

**ANEXO D**

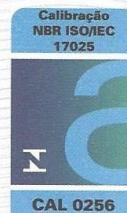
**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

## **ANEXO D-1**

### **MEIO FÍSICO**

**ANEXO D1-1**

**LAUDO DE CALIBRAÇÃO RBC 51730 - EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO DE RUÍDOS**



RBC - Rede Brasileira de Calibração

# Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :51.730

Página 1 de 2

Dados do Cliente:

Nome: Acústica Aplicada Ltda. - ME  
Endereço: Rua Jose Francisco Alves, 45  
Cidade: São José dos Campos  
Estado: SP  
CEP: 12243-060

Dados do Instrumento Calibrado:

Nome: Calibrador de Nível Sonoro  
Marca: Instrutherm  
Modelo: CAL-3000  
N° de Série: N278168  
N° de Patrimônio: Não consta  
N° de TAG: Não consta  
Data da Calibração: 24-jul-13  
N° de Processo: 20923

Tipo: 2

Procedimento Utilizado:

O procedimento operacional de calibração PRO - CNS - 1300 rev.09

Norma de Referência: IEC 60942: 1997Padrões Utilizados:

Nome	N° Serie	N° Certificado	Rastreabilidade	Data da Calibração
Fonte	119909	148945	RBC	07-out-11
Analizador de Áudio	7010032	118476-101	RBC	24-jul-12
Contador Universal	MY 4006052	RBC-13/0371	RBC	07-jun-13
Pistonfone	2692578	DIMCI 2588/11	INMETRO	03-nov-11
Microfone	2338719	DIMCI 2590/11	INMETRO	11-nov-11
Barômetro	Não consta	PS-05-036/13	RBC	13/05/13
Termo-Higrômetro	Não consta	TP-05-200/13	RBC	15/05/13

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256

A CGcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC - Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios.  
A CGcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC - Cooperação Interamericana de Acreditação.  
O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI). O certificado de calibração poderá ser reproduzido desde que seja legível, na forma integral e sem nenhuma alteração. Os resultados apresentados neste certificado aplicam-se somente ao item calibrado e não se estendem aos instrumentos de mesma marca, modelo ou lote de fabricação. A incerteza expandida de medição declarada (U95,45) foi estimada para um nível de confiança de 95,45 %. Este cálculo da incerteza é baseado no fator de abrangência (k) obtido através dos graus de liberdade efetivo (ueff) e tabela t-student.

CGcre is Signatory of the ILAC - International Laboratory Accreditation Cooperation Mutual Recognition Arrangement.  
CGcre is signatory of the IAAC - Interamerican Accreditation Cooperation Mutual Recognition Arrangement.  
The adjustment or repair when performed isn't part of the accredited scope by laboratory. This certificate meeting the CGCRE requirements who evaluated the laboratory capacity and verified the traceability to national standards of measure (or to International System of Units SI). The certificate of calibration can be reproduced since be legible, in integral form and without changes. The results presented in this certificate are applied just to item calibrated and not extend to instruments of same brand, model or manufactured lot. The reported expanded uncertainty of measurement (U95, 45) was estimated for a confidence level of 95,45%. This uncertainty calculation is based on the coverage factor (k) obtained through the effective degrees of freedom (ueff) and t-student table.

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil  
Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.net





**CHROMPACK**

Instrumentos Científicos Ltda.

Desde 1996



## Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° :51.730

Página 2 de 2

Resultados Obtidos:

O(s) resultado(s) do nível (eis) sonoro(s) e frequência(s) apresentados a seguir foram obtidos através do método comparativo extraído-se a leitura do microfone padrão acoplado a cavidade do calibrador. Inicialmente o nível sonoro é lido em volts e posteriormente convertido em dB, a frequência lida no medidor de frequência digital diretamente e ambos valores são comparados aos parâmetros (tolerâncias) da norma IEC 60942 de acordo com sua classe de fabricação.

Dados Obtidos

ANTES DO AJUSTE / REPARO				DEPOIS DO AJUSTE / REPARO			
Nível Sonoro Médio em dB	Frequência Média em Hz	k	U <sub>95,45</sub> (dB)	Nível Sonoro Médio em dB	Frequência Média em Hz	k	U <sub>95,45</sub> (dB)
94,0	1000,0	2,09	0,14	**	**	**	**
113,5	1000,0	2,09	0,14	**	**	**	**

Especificações da norma IEC 60942:

Nível de Pressão Sonora para classe 2 :  $\pm 0,50$  dBFrequência:  $\pm 4\%$ 

Legendas:

K – Fator de abrangência

U<sub>95,45</sub> – Incerteza da Medição expandida para uma probabilidade de abrangência de 95,45%

dB – Decibels

Hz – Hertz

\*\* - Ajuste / Reparo não necessário ou leitura(s) indisponível (eis)

Observações:

- ☒ Condições ambientais:
  - Temperatura: 18 °C
  - Umidade relativa média: 53%
  - Pressão atmosférica: 934 mbar
- ☒ Certificado Assinado Eletronicamente.

Calibrado por:	Responsável Técnico pela calibração:
 Auxiliar Téc. Eliane Santana	 Eng° Alexandre Falcão da Silva CREA n° 5062014792 Signatário autorizado

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.net

F.18 FMC CNS Rev. 03 Aprov. 06/04/2013

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256

## Certificado de Calibração

Certificado N° : 40.453

Página 1 de 7

"Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida ou ao Sistema Internacional de Unidades SI".

Dados do Cliente:

Nome: Acústica Aplicada Ltda - ME  
Endereço: Rua Jose Francisco Alves, N° 45  
Cidade: São José dos Campos  
Estado: SP  
CEP: 12243060

Dados do Instrumento Calibrado:

Nome: Medidor de Nível Sonoro  
Marca: Larson Davis  
Modelo: Sound Track LxT1  
N° de Série: 0001990  
N° de Patrimônio: Não consta  
N° de TAG: Não consta  
N° de Processo: 17207  
Data da Calibração: 16-jan-12  
Tipo: 1



Procedimento Utilizado:

O procedimento operacional de calibração PRO - MNS - 1000 rev.08

Norma de Referência: IEC 60651: 2001

Padrões Utilizados:

Nome	Marca	Modelo	N° Serie	N° Certificado	Rastreabilidade	Data da Calibração
Calibrador Acústico Multifunção	Brüel&Kjaer	4226	2102216	36895	RBC	10/06/11
Calibrador Eletro-Acústico	Hentschel	SK148	84	DIMC11368/11	INMETRO	17/06/11
Gerador de Funções	Agilent	33120A	MY 40027414	01608/11	RBC	29/03/11
Barômetro	Oregon Scientific	BT11R918	Não consta	LV 4071/11	RBC	28/02/11
Termo-Higrômetro	Oregon Scientific	BT11R918	Não consta	LV 4070/11	RBC	28/02/11

Condições Ambientais:

Temperatura: 23,9°C  
Umidade Relativa: 77%  
Pressão Atmosférica: 930mmbar





## Certificado de Calibração

Certificado N° : 40.453

Página 2 de 7

Laboratório de Calibração acreditado pela CGCRE de acordo com ABNT NBR ISO/IEC 60651 de modo a satisfazer os testes descritos como ponderação em frequência, linearidade, detector RMS e ponderação temporal.

### Resultados Obtidos:

Os resultados foram obtidos através da aplicação de sinais elétricos especificados pela norma internacional IEC 60651 de modo a satisfazer os testes descritos como ponderação em frequência, linearidade, detector RMS e ponderação temporal.

### Ponderação em frequência:

Frequência nominal (Hz)	Frequência exata (Hz)	Ponderação A (dB)	Ponderação C (dB)	Resposta Linear	TL Tipo 1
		RM	RM	RM	
20	19,95	0,0	-0,1	-0,1	± 3
25	25,12	0,0	0,0	0,0	± 2
31,5	31,62	-0,1	0,0	-0,1	± 1,5
40	39,81	-0,1	0,0	-0,1	± 1,5
50	50,12	-0,1	0,0	-0,1	± 1,5
63	63,10	0,0	-0,1	-0,1	± 1,5
80	79,43	0,0	0,0	-0,1	± 1,5
100	100,0	-0,1	-0,1	0,0	± 1
125	125,9	0,0	0,0	-0,1	± 1
160	158,5	0,0	0,0	-0,1	± 1
200	199,5	0,0	-0,1	0,0	± 1
250	251,2	-0,1	0,0	0,0	± 1
315	316,2	-0,1	-0,1	-0,1	± 1
400	398,1	0,0	0,0	-0,1	± 1
500	501,2	-0,1	0,0	0,0	± 1
630	631,0	0,0	0,0	-0,1	± 1
800	794,3	-0,1	0,0	0,0	± 1
1000	1000	0,0	0,0	0,0	± 1
1250	1259	0,0	-0,1	0,0	± 1
1600	1585	0,0	0,0	0,0	± 1
2000	1995	0,0	0,0	0,0	± 1
2500	2512	0,0	0,0	0,0	± 1
3150	3162	0,0	0,0	0,0	± 1
4000	3981	0,0	0,0	0,0	± 1
5000	5012	0,0	0,0	0,0	± 1,5
6300	6310	0,0	0,0	0,0	+ 1,5; -2
8000	7943	0,0	0,0	0,0	+ 1,5; -3
10000	10000	0,0	-0,1	0,0	+ 2; -4
12500	12590	0,0	-0,1	0,0	+ 3; -6



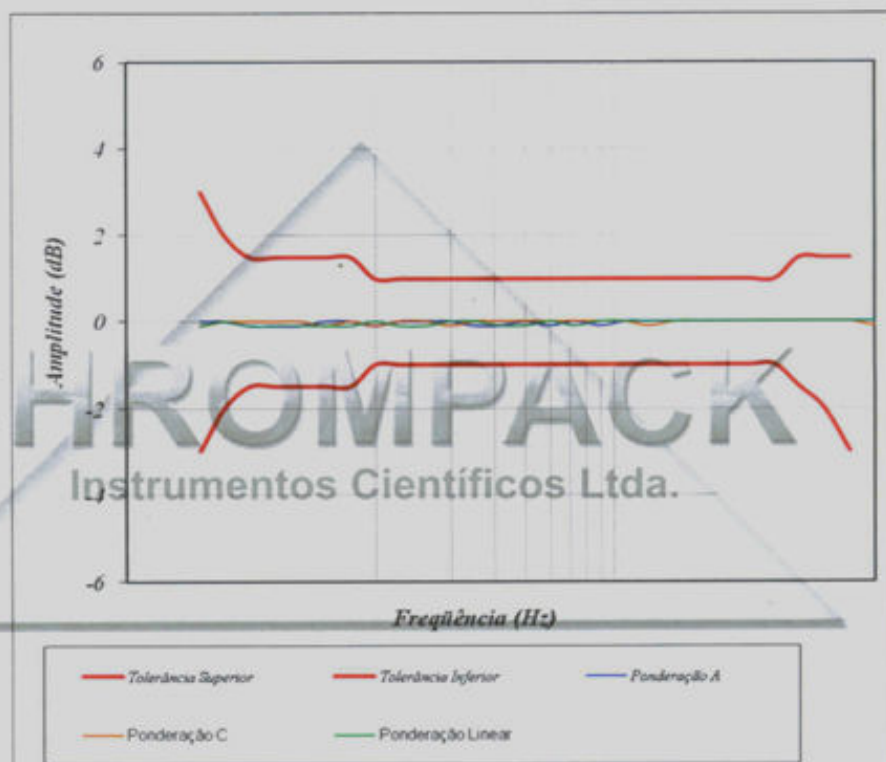
## Certificado de Calibração

Certificado N° : 40.453

Página 3 de 7

Laboratório de Calibração acreditado pela CGCRE de acordo com ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o N°256.

Gráfico das Ponderações em Frequência:





## Certificado de Calibração

Certificado N° : 40.453

Página 4 de 7

Laboratório de Calibração acreditado pela CGCRE de acordo com ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o N°256.

Linearidade:

Escala calibrada	Limite Inferior de Linearidade	Limite Superior de Linearidade
42 dB a 140 dB	43 dB	130 dB

40 dB a 140 dB	
VVC	RM
130	0,0
120	0,0
110	0,0
100	0,0
90	0,0
80	0,0
70	0,0
60	0,0
50	0,2
43	0,5

Instrumentos Científicos Ltda.

Detector RMS:

	Fator de Crista			
	Tipo do medidor	FC = 3	FC = 5	FC = 10
VT	1	± 0,5 dB	± 1 dB	± 1,5 dB
RM	1	0,0 dB	0,1 dB	0,1 dB





## Certificado de Calibração

Certificado N° : 40.453

Página 5 de 7

Laboratório de Calibração acreditado pela CGCRE de acordo com ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o N°256.

Detector RMS (continuação):

	Fator de Crista	FC = -3	FC = -5	FC = -10
	Tipo do medidor			
VT	1	$\pm 0,5 \text{ dB}$	$\pm 1 \text{ dB}$	$\pm 1,5 \text{ dB}$
RM	1	$-0,2 \text{ dB}$	$-0,1 \text{ dB}$	$-0,1 \text{ dB}$

Ponderação Temporal:

Característica do Detector / Indicador	Duração do trem de pulsos do teste	VT	RM	TL
SLOW (Lenta)	500 ms	$\pm 1 \text{ dB}$		
Atenuação em dB gerada pelo SK 148	- 4,0	- 8,1	0,1	$\pm 1,0 \text{ dB}$
	- 14,0	- 18,1	0,1	
	- 24,0	- 28,1	0,1	
	- 34,0	- 38,1	0,0	
	- 44,0	- 48,1	0,0	
	- 54,0	- 58,1	0,0	

Característica do Detector / Indicador	Duração do trem de pulsos do teste	VT	RM	TL
FAST (rápida)	200 ms	$- 1,0 \text{ dB}$		
Atenuação em dB gerada pelo SK 148	- 4,0	- 5,0	0,0	$\pm 1,0, -1,0 \text{ dB}$
	- 14,0	- 15,0	0,0	
	- 24,0	- 25,0	0,0	
	- 34,0	- 35,0	0,0	
	- 44,0	- 45,0	0,0	
	- 54,0	- 55,0	-0,1	



## Certificado de Calibração

Certificado N° : 40.453

Página 6 de 7

Laboratório de Calibração acreditado pela CGCRE de acordo com ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o N°256.

Ponderação temporal (continuação):

Característica do Detector / Indicador	Duração do trem de pulsos do teste	VTT	RM	TL
IMPULSE (impulso)	20 ms	- 3,6 dB		± 1,5 dB
Atenuação em dB gerada pelo SK 148	0	- 3,6	0,0	
	- 10	- 13,6	-0,1	
	- 20	- 23,6	0,0	
	- 30	- 33,6	-0,1	
	- 40	- 43,6	0,0	
	- 50	- 53,6	-0,1	

Característica do Detector / Indicador	Duração do trem de pulsos do teste	VTT	RM	TL
IMPULSE (impulso)	5 ms	- 8,8 dB		± 2,0 dB
Atenuação em dB gerada pelo SK 148	0	- 8,8	0,0	
	- 10	- 18,8	-0,1	
	- 20	- 28,8	0,1	
	- 30	- 38,8	0,1	
	- 40	- 48,8	0,0	
	- 50	- 58,8	-0,2	

Característica do Detector / Indicador	Duração do trem de pulsos do teste	VTT	RM	TL
IMPULSE (impulso)	2 ms	- 12,6 dB		± 2,0 dB
Atenuação em dB gerada pelo SK 148	0	- 12,6	0,0	
	- 10	- 22,6	0,1	
	- 20	- 32,6	0,1	
	- 30	- 42,6	-0,1	
	- 40	- 52,6	0,1	
	- 50	- 62,6	0,0	



## Certificado de Calibração

Certificado N° : 40.453

Página 7 de 7

Laboratório de Calibração acreditado pela CGCRE de acordo com ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o N°256.

### Legendas:

RM: Resultado da medição expresso em dB. Corresponde ao VVC – Valor Verdadeiro Convencional.  
VT: Valor teórico da ponderação determinado pela norma IEC 60651 expresso em dB  
VTT: Valor teórico da ponderação determinado pela norma IEC 60651 expresso em dB acrescido da atenuação gerada pelo SK 148.  
TI: Tolerância permitida pela norma IEC 60651 expressa em dB

### Observações:

- ☒ O Inmetro é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory of Accreditation Cooperation).
- ☒ Estes dados obtidos através da calibração referem-se somente ao objeto descrito e não se estende a outros instrumentos mesmo que seja de mesmo lote de fabricação, marca ou modelo.
- ☒ Não é autorizada a reprodução parcial deste documento sem prévia autorização da CHROMPACK Instrumentos Científicos Ltda.
- ☒ A incerteza de medição elétrica não excede a  $\pm 0,2$  dB.
- ☒ Os resultados são fornecidos com o IEC 60651.
- ☒ As incertezas estimadas das medidas são para um nível de confiança de 95 %. Este cálculo da incerteza é baseado em fator de abrangência  $k=2,07$  obtido através do cálculo dos graus de liberdade efetivo e tabela t-student.
- ☒ Certificado Assinado Eletronicamente.

Calibrado por:	Responsável Técnico pela calibração:
 Auxiliar Téc. Lucas Silva	 Eng° Alexandre Faelma da Silva CREA nº 5062014792 Signatário autorizado pelo INMETRO

# Certificado de Calibração

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número 0450

Nº 7156/11R  
Folha 01/03

Cliente: ACUSTICA APLICADA LTDA ME  
Endereço: Rua José Francisco Alves, 45 -Cj 31 -Vila Ema - São Jose Dos Campos- SP -Cep: 12243060  
Item Calibrado: Medidor de vibração  
Marca: Larson Davis Modelo: HVM100  
Acessórios Conjugados: Acelerômetro Dytran Modelo 3233AT S/N 629  
OSC Nº: 7828/11 Data da Calibração: 07/12/11  
Nº Patrimônio: ---  
Nº de Série: 02059  
Nº de Identificação: ---

## Condições Ambientais Aplicáveis à Calibração

Temperatura durante a calibração: (23,1 ± 0,3) °C Umidade Relativa do Ar: (49 ± 2) %ur

## Metodologia de Calibração

Procedimento de Calibração: PCA-003 rev. F - Após adaptar o acelerômetro do instrumento sob teste face a face com o acelerômetro padrão em um shaker conectado a um gerador de funções, comparam-se os valores indicados no instrumento sob teste e os valores indicados nos padrões relacionados abaixo. Realizam-se três medidas para cada ponto e calcula-se a média.

## Padrões Utilizados

Padrão de Trabalho	Certificado de Calibração	Validade do Padrão
034 - Multímetro digital com 6,5 dígitos, HP, mod. HP34401A	E1538/2011 - RBC	Nov/2013
066 - Acelerômetro com condicionador de sinais	2253/2010- INMETRO	Nov/2012

## Resultados Obtidos

\*Montagem do acelerômetro: Fixação com adesivo

## Eixo - Z

### Calibração em função da aceleração do movimento vibratório - 160Hz

Valor Verdadeiro Convencional (m/s <sup>2</sup> )	Valor no Instrumento em Teste (m/s <sup>2</sup> )	Erro (%)	Incerteza (%)	k
2,000	2,01	0,5	1,0	2,0
5,000	5,02	0,4	1,0	2,0
10,000	10,00	0,0	1,0	2,0
20,00	19,8	-1,0	1,0	2,0

### Calibração em função da frequência do movimento vibratório

Frequência (Hz)	Valor Verdadeiro Convencional (m/s <sup>2</sup> )	Valor no Instrumento em Teste (m/s <sup>2</sup> )	Erro (%)	Incerteza (%)	k
20	5,000	5,04	0,8	1,3	2,0
40	5,000	5,11	2,2	1,3	2,0
80	5,000	5,07	1,4	1,0	2,0
160	5,000	5,02	0,4	1,0	2,0
500	5,000	4,85	-3,0	1,0	2,0
800	5,000	4,52	-9,6	1,0	2,0

Inter-Metro Serviços Especiais Ltda.

