	Telêmaco Borba		531.852-7338.372
Mauá Indireta I	Telêmaco Borba	Cerâmico	530.478-7340.409
Mauá Indireta II	Telêmaco Borba	Cerâmico	531.189-7340.681
Mauá IV	Telêmaco Borba	Cerâmico	530.555-7339.675
Mauá V	Telêmaco Borba	Cerâmico	530.850-7339.245

2.5 MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS EXISTENTES NA REGIÃO

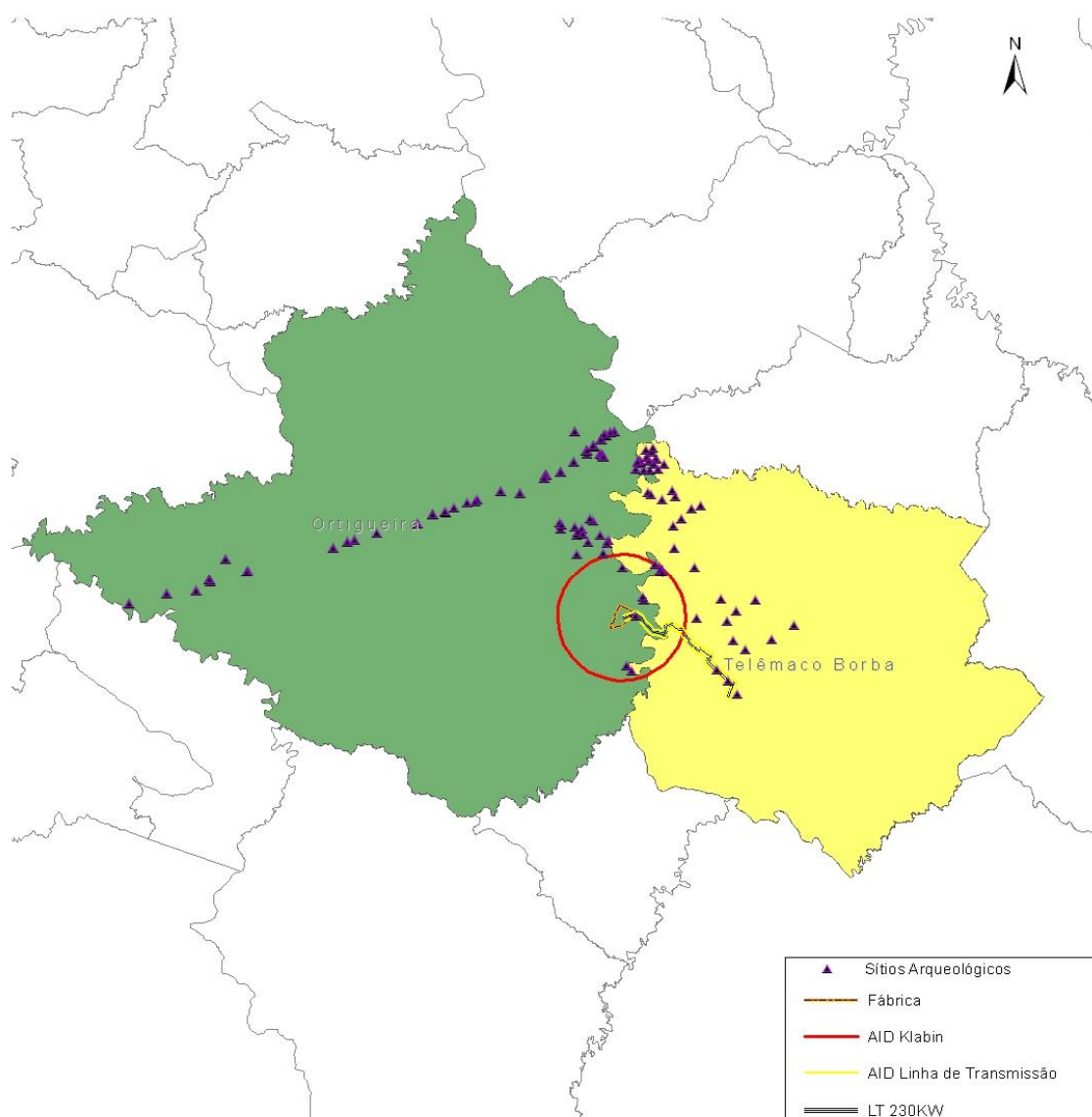


Figura 2.

3. DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO

Na área de influência direta do empreendimento 13 sítios arqueológicos foram localizados, são eles:

PR.TB.KL.002; PR.TB.KL.003; Valdomiro Carvalho da Silva I; Valdomiro Carvalho da Silva II; Valdomiro Carvalho da Silva III; Carlos Sperlich; Torre Vigilância Campina; Foz do Arroio Grande; Lago da Barragem II; Lago da Barragem V; Lageado Bonito; Ladislau Brancowski; Ortigueira I. Esses sítios são resultado da pesquisa arqueológica desenvolvida por Fogolari.UHE Mauá Telêmaco Borba/Ortigueira e Miguel Gaissler. LT 350KV Klabin-TelêmacoBorba

MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA COM OS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS

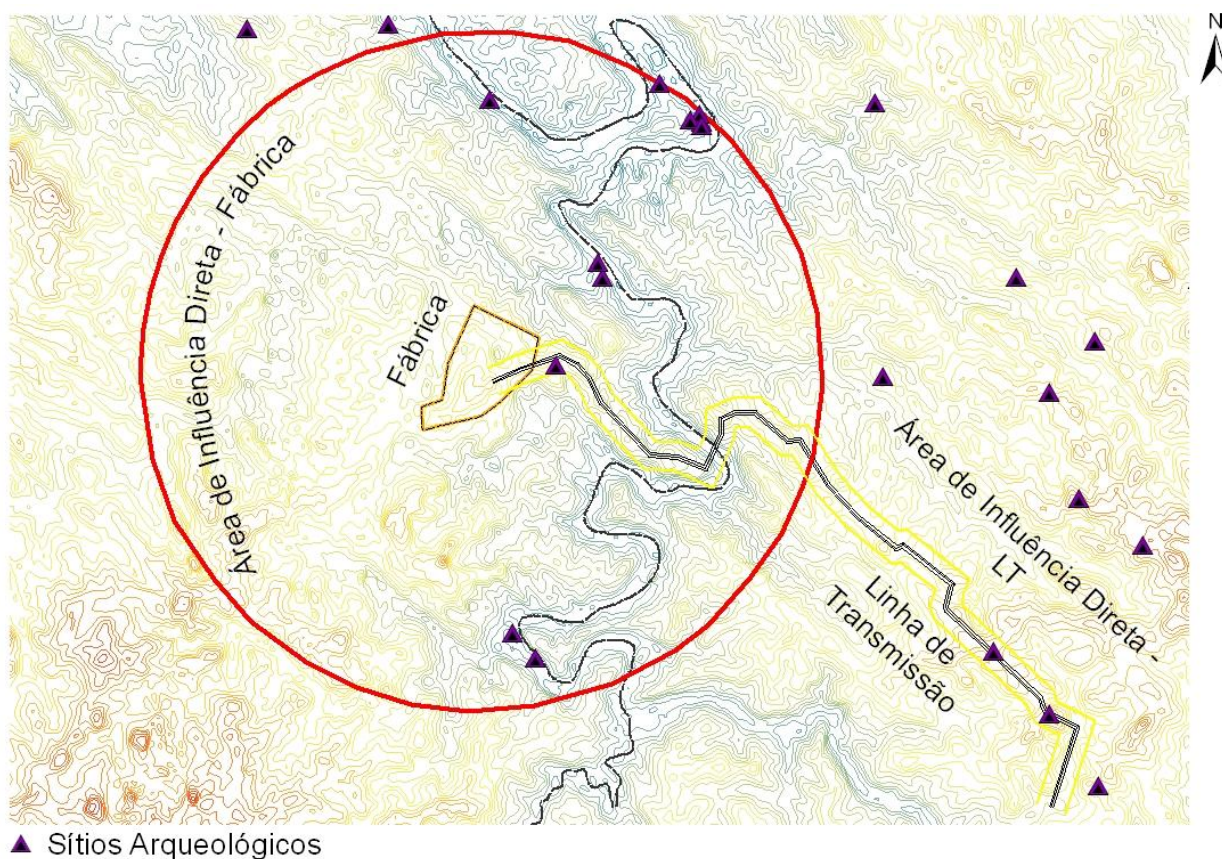


Figura 3.