Rua Joaquim de Almeida, 223 - CEP 04050-010 - São Paulo - SP - Tel./Fax: (11) 5071-2764  
E-mail: inter-metro@inter-metro.com.br - http://www.inter-metro.com.br



# Certificado de Calibração

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número 0450

Nº 7156/11R  
Folha 02/03

## Eixo -Y

### Calibração em função da aceleração do movimento vibratório -160 Hz

Valor Verdadeiro Convencional (m/s <sup>2</sup> )	Valor no Instrumento em Teste (m/s <sup>2</sup> )	Erro (%)	Incerteza (%)	k
2,000	2,10	5,0	1,0	2,0
5,000	5,24	4,8	1,0	2,0
10,000	10,40	4,0	1,0	2,0
20,00	20,4	2,0	1,0	2,0

### Calibração em função do deslocamento do movimento vibratório

Frequência (Hz)	Valor Verdadeiro Convencional (m/s <sup>2</sup> )	Valor no Instrumento em Teste (m/s <sup>2</sup> )	Erro (%)	Incerteza (%)	k
20	5,000	5,27	5,4	1,3	2,0
40	5,000	5,29	5,8	1,3	2,0
80	5,000	5,46	9,2	1,0	2,0
160	5,000	5,24	4,8	1,0	2,0
500	5,000	5,01	0,2	1,0	2,0
800	5,000	4,62	-7,6	1,0	2,0

**Inter-Metro Serviços Especiais Ltda.**

Rua Joaquim de Almeida, 223 - CEP 04050-010 - São Paulo - SP - Tel./Fax: (11) 5071-2764  
E-mail: inter-metro@inter-metro.com.br - <http://www.inter-metro.com.br>



# Certificado de Calibração

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número 0450

Nº 7156/11R

Folha 03/03

## Eixo -X

### Calibração em função da aceleração do movimento vibratório-160Hz

Valor Verdadeiro Convencional (m/s <sup>2</sup> )	Valor no Instrumento em Teste (m/s <sup>2</sup> )	Erro (%)	Incerteza (%)	k
2,000	2,09	4,5	1,0	2,0
5,000	5,22	4,4	1,0	2,0
10,000	10,40	4,0	1,0	2,0
20,00	20,50	2,5	1,0	2,0

### Calibração em função da frequência do movimento vibratório

Frequência (Hz)	Valor Verdadeiro Convencional (m/s <sup>2</sup> )	Valor no Instrumento em Teste (m/s <sup>2</sup> )	Erro (%)	Incerteza (%)	k
20	5,000	5,29	5,8	1,3	2,0
40	5,000	5,31	6,2	1,3	2,0
80	5,000	5,13	2,6	1,0	2,0
160	5,000	5,22	4,4	1,0	2,0
500	5,000	4,98	-0,4	1,0	2,0
800	5,000	4,63	-7,4	1,0	2,0

## Notas

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k determinado nas tabelas, que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação NIT-DICLA-021.

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre/Inmetro que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade ao Sistema Internacional de Unidades - SI.

Os resultados acima apresentados referem-se exclusivamente ao item calibrado e às condições supra mencionadas. O presente certificado somente pode ser reproduzido na sua forma e conteúdo integrais e sem alterações. Não pode ser utilizado para fins promocionais.

Data de Emissão: 08/12/11

Eng. José Stankevicius  
Tec. Executante

Jefferson Estricanholi  
Signatário Autorizado

**Inter-Metro Serviços Especiais Ltda.**

Rua Joaquim de Almeida, 223 - CEP 04050-010 - São Paulo - SP - Tel./Fax: (11) 5071-2764  
E-mail: inter-metro@inter-metro.com.br - http://www.inter-metro.com.br

# Certificado de Calibração

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número 0450

Nº 7798/12R

Folha 01/02

Cliente: ACÚSTICA APLICADA LTDA ME

Endereço: Rua Jose Francisco Alves, 45 - Cj 31 - Vila Ema - São Jose Dos Campos - SP - Cep: 12243060

Item Calibrado: Medidor de vibração

Marca: LARSON DAVIS

Modelo: HVM100

Nº Patrimônio: ---

Acessórios Conjugados: Acelerômetro Dytran 3233 AT S/n 629

Nº de Série: 02059

OSC Nº: 0162/12

Data da Calibração: 11/01/12

Nº de Identificação: ---

## Condições Ambientais Aplicáveis à Calibração

Temperatura durante a calibração:  $(23,2 \pm 0,3) ^\circ\text{C}$  Umidade Relativa do Ar:  $(54 \pm 2) \% \text{ur}$ 

## Metodologia de Calibração

Procedimento de Calibração: PCA-003 rev. F - Após adaptar o acelerômetro do instrumento sob teste face a face com o acelerômetro padrão em um shaker conectado a um gerador de funções, comparam-se os valores indicados no instrumento sob teste e os valores indicados nos padrões relacionados abaixo. Realizam-se três medidas para cada ponto e calcula-se a média.

## Padrões Utilizados

Padrão de Trabalho	Certificado de Calibração	Validade do Padrão
034 - Multímetro digital com 6,5 dígitos, HP, mod. HP34401A	E1538/2011 - RBC	Nov/2013
066 - Acelerômetro com condicionador de sinais	2253/2010- INMETRO	Nov/2012

## Resultados Obtidos

\*Montagem do acelerômetro: Fixação com adesivos

## Eixo - Z

### Calibração em função da velocidade do movimento vibratório - 160Hz

Valor Verdadeiro (m/s)	Valor no Instrumento em Teste (m/s)	Erro (%)	Incerteza (%)	k
0,00200	0,00203	1,5	1,0	2,0
0,00500	0,00508	1,6	1,0	2,0
0,01000	0,01010	1,0	1,0	2,0
0,02000	0,01990	-0,5	1,0	2,0

### Calibração em função da frequência do movimento vibratório

Frequência (Hz)	Valor Verdadeiro (m/s)	Valor no Instrumento em Teste (m/s)	Erro (%)	Incerteza (%)	k
20	0,00500	0,00512	2,4	1,3	2,0
40	0,00500	0,00517	3,4	1,3	2,0
80	0,00500	0,00501	0,2	1,0	2,0
160	0,00500	0,00508	1,6	1,0	2,0
500	0,00500	0,00490	-2,0	1,0	2,0
800	0,00300	0,00270	-10,0	1,0	2,0

**Inter-Metro Serviços Especiais Ltda.**

Rua Joaquim de Almeida, 223 - CEP 04050-010 - São Paulo - SP - Tel./Fax: (11) 5071-2764

E-mail: inter-metro@inter-metro.com.br - http://www.inter-metro.com.br



# Certificado de Calibração

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número 0450

Nº **7798/12R**

Folha 02/02

## Calibração em função da aceleração do movimento vibratório -160 Hz

Valor Verdadeiro (m/s <sup>2</sup> )	Valor no Instrumento em Teste (m/s <sup>2</sup> )	Erro (%)	Incerteza (%)	k
2,000	2,02	1,0	1,0	2,0
5,000	5,08	1,6	1,0	2,0
10,00	10,1	1,0	1,0	2,0
20,00	19,9	-0,5	1,0	2,0

## Calibração em função do deslocamento do movimento vibratório - 80 Hz

Valor Verdadeiro (m)	Valor no Instrumento em Teste (m)	Erro (%)	Incerteza (%)	k
0,000040	0,00004	0,0	1,7	2,0
0,000050	0,00005	0,0	1,5	2,0
0,000080	0,00008	0,0	1,2	2,0
0,000100	0,00010	0,0	1,2	2,0

### Notas

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k$  determinado nas tabelas, que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação NIT-DICLA-021.

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre/Inmetro que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade ao Sistema Internacional de Unidades - SI.

Os resultados acima apresentados referem-se exclusivamente ao item calibrado e às condições supra mencionadas. O presente certificado somente pode ser reproduzido na sua forma e conteúdo integrais e sem alterações. Não pode ser utilizado para fins promocionais.

Data de Emissão: 11/01/12

Eng. José Stankevicius  
Téc. Executante

Jefferson Estricanholi  
Signatário Autorizado

**Inter-Metro Serviços Especiais Ltda.**

Rua Joaquim de Almeida, 223 - CEP 04050-010 - São Paulo - SP - Tel./Fax: (11) 5071-2764  
E-mail: inter-metro@inter-metro.com.br - http://www.inter-metro.com.br

## **ANEXO D1-2**

### **LAUDO DAS ANÁLISES LABORATORIAIS DE SOLO**

**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 248421/2013-0**  
**Processo Comercial N° 24041/2013-5**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

Identificação do Cliente:	Ponto 01 Área 4		
Amostra Rotulada como:	Solo		
Coletor:	William (Bioagri-RJ)	Data da coleta:	23/10/2013 10:04:00
Data da entrada no laboratório:	23/10/2013 17:31	Data de Elaboração do RRA:	31/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VI Agrícola*	VI Residencial*	VI Industrial*
Porcentagem de Sólidos	% p/p	0,05	81,6	---	---	---
Argila (< 0,002 mm)	g/kg	0,01	58	---	---	---
Silte (0,053 a 0,002 mm)	g/kg	0,01	649	---	---	---
Areia Total (2,00 a 0,053 mm)	g/kg	0,01	293	---	---	---
Areia Grossa (2,00 a 0,210 mm)	g/kg	0,01	21	---	---	---
Areia Fina (0,210 a 0,053 mm)	g/kg	0,01	272	---	---	---
Carbono Orgânico Total	% p/p	0,05	3,0	---	---	---
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/kg	4,1	353	---	---	---
Nitrato (como N)	mg/kg	1,1	< 1,1	---	---	---
Nitrito (como N)	mg/kg	0,2	< 0,2	---	---	---
Nitrogênio Total	mg/kg	0,5	353	---	---	---
Fósforo	mg/kg	1	63	---	---	---
Alumínio	mg/kg	1	6534	---	---	---
Chumbo	mg/kg	1	4,4	180	300	900
Ferro	mg/kg	1	2184	---	---	---
Manganês	mg/kg	1	13	---	---	---
Mercurio	mg/kg	0,05	< 0,05	12	36	70
Níquel	mg/kg	1	< 1	70	100	130
Zinco	mg/kg	1	2,9	450	1000	2000

**VI Agrícola\*** Valores de Investigação para Área Agrícola - Conama 420.

**VI Residencial\*** Valores de Investigação para Área Residencial - Conama 420.

**VI Industrial\*** Valores de Investigação para Área Industrial - Conama 420.

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra n° 248421/2013-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 248421/2013-0 - Piracicaba anexados a este documento.

**Declaração de Conformidade**

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Agrícola - Conama 420, podemos observar que: O (s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Residencial - Conama 420, podemos observar que: O (s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Industrial - Conama 420, podemos observar que: O (s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: 7b3893eca26b0766eaa66b820128f4

  
**Milena Falqueto**  
**Controle de Qualidade**  
**CRBio 46737101 D - 1ª Região**



**RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 248421/2013-0 - Piracicaba**  
**Processo Comercial Nº 24041/2013-5**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

DADOS REFERENCIAIS E AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 01 Área 4		
Amostra Rotulada como:	Solo		
Coletor:	William (Bioagri-RJ)	Data da coleta:	23/10/2013 10:04:00
Data da entrada no laboratório:	23/10/2013 17:31	Data de Elaboração do RE:	31/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VI Agrícola*	VI Residencial*	VI Industrial*	Data do Ensaio
Porcentagem de Sólidos	---	% p/p	0,05	81,6	---	---	---	24/10/2013 16:37
Argila (< 0,002 mm)	---	g/kg	0,01	58	---	---	---	25/10/2013 16:30
Silte (0,053 a 0,002 mm)	---	g/kg	0,01	649	---	---	---	25/10/2013 16:30
Areia Total (2,00 a 0,053 mm)	---	g/kg	0,01	293	---	---	---	25/10/2013 16:30
Areia Grossa (2,00 a 0,210 mm)	---	g/kg	0,01	21	---	---	---	25/10/2013 16:30
Areia Fina (0,210 a 0,053 mm)	---	g/kg	0,01	272	---	---	---	25/10/2013 16:30
Carbono Orgânico Total	---	% p/p	0,05	3,0	---	---	---	29/10/2013 16:07
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/kg	4,1	353	---	---	---	25/10/2013 14:01
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/kg	1,1	< 1,1	---	---	---	25/10/2013 10:00
Alumínio	7429-90-5	mg/kg	1	6534	---	---	---	25/10/2013 15:05
Chumbo	7439-92-1	mg/kg	1	4,4	180	300	900	25/10/2013 15:05
Ferro	7439-89-6	mg/kg	1	2184	---	---	---	25/10/2013 15:05
Manganês	7439-96-5	mg/kg	1	13	---	---	---	25/10/2013 15:05
Mercurio	7439-97-6	mg/kg	0,05	< 0,05	12	36	70	25/10/2013 15:06
Níquel	7440-02-0	mg/kg	1	< 1	70	100	130	25/10/2013 15:05
Zinco	7440-66-6	mg/kg	1	2,9	450	1000	2000	25/10/2013 15:05

**CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO**

**Controle de Q qualidade - Mercúrio - Solo**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
228349/2013-0 - Branco de Análise - Mercúrio - Solo			
Mercurio	mg/kg	0,01	< 0,01

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
228351/2013-0 - Solo Padrão (Hg) - RTC - CRM023				
Mercurio	77,8	mg/kg	108	80 - 120

**Controle de Q qualidade - Metais - Solo**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
223128/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo			
Alumínio	mg/kg	2	< 2
Ferro	mg/kg	2	< 2
Manganês	mg/kg	2	< 2
Níquel	mg/kg	2	< 2
Chumbo	mg/kg	2	< 2
Zinco	mg/kg	2	< 2

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				
Alumínio	8470	mg/kg	72	70 - 130
Arsênio	380	mg/kg	104	95 - 105

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023</b>				
Bário	75,5	mg/kg	92	85 - 115
Cádmio	0,92	mg/kg	134	50 - 150
Cálcio	5420	mg/kg	102	85 - 115
Cromo	31	mg/kg	114	80 - 120
Cobalto	4,68	mg/kg	88	85 - 115
Cobre	8,9	mg/kg	95	80 - 120
Ferro	10700	mg/kg	105	85 - 115
Chumbo	213	mg/kg	108	90 - 110
Magnésio	3060	mg/kg	93	85 - 115
Manganês	206	mg/kg	106	90 - 110
Níquel	11	mg/kg	93	85 - 115
Potássio	2230	mg/kg	106	65 - 135
Selênio	105	mg/kg	93	90 - 110
Tálio	111	mg/kg	99	90 - 110
Vanádio	21,7	mg/kg	82	70 - 130
Zinco	93,8	mg/kg	91	85 - 115
<b>Surrogates</b>				
<b>223128/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo</b>				
Ítrio	200	%	96	70-130
<b>223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023</b>				
Ítrio	200	%	93	70-130
<b>248421/2013-0 - Ponto 01 Área 4</b>				
Ítrio	100	%	94	70-130

**VI Agrícola\*** Valores de Investigação para Área Agrícola - Conama 420.

**VI Residencial\*** Valores de Investigação para Área Residencial - Conama 420.

**VI Industrial\*** Valores de Investigação para Área Industrial - Conama 420.

#### Notas

LQ = Limite de Quantificação.

#### Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

#### Plano de Amostragem

Amostragem realizada de acordo com POP LB10 – rev.11 ou POP LB11 – rev.07.

Local da Coleta: Próximo ao Corrego

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não

Outras informações:

#### Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional José Carlos Moretti, CRQ nº 04107238, 4ª Região.

#### Declaração da Incerteza de Medição

Nos arquivos da Unidade da Garantia da Qualidade constam a incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), que será disponibilizada sempre que solicitado pelo cliente.

#### Referências Metodológicas

Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).

Sólidos Totais: POP PA 058 Rev.02

Carbono Orgânico: POP PA 182

Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / Embrapa-Manual de Métodos de Análises de Solos, 2a ed, 1997.

Granulometria: POP PA 180 / ISO 13320

Mercurio: EPA 245.7.2005

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Ânions: POP PA 032 - Rev. 08

#### Revisores

Débora Fernandes da Silva

Rogério Caldorin

Sérgio Stenico Junior

André Alex Colletti

Chave de Validação: 7b3893eca26b0766aaa66b820128f14



Milena Falqueto  
Controle de Qualidade  
CRBio 46737101 D - 1ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 248421/2013-0 - Complemento**  
**Processo Comercial N° 24041/2013-5**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

Identificação do Cliente:	Ponto 01 Área 4		
Amostra Rotulada como:	Solo		
Coletor:	William (Bioagri-RJ)	Data da coleta:	23/10/2013 10:04:00
Data da entrada no laboratório:	23/10/2013 17:31	Data de Elaboração do RE:	31/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VI Agrícola*	VI Residencial*	VI Industrial*	Data do Ensaio
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/kg	0,2	< 0,2	---	---	---	25/10/2013 10:00
Nitrogênio Total	---	mg/kg	0,5	353	---	---	---	29/10/2013 10:19
Fósforo	14596-37-3	mg/kg	1	63	---	---	---	25/10/2013 15:05

**VI Agrícola\*** Valores de Investigação para Área Agrícola - Conama 420.

**VI Residencial\*** Valores de Investigação para Área Residencial - Conama 420.

**VI Industrial\*** Valores de Investigação para Área Industrial - Conama 420.

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Plano de Amostragem**

Amostragem realizada de acordo com POP LB10 – rev.11 ou POP LB11 – rev.07.

Local da Coleta: Próximo ao Corrego

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não

Outras informações:

**Referências Metodológicas**

Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 05

Ânions: POP PA 032 - Rev. 08

**Revisores**

Rogério Caldorin

Sérgio Stenico Junior

André Alex Colletti

Chave de Validação: 7b3893eca26b0766eaa66b820128f14

  
**Milena Falqueto**  
**Controle de Qualidade**  
**CRBio 46737101 D - 1ª Região**

**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA Nº 248447/2013-0**  
**Processo Comercial Nº 24041/2013-5**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

Identificação do Cliente:	Ponto 05 Corrego		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	William (Bioagri-RJ)	Data da coleta:	23/10/2013 12:38:00
Data da entrada no laboratório:	23/10/2013 17:48	Data de Elaboração do RRA:	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Conama 454 - Nível 1 - VMP	Conama 454 - Nível 2 - VMP
Porcentagem de Sólidos	% p/p	0,05	72,9	---	---
Alumínio	mg/kg	1	9326	---	---
Chumbo	mg/kg	1	5,9	35	91,3
Ferro	mg/kg	1	28705	---	---
Manganês	mg/kg	1	47	---	---
Mercurio	mg/kg	0,05	< 0,05	0,17	0,486
Níquel	mg/kg	1	< 1	18	35,9
Zinco	mg/kg	1	6,1	123	315
Areia Muito Grossa (2 a 1 mm)	g/kg	---	87	---	---
Areia Grossa (1 a 0,5 mm)	g/kg	---	299	---	---
Areia Média (0,5 a 0,25 mm)	g/kg	---	126	---	---
Areia Fina (0,25 a 0,125 mm)	g/kg	---	76	---	---
Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm)	g/kg	---	68	---	---
Silte (0,062 a 0,00394 mm)	g/kg	---	298	---	---
Argila (0,00394 a 0,0002 mm)	g/kg	---	46	---	---
Carbono Orgânico Total	% p/p	0,05	1,9	10	10
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/kg	5,1	430	4800	4800
Fósforo	mg/kg	1	174	2000	2000

**Conama 454 - Nível 1 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1  
**Conama 454 - Nível 2 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra nº 248447/2013-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 248447/2013-0 - Piracicaba anexados a este documento.