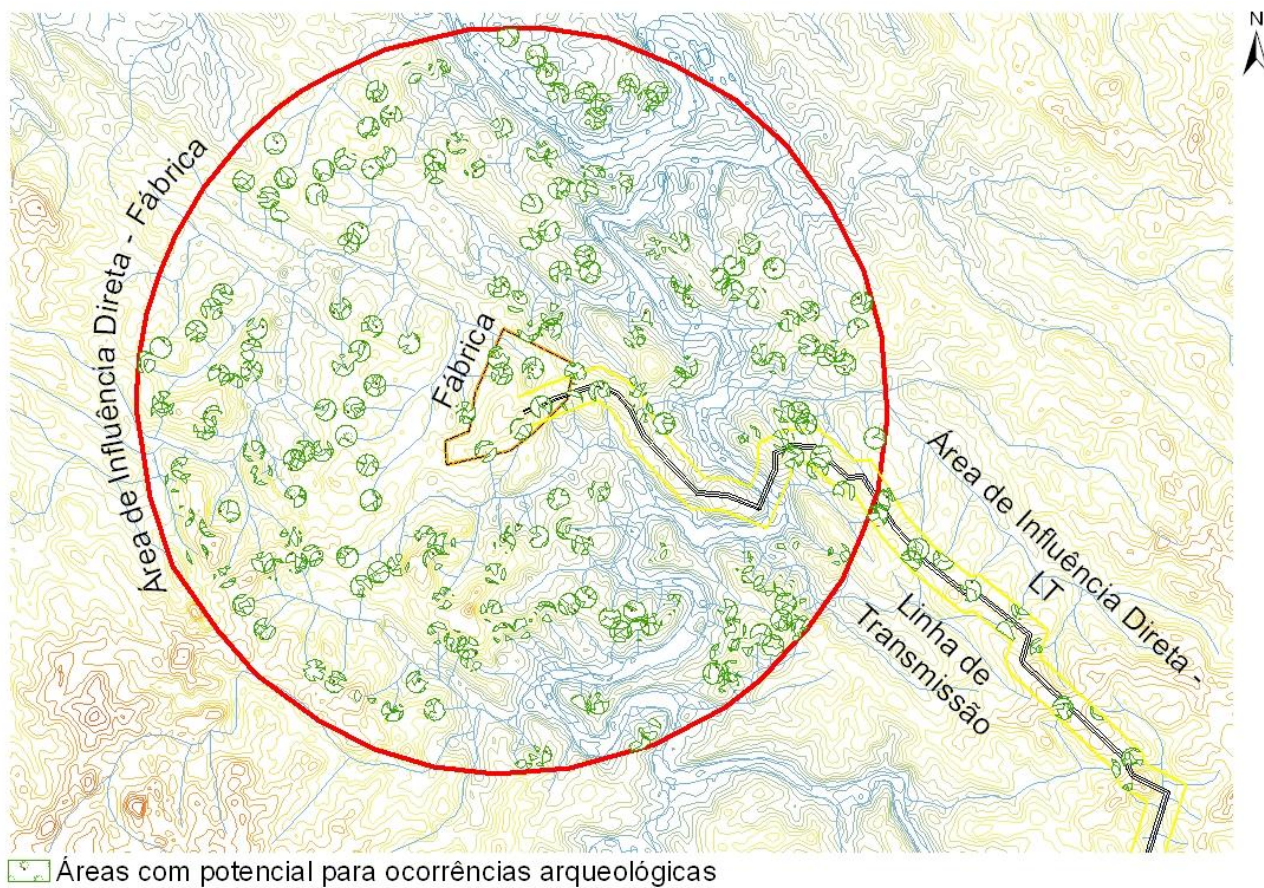
3.1 POTENCIAL ARQUEOLÓGICO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

Para a construção de um modelo que projetasse o potencial arqueológico na área de influência direta e a diretamente impactada pelo empreendimento, características da ocupação humana pré-histórica (Jê Meridional - Kaingang) foram arroladas, através de bibliografia arqueológica, etnográfica e histórica, estudos geomorfológicos, leitura e interpretação de cartas, mapas e fotos aéreas.

A integração das informações arqueológicas, etnográficas, geomorfológicas, hidrológicas e cartográficas em meio digital, resultou na identificação dos atributos naturais da área em estudo com maior probabilidade de ocupação humana pretérita.