**Declaração de Conformidade**

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: 6d120c9aa8c6043617daa388f5bb373d

  
**Juliana Bombasaro**  
**Controle de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**

**RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 248447/2013-0 - Piracicaba**  
**Processo Comercial Nº 24041/2013-5**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

Identificação do Cliente:	Ponto 05 Corrego		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	William (Bioagri-RJ)	Data da coleta:	23/10/2013 12:38:00
Data da entrada no laboratório:	23/10/2013 17:48	Data de Elaboração do RE:	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Conama 454 - Nível 1 - VMP	Conama 454 - Nível 2 - VMP	Data do Ensaio
Porcentagem de Sólidos	---	% p/p	0,05	72,9	---	---	24/10/2013 16:36
Alumínio	7429-90-5	mg/kg	1	9326	---	---	25/10/2013 15:05
Chumbo	7439-92-1	mg/kg	1	5,9	35	91,3	25/10/2013 15:05
Ferro	7439-89-6	mg/kg	1	28705	---	---	25/10/2013 15:05
Manganês	7439-96-5	mg/kg	1	47	---	---	25/10/2013 15:05
Mercúrio	7439-97-6	mg/kg	0,05	< 0,05	0,17	0,486	25/10/2013 15:06
Níquel	7440-02-0	mg/kg	1	< 1	18	35,9	25/10/2013 15:05
Zinco	7440-66-6	mg/kg	1	6,1	123	315	25/10/2013 15:05
Areia Muito Grossa (2 a 1 mm)	---	g/kg	---	87	---	---	25/10/2013 16:29
Areia Grossa (1 a 0,5 mm)	---	g/kg	---	299	---	---	25/10/2013 16:29
Areia Média (0,5 a 0,25 mm)	---	g/kg	---	126	---	---	25/10/2013 16:29
Areia Fina (0,25 a 0,125 mm)	---	g/kg	---	76	---	---	25/10/2013 16:29
Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm)	---	g/kg	---	68	---	---	25/10/2013 16:29
Silte (0,062 a 0,00394 mm)	---	g/kg	---	298	---	---	25/10/2013 16:29
Argila (0,00394 a 0,0002 mm)	---	g/kg	---	46	---	---	25/10/2013 16:29
Carbono Orgânico Total	---	% p/p	0,05	1,9	10	10	29/10/2013 16:07
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/kg	5,1	430	4800	4800	29/10/2013 14:29

**CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO**

**Controle de Q qualidade - Mercúrio - Solo**

228349/2013-0 - Branco de Análise - Mercúrio - Solo			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	mg/kg	0,01	< 0,01

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
228351/2013-0 - Solo Padrão (Hg) - RTC - CRM023				
Mercúrio	77,8	mg/kg	108	80 - 120

**Controle de Q qualidade - Metais - Solo**

223128/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio	mg/kg	2	< 2
Ferro	mg/kg	2	< 2
Manganês	mg/kg	2	< 2
Níquel	mg/kg	2	< 2
Chumbo	mg/kg	2	< 2
Zinco	mg/kg	2	< 2

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				



Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023</b>				
Alumínio	8470	mg/kg	72	70 - 130
Arsênio	380	mg/kg	104	95 - 105
Bário	75,5	mg/kg	92	85 - 115
Cádmio	0,92	mg/kg	134	50 - 150
Cálcio	5420	mg/kg	102	85 - 115
Cromo	31	mg/kg	114	80 - 120
Cobalto	4,68	mg/kg	88	85 - 115
Cobre	8,9	mg/kg	95	80 - 120
Ferro	10700	mg/kg	105	85 - 115
Chumbo	213	mg/kg	108	90 - 110
Magnésio	3060	mg/kg	93	85 - 115
Manganês	206	mg/kg	106	90 - 110
Níquel	11	mg/kg	93	85 - 115
Potássio	2230	mg/kg	106	65 - 135
Selênio	105	mg/kg	93	90 - 110
Tálio	111	mg/kg	99	90 - 110
Vanádio	21,7	mg/kg	82	70 - 130
Zinco	93,8	mg/kg	91	85 - 115
<b>Surrogates</b>				
<b>223128/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo</b>				
Ítrio	200	%	96	70-130
<b>223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023</b>				
Ítrio	200	%	93	70-130
<b>248447/2013-0 - Ponto 05 Corrego</b>				
Ítrio	100	%	90	70-130

**Conama 454 - Nível 1 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1  
**Conama 454 - Nível 2 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

#### Notas

LQ = Limite de Quantificação.

#### Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

#### Plano de Amostragem

Amostragem realizada de acordo com POP LB10 – rev.11 ou POP LB11 – rev.07.

Local da Coleta: Corrego (Saída da Galeria)

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não

Outras informações:

#### Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional José Carlos Moretti, CRQ nº 04107238, 4ª.Região.

#### Declaração da Incerteza de Medição

Nos arquivos da Unidade da Garantia da Qualidade constam a incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), que será disponibilizada sempre que solicitado pelo cliente.

#### Referências Metodológicas

Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).

Sólidos Totais: POP PA 058 Rev.02

Carbono Orgânico: POP PA 182

Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / Embrapa-Manual de Métodos de Análises de Solos, 2a ed, 1997.

Granulometria: POP PA 180 / ISO 13320

Mercurio: EPA 245.7.2005

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

#### Revisores

Débora Fernandes da Silva

Rogério Caldorin

André Alex Colletti

Chave de Validação: 6d120c9aa8c6043617daa388f5bb373d



**Juliana Bombasaro**  
**Controle de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 248447/2013-0 - Complemento**  
**Processo Comercial N° 24041/2013-5**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

Identificação do Cliente:	Ponto 05 Corrego		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	William (Bioagri-RJ)	Data da coleta:	23/10/2013 12:38:00
Data da entrada no laboratório:	23/10/2013 17:48	Data de Elaboração do RE:	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Conama 454 - Nível 1 - VMP	Conama 454 - Nível 2 - VMP	Data do Ensaio
Fósforo	14596-37-3	mg/kg	1	174	2000	2000	25/10/2013 15:05

**Conama 454 - Nível 1 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1  
**Conama 454 - Nível 2 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Plano de Amostragem**

Amostragem realizada de acordo com POP LB10 – rev.11 ou POP LB11 – rev.07.

Local da Coleta: Corrego (Saída da Galeria)

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não

Outras informações:

**Referências Metodológicas**

Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

**Revisores**

Rogério Caldorin

Chave de Validação: 6d120c9aa8c6043617daa388f5bb373d



**Juliana Bombasaro**  
**Controle de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**

**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA Nº 248425/2013-0**  
**Processo Comercial Nº 24041/2013-5**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

Identificação do Cliente:	Ponto 05		
Amostra Rotulada como:	Solo		
Coletor:	William (Bioagri-RJ)	Data da coleta:	23/10/2013 13:00:00
Data da entrada no laboratório:	23/10/2013 17:38	Data de Elaboração do RRA:	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VI Agrícola*	VI Residencial*	VI Industrial*
Porcentagem de Sólidos	% p/p	0,05	74,1	---	---	---
Argila (< 0,002 mm)	g/kg	0,01	27	---	---	---
Silte (0,053 a 0,002 mm)	g/kg	0,01	682	---	---	---
Areia Total (2,00 a 0,053 mm)	g/kg	0,01	291	---	---	---
Areia Grossa (2,00 a 0,210 mm)	g/kg	0,01	19	---	---	---
Areia Fina (0,210 a 0,053 mm)	g/kg	0,01	272	---	---	---
Carbono Orgânico Total	% p/p	0,05	4,2	---	---	---
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/kg	4,7	405	---	---	---
Nitrato (como N)	mg/kg	1,2	3,9	---	---	---
Nítrito (como N)	mg/kg	0,2	< 0,2	---	---	---
Nitrogênio Total	mg/kg	0,5	409	---	---	---
Fósforo	mg/kg	1	85	---	---	---
Alumínio	mg/kg	1	16576	---	---	---
Chumbo	mg/kg	1	9,5	180	300	900
Ferro	mg/kg	1	6421	---	---	---
Manganês	mg/kg	1	28	---	---	---
Mercurio	mg/kg	0,05	< 0,05	12	36	70
Níquel	mg/kg	1	< 1	70	100	130
Zinco	mg/kg	1	4,5	450	1000	2000

**VI Agrícola\*** Valores de Investigação para Área Agrícola - Conama 420.

**VI Residencial\*** Valores de Investigação para Área Residencial - Conama 420.

**VI Industrial\*** Valores de Investigação para Área Industrial - Conama 420.

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra nº 248425/2013-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 248425/2013-0 - Piracicaba anexados a este documento.

**Declaração de Conformidade**

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Agrícola - Conama 420, podemos observar que: O (s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Residencial - Conama 420, podemos observar que: O (s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Industrial - Conama 420, podemos observar que: O (s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: b855257e4189e5cd7ba6e8d9a2ac50ff

  
**Juliana Bombasaro**  
**Controle de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**

**RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 248425/2013-0 - Piracicaba**  
**Processo Comercial Nº 24041/2013-5**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

DADOS REFERENCIAIS AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 05		
Amostra Rotulada como:	Solo		
Coletor:	William (Bioagri-RJ)	Data da coleta:	23/10/2013 13:00:00
Data da entrada no laboratório:	23/10/2013 17:38	Data de Elaboração do RE:	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VI Agrícola*	VI Residencial*	VI Industrial*	Data do Ensaio
Porcentagem de Sólidos	---	% p/p	0,05	74,1	---	---	---	24/10/2013 16:39
Argila (< 0,002 mm)	---	g/kg	0,01	27	---	---	---	25/10/2013 16:33
Silte (0,053 a 0,002 mm)	---	g/kg	0,01	682	---	---	---	25/10/2013 16:33
Areia Total (2,00 a 0,053 mm)	---	g/kg	0,01	291	---	---	---	25/10/2013 16:33
Areia Grossa (2,00 a 0,210 mm)	---	g/kg	0,01	19	---	---	---	25/10/2013 16:33
Areia Fina (0,210 a 0,053 mm)	---	g/kg	0,01	272	---	---	---	25/10/2013 16:33
Carbono Orgânico Total	---	% p/p	0,05	4,2	---	---	---	29/10/2013 16:07
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/kg	4,7	405	---	---	---	25/10/2013 14:01
Alumínio	7429-90-5	mg/kg	1	16576	---	---	---	25/10/2013 15:05
Chumbo	7439-92-1	mg/kg	1	9,5	180	300	900	25/10/2013 15:05
Ferro	7439-89-6	mg/kg	1	6421	---	---	---	25/10/2013 15:05
Manganês	7439-96-5	mg/kg	1	28	---	---	---	25/10/2013 15:05
Mercurio	7439-97-6	mg/kg	0,05	< 0,05	12	36	70	25/10/2013 15:06
Níquel	7440-02-0	mg/kg	1	< 1	70	100	130	25/10/2013 15:05
Zinco	7440-66-6	mg/kg	1	4,5	450	1000	2000	25/10/2013 15:05

**CONTROLE DE Q UALIDADE DO LABORATÓRIO**

**Controle de Q ualidade - Mercúrio - Solo**

228349/2013-0 - Branco de Análise - Mercúrio - Solo			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	mg/kg	0,01	< 0,01

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
228351/2013-0 - Solo Padrão (Hg) - RTC - CRM023				
Mercúrio	77,8	mg/kg	108	80 - 120

**Controle de Q ualidade - Metais - Solo**

223128/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio	mg/kg	2	< 2
Ferro	mg/kg	2	< 2
Manganês	mg/kg	2	< 2
Níquel	mg/kg	2	< 2
Chumbo	mg/kg	2	< 2
Zinco	mg/kg	2	< 2

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				
Alumínio	8470	m g/kg	72	70 - 130
Arsênio	380	m g/kg	104	95 - 105
Bário	75,5	m g/kg	92	85 - 115



Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023</b>				
Cádmio	0,92	mg/kg	134	50 - 150
Cálcio	5420	mg/kg	102	85 - 115
Cromo	31	mg/kg	114	80 - 120
Cobalto	4,68	mg/kg	88	85 - 115
Cobre	8,9	mg/kg	95	80 - 120
Ferro	10700	mg/kg	105	85 - 115
Chumbo	213	mg/kg	108	90 - 110
Magnésio	3060	mg/kg	93	85 - 115
Manganês	206	mg/kg	106	90 - 110
Níquel	11	mg/kg	93	85 - 115
Potássio	2230	mg/kg	106	65 - 135
Selênio	105	mg/kg	93	90 - 110
Tálio	111	mg/kg	99	90 - 110
Vanádio	21,7	mg/kg	82	70 - 130
Zinco	93,8	mg/kg	91	85 - 115
<b>Surrogates</b>				
<b>223128/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo</b>				
Ítrio	200	%	96	70-130
<b>223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023</b>				
Ítrio	200	%	93	70-130
<b>248425/2013-0 - Ponto 05</b>				
Ítrio	100	%	101	70-130

**VI Agrícola\*** Valores de Investigação para Área Agrícola - Conama 420.

**VI Residencial\*** Valores de Investigação para Área Residencial - Conama 420.

**VI Industrial\*** Valores de Investigação para Área Industrial - Conama 420.

#### Notas

LQ = Limite de Quantificação.

#### Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

#### Plano de Amostragem

Amostragem realizada de acordo com POP LB10 – rev.11 ou POP LB11 – rev.07.

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não

Outras informações:

#### Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional José Carlos Moretti, CRQ nº 04107238, 4ª Região.

#### Declaração da Incerteza de Medição

Nos arquivos da Unidade da Garantia da Qualidade constam a incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), que será disponibilizada sempre que solicitado pelo cliente.

#### Referências Metodológicas

Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).

Sólidos Totais: POP PA 058 Rev.02

Carbono Orgânico: POP PA 182

Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / Embrapa-Manual de Métodos de Análises de Solos, 2a ed, 1997.

Granulometria: POP PA 180 / ISO 13320

Mercurio: EPA 245.7:2005

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

#### Revisores

Débora Fernandes da Silva

Rogério Caldorin

André Alex Colletti

Chave de Validação: b855257e4189e5cd7ba6e8d9a2ac50ff



**Juliana Bombasaro**  
**Controle de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 248425/2013-0 - Complemento**  
**Processo Comercial N° 24041/2013-5**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>		Ponto 05	
<b>Amostra Rotulada como:</b>		Solo	
<b>Coletor:</b>	William (Bioagri-RJ)	<b>Data da coleta:</b>	23/10/2013 13:00:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	23/10/2013 17:38	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VI Agrícola*	VI Residencial*	VI Industrial*	Data do Ensaio
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/kg	1,2	3,9	---	---	---	25/10/2013 15:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/kg	0,2	< 0,2	---	---	---	25/10/2013 15:00
Nitrogênio Total	---	mg/kg	0,5	409	---	---	---	29/10/2013 14:29
Fósforo	14596-37-3	mg/kg	1	85	---	---	---	25/10/2013 15:05

**VI Agrícola\*** Valores de Investigação para Área Agrícola - Conama 420.

**VI Residencial\*** Valores de Investigação para Área Residencial - Conama 420.

**VI Industrial\*** Valores de Investigação para Área Industrial - Conama 420.

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Plano de Amostragem**

Amostragem realizada de acordo com POP LB10 – rev.11 ou POP LB11 – rev.07.

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não

Outras informações:

**Referências Metodológicas**

Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 05

Anions: POP PA 032 - Rev. 08

**Revisores**

Rogério Caldorin

André Alex Colletti

Carlos Alberto Belotto

Chave de Validação: b855257e4189e5cd7ba6e8d9a2ac50ff



**Juliana Bombasaro**  
**Controle de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**

**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA Nº 248453/2013-0**  
**Processo Comercial Nº 24041/2013-5**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

Identificação do Cliente:	Ponto 04 - Imboássica		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	William (Bioagri-RJ)	Data da coleta:	23/10/2013 12:03:00
Data da entrada no laboratório:	23/10/2013 17:50	Data de Elaboração do RRA:	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Conama 454 - Nível 1 - VMP	Conama 454 - Nível 2 - VMP
Porcentagem de Sólidos	% p/p	0,05	58,7	---	---
Alumínio	mg/kg	1	12909	---	---
Chumbo	mg/kg	1	10	35	91,3
Ferro	mg/kg	1	23851	---	---
Manganês	mg/kg	1	88	---	---
Mercurio	mg/kg	0,05	< 0,05	0,17	0,486
Níquel	mg/kg	1	< 1	18	35,9
Zinco	mg/kg	1	17	123	315
Areia Muito Grossa (2 a 1 mm)	g/kg	---	0	---	---
Areia Grossa (1 a 0,5 mm)	g/kg	---	0	---	---
Areia Média (0,5 a 0,25 mm)	g/kg	---	8	---	---
Areia Fina (0,25 a 0,125 mm)	g/kg	---	72	---	---
Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm)	g/kg	---	141	---	---
Silte (0,062 a 0,00394 mm)	g/kg	---	754	---	---
Argila (0,00394 a 0,0002 mm)	g/kg	---	25	---	---
Carbono Orgânico Total	% p/p	0,05	3,3	10	10
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/kg	4,7	403	4800	4800
Fósforo	mg/kg	1	174	2000	2000

**Conama 454 - Nível 1 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1  
**Conama 454 - Nível 2 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra nº 248453/2013-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 248453/2013-0 - Piracicaba anexados a este documento.