As áreas que demonstram maior atributo para o assentamento humano correspondem a 1.631 ha, representando aproximadamente 10% do total da área de influência direta do empreendimento de 16.500 ha.

3.2 MAPA DEMOSNTRANDO O POTENCIAL ARQUEOLÓGICO





3.3 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS

3.4 FATORES GERADORES DE IMPACTO

A análise dos procedimentos necessários para implantação da Fábrica de Celulose e Papel, Linha de Transmissão de Energia Elétrica, Adutora e Emissário de Efluentes possibilitou a identificação de seis (06) fatores geradores de impacto à preservação do Patrimônio arqueológico.

FATORES GERADORES	IMPACTO
Abertura de estrada de serviço	Exposição e destruição de estruturas arqueológicas superficiais e enterradas
Cortes de terreno	- Destruição de estruturas arqueológicas
Aterros	- Soterramento de estruturas arqueológicas
Obtenção de material natural de empréstimo	- Destruição de fontes pretéritas de matéria prima
Terraplanagem	- Destruição de estruturas arqueológicas quanto à estratigrafia - Descaracterização do território pretérito de captação de recursos
Pavimentação asfáltica ou tratamento do leito viário com material granular	- Compactação de solos arqueológicos



3.5 CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS

O empreendimento Fábrica de Celulose e Papel, Linha de Transmissão de Energia Elétrica 230KV, Adutora e o Emissário de Efluentes causarão **impacto negativo** ao Patrimônio Arqueológico. Esse impacto negativo ocorre na **implantação** do projeto, é **direto, imediato, permanente e irreversível**. Quanto à **magnitude** o impacto é **grande** e de **alta relevância** em relação ao Patrimônio Arqueológico.





4. LAUDO CONCLUSIVO

O Diagnóstico Arqueológico realizado pelo signatário desse relatório permite concluir que:

- A área investigada apresenta grande potencial para a ocorrência de vestígios da cultura material de povos pré-históricos;
- A área de Influência Direta e a Diretamente Impactada pelo empreendimento apresenta elevada antropização, ocasionada por atividades agrícolas e de reflorestamento;
- Apesar do impacto negativo do empreendimento ao Patrimônio Arqueológico da área, a implantação da Fábrica de Celulose e Papel poderá ser realizada, desde que atenda as seguintes medidas:

Medida Mitigadora:

Projeto de Resgate Arqueológico.

O projeto deverá ser realizado, no mínimo, 12 meses antes da implantação da Fábrica de Celulose e Papel. O projeto de resgate arqueológico deve englobar a área da Linha de Transmissão de Energia Elétrica 230 KV;

Projeto de Monitoramento Arqueológico

Quando do processo de instalação, na área impactada diretamente pelo empreendimento o empreendedor deverá manter no canteiro de obra um arqueólogo que promoverá um acompanhamento dos projetos de engenharia que afetem a subsuperfície da área. O projeto de monitoramento deverá ser



apresentado ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, 10º Superintendência/Paraná, para aprovação;

Projeto de Preservação dos Bens Culturais Arqueológicos- Devolução Social.

Através do conhecimento gerado pelo Projeto Resgate Arqueológico, desenvolver material didático-pedagógico para constituir um programa de “EDUCAÇÃO PATRIMONIAL”, voltado para o ensino fundamental da rede pública dos municípios de Ortigueira, Telêmaco Borba e Imbaú.



5. BIBLIOGRAFIA

BLASI, O Projeto das Operações Arqueológicas de Resgate nas Áreas da Barragem e Reservatório do Rio Irai, RMC.Curitiba, 2000, 51p., il.

BLASI,O.; PONTES Fo. A.; CAVALHEIRO, A. - Projeto de Resgate de Indícios Arqueológicos - Araucária - PR – CNS - CISA, Araucária, PR, 1999, 52p., il.

BLASI, O & GAISSLER, M. Levantamento e cadastramento, Pesquisa e Proteção de Sítios Arqueológicos no Litoral Norte do Paraná, Região de Guaraqueçaba; 144pp. 3 gráficos, 1 mapa e 78 representações , DÉDALO-USP

CHMYZ, I ; GAISSLER, M.; SGANZERLA. Escavações Arqueológicas- Igreja da Ordem- São Francisco de Paula – Centro Histórico de Curitiba. Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas – CEPA/UFPR.