**Declaração de Conformidade**

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: 60558403d4b0612b1fdbdd90e0141cb3

  
**Juliana Bombasaro**  
**Controle de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**

**RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 248453/2013-0 - Piracicaba**  
**Processo Comercial Nº 24041/2013-5**
**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

DADOS REFERENTES À AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 04 - Imboássica		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	William (Bioagri-RJ)	Data da coleta:	23/10/2013 12:03:00
Data da entrada no laboratório:	23/10/2013 17:50	Data de Elaboração do RE:	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Conama 454 - Nível 1 - VMP	Conama 454 - Nível 2 - VMP	Data do Ensaio
Porcentagem de Sólidos	---	% p/p	0,05	58,7	---	---	24/10/2013 16:37
Alumínio	7429-90-5	mg/kg	1	12909	---	---	25/10/2013 15:05
Chumbo	7439-92-1	mg/kg	1	10	35	91,3	25/10/2013 15:05
Ferro	7439-89-6	mg/kg	1	23851	---	---	25/10/2013 15:05
Manganês	7439-96-5	mg/kg	1	88	---	---	25/10/2013 15:05
Mercurio	7439-97-6	mg/kg	0,05	< 0,05	0,17	0,486	25/10/2013 15:06
Níquel	7440-02-0	mg/kg	1	< 1	18	35,9	25/10/2013 15:05
Zinco	7440-66-6	mg/kg	1	17	123	315	25/10/2013 15:05
Areia Muito Grossa (2 a 1 mm)	---	g/kg	---	0	---	---	25/10/2013 16:30
Areia Grossa (1 a 0,5 mm)	---	g/kg	---	0	---	---	25/10/2013 16:30
Areia Média (0,5 a 0,25 mm)	---	g/kg	---	8	---	---	25/10/2013 16:30
Areia Fina (0,25 a 0,125 mm)	---	g/kg	---	72	---	---	25/10/2013 16:30
Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm)	---	g/kg	---	141	---	---	25/10/2013 16:30
Silte (0,062 a 0,00394 mm)	---	g/kg	---	754	---	---	25/10/2013 16:30
Argila (0,00394 a 0,0002 mm)	---	g/kg	---	25	---	---	25/10/2013 16:30
Carbono Orgânico Total	---	% p/p	0,05	3,3	10	10	29/10/2013 16:07
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/kg	4,7	403	4800	4800	29/10/2013 14:29

**CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO**
**Controle de Q qualidade - Mercúrio - Solo**

228349/2013-0 - Branco de Análise - Mercúrio - Solo			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercurio	mg/kg	0,01	< 0,01

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
228351/2013-0 - Solo Padrão (Hg) - RTC - CRM023				
Mercurio	77,8	mg/kg	108	80 - 120

**Controle de Q qualidade - Metais - Solo**

223128/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio	mg/kg	2	< 2
Ferro	mg/kg	2	< 2
Manganês	mg/kg	2	< 2
Níquel	mg/kg	2	< 2
Chumbo	mg/kg	2	< 2
Zinco	mg/kg	2	< 2

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				



Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023</b>				
Alumínio	8470	mg/kg	72	70 - 130
Arsênio	380	mg/kg	104	95 - 105
Bário	75,5	mg/kg	92	85 - 115
Cádmio	0,92	mg/kg	134	50 - 150
Cálcio	5420	mg/kg	102	85 - 115
Cromo	31	mg/kg	114	80 - 120
Cobalto	4,68	mg/kg	88	85 - 115
Cobre	8,9	mg/kg	95	80 - 120
Ferro	10700	mg/kg	105	85 - 115
Chumbo	213	mg/kg	108	90 - 110
Magnésio	3060	mg/kg	93	85 - 115
Manganês	206	mg/kg	106	90 - 110
Níquel	11	mg/kg	93	85 - 115
Potássio	2230	mg/kg	106	65 - 135
Selênio	105	mg/kg	93	90 - 110
Tálio	111	mg/kg	99	90 - 110
Vanádio	21,7	mg/kg	82	70 - 130
Zinco	93,8	mg/kg	91	85 - 115
<b>Surrogates</b>				
<b>223128/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo</b>				
Ítrio	200	%	96	70-130
<b>223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023</b>				
Ítrio	200	%	93	70-130
<b>248453/2013-0 - Ponto 04 - Imboássica</b>				
Ítrio	100	%	86	70-130

**Conama 454 - Nível 1 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1  
**Conama 454 - Nível 2 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

#### Notas

LQ = Limite de Quantificação.

#### Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

#### Plano de Amostragem

Amostragem realizada de acordo com POP LB10 – rev.11 ou POP LB11 – rev.07.

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não

Outras informações:

#### Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional José Carlos Moretti, CRQ nº 04107238, 4ª Região.

#### Declaração da Incerteza de Medição

Nos arquivos da Unidade da Garantia da Qualidade constam a incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), que será disponibilizada sempre que solicitado pelo cliente.

#### Referências Metodológicas

Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).

Sólidos Totais: POP PA 058 Rev.02

Carbono Orgânico: POP PA 182

Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / Embrapa-Manual de Métodos de Análises de Solos, 2a ed, 1997.

Granulometria: POP PA 180 / ISO 13320

Mercurio: EPA 245.7.2005

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

#### Revisores

Débora Fernandes da Silva

Rogério Caldorin

André Alex Colletti

Chave de Validação: 60558403d4b0612b1fdbdd90e0141cb3



**Juliana Bombasaro**  
**Controle de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 248453/2013-0 - Complemento**  
**Processo Comercial N° 24041/2013-5**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	Ponto 04 - Imboássica		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Sedimento		
<b>Coletor:</b>	William (Bioagri-RJ)	<b>Data da coleta:</b>	23/10/2013 12:03:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	23/10/2013 17:50	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Conama 454 - Nível 1 - VMP	Conama 454 - Nível 2 - VMP	Data do Ensaio
Fósforo	14596-37-3	mg/kg	1	174	2000	2000	25/10/2013 15:05

**Conama 454 - Nível 1 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1  
**Conama 454 - Nível 2 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Plano de Amostragem**

Amostragem realizada de acordo com POP LB10 – rev.11 ou POP LB11 – rev.07.

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não

Outras informações:

**Referências Metodológicas**

Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

**Revisores**

Rogério Caldorin

Chave de Validação: 60558403d4b0612b1fdbdd90e0141cb3

  
**Juliana Bombasaro**  
**Controle de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**

**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA Nº 248418/2013-0**  
**Processo Comercial Nº 24041/2013-5**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

Identificação do Cliente:	Ponto 04 - Imboassica		
Amostra Rotulada como:	Solo		
Coletor:	William (Bioagri-RJ)	Data da coleta:	23/10/2013 12:16:00
Data da entrada no laboratório:	23/10/2013 17:30	Data de Elaboração do RRA:	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VI Agrícola*	VI Residencial*	VI Industrial*
Porcentagem de Sólidos	% p/p	0,05	86,0	---	---	---
Argila (< 0,002 mm)	g/kg	0,01	191	---	---	---
Silte (0,053 a 0,002 mm)	g/kg	0,01	506	---	---	---
Areia Total (2,00 a 0,053 mm)	g/kg	0,01	303	---	---	---
Areia Grossa (2,00 a 0,210 mm)	g/kg	0,01	168	---	---	---
Areia Fina (0,210 a 0,053 mm)	g/kg	0,01	135	---	---	---
Carbono Orgânico Total	% p/p	0,05	2,3	---	---	---
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/kg	5,5	472	---	---	---
Nitrato (como N)	mg/kg	1,1	3,8	---	---	---
Nitrito (como N)	mg/kg	0,2	< 0,2	---	---	---
Nitrogênio Total	mg/kg	0,5	476	---	---	---
Fósforo	mg/kg	1	133	---	---	---
Alumínio	mg/kg	1	10813	---	---	---
Chumbo	mg/kg	1	6,2	180	300	900
Ferro	mg/kg	1	19285	---	---	---
Manganês	mg/kg	1	20	---	---	---
Mercurio	mg/kg	0,05	< 0,05	12	36	70
Níquel	mg/kg	1	< 1	70	100	130
Zinco	mg/kg	1	5,4	450	1000	2000

**VI Agrícola\*** Valores de Investigação para Área Agrícola - Conama 420.

**VI Residencial\*** Valores de Investigação para Área Residencial - Conama 420.

**VI Industrial\*** Valores de Investigação para Área Industrial - Conama 420.

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra nº 248418/2013-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 248418/2013-0 - Piracicaba anexados a este documento.

**Declaração de Conformidade**

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Agrícola - Conama 420, podemos observar que: O (s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Residencial - Conama 420, podemos observar que: O (s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Industrial - Conama 420, podemos observar que: O (s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: fdf670aa61b835bdf972f18911e2b49a

  
**Juliana Bombasaro**  
**Controle de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**

**RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 248418/2013-0 - Piracicaba**  
**Processo Comercial Nº 24041/2013-5**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

DADOS REFERENCIAIS AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 04 - Imboassica		
Amostra Rotulada como:	Solo		
Coletor:	William (Bioagri-RJ)	Data da coleta:	23/10/2013 12:16:00
Data da entrada no laboratório:	23/10/2013 17:30	Data de Elaboração do RE:	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VI Agrícola*	VI Residencial*	VI Industrial*	Data do Ensaio
Porcentagem de Sólidos	---	% p/p	0,05	86,0	---	---	---	24/10/2013 16:37
Argila (< 0,002 mm)	---	g/kg	0,01	191	---	---	---	25/10/2013 16:32
Silte (0,053 a 0,002 mm)	---	g/kg	0,01	506	---	---	---	25/10/2013 16:32
Areia Total (2,00 a 0,053 mm)	---	g/kg	0,01	303	---	---	---	25/10/2013 16:32
Areia Grossa (2,00 a 0,210 mm)	---	g/kg	0,01	168	---	---	---	25/10/2013 16:32
Areia Fina (0,210 a 0,053 mm)	---	g/kg	0,01	135	---	---	---	25/10/2013 16:32
Carbono Orgânico Total	---	% p/p	0,05	2,3	---	---	---	29/10/2013 16:07
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/kg	5,5	472	---	---	---	25/10/2013 14:01
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/kg	1,1	3,8	---	---	---	25/10/2013 08:00
Alumínio	7429-90-5	mg/kg	1	10813	---	---	---	25/10/2013 15:05
Chumbo	7439-92-1	mg/kg	1	6,2	180	300	900	25/10/2013 15:05
Ferro	7439-89-6	mg/kg	1	19285	---	---	---	25/10/2013 15:05
Manganês	7439-96-5	mg/kg	1	20	---	---	---	25/10/2013 15:05
Mercurio	7439-97-6	mg/kg	0,05	< 0,05	12	36	70	25/10/2013 15:06
Níquel	7440-02-0	mg/kg	1	< 1	70	100	130	25/10/2013 15:05
Zinco	7440-66-6	mg/kg	1	5,4	450	1000	2000	25/10/2013 15:05

**CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO**

**Controle de Q qualidade - Mercúrio - Solo**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
228349/2013-0 - Branco de Análise - Mercúrio - Solo			
Mercurio	mg/kg	0,01	< 0,01

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
228351/2013-0 - Solo Padrão (Hg) - RTC - CRM023				
Mercurio	77,8	mg/kg	108	80 - 120

**Controle de Q qualidade - Metais - Solo**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
223128/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo			
Alumínio	mg/kg	2	< 2
Ferro	mg/kg	2	< 2
Manganês	mg/kg	2	< 2
Níquel	mg/kg	2	< 2
Chumbo	mg/kg	2	< 2
Zinco	mg/kg	2	< 2

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				
Alumínio	8470	mg/kg	72	70 - 130
Arsênio	380	mg/kg	104	95 - 105



Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023</b>				
Bário	75,5	mg/kg	92	85 - 115
Cádmio	0,92	mg/kg	134	50 - 150
Cálcio	5420	mg/kg	102	85 - 115
Cromo	31	mg/kg	114	80 - 120
Cobalto	4,68	mg/kg	88	85 - 115
Cobre	8,9	mg/kg	95	80 - 120
Ferro	10700	mg/kg	105	85 - 115
Chumbo	213	mg/kg	108	90 - 110
Magnésio	3060	mg/kg	93	85 - 115
Manganês	206	mg/kg	106	90 - 110
Níquel	11	mg/kg	93	85 - 115
Potássio	2230	mg/kg	106	65 - 135
Selênio	105	mg/kg	93	90 - 110
Tálio	111	mg/kg	99	90 - 110
Vanádio	21,7	mg/kg	82	70 - 130
Zinco	93,8	mg/kg	91	85 - 115
<b>Surrogates</b>				
<b>223128/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo</b>				
Ítrio	200	%	96	70-130
<b>223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023</b>				
Ítrio	200	%	93	70-130
<b>248418/2013-0 - Ponto 04 - Imboassica</b>				
Ítrio	100	%	89	70-130

**VI Agrícola\*** Valores de Investigação para Área Agrícola - Conama 420.

**VI Residencial\*** Valores de Investigação para Área Residencial - Conama 420.

**VI Industrial\*** Valores de Investigação para Área Industrial - Conama 420.

#### Notas

LQ = Limite de Quantificação.

#### Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

#### Plano de Amostragem

Amostragem realizada de acordo com POP LB10 – rev.11 ou POP LB11 – rev.07.

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não

Outras informações:

#### Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional José Carlos Moretti, CRQ nº 04107238, 4ª Região.

#### Declaração da Incerteza de Medição

Nos arquivos da Unidade da Garantia da Qualidade constam a incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), que será disponibilizada sempre que solicitado pelo cliente.

#### Referências Metodológicas

Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).

Sólidos Totais: POP PA 058 Rev.02

Carbono Orgânico: POP PA 182

Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / Embrapa-Manual de Métodos de Análises de Solos, 2a ed, 1997.

Granulometria: POP PA 180 / ISO 13320

Mercurio: EPA 245.7.2005

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Ânions: POP PA 032 - Rev. 08

#### Revisores

Débora Fernandes da Silva

Rogério Caldorin

Sérgio Stenico Junior

André Alex Colletti

Chave de Validação: fdf670aa61b835bdf972f18911e2b49a



**Juliana Bombasaro**  
**Controle de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 248418/2013-0 - Complemento**  
**Processo Comercial N° 24041/2013-5**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

Identificação do Cliente:	Ponto 04 - Imboassica		
Amostra Rotulada como:	Solo		
Coletor:	William (Bioagri-RJ)	Data da coleta:	23/10/2013 12:16:00
Data da entrada no laboratório:	23/10/2013 17:30	Data de Elaboração do RE:	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VI Agrícola*	VI Residencial*	VI Industrial*	Data do Ensaio
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/kg	0,2	< 0,2	---	---	---	25/10/2013 08:00
Nitrogênio Total	---	mg/kg	0,5	476	---	---	---	29/10/2013 10:19
Fósforo	14596-37-3	mg/kg	1	133	---	---	---	25/10/2013 15:05

**VI Agrícola\*** Valores de Investigação para Área Agrícola - Conama 420.

**VI Residencial\*** Valores de Investigação para Área Residencial - Conama 420.

**VI Industrial\*** Valores de Investigação para Área Industrial - Conama 420.

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Plano de Amostragem**

Amostragem realizada de acordo com POP LB10 – rev.11 ou POP LB11 – rev.07.

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não

Outras informações:

**Referências Metodológicas**

Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 05

Ânions: POP PA 032 - Rev. 08

**Revisores**

Rogério Caldorin

Sérgio Stenico Junior

André Alex Colletti

Chave de Validação: fdf670aa61b835bdf972f18911e2b49a



**Juliana Bombasaro**  
**Controle de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**

**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA Nº 248423/2013-0**  
**Processo Comercial Nº 24041/2013-5**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

Identificação do Cliente:	Ponto 03 - Contenção		
Amostra Rotulada como:	Solo		
Coletor:	William (Bioagri-RJ)	Data da coleta:	23/10/2013 11:18:00
Data da entrada no laboratório:	23/10/2013 17:36	Data de Elaboração do RRA:	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VI Agrícola*	VI Residencial*	VI Industrial*
Porcentagem de Sólidos	% p/p	0,05	86,6	---	---	---
Argila (< 0,002 mm)	g/kg	0,01	122	---	---	---
Silte (0,053 a 0,002 mm)	g/kg	0,01	653	---	---	---
Areia Total (2,00 a 0,053 mm)	g/kg	0,01	225	---	---	---
Areia Grossa (2,00 a 0,210 mm)	g/kg	0,01	21	---	---	---
Areia Fina (0,210 a 0,053 mm)	g/kg	0,01	204	---	---	---
Carbono Orgânico Total	% p/p	0,05	2,8	---	---	---
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/kg	3,5	312	---	---	---
Nitrato (como N)	mg/kg	1,1	5,7	---	---	---
Nitrito (como N)	mg/kg	0,2	< 0,2	---	---	---
Nitrogênio Total	mg/kg	0,5	318	---	---	---
Fósforo	mg/kg	1	187	---	---	---
Alumínio	mg/kg	1	10867	---	---	---
Chumbo	mg/kg	1	9,4	180	300	900
Ferro	mg/kg	1	24492	---	---	---
Manganês	mg/kg	1	123	---	---	---
Mercurio	mg/kg	0,05	< 0,05	12	36	70
Níquel	mg/kg	1	< 1	70	100	130
Zinco	mg/kg	1	9,6	450	1000	2000

**VI Agrícola\*** Valores de Investigação para Área Agrícola - Conama 420.

**VI Residencial\*** Valores de Investigação para Área Residencial - Conama 420.

**VI Industrial\*** Valores de Investigação para Área Industrial - Conama 420.

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra nº 248423/2013-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 248423/2013-0 - Piracicaba anexados a este documento.

**Declaração de Conformidade**

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Agrícola - Conama 420, podemos observar que: O (s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Residencial - Conama 420, podemos observar que: O (s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Industrial - Conama 420, podemos observar que: O (s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: b2037e26336a0b7816b6e4b7821323c5

  
**Juliana Bombasaro**  
**Controle de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**

**RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 248423/2013-0 - Piracicaba**  
**Processo Comercial Nº 24041/2013-5**
**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

Identificação do Cliente:	Ponto 03 - Contenção		
Amostra Rotulada como:	Solo		
Coletor:	William (Bioagri-RJ)	Data da coleta:	23/10/2013 11:18:00
Data da entrada no laboratório:	23/10/2013 17:36	Data de Elaboração do RE:	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VI Agrícola*	VI Residencial*	VI Industrial*	Data do Ensaio
Porcentagem de Sólidos	---	% p/p	0,05	86,6	---	---	---	24/10/2013 16:39
Argila (< 0,002 mm)	---	g/kg	0,01	122	---	---	---	25/10/2013 16:33
Silte (0,053 a 0,002 mm)	---	g/kg	0,01	653	---	---	---	25/10/2013 16:33
Areia Total (2,00 a 0,053 mm)	---	g/kg	0,01	225	---	---	---	25/10/2013 16:33
Areia Grossa (2,00 a 0,210 mm)	---	g/kg	0,01	21	---	---	---	25/10/2013 16:33
Areia Fina (0,210 a 0,053 mm)	---	g/kg	0,01	204	---	---	---	25/10/2013 16:33
Carbono Orgânico Total	---	% p/p	0,05	2,8	---	---	---	29/10/2013 16:07
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/kg	3,5	312	---	---	---	25/10/2013 14:01
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/kg	1,1	5,7	---	---	---	25/10/2013 08:00
Alumínio	7429-90-5	mg/kg	1	10867	---	---	---	25/10/2013 15:05
Chumbo	7439-92-1	mg/kg	1	9,4	180	300	900	25/10/2013 15:05
Ferro	7439-89-6	mg/kg	1	24492	---	---	---	25/10/2013 15:05
Manganês	7439-96-5	mg/kg	1	123	---	---	---	25/10/2013 15:05
Mercurio	7439-97-6	mg/kg	0,05	< 0,05	12	36	70	25/10/2013 15:06
Níquel	7440-02-0	mg/kg	1	< 1	70	100	130	25/10/2013 15:05
Zinco	7440-66-6	mg/kg	1	9,6	450	1000	2000	25/10/2013 15:05

**CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO**
**Controle de Q qualidade - Mercúrio - Solo**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
228349/2013-0 - Branco de Análise - Mercúrio - Solo			
Mercurio	mg/kg	0,01	< 0,01

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
228351/2013-0 - Solo Padrão (Hg) - RTC - CRM023				
Mercurio	77,8	mg/kg	108	80 - 120

**Controle de Q qualidade - Metais - Solo**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
223128/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo			
Alumínio	mg/kg	2	< 2
Ferro	mg/kg	2	< 2
Manganês	mg/kg	2	< 2
Níquel	mg/kg	2	< 2
Chumbo	mg/kg	2	< 2
Zinco	mg/kg	2	< 2

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				
Alumínio	8470	mg/kg	72	70 - 130
Arsênio	380	mg/kg	104	95 - 105



Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023</b>				
Bário	75,5	mg/kg	92	85 - 115
Cádmio	0,92	mg/kg	134	50 - 150
Cálcio	5420	mg/kg	102	85 - 115
Cromo	31	mg/kg	114	80 - 120
Cobalto	4,68	mg/kg	88	85 - 115
Cobre	8,9	mg/kg	95	80 - 120
Ferro	10700	mg/kg	105	85 - 115
Chumbo	213	mg/kg	108	90 - 110
Magnésio	3060	mg/kg	93	85 - 115
Manganês	206	mg/kg	106	90 - 110
Níquel	11	mg/kg	93	85 - 115
Potássio	2230	mg/kg	106	65 - 135
Selênio	105	mg/kg	93	90 - 110
Tálio	111	mg/kg	99	90 - 110
Vanádio	21,7	mg/kg	82	70 - 130
Zinco	93,8	mg/kg	91	85 - 115
<b>Surrogates</b>				
<b>223128/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo</b>				
Ítrio	200	%	96	70-130
<b>223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023</b>				
Ítrio	200	%	93	70-130
<b>248423/2013-0 - Ponto 03 - Contenção</b>				
Ítrio	100	%	85	70-130

**VI Agrícola\*** Valores de Investigação para Área Agrícola - Conama 420.

**VI Residencial\*** Valores de Investigação para Área Residencial - Conama 420.

**VI Industrial\*** Valores de Investigação para Área Industrial - Conama 420.

#### Notas

LQ = Limite de Quantificação.

#### Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

#### Plano de Amostragem

Amostragem realizada de acordo com POP LB10 – rev.11 ou POP LB11 – rev.07.

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não

Outras informações:

#### Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional José Carlos Moretti, CRQ nº 04107238, 4ª Região.

#### Declaração da Incerteza de Medição

Nos arquivos da Unidade da Garantia da Qualidade constam a incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), que será disponibilizada sempre que solicitado pelo cliente.

#### Referências Metodológicas

Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).

Sólidos Totais: POP PA 058 Rev.02

Carbono Orgânico: POP PA 182

Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / Embrapa-Manual de Métodos de Análises de Solos, 2a ed, 1997.

Granulometria: POP PA 180 / ISO 13320

Mercurio: EPA 245.7.2005

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Ânions: POP PA 032 - Rev. 08

#### Revisores

Débora Fernandes da Silva

Rogério Caldorin

Sérgio Stenico Junior

André Alex Colletti

Chave de Validação: b2037e26336a0b7816b6e4b7821323c5



**Juliana Bombasaro**  
**Controle de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 248423/2013-0 - Complemento**  
**Processo Comercial N° 24041/2013-5**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	Ponto 03 - Contenção		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Solo		
<b>Coletor:</b>	William (Bioagri-RJ)	<b>Data da coleta:</b>	23/10/2013 11:18:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	23/10/2013 17:36	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VI Agrícola*	VI Residencial*	VI Industrial*	Data do Ensaio
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/kg	0,2	< 0,2	---	---	---	25/10/2013 08:00
Nitrogênio Total	---	mg/kg	0,5	318	---	---	---	29/10/2013 10:19
Fósforo	14596-37-3	mg/kg	1	187	---	---	---	25/10/2013 15:05

**VI Agrícola\*** Valores de Investigação para Área Agrícola - Conama 420.

**VI Residencial\*** Valores de Investigação para Área Residencial - Conama 420.

**VI Industrial\*** Valores de Investigação para Área Industrial - Conama 420.

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Plano de Amostragem**

Amostragem realizada de acordo com POP LB10 – rev.11 ou POP LB11 – rev.07.

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não

Outras informações:

**Referências Metodológicas**

Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 05

Ânions: POP PA 032 - Rev. 08

**Revisores**

Rogério Caldorin

Sérgio Stenico Junior

André Alex Colletti

Chave de Validação: b2037e26336a0b7816b6e4b7821323c5



**Juliana Bombasaro**  
**Controle de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**

**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA Nº 248435/2013-0**  
**Processo Comercial Nº 24041/2013-5**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	Ponto 03 - Contenção				
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Sedimento				
<b>Coletor:</b>	William (Bioagri-RJ)	<b>Data da coleta:</b>	23/10/2013 11:09:00		
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	23/10/2013 17:44	<b>Data de Elaboração do RRA:</b>	30/10/2013		

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Conama 454 - Nível 1 - VMP	Conama 454 - Nível 2 - VMP
Porcentagem de Sólidos	% p/p	0,05	75,8	---	---
Alumínio	mg/kg	1	13198	---	---
Chumbo	mg/kg	1	7,4	35	91,3
Ferro	mg/kg	1	24834	---	---
Manganês	mg/kg	1	49	---	---
Mercurio	mg/kg	0,05	< 0,05	0,17	0,486
Níquel	mg/kg	1	< 1	18	35,9
Zinco	mg/kg	1	7,2	123	315
Areia Muito Grossa (2 a 1 mm)	g/kg	---	4	---	---
Areia Grossa (1 a 0,5 mm)	g/kg	---	148	---	---
Areia Média (0,5 a 0,25 mm)	g/kg	---	170	---	---
Areia Fina (0,25 a 0,125 mm)	g/kg	---	92	---	---
Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm)	g/kg	---	116	---	---
Silte (0,062 a 0,00394 mm)	g/kg	---	403	---	---
Argila (0,00394 a 0,0002 mm)	g/kg	---	67	---	---
Carbono Orgânico Total	% p/p	0,05	2,3	10	10
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/kg	3,9	298	4800	4800
Fósforo	mg/kg	1	156	2000	2000

**Conama 454 - Nível 1 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1  
**Conama 454 - Nível 2 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra nº 248435/2013-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 248435/2013-0 - Piracicaba anexados a este documento.

**Declaração de Conformidade**

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: fc6a58de071a794b2b3cc3bc55f9f55d

  
**Juliana Bombasaro**  
**Control de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**

**RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 248435/2013-0 - Piracicaba**  
**Processo Comercial Nº 24041/2013-5**
**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

DADOS REFERENTES À AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 03 - Contenção		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	William (Bioagri-RJ)	Data da coleta:	23/10/2013 11:09:00
Data da entrada no laboratório:	23/10/2013 17:44	Data de Elaboração do RE:	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Conama 454 - Nível 1 - VMP	Conama 454 - Nível 2 - VMP	Data do Ensaio
Porcentagem de Sólidos	---	% p/p	0,05	75,8	---	---	24/10/2013 16:35
Alumínio	7429-90-5	mg/kg	1	13198	---	---	25/10/2013 15:05
Chumbo	7439-92-1	mg/kg	1	7,4	35	91,3	25/10/2013 15:05
Ferro	7439-89-6	mg/kg	1	24834	---	---	25/10/2013 15:05
Manganês	7439-96-5	mg/kg	1	49	---	---	25/10/2013 15:05
Mercurio	7439-97-6	mg/kg	0,05	< 0,05	0,17	0,486	25/10/2013 15:06
Níquel	7440-02-0	mg/kg	1	< 1	18	35,9	25/10/2013 15:05
Zinco	7440-66-6	mg/kg	1	7,2	123	315	25/10/2013 15:05
Areia Muito Grossa (2 a 1 mm)	---	g/kg	---	4	---	---	25/10/2013 16:24
Areia Grossa (1 a 0,5 mm)	---	g/kg	---	148	---	---	25/10/2013 16:24
Areia Média (0,5 a 0,25 mm)	---	g/kg	---	170	---	---	25/10/2013 16:24
Areia Fina (0,25 a 0,125 mm)	---	g/kg	---	92	---	---	25/10/2013 16:24
Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm)	---	g/kg	---	116	---	---	25/10/2013 16:24
Silte (0,062 a 0,00394 mm)	---	g/kg	---	403	---	---	25/10/2013 16:24
Argila (0,00394 a 0,0002 mm)	---	g/kg	---	67	---	---	25/10/2013 16:24
Carbono Orgânico Total	---	% p/p	0,05	2,3	10	10	29/10/2013 16:07
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/kg	3,9	298	4800	4800	29/10/2013 14:29

**CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO**
**Controle de Q qualidade - Mercúrio - Solo**

228349/2013-0 - Branco de Análise - Mercúrio - Solo			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercurio	mg/kg	0.01	< 0.01

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
228351/2013-0 - Solo Padrão (Hg) - RTC - CRM023				
Mercurio	77,8	mg/kg	108	80 - 120

**Controle de Q qualidade - Metais - Solo**

223128/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio	mg/kg	2	< 2
Ferro	mg/kg	2	< 2
Manganês	mg/kg	2	< 2
Níquel	mg/kg	2	< 2
Chumbo	mg/kg	2	< 2
Zinco	mg/kg	2	< 2

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Accitável de Recuperação (%)
223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023</b>				
Alumínio	8470	mg/kg	72	70 - 130
Arsênio	380	mg/kg	104	95 - 105
Bário	75,5	mg/kg	92	85 - 115
Cádmio	0,92	mg/kg	134	50 - 150
Cálcio	5420	mg/kg	102	85 - 115
Cromo	31	mg/kg	114	80 - 120
Cobalto	4,68	mg/kg	88	85 - 115
Cobre	8,9	mg/kg	95	80 - 120
Ferro	10700	mg/kg	105	85 - 115
Chumbo	213	mg/kg	108	90 - 110
Magnésio	3060	mg/kg	93	85 - 115
Manganês	206	mg/kg	106	90 - 110
Níquel	11	mg/kg	93	85 - 115
Potássio	2230	mg/kg	106	65 - 135
Selênio	105	mg/kg	93	90 - 110
Tálio	111	mg/kg	99	90 - 110
Vanádio	21,7	mg/kg	82	70 - 130
Zinco	93,8	mg/kg	91	85 - 115
<b>Surrogates</b>				
<b>223128/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo</b>				
Ítrio	200	%	96	70-130
<b>223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023</b>				
Ítrio	200	%	93	70-130
<b>248435/2013-0 - Ponto 03 - Contenção</b>				
Ítrio	100	%	101	70-130

**Conama 454 - Nível 1 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1  
**Conama 454 - Nível 2 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

#### Notas

LQ = Limite de Quantificação.

#### Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

#### Plano de Amostragem

Amostragem realizada de acordo com POP LB10 – rev.11 ou POP LB11 – rev.07.

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não

Outras informações:

#### Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional José Carlos Moretti, CRQ nº 04107238, 4ª Região.

#### Declaração da Incerteza de Medição

Nos arquivos da Unidade da Garantia da Qualidade constam a incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), que será disponibilizada sempre que solicitado pelo cliente.

#### Referências Metodológicas

Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).

Sólidos Totais: POP PA 058 Rev.02

Carbono Orgânico: POP PA 182

Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / Embrapa-Manual de Métodos de Análises de Solos, 2a ed, 1997.

Granulometria: POP PA 180 / ISO 13320

Mercurio: EPA 245.7.2005

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

#### Revisores

Débora Fernandes da Silva

Rogério Caldorin

André Alex Colletti

Chave de Validação: fc6a58de071a794b2b3cc3bc55f9f55d



**Juliana Bombasaro**  
**Controle de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**



**RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 248435/2013-0 - Complemento**  
**Processo Comercial Nº 24041/2013-5**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	Ponto 03 - Contenção		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Sedimento		
<b>Coletor:</b>	William (Bioagri-RJ)	<b>Data da coleta:</b>	23/10/2013 11:09:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	23/10/2013 17:44	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Conama 454 - Nível 1 - VMP	Conama 454 - Nível 2 - VMP	Data do Ensaio
Fósforo	14596-37-3	mg/kg	1	156	2000	2000	25/10/2013 15:05

**Conama 454 - Nível 1 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1  
**Conama 454 - Nível 2 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Plano de Amostragem**

Amostragem realizada de acordo com POP LB10 – rev.11 ou POP LB11 – rev.07.

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não

Outras informações:

**Referências Metodológicas**

Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

**Revisores**

Rogério Caldorin

Chave de Validação: fc6a58de071a794b2b3cc3bc55f9f55d

  
**Juliana Bombasaro**  
**Controle de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**

**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA Nº 248430/2013-0**  
**Processo Comercial Nº 24041/2013-5**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

Identificação do Cliente:	Ponto 02 - Pedreira		
Amostra Rotulada como:	Solo		
Coletor:	William (Bioagri-RJ)	Data da coleta:	23/10/2013 10:50:00
Data da entrada no laboratório:	23/10/2013 17:39	Data de Elaboração do RRA:	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VI Agrícola*	VI Residencial*	VI Industrial*
Porcentagem de Sólidos	% p/p	0,05	83,8	---	---	---
Argila (< 0,002 mm)	g/kg	0,01	148	---	---	---
Silte (0,053 a 0,002 mm)	g/kg	0,01	339	---	---	---
Areia Total (2,00 a 0,053 mm)	g/kg	0,01	513	---	---	---
Areia Grossa (2,00 a 0,210 mm)	g/kg	0,01	248	---	---	---
Areia Fina (0,210 a 0,053 mm)	g/kg	0,01	265	---	---	---
Carbono Orgânico Total	% p/p	0,05	4,6	---	---	---
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/kg	5	446	---	---	---
Nitrato (como N)	mg/kg	1,1	2,9	---	---	---
Nitrito (como N)	mg/kg	0,2	< 0,2	---	---	---
Nitrogênio Total	mg/kg	0,5	449	---	---	---
Fósforo	mg/kg	1	156	---	---	---
Alumínio	mg/kg	1	17590	---	---	---
Chumbo	mg/kg	1	7,3	180	300	900
Ferro	mg/kg	1	39604	---	---	---
Manganês	mg/kg	1	59	---	---	---
Mercurio	mg/kg	0,05	< 0,05	12	36	70
Níquel	mg/kg	1	< 1	70	100	130
Zinco	mg/kg	1	9,3	450	1000	2000

**VI Agrícola\*** Valores de Investigação para Área Agrícola - Conama 420.

**VI Residencial\*** Valores de Investigação para Área Residencial - Conama 420.

**VI Industrial\*** Valores de Investigação para Área Industrial - Conama 420.

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra nº 248430/2013-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 248430/2013-0 - Piracicaba anexados a este documento.

**Declaração de Conformidade**

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Agrícola - Conama 420, podemos observar que: O (s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Residencial - Conama 420, podemos observar que: O (s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores de Investigação para Área Industrial - Conama 420, podemos observar que: O (s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: b1331a442edb972492fe0ef7cd3c5c82

  
**Juliana Bombasaro**  
 Controle de Qualidade  
 CRQ 04469985 - 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 248430/2013-0 - Piracicaba**  
**Processo Comercial Nº 24041/2013-5**
**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

Identificação do Cliente:	Ponto 02 - Pedreira		
Amostra Rotulada como:	Solo		
Coletor:	William (Bioagri-RJ)	Data da coleta:	23/10/2013 10:50:00
Data da entrada no laboratório:	23/10/2013 17:39	Data de Elaboração do RE:	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VI Agrícola*	VI Residencial*	VI Industrial*	Data do Ensaio
Porcentagem de Sólidos	---	% p/p	0,05	83,8	---	---	---	24/10/2013 16:39
Argila (< 0,002 mm)	---	g/kg	0,01	148	---	---	---	25/10/2013 16:34
Silte (0,053 a 0,002 mm)	---	g/kg	0,01	339	---	---	---	25/10/2013 16:34
Areia Total (2,00 a 0,053 mm)	---	g/kg	0,01	513	---	---	---	25/10/2013 16:34
Areia Grossa (2,00 a 0,210 mm)	---	g/kg	0,01	248	---	---	---	25/10/2013 16:34
Areia Fina (0,210 a 0,053 mm)	---	g/kg	0,01	265	---	---	---	25/10/2013 16:34
Carbono Orgânico Total	---	% p/p	0,05	4,6	---	---	---	29/10/2013 16:07
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/kg	5	446	---	---	---	25/10/2013 14:01
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/kg	1,1	2,9	---	---	---	25/10/2013 08:00
Alumínio	7429-90-5	mg/kg	1	17590	---	---	---	25/10/2013 15:05
Chumbo	7439-92-1	mg/kg	1	7,3	180	300	900	25/10/2013 15:05
Ferro	7439-89-6	mg/kg	1	39604	---	---	---	25/10/2013 15:05
Manganês	7439-96-5	mg/kg	1	59	---	---	---	25/10/2013 15:05
Mercurio	7439-97-6	mg/kg	0,05	< 0,05	12	36	70	25/10/2013 15:06
Níquel	7440-02-0	mg/kg	1	< 1	70	100	130	25/10/2013 15:05
Zinco	7440-66-6	mg/kg	1	9,3	450	1000	2000	25/10/2013 15:05

**CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO**
**Controle de Q qualidade - Mercúrio - Solo**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
228349/2013-0 - Branco de Análise - Mercúrio - Solo			
Mercurio	mg/kg	0,01	< 0,01

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
228351/2013-0 - Solo Padrão (Hg) - RTC - CRM023				
Mercurio	77,8	mg/kg	108	80 - 120

**Controle de Q qualidade - Metais - Solo**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
223128/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo			
Alumínio	mg/kg	2	< 2
Ferro	mg/kg	2	< 2
Manganês	mg/kg	2	< 2
Níquel	mg/kg	2	< 2
Chumbo	mg/kg	2	< 2
Zinco	mg/kg	2	< 2

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				
Alumínio	8470	mg/kg	72	70 - 130
Arsênio	380	mg/kg	104	95 - 105

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023</b>				
Bário	75,5	mg/kg	92	85 - 115
Cádmio	0,92	mg/kg	134	50 - 150
Cálcio	5420	mg/kg	102	85 - 115
Cromo	31	mg/kg	114	80 - 120
Cobalto	4,68	mg/kg	88	85 - 115
Cobre	8,9	mg/kg	95	80 - 120
Ferro	10700	mg/kg	105	85 - 115
Chumbo	213	mg/kg	108	90 - 110
Magnésio	3060	mg/kg	93	85 - 115
Manganês	206	mg/kg	106	90 - 110
Níquel	11	mg/kg	93	85 - 115
Potássio	2230	mg/kg	106	65 - 135
Selênio	105	mg/kg	93	90 - 110
Tálio	111	mg/kg	99	90 - 110
Vanádio	21,7	mg/kg	82	70 - 130
Zinco	93,8	mg/kg	91	85 - 115
<b>Surrogates</b>				
<b>223128/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo</b>				
Ítrio	200	%	96	70-130
<b>223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023</b>				
Ítrio	200	%	93	70-130
<b>248430/2013-0 - Ponto 02 - Pedreira</b>				
Ítrio	100	%	84	70-130

**VI Agrícola\*** Valores de Investigação para Área Agrícola - Conama 420.

**VI Residencial\*** Valores de Investigação para Área Residencial - Conama 420.

**VI Industrial\*** Valores de Investigação para Área Industrial - Conama 420.

#### Notas

LQ = Limite de Quantificação.

#### Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

#### Plano de Amostragem

Amostragem realizada de acordo com POP LB10 – rev.11 ou POP LB11 – rev.07.

Local da Coleta: Atrás da Pedreira

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não

Outras informações:

#### Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional José Carlos Moretti, CRQ nº 04107238, 4ª Região.

#### Declaração da Incerteza de Medição

Nos arquivos da Unidade da Garantia da Qualidade constam a incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), que será disponibilizada sempre que solicitado pelo cliente.

#### Referências Metodológicas

Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).

Sólidos Totais: POP PA 058 Rev.02

Carbono Orgânico: POP PA 182

Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / Embrapa-Manual de Métodos de Análises de Solos, 2a ed, 1997.

Granulometria: POP PA 180 / ISO 13320

Mercurio: EPA 245.7.2005

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Ânions: POP PA 032 - Rev. 08

#### Revisores

Débora Fernandes da Silva

Rogério Caldorin

André Alex Colletti

Carlos Alberto Belotto

Chave de Validação: b1331a442edb972492fe0ef7cd3c5c82



**Juliana Bombasaro**  
**Controle de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 248430/2013-0 - Complemento**  
**Processo Comercial N° 24041/2013-5**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

Identificação do Cliente:	Ponto 02 - Pedreira		
Amostra Rotulada como:	Solo		
Coletor:	William (Bioagri-RJ)	Data da coleta:	23/10/2013 10:50:00
Data da entrada no laboratório:	23/10/2013 17:39	Data de Elaboração do RE:	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VI Agrícola*	VI Residencial*	VI Industrial*	Data do Ensaio
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/kg	0,2	< 0,2	---	---	---	25/10/2013 08:00
Nitrogênio Total	---	mg/kg	0,5	449	---	---	---	29/10/2013 14:29
Fósforo	14596-37-3	mg/kg	1	156	---	---	---	25/10/2013 15:05

**VI Agrícola\*** Valores de Investigação para Área Agrícola - Conama 420.

**VI Residencial\*** Valores de Investigação para Área Residencial - Conama 420.

**VI Industrial\*** Valores de Investigação para Área Industrial - Conama 420.

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Plano de Amostragem**

Amostragem realizada de acordo com POP LB10 – rev.11 ou POP LB11 – rev.07.

Local da Coleta: Atrás da Pedreira

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não

Outras informações:

**Referências Metodológicas**

Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Nitrogênio Total: POP PA 005 - Rev. 05

Ânions: POP PA 032 - Rev. 08

**Revisores**

Rogério Caldorin

André Alex Colletti

Carlos Alberto Belotto

Chave de Validação: b1331a442edb972492fe0ef7cd3c5c82



**Juliana Bombasaro**  
**Controle de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**



**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 248441/2013-0**  
**Processo Comercial N° 24041/2013-5**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

Identificação do Cliente:	Ponto 01 Área 4		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	William (Bioagri-RJ)	Data da coleta:	23/10/2013 10:13:00
Data da entrada no laboratório:	23/10/2013 17:46	Data de Elaboração do RRA:	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Conama 454 - Nível 1 - VMP	Conama 454 - Nível 2 - VMP
Porcentagem de Sólidos	% p/p	0,05	73,1	---	---
Alumínio	mg/kg	1	2337	---	---
Chumbo	mg/kg	1	< 1	35	91,3
Ferro	mg/kg	1	489	---	---
Manganês	mg/kg	1	2,8	---	---
Mercurio	mg/kg	0,05	< 0,05	0,17	0,486
Níquel	mg/kg	1	< 1	18	35,9
Zinco	mg/kg	1	4,9	123	315
Areia Muito Grossa (2 a 1 mm)	g/kg	---	5	---	---
Areia Grossa (1 a 0,5 mm)	g/kg	---	124	---	---
Areia Média (0,5 a 0,25 mm)	g/kg	---	295	---	---
Areia Fina (0,25 a 0,125 mm)	g/kg	---	187	---	---
Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm)	g/kg	---	88	---	---
Silte (0,062 a 0,00394 mm)	g/kg	---	288	---	---
Argila (0,00394 a 0,0002 mm)	g/kg	---	13	---	---
Carbono Orgânico Total	% p/p	0,05	0,76	10	10
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/kg	3,9	335	4800	4800
Fósforo	mg/kg	1	18	2000	2000

**Conama 454 - Nível 1 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1  
**Conama 454 - Nível 2 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra nº 248441/2013-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 248441/2013-0 - Piracicaba anexados a este documento.

**Declaração de Conformidade**

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: 4b51d27551f4f76e3edb8b44ec107bb9

  
**Juliana Bombasaro**  
**Controle de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**

**RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 248441/2013-0 - Piracicaba**  
**Processo Comercial Nº 24041/2013-5**
**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

DADOS REFERENTES À AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 01 Área 4		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	William (Bioagri-RJ)	Data da coleta:	23/10/2013 10:13:00
Data da entrada no laboratório:	23/10/2013 17:46	Data de Elaboração do RE:	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Conama 454 - Nível 1 - VMP	Conama 454 - Nível 2 - VMP	Data do Ensaio
Porcentagem de Sólidos	---	% p/p	0,05	73,1	---	---	24/10/2013 16:36
Alumínio	7429-90-5	mg/kg	1	2337	---	---	25/10/2013 15:05
Chumbo	7439-92-1	mg/kg	1	< 1	35	91,3	25/10/2013 15:05
Ferro	7439-89-6	mg/kg	1	489	---	---	25/10/2013 15:05
Manganês	7439-96-5	mg/kg	1	2,8	---	---	25/10/2013 15:05
Mercurio	7439-97-6	mg/kg	0,05	< 0,05	0,17	0,486	25/10/2013 15:06
Níquel	7440-02-0	mg/kg	1	< 1	18	35,9	25/10/2013 15:05
Zinco	7440-66-6	mg/kg	1	4,9	123	315	25/10/2013 15:05
Areia Muito Grossa (2 a 1 mm)	---	g/kg	---	5	---	---	25/10/2013 16:28
Areia Grossa (1 a 0,5 mm)	---	g/kg	---	124	---	---	25/10/2013 16:28
Areia Média (0,5 a 0,25 mm)	---	g/kg	---	295	---	---	25/10/2013 16:28
Areia Fina (0,25 a 0,125 mm)	---	g/kg	---	187	---	---	25/10/2013 16:28
Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm)	---	g/kg	---	88	---	---	25/10/2013 16:28
Silte (0,062 a 0,00394 mm)	---	g/kg	---	288	---	---	25/10/2013 16:28
Argila (0,00394 a 0,0002 mm)	---	g/kg	---	13	---	---	25/10/2013 16:28
Carbono Orgânico Total	---	% p/p	0,05	0,76	10	10	29/10/2013 16:07
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/kg	3,9	335	4800	4800	29/10/2013 14:29

**CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO**
**Controle de Q qualidade - Mercúrio - Solo**

228349/2013-0 - Branco de Análise - Mercúrio - Solo			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercurio	mg/kg	0,01	< 0,01

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Accitável de Recuperação (%)
228351/2013-0 - Solo Padrão (Hg) - RTC - CRM023				
Mercurio	77,8	m g/kg	108	80 - 120

**Controle de Q qualidade - Metais - Solo**

223128/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio	mg/kg	2	< 2
Ferro	mg/kg	2	< 2
Manganês	mg/kg	2	< 2
Níquel	mg/kg	2	< 2
Chumbo	mg/kg	2	< 2
Zinco	mg/kg	2	< 2

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023</b>				
Alumínio	8470	mg/kg	72	70 - 130
Arsênio	380	mg/kg	104	95 - 105
Bário	75,5	mg/kg	92	85 - 115
Cádmio	0,92	mg/kg	134	50 - 150
Cálcio	5420	mg/kg	102	85 - 115
Cromo	31	mg/kg	114	80 - 120
Cobalto	4,68	mg/kg	88	85 - 115
Cobre	8,9	mg/kg	95	80 - 120
Ferro	10700	mg/kg	105	85 - 115
Chumbo	213	mg/kg	108	90 - 110
Magnésio	3060	mg/kg	93	85 - 115
Manganês	206	mg/kg	106	90 - 110
Níquel	11	mg/kg	93	85 - 115
Potássio	2230	mg/kg	106	65 - 135
Selênio	105	mg/kg	93	90 - 110
Tálio	111	mg/kg	99	90 - 110
Vanádio	21,7	mg/kg	82	70 - 130
Zinco	93,8	mg/kg	91	85 - 115
<b>Surrogates</b>				
<b>223128/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo</b>				
Ítrio	200	%	96	70-130
<b>223129/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023</b>				
Ítrio	200	%	93	70-130
<b>248441/2013-0 - Ponto 01 Área 4</b>				
Ítrio	100	%	96	70-130

**Conama 454 - Nível 1 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1  
**Conama 454 - Nível 2 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

#### Notas

LQ = Limite de Quantificação.

#### Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

#### Plano de Amostragem

Amostragem realizada de acordo com POP LB10 – rev.11 ou POP LB11 – rev.07.

Local da Coleta: Corrego Proximo a Casa

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não

Outras informações:

#### Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional José Carlos Moretti, CRQ nº 04107238, 4ª Região.

#### Declaração da Incerteza de Medição

Nos arquivos da Unidade da Garantia da Qualidade constam a incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), que será disponibilizada sempre que solicitado pelo cliente.

#### Referências Metodológicas

Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).

Sólidos Totais: POP PA 058 Rev.02

Carbono Orgânico: POP PA 182

Nitrogênio Total Kjeldahl: POP PA 113 / Embrapa-Manual de Métodos de Análises de Solos, 2a ed, 1997.

Granulometria: POP PA 180 / ISO 13320

Mercurio: EPA 245.7.2005

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

#### Revisores

Débora Fernandes da Silva

Rogério Caldorin

André Alex Colletti

Chave de Validação: 4b51d27551f476e3edb8b44ec107bb9



**Juliana Bombasaro**  
**Controle de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 248441/2013-0 - Complemento**  
**Processo Comercial N° 24041/2013-5**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Tetra Tech Sustentabilidade Serviços e Engenharia Consultiva Ltda
<b>Endereço:</b>	Avenida Maria Coelho Aguiar, 215 - Bloco F, 6 Andar, Sala 2 - Jardim Sao Luiz - São Paulo - SP - CEP: 05.805-000 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Priscilla Armada

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

Identificação do Cliente:	Ponto 01 Área 4		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	William (Bioagri-RJ)	Data da coleta:	23/10/2013 10:13:00
Data da entrada no laboratório:	23/10/2013 17:46	Data de Elaboração do RE:	30/10/2013

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Conama 454 - Nível 1 - VMP	Conama 454 - Nível 2 - VMP	Data do Ensaio
Fósforo	14596-37-3	mg/kg	1	18	2000	2000	25/10/2013 15:05

**Conama 454 - Nível 1 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 1  
**Conama 454 - Nível 2 - VMP** Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Água Doce - Nível 2

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Plano de Amostragem**

Amostragem realizada de acordo com POP LB10 – rev.11 ou POP LB11 – rev.07.

Local da Coleta: Corrego Proximo a Casa

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não

Outras informações:

**Referências Metodológicas**

Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

**Revisores**

Rogério Caldorin

Chave de Validação: 4b51d27551f4f76e3edb8b44ec107bb9



**Juliana Bombasaro**  
**Controle de Qualidade**  
**CRQ 04469985 - 4ª Região**

**ANEXO D1-3**

**LEVANTAMENTO HIDRÁULICO PLANIALTIMÉTRICO / INTERVENÇÕES REALIZADAS  
NOS CORPOS HÍDRICOS E A LOCALIZAÇÃO DAS NASCENTES**





**ANEXO D1-4**

**RELATÓRIO DOS ESTUDOS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO / LEVANTAMENTO  
HIDRÁULICO CADASTRAL**

## **ÍNDICE**

### **1. INTRODUÇÃO**

### **2. REFERÊNCIAS**

#### 2.1 Bibliografia

### **3. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES**

#### 3.1 Dados gerais de Macaé

#### 3.2 Dados da Bacia hidrográfica

#### 3.3 Aspectos geológicos

### **4. ESTUDOS HIDROLÓGICOS**

#### 4.1 Dados de partida

#### 4.2 Estimativa de Vazões partir de vazões específicas

#### 4.3 Modelo ABC para estimativa de Vazões

### **5. ESTUDOS HIDRÁULICOS**

#### 5.1 Critérios para obras de macrodrenagem

#### 5.2 Verificação Hidráulica do Dimensionamento das Valas, Galerias e Bueiros

##### 5.2.1 Trecho G3 -G4

##### 5.2.2 Trecho F4 - I 3a

### **6. ANEXO**

#### 6.1 Valores de CN

#### 6.2 Delimitação das sub-bacias e indicação dos nós

#### 6.3 Planta do levantamento hidráulico cadastral

#### 6.4 Anotação de Responsabilidade Técnica

## 1. INTRODUÇÃO

Este relatório tem por objetivo apresentar os estudos hidrológicos e hidráulicos realizados para a bacia hidrográfica do Rio Imboacica, particularmente dentro da área do loteamento Bellavista no município de Macaé, para determinação de vazões hidrológicas para diversos tempos de recorrência.

## 2. REFERÊNCIAS

### 2.1 Bibliografia

Para elaboração destes estudos foram utilizadas as seguintes referências:

- a) Levantamento aerofotogramétrico de Macaé — Esc. 1:10.000;
- b) Vistoria geral das áreas objeto do estudo;
- c) Hidrologia - Ciência e Aplicação / Carlos E. Tucci;
- d) Hidrologia Aplicada: Villela, S.M. e Mattos - Mc Graw-hill do Brasil, 1975.
- e) Hidrologia Básica, Pinto, N.L.S. et al.: Edgard Blucher, 1976.
- f) Geomorfologia fluvial – Ciência e Aplicação – Vol.1 - O canal fluvial – Antônio Chirstofoletti;
- g) Modelo CABC 2011 – Análise de Bacias Complexas – FCTH- para determinação de cheias;
- h) Sistema de Suporte a Decisões para Análise de Cheias em Bacias Complexas.
- i) Roberto, A. N., Porto. R.L.L. e Zahed, K.F., Anais do XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 1997.
- j) Estimativa de Área Impermeável de Macrobacias Urbanas – Revista Brasileira de Engenharia – 1994 – Campana, N.A & Tucci, C.E.M.
- k) Plano Estadual de Recursos Hídricos - INEA - 2013

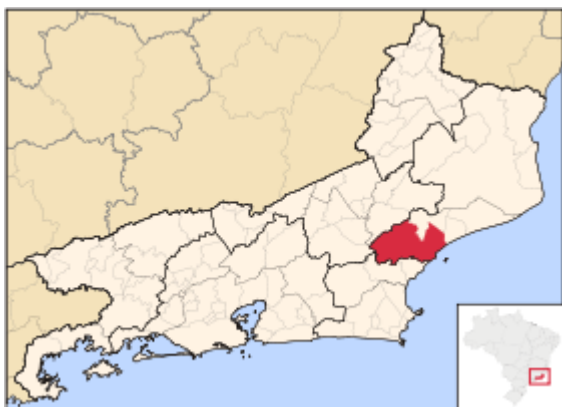


### **3. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES**

#### **3.1 Dados gerais de Macaé**

O município de Macaé situa-se a 180 quilômetros a nordeste da capital do estado do Rio de Janeiro. Ocupa uma área de 1.215,904 Km<sup>2</sup> e população de 222.951 habitantes (ano 2012). Os municípios limítrofes são Carapebus, Casimiro de Abreu, Conceição de Macabu, Nova Friburgo, Rio das Ostras e Trajano de Moraes

É porta de entrada do Litoral Norte e centro geográfico da região.



(FONTE: RiodeJaneiro MesoMicroMunicip.svg)

**FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO GERAL DE MACAÉ**

O clima é quente e úmido na maior parte do ano (Aw - tropical com chuvas de verão), com temperaturas que variam entre 23°C e 38°C com média de 24 °C.







recorrência de 20 anos como de 50 anos, com valores respectivos de 1,304 e 1,591 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>.

**Tabela 3 Vazões Q<sub>20</sub> e Q<sub>50</sub> das bacias**

Código na figura	Código ANA	Nome	Rio	Área (Km <sup>2</sup> )	Período de Dados	Q <sub>20</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>50</sub> (m <sup>3</sup> /s)	q <sub>20</sub> (m <sup>3</sup> /s/km)	q <sub>50</sub> (m <sup>3</sup> /s/km)
11	59120000	Macaé de Cima	Macaé de Cima	67	jan/68 a dez/05	87,4	106,6	1,304	1,591
12	59125000	Galdinópolis	Macaé	104	jan/51 a dez/05	77,0	91,0	0,740	0,875
13	59135000	Pilar	Bonito	71	jan/51 a dez/05	58,2	69,0	0,820	0,972

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos - INEA - 2013

A bacia do Rio Imboacica possui área de 45 km<sup>2</sup> mais 3,26 km<sup>2</sup> da Lagoa de Imboacica. O comprimento do rio Imboacica é da ordem de 14km.

### 3.3 Aspectos geológicos

Em relação a caracterização geologia a bacia apresenta Depósitos Colúvio – Aluvionar e Flúvio-Lagunares e de Restinga, Eólicos e Marinhos. Rochas Gnáissicas do Complexo Região dos Lagos.

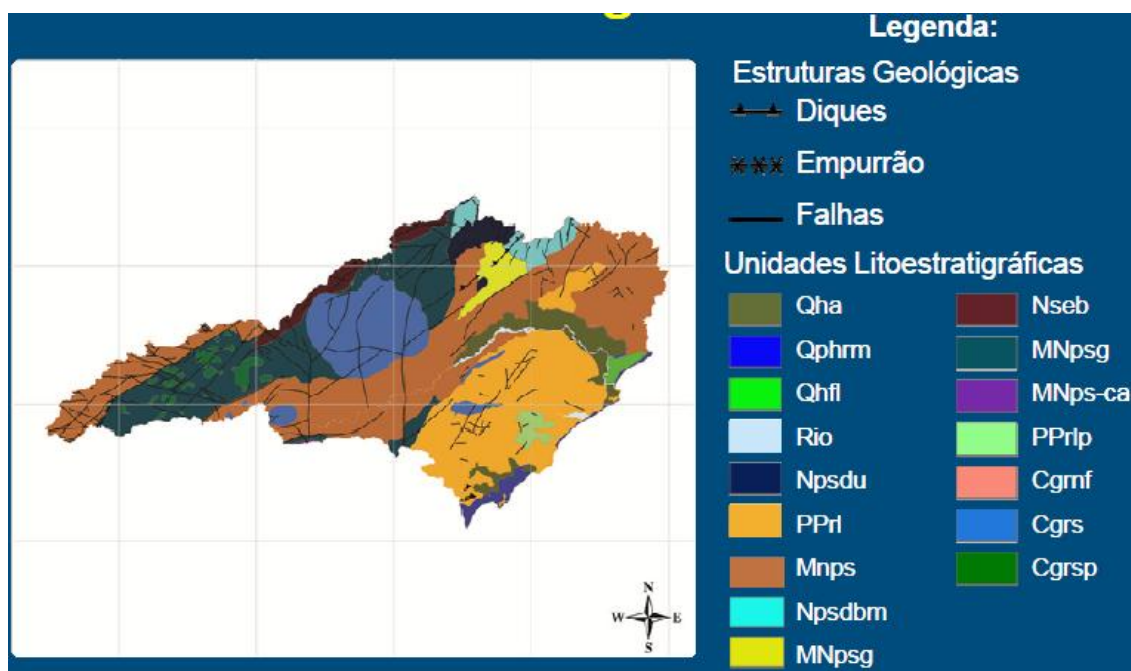
Em relação a geomorfologia a bacia é de Planície Costeira, Planície Fluvial e a Planície Fluviomarinha. Domínio Suave Colinoso com altitudes inferiores a 500 metros.

Os solos podem ser classificados como Latossolos, Gleissolos, Neossolos Quartzarênicos e Espodossolos.

.

**VLM**

VLM Assessoria e Consultoria Ltda.