GAISSLER, M. Diagnóstico Arqueológico para os Planos de Manejo do Parque Estadual do Guartela, município de Tibagi no estado do Paraná, de responsabilidade do Instituto Ambiental do Paraná.

GAISSLER, M. Diagnóstico Arqueológico para os Planos de Manejo do Parque Estadual do Serrado, Jaguaraíva no estado do Paraná, de responsabilidade do Instituto Ambiental do Paraná.

GAISSLER, M. Diagnóstico Arqueológico para o EIA/RIMA da Indústria de Celulose no estado de Roraima de propriedade da Empresa BRANCOCEL Indústria de Celulose Ltda.

OLIVEIRA, E.P. Geologia e Recursos Minerais do Estado do Paraná – Monografia No. VI. M.A.I.C. Rio de Janeiro, 1927, il.

SALAMUNI, R. - Fundamentos Geológicos do Paraná - Historia do Paraná, Ed. Grafipar. v.2, 2ª.ed.; pp.11-28, Curitiba, 1969.



6. ELENCO DAS ILUSTRAÇÕES



Figura 4. Panorama área de influência direta da fábrica de celulose e papel – plantio de soja.



Figura 5. Panorama área de influência direta da Fábrica de Celulose e Papel – plantio de soja.



Figura 6. Panorama da área que será diretamente impactada pela implantação do projeto Fábrica de Celulose e Papel – primeiro plano: plantio de soja; segundo plano: floresta plantada de eucalipto.



Figura 7. Vista parcial da área que será diretamente impactada – primeiro plano: plantio de soja; segundo plano: floresta plantada de eucalipto.



Figura 8. Vista de plantio de soja e início da área diretamente impactada pelo empreendimento.



Figura 9. Vista da estrada de acesso da Fazenda Santa Luzia, área diretamente impactada pelo empreendimento.



Figura 10. Panorama lavoura de milho na área de impacto indireto.



Figura 11. Vista de edificação rural (potreiro) em área diretamente impactada pelo empreendimento.



Figura 12. Fotografia da área indiretamente impactada.



Figura 13. Panorama da área de impacto indireto.



Figura 14. Panorama da área de impacto indireto.

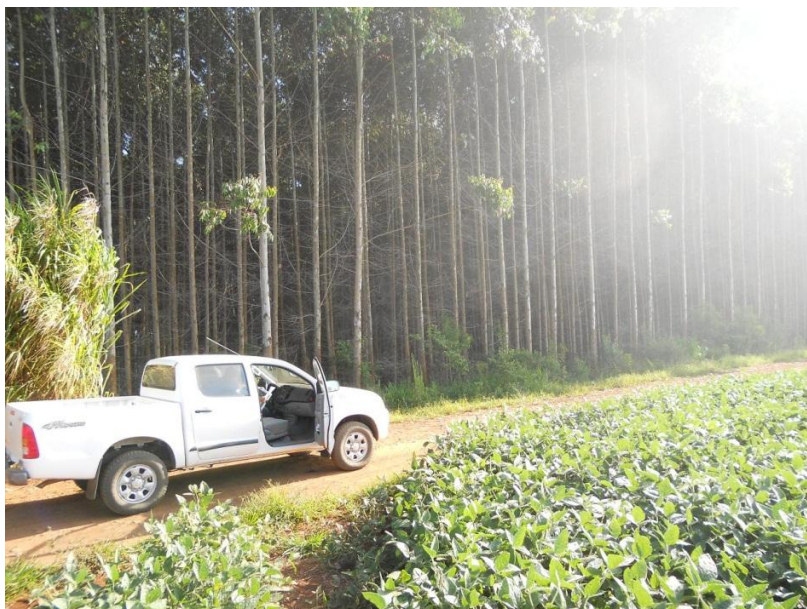


Figura 15. Vista parcial da área diretamente impactada pelo empreendimento.



Figura 16. Vista parcial da área diretamente impactada pelo empreendimento.



Figura 17. Vista de atividade agrícola na área diretamente impactada.



Figura 18. Panorama de parte da área diretamente impactada pelo empreendimento.



Figura 19. Panorama de parte da área diretamente impactada pelo empreendimento.