Fonte: Caracterização da Bacia do Rio Macaé - INEA

**FIGURA 4 – UNIDADES GEOLÓGICAS E LITOESTRATIGRAFICAS NA RH-VIII**

## 4. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

### 4.1 Dados de partida

Após análise geral e delimitação das sub-bacias em questão, foram obtidas as áreas de drenagem de cada uma, conforme o quadro abaixo.

**Tabela 4 Características físicas das sub-bacias**

Bacia	Somatório (km <sup>2</sup> )		Desnível (m)	Comprimento (m)	Ponto	Cota (m)
	Início	Fim				
<b>F1-F2</b>	0,00	1,73	32,0	2503,14	F1	56
<b>F2.1-F2</b>	0,00	0,35	2,0	505,55	F2	24
					F2.1	26
<b>F2-F3</b>	2,08	2,08	2,0	436,26	F3	22
<b>F3.1-F3</b>	0,00	0,20	18,0	220,48	F3.1	40
<b>F3-F4</b>	2,28	2,28	2,0	508,23	F4	20
<b>F4.1-F4</b>	0,16	0,16	6,0	571,27	F4.1	26
<b>F4-G5</b>	2,44	2,44	2,0	492,91		
<b>G1-G2</b>	0,00	0,27	20,0	737,23	G1	50
<b>G2-G3</b>	0,27	0,54	9,0	778,64	G2	30
<b>G3-G4</b>	0,54	0,72	2,0	785,24	G3	21
<b>G4.1-G4</b>	0,00	0,40	21,0	588,66	G4	19
<b>G4-G5</b>	1,12	1,12	1,0	10	G4.1	40
<b>G5-I3a</b>	3,56	3,56	5,0	767,04	G5	18
					I1	80
<b>I1-I2</b>	0,00	13,27	66,0	8209,29	I2	14
<b>I2-I3</b>	13,27	13,27	1,0	500	I3	13
<b>I3.2-I3.1</b>	0,00	0,91	22,0	1511,71	I3.1	36
<b>I3.1-I3</b>	0,91	1,58	23,0	574,74	I3.1.2	35
<b>I3-I3a</b>	14,86	14,86	1,0	684,78	I3a	12
<b>I3a-I4</b>	18,42	18,42	1,0	595,34	I4	11
<b>X1-X2</b>	0,00	0,72	24,0	791,99	X1	41
<b>X2-X3</b>	0,72	1,20	5,0	1083,05	X2	17
<b>X3-I8</b>	1,20	1,86	6,0	548,6	X3	12
<b>V1-V3</b>	0,00	0,34	20,0	874,92	V1	34
<b>V2-V3</b>	0,00	0,15	16,0	514,29	V2	30
<b>V3-V5</b>	0,49	1,10	4,0	1127,97	V3	14
<b>V4-V5</b>	0,00	0,27	22,0	673,84	V4	32
<b>V5-V6</b>	1,37	1,41	1,0	717,58	V5	10



A figura abaixo ilustra a divisão de bacias utilizada neste estudo.

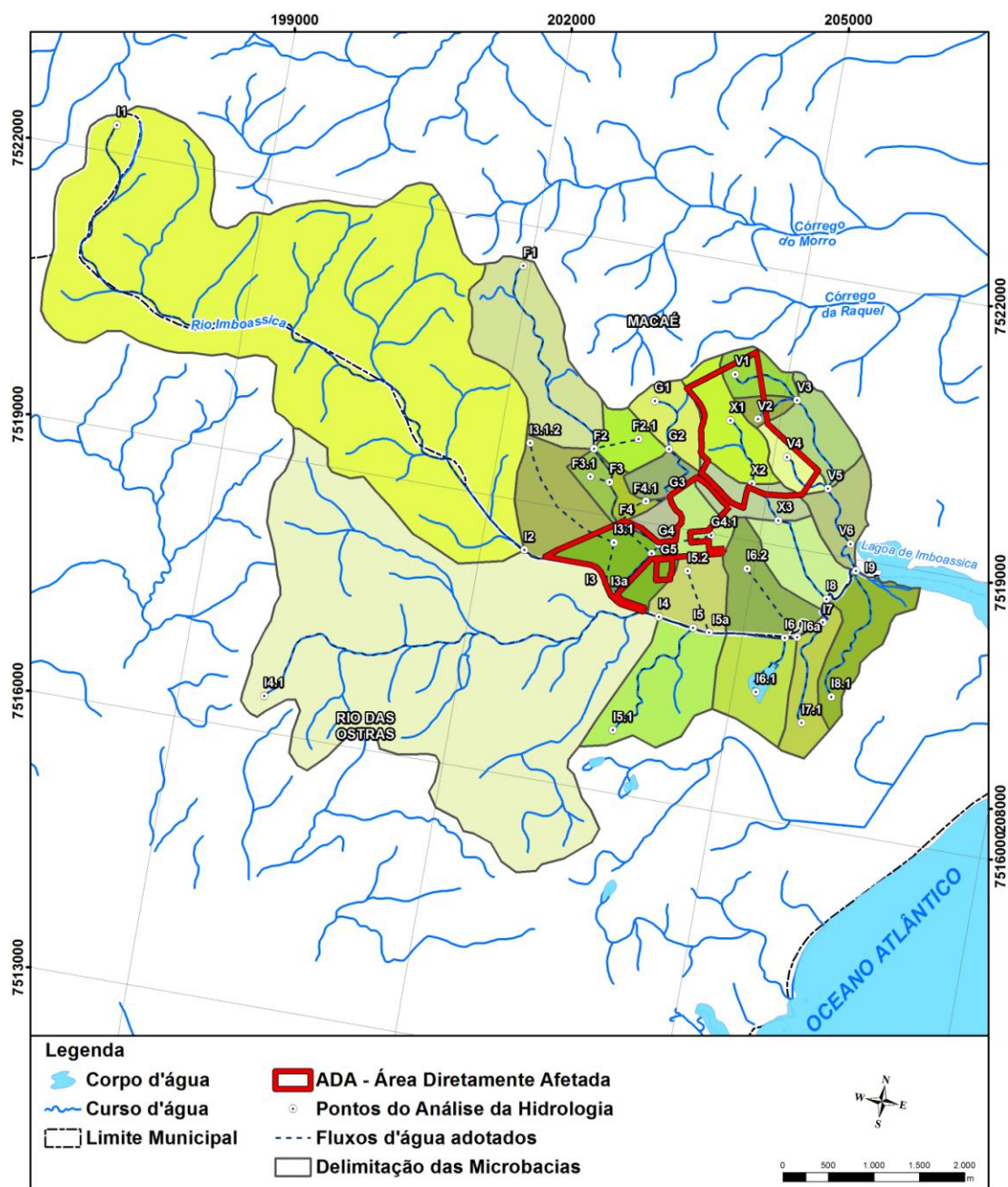


FIGURA 5 – SUB-BACIAS DO IMBOASSICA

## 4.2 Estimativa de Vazões partir de vazões específicas

Foi feita uma estimativa das vazões com tempo de recorrência de 20 anos e 50 anos utilizando as vazões específicas do posto de Macaé de Cima (59120000) visto que ele monitora a menor área entre os três postos da bacia e por serem suas vazões específicas as maiores entre os três postos, com valores respectivos de 1,304 e 1,591 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>.

Os resultados encontram-se na tabela abaixo.

**Tabela 5 Vazões Máximas Extrapoladas**

Bacia	Tr=20anos		Tr=50anos	
	inicio	fim	inicio	fim
F1-F2	0,000	2,251	0,000	2,746
F2.1-F2	0,000	0,463	0,000	0,564
F2-F3	2,714	2,714	3,310	3,310
F3.1-F3	0,000	0,263	0,000	0,320
F3-F4	2,977	2,977	3,631	3,631
F4.1-F4	0,206	0,206	0,251	0,251
F4-G5	3,183	3,183	3,882	3,882
G1-G2	0,000	0,350	0,000	0,427
G2-G3	0,350	0,701	0,427	0,855
G3-G4	0,701	0,941	0,855	1,148
G4.1-G4	0,000	0,522	0,000	0,637
G4-G5	1,463	1,463	1,785	1,785
G5-I3a	4,646	4,646	5,667	5,667
I1-I2	0,000	17,317	0,000	21,121
I2-I3	17,317	17,317	21,121	21,121
I3.2-I3.1	0,000	1,186	0,000	1,446
I3.1-I3	1,186	2,063	1,446	2,516
I3-I3a	19,380	19,380	23,637	23,637
I3a-I4	24,026	24,026	29,304	29,304
X1-X2	0,000	0,933	0,000	1,138
X2-X3	0,933	1,559	1,138	1,902
X3-I8	1,559	2,424	1,902	2,956
V1-V3	0,000	0,447	0,000	0,546
V2-V3	0,000	0,190	0,000	0,232
V3-V5	0,638	1,430	0,778	1,744
V4-V5	0,000	0,351	0,000	0,428
V5-V6	1,781	1,845	2,172	2,250

O Plano Estadual de Recursos Hídricos ressaltou que as vazões de cheias apresentadas em suas tabelas têm a finalidade de caracterizar as cheias nas principais bacias do Estado e não substituem estudos específicos para dimensionamento de obras de engenharia ou solicitações de outorga. Nesse sentido no item a seguir será feita a estimativa das vazões máximas utilizando maior detalhamento dos elementos topográficos e das características do solo e do uso do solo na área de drenagem do loteamento BellaVista.

#### 4.3 Modelo ABC para estimativa de Vazões

A determinação das vazões foi feita considerando as seguintes premissas:

- a) Períodos de retorno (TR): foram utilizados os períodos de retorno de **2, 10, 25 e 50 anos**, em função das características dos cursos d'água em questão.
- b) Risco: Para se medir o risco de um determinado evento ser igualado ou superado, utilizou-se o quadro a seguir exposto:

**Tabela 6 – Risco (%)**

TR (anos)	PERÍODO DA VIDA ÚTIL DA OBRA DE DRENAGEM (anos) RISCO (%)				
	2	5	10	25	50
2	75	96,9	99,9	99,9	99,9
5	36	67,2	89,3	99,6	99,9
10	19	40,9	65,1	92,8	99,5
25	7,8	18,5	33,5	65	87
50	4	9,6	18,3	39,6	63,6

Como exemplo, a tabela acima indica que num período de 10 anos, o risco de ocorrer eventos iguais ou superiores a TR = 10 anos é de 65,1%.

c) Curva I-D-F: Foi utilizada a equação do posto pluviométrico do município de Macaé. A equação é a seguinte:

$$i = \frac{1489 T_R^{0,221}}{(t + 13)^{0,808}}$$

Onde:

i = Intensidade de chuva em mm/hora;

t = Tempo da duração da chuva em minutos;

$T_R$  = Período de retorno em anos.

A duração da chuva adotada foi igual ou superior ao tempo de concentração.

d) Distribuição temporal: a distribuição temporal das chuvas foi determinada utilizando o modelo dos *Blocos Alternados*, onde a chuva total foi discretizada em intervalos regulares de 5 minutos.

e) Determinação dos hidrogramas: o método de cálculo para determinação dos hidrogramas foi aquele preconizado pelo *Soil Conservation Service* (atual Natural Resources Conservation Service) com a utilização do modelo CAB-Complexas.

f) “Curve Number” (CN) :

O CN da área **permeável** foi determinado conforme os dados geológicos, o tipo de solo (Latosolos, Gleissolos, Neossolos Quartzarênicos e Espodossolos), com CN variando entre 55 e 65 (sendo CN 65 para as bacias com parcelas impermeabilizadas).

O método do Soil Conservation Service (SCS) é aplicável quando não se dispõe de dados hidrológicos locais.

Para determinação da precipitação excedente, o SCS utiliza a seguinte fórmula :

$$Q = \frac{(P - 0,2.S)^2}{P + 0,8.S}, \text{ com } P > 0,2.S$$

onde :

Q - escoamento superficial direto em mm;

P - precipitação em mm;

S - retenção potencial do solo em mm.

O valor de S depende do tipo e da ocupação do solo e pode ser determinado através de tabelas.

Para facilitar a solução da equação acima, faz-se a seguinte mudança de variável :

$$CN = \frac{1000}{10 + (S / 25,4)}$$

Onde :

CN é denominado de “número de curva”, variando entre 0 e 100.

Este parâmetro depende do tipo de solo, condições de uso e ocupação do solo e da umidade antecedente.

g) Tempo de concentração – O tempo de concentração foi determinado pela fórmula de Kirpich:

$$t_c = 57 (L^3 / \Delta H)^{0,385}$$

Onde:

$t_c$  - tempo de concentração em horas;

L - comprimento do talvegue em Km;

$\Delta H$  - diferença de cotas em m.

h) Vazões de projeto - Para o cálculo das vazões de projeto, foi utilizado o hidrograma unitário sintético do SCS. Os parâmetros que definem a forma deste hidrograma são os seguintes:

$$(1) t_R = 0,6.t_c$$

$$(2) \quad t_A = D/2 + 0,6.t_c$$

$$(3) \quad t_B = 2,67. t_A$$

$$(4) \quad Q_p = 2,78. 0,75. (A / t_A) = 2,08. (A / t_A)$$

$$(5) \quad D = t_A / 5$$

O hidrograma em questão corresponde a uma duração de chuva unitária “D” :

$$(6) \quad \text{Substituindo em (2), tem-se : } D = 0,133. t_c$$

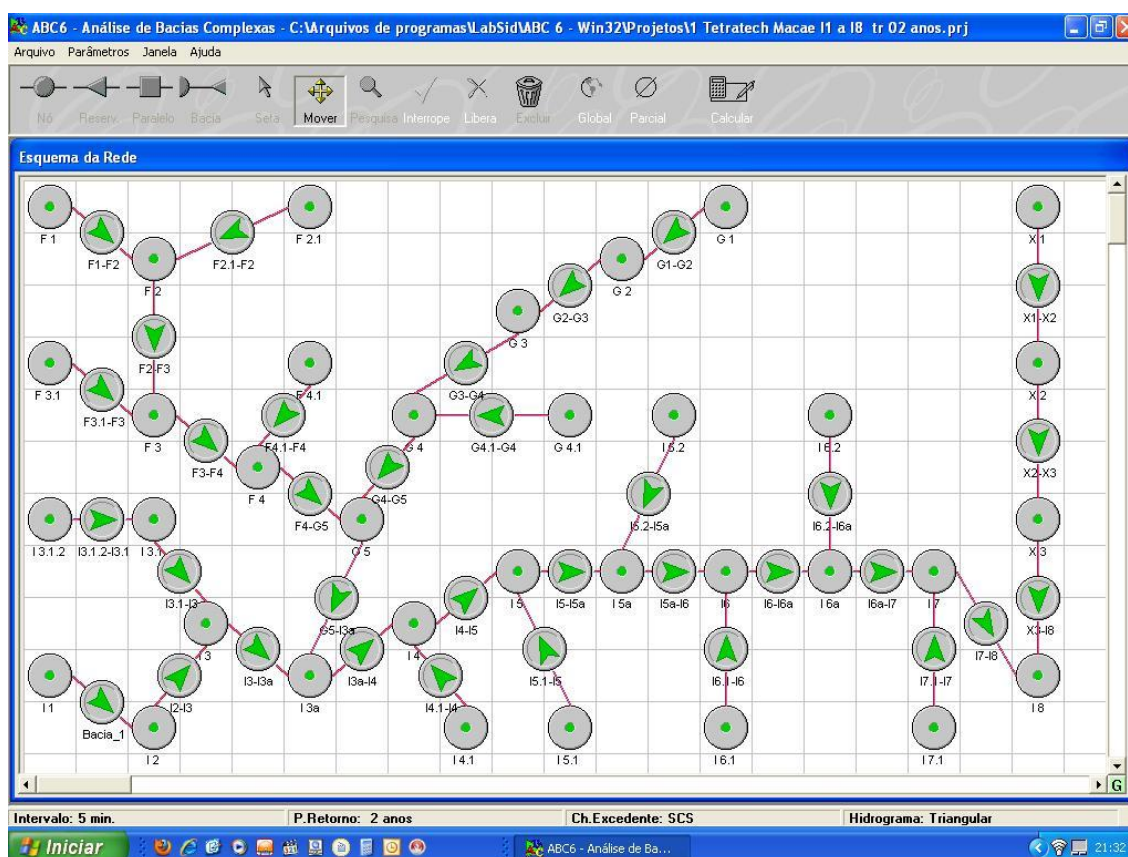
Em função da falta de informações fluviométricas dos cursos d’água, foram gerados hidrogramas sintéticos para as bacias em estudo com as respectivas vazões pico, que foram utilizadas na estimativa das vazões.

Foi utilizado o simulador CABC que esquematiza as bacias e sub-bacias, onde cada nó representa o início e o fim de cada trecho de rio. Para cada nó é indicada a cota correspondente.

O *link* entre os nós representa os dados de cada bacia, tais como área, comprimento do talvegue, distribuição de chuvas, etc.

A tela resultante do modelo CABC com a esquematização linear das bacias e sub-bacias do Rio Imboacica esta apresentada a seguir.





**FIGURA 6 – REPRESENTAÇÃO DAS SUB-BACIAS NO MODELO ABC**

Foram feitas 4 (quatro) simulações no modelo CABC, sendo determinadas as vazões para os tempos de retorno de 2, 10, 25 e 50 anos.

O quadro com os resultados das simulações para o Rio Imboacica e seus afluentes esta apresentado a seguir, indicando a vazão no início e no fim do trecho de rio de cada sub-bacia:

Tabela 7 – Simulações para os diversos tempo de retorno

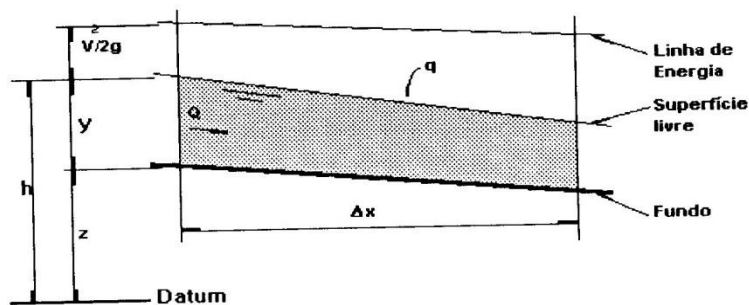
Bacia	Vazões do Modelo (m <sup>3</sup> /s)							
	Tr=2anos		Tr=10anos		Tr=25anos		Tr=50anos	
	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim
F1-F2	0	0,156	0	1,323	0	3,878	0	7,057
F2.1-F2	0	0,103	0	0,824	0	1,732	0	2,784
F2-F3	0,171	0,172	1,656	1,656	4,542	4,542	8,076	8,076
F3.1-F3	0	0,08	0	0,054	0	0,286	0	0,632
F3-F4	0,172	0,172	1,657	1,657	4,545	4,546	8,084	8,084
F4.1-F4	0	0,05	0	0,238	0	0,602	0	1,042
F4-G5	0,172	0,172	1,663	1,663	4,561	4,561	8,110	8,110
G1-G2	0	0,044	0	0,087	0	0,472	0	1,025
G2-G3	0,044	0,083	0,087	0,691	0,472	1,461	1,025	2,321
G3-G4	0,083	0,105	0,691	0,901	1,461	1,908	2,321	3,051
G4.1-G4	0	0,028	0	0,125	0	0,661	0	1,463
G4-G5	0,106	0,106	0,902	0,903	1,916	1,917	3,069	3,071
G5-I3a	0,241	0,241	2,195	2,195	5,829	5,829	10,433	10,433
I1-I2	0	3,836	0	18,933	0	36,188	0	55,145
I2-I3	3,836	3,836	18,933	18,934	36,188	36,19	55,145	55,148
I3.2-I3.1	0	0,13	0	0,921	0	2,496	0	4,581
I3.1-I3	0,13	0,13	0,921	0,98	2,496	2,78	4,581	5,068
I3-I3a	3,836	3,836	18,934	18,934	36,19	36,19	55,148	55,148
I3a-I4	3,838	3,838	18,934	18,934	36,19	36,19	55,148	55,148
I4.1-I4	0	8,226	0	28,042	0	48,076	0	69,013
X1-X2	0	0,022	0	1,443	0	3,517	0	5,882
X2-X3	0,022	0,263	1,443	2,123	3,517	4,497	5,882	7,186
X3-I8	0,263	0,263	2,123	2,137	4,497	4,532	7,186	7,244
V1-V3	0	0,012	0	0,069	0	0,480	0	1,100
V2-V3	0	0,008	0	0,042	0	0,284	0	0,647
V3-V5	0,018	0,337	0,103	1,568	0,735	3,384	1,73	5,607
V4-V5	0	0,012	0	0,128	0	0,629	0	1,334
V5-V6	0,334	0,355	1,569	1,629	3,389	3,526	5,619	5,836
Trechos que sofreram interferência na ADA								

## 5. ESTUDOS HIDRAÚLICOS

### 5.1 Critérios para o cálculo de vazões

Os critérios e premissas utilizados para o projeto hidráulico das obras de macrodrenagem foram os seguintes:

- Regime permanente e uniforme (ver figura abaixo);



- Seções prismáticas constantes em cada trecho;

-

O dimensionamento hidráulico obedeceu às considerações a seguir expostas.