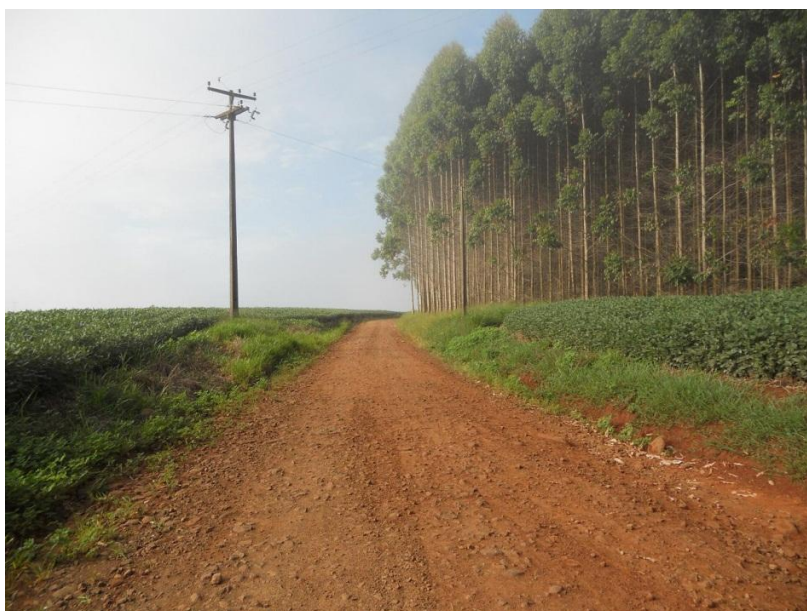


Figura 20. Panorama de parte da área diretamente impactada pelo empreendimento.



Figura 21. Visão de parte de área diretamente impactada – primeiro plano: estrada; segundo plano: plantio de soja; terceiro plano: floresta plantada de eucalipto.

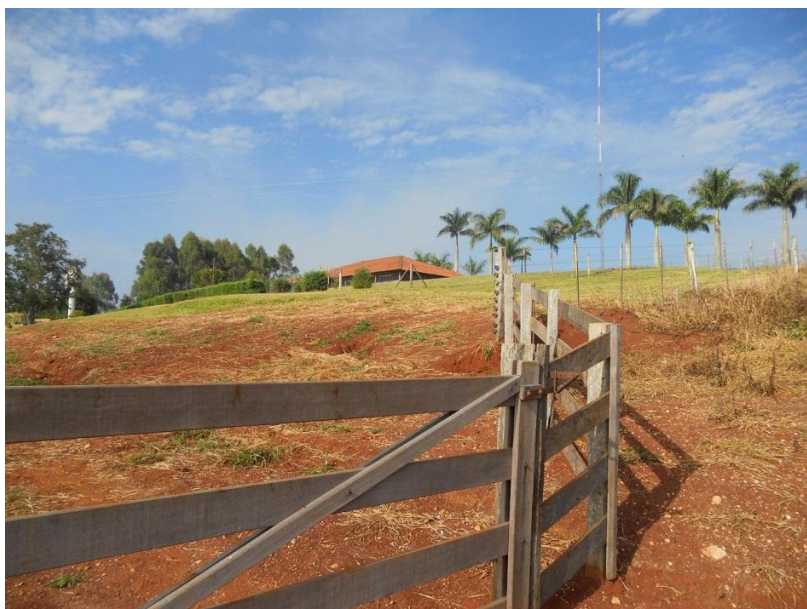


Figura 22. Vista da área de impacto indireto do empreendimento.



Figura 23. Vista da área indiretamente impactada pelo empreendimento.



Figura 24. Vista da área diretamente impactada pelo empreendimento.



Figura 25. Vista da área diretamente impactada pelo empreendimento.



Figura 26. Vista da área diretamente impactada pelo empreendimento.



Figura 27. Panorama da área diretamente impactada pelo empreendimento.



Figura 28. Panorama da área diretamente impactada pelo empreendimento.



Figura 29. Panorama da área diretamente impactada pelo empreendimento.



Figura 30. Vista da área diretamente impactada pelo empreendimento.



Figura 31. Vista da área diretamente impactada pelo empreendimento.



Figura 32. Panorama da área indiretamente impactada pelo empreendimento.



Figura 33. Panorama da área indiretamente impactada pelo empreendimento.



Figura 34. Vista da área diretamente impactada pelo empreendimento.



Figura 35. Vista da área diretamente impactada pelo empreendimento.