#### 5.1.1 Equações do movimento

As equações do movimento derivam das leis e conservação de massa e da conservação da quantidade de movimento. Estas equações são também denominadas de equações de Saint-Venant.

A equação da continuidade é :

$$b \frac{\delta y}{\delta t} + \frac{\delta Q}{\delta x} = q$$

Onde :

b – largura da seção do canal;

y – profundidade da água;

Q – vazão de projeto;

q – vazão de contribuição lateral por unidade de comprimento do trecho;

A – área da seção transversal;

t – intervalo de tempo

A equação da quantidade de movimento em um determinado trecho é a seguinte:

$$\frac{\delta Q}{\delta t} + \frac{\delta (Q^2/A)}{\delta x} + g \cdot A \frac{\delta y}{\delta x} = g \cdot A \cdot S_o - g \cdot A \cdot S_f$$

Esta equação expressa a soma dos vetores da quantidade de movimento que entram no trecho, menos a soma que atuam no corpo de água do trecho, sendo igual à variação da quantidade de movimento de tempo considerado.

Podemos considerar:

Q – vazão de projeto;

t – intervalo de tempo;

A – área da seção transversal;

g – aceleração da gravidade;

So – declividade longitudinal;

Sf – declividade da linha de atrito.

### 5.1.2 Resistência ao escoamento

As perdas de carga para nos dispositivos de condução podem ser expressas pela equação de Manning:

$$V = (1/n) \cdot R_h^{2/3} \cdot \sqrt{i}$$

Onde :

V – velocidade média de escoamento;

n - rugosidade relativa dos contornos do conduto;

Rh – raio hidráulico;

i – declividade média longitudinal do conduto.

Sendo vazão  $Q = V \times A$

onde

Q - vazão do escoamento

V - velocidade do escoamento

A - Área da seção transversal do escoamento

### 5.1.3 Coeficiente de rugosidade “n”

O coeficiente de rugosidade “n” adotado para canal com leito de terra foi 0,035 e o valor adotado para os canais e galerias feitos em concreto foi 0,025.

#### 5.1.4 Verificação hidráulica de canal

- Velocidade de escoamento:

A fim de se evitar o efeito de propagação das ondas das cheias para jusante, procurou-se dimensionar os canais com velocidades de escoamento (v) no seguinte intervalo:

$$0,80 \leq v < 4,00 \text{ m/s}$$

- Borda livre

Não foi considerada a borda livre para o canal. A seção retangular foi utilizada completamente e seção trapezoidal foi considerada até atingir a altura da galeria.

#### 5.1.5 Verificação hidráulica de galeria

- Velocidade de escoamento:

A fim de se evitar o efeito de propagação das ondas das cheias para jusante, procurou-se dimensionar os canais com velocidades de escoamento (v) no seguinte intervalo:

$$0,80 \leq v < 4,00 \text{ m/s}$$

- Borda livre

Foi considerada uma borda livre para a galeria de 0,20 metros. Para as travessias não foi considerada borda livre, admitiu-se o afogamento mas manteve-se a velocidade inferior a 4,0 m/s. A seção retangular foi utilizada completamente

→ A Galeria (bueiro) foi verificada considerando a "equação de orifício e comporta".

$$Q = c \cdot s \cdot \sqrt{2gh}$$

em que:

Q = vazão (m<sup>3</sup>/s); c = coeficiente de descarga; s = área total (m<sup>2</sup>); g = aceleração da gravidade (m/s<sup>2</sup>);

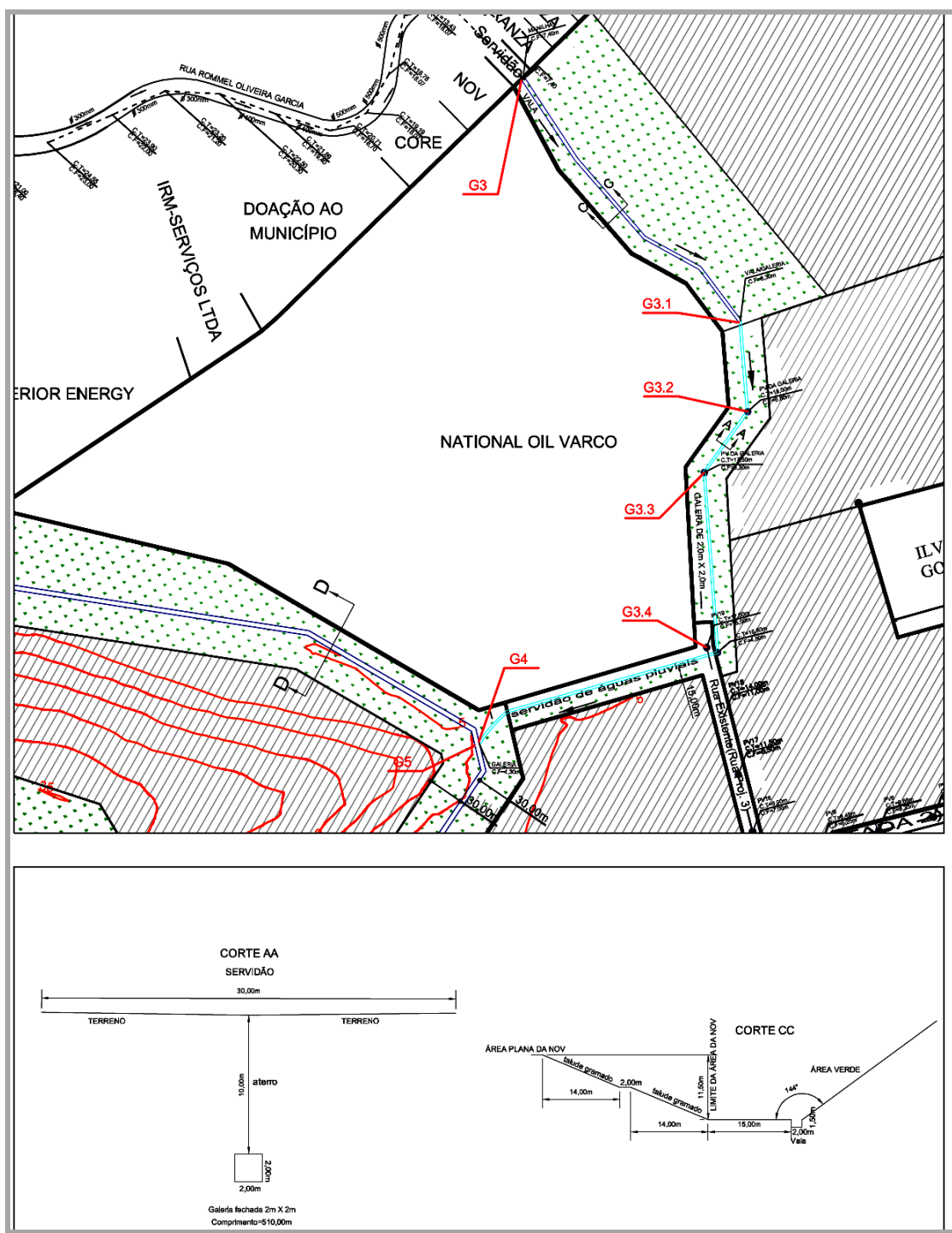
$h$  = carga de escoamento do bueiro (m).

Foi utilizada a “equação de orifício e comporta” conforme recomendado por DAKER (1983). Segundo esse autor embora os bueiros, na maioria das vezes, funcionem como condutos forçados, o seu cálculo, todavia, pode ser feito com mais simplicidade utilizando a referida equação. Adotou-se  $c = 0,73$  ( tabela de coeficientes de descarga para bueiros de concreto - com arestas de montante de "quina viva" , Daker, 1984)

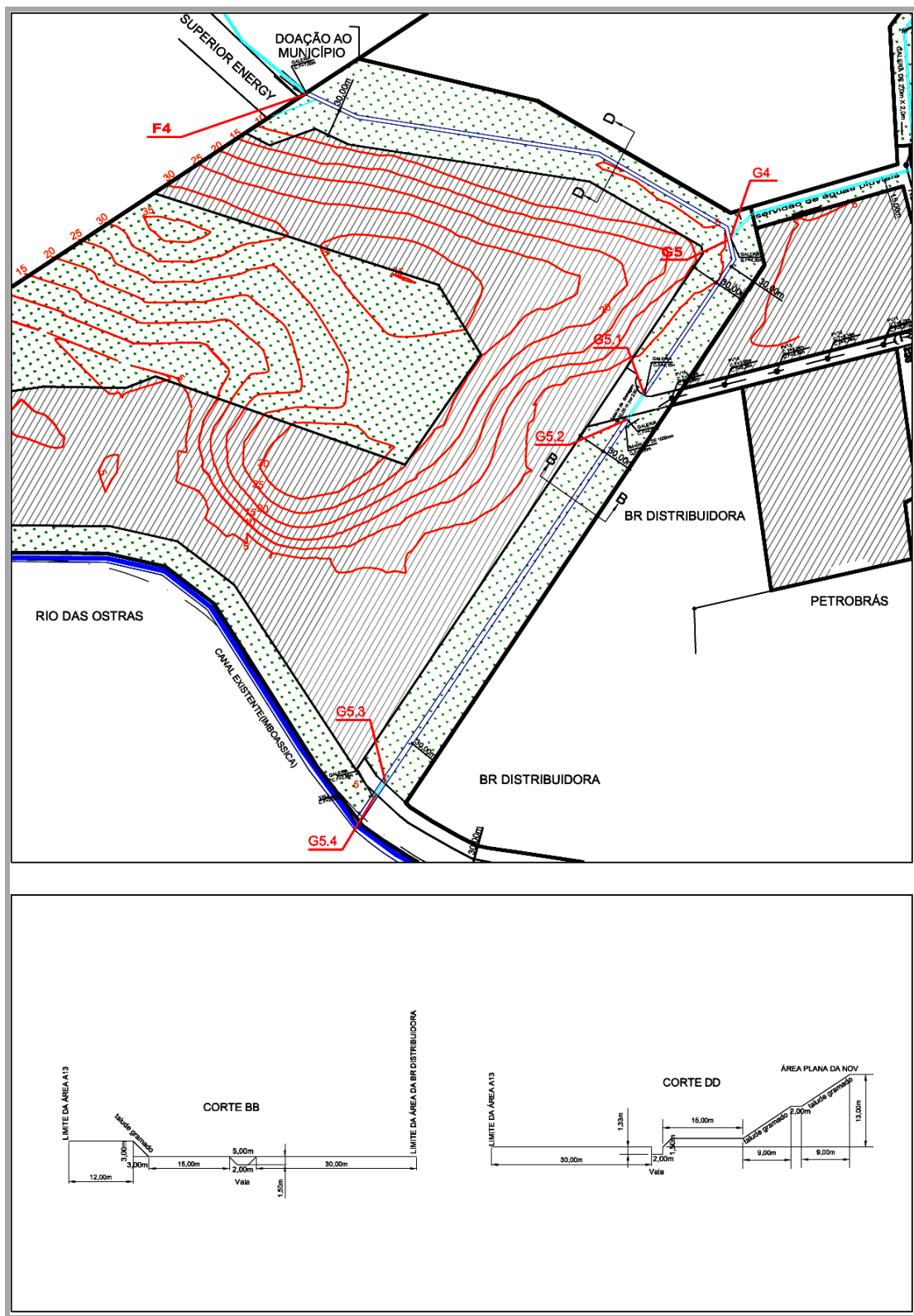
## **5.2 Verificação Hidráulica do Dimensionamento das Valas, Galerias e Bueiros**

As figuras abaixo ilustram os trechos do loteamento em que houve intervenção no curso de água. Neles estão apresentados comprimento, seções características e cotas de fundo.





**FIGURA 6 – TRECHO G3-G4 DO MODELO ABC**

**VLM****VLM Assessoria e Consultoria Ltda.****FIGURA 7 – TRECHO F4-I3A DO MODELO ABC**

### **5.2.1 Trecho G3 -G4**

O início do trecho G3-G3.1 é um canal em terra. Foi verificada a capacidade de transporte desse canal, em escoamento livre. A tabela abaixo indica na coluna G3.1 que esse canal tem seção retangular com base de 2,0 metros e altura de 1,5 metros e comprimento de 282,32 metros. Utilizando  $n$  de Manning de 0,035, chegou-se, com a utilização da equação do item 5.1.2, a vazão de 3,81 m<sup>3</sup>/s. Foi feito também o cálculo considerando o nível da água em 1,8 metros (1,5 metros de altura da seção retangular mais 0,3 metros da altura no canal trapezoidal) que resultou em vazão de 7,75 m<sup>3</sup>/s (vide coluna G3). A vazão calculado no modelo para o tempo de retorno de 50 anos foi de 3,051 m<sup>3</sup>/s. Portanto a seção simples (retangular) ou a seção composta (retangular mais trapezoidal) tem capacidade de veicular a vazão calculada.

Os trechos G3.1 a G4 são constituídos de uma galeria de concreto de seção quadrada de 2,0x2,0 metros. Para o calculo da vazão, como escoamento livre, foi considerada a altura de 1,80 metros deixando uma borda livre de 0,20 metros na galeria. Dos trechos analisados o que comporta menor vazão é o G3.4 - G4 com 5,14 m<sup>3</sup>/s, mas superior a 3,071 m<sup>3</sup>/s. Portanto a galeria (quadrada) tem capacidade de veicular a vazão com tr de 50 anos calculada.

**Tabela 8 – Verificação hidráulica para canais e galeria trecho G3-G4**

Ponto	G3	G3.1	G3.2	G3.3	G3.4	G4
Cota (m)	7,4	6,3	5,8	5,3	4,8	4,3
Trecho		G3-G3.1	G3.1-G3.2	G3.2-G3.3	G3.3-G3.4	G3.4-G4
Tipo	Canal misto	Canal simples	Galeria	Galeria	Galeria	Galeria
Manning	0,035	0,035	0,025	0,025	0,025	0,025
Desnível (m)		1,1	0,5	0,5	0,5	0,5
Distancia (m)		282,32	73,38	62,89	152	215
i (m/m)	0,00390	0,00390	0,00681	0,00795	0,00329	0,00233
Largura (m)	17	2	2	2	2	2
Nível da Água (m)	0,3+1,5	1,5	1,8	1,8	1,8	1,8
Velocidade (m/s)	0,96	1,27	2,46	2,66	1,71	1,43
Número de Froude		0,331	0,585	0,634	0,407	0,34
Área (m <sup>2</sup> )	8,1	3	3,6	3,6	3,6	3,6
Perímetro molhado (m)	20,6	5	5,6	5,6	5,6	5,6
Raio Hidráulico (m)	0,39	0,60	0,64	0,64	0,64	0,64
Q (m <sup>3</sup> /s)	7,75	3,81	8,84	9,59	6,16	5,14
Q tr=50 anos (m <sup>3</sup> /s)	2,321	3,051	3,071	3,071	3,071	3,071

## 5.2.2 Trecho F4 - I 3a

### Canal

O início do trecho F4 - G5 é um canal em terra. Foi verificada a capacidade de transporte desse canal, como conduto livre. A tabela abaixo indica na coluna G5 que esse canal tem seção retangular com base de 2,0 metros e altura de 1,33 metros e comprimento de 480,47 metros. Utilizando n de Manning de 0,035, chegou-se, com a utilização da equação do item 5.1.2, a vazão de 4,53 m<sup>3</sup>/s (vide coluna G5). Por isso foi feito também o cálculo considerando o nível da água em 1,83 metros (1,33 metros de altura da seção retangular mais 0,50 metros da altura no canal trapezoidal) que resultou em vazão de 29,97 m<sup>3</sup>/s. A vazão calculado no modelo para o tempo de retorno de 50 anos foi de 8,11 m<sup>3</sup>/s. Portanto para a vazão de 50 anos será ocupada a seção composta (retangular mais trapezoidal) que tem capacidade de veicular a vazão calculada.

Igualmente foi analisado o trecho G5 a I3a constituído de um canal trapezoidal de terra, com seção inferior retangular de 1,5x2 metros. Para o cálculo da vazão considerando apenas a seção retangular foi considerada a altura de 1,50. A vazão encontrada foi 4,88 m<sup>3</sup>/s, por isso foi analisada a seção trapezoidal com o nível de água de 2,0 metros. A vazão encontrada foi 22,12 m<sup>3</sup>/s, superior a vazão de 50 anos de 10,43 m<sup>3</sup>/s. Portanto para a vazão de 50 anos será ocupada a seção composta (retangular mais trapezoidal) que tem capacidade de veicular a vazão calculada.

**Tabela 9 – Verificação Hidráulica para Canais trecho F4-I3a**

Ponto	F4	G5	G5	I3a
Cota (m)	7	3,4	3,4	2,35
Trecho	F4-G5	F4-G5	G5-I 3a	G5-I 3a
Tipo	Canal misto	Canal simples	Canal misto	Canal simples
Manning	0,035	0,035	0,035	0,035
Desnível (m)	3,6	3,6	1,05	1,05
Distancia (m)	480,47	480,47	786,68	786,68
i (m/m)	0,007493	0,007493	0,001335	0,001335
Largura (m)	32	2	51,414	2
Nível da Água (m)	1,83	1,33	2	1,5
Velocidade (m/s)	1,61	1,70	0,73	0,93
Área (m <sup>2</sup> )	18,66	2,66	30,5	5,25
Perímetro molhado (m)	35,66	4,66	52,65	6,24
Raio Hidráulico (m)	0,52	0,57	0,58	0,84
Q (m <sup>3</sup> /s)	29,97	4,53	22,12	4,88
Q tr=50 anos (m <sup>3</sup> /s)	8,11	8,11	10,43	10,43

### Bueiro

Existem duas passagens sobre o curso de água representado pelo segmento G5-I3a. Eles foram denominados de G5.1-G5.2 e G5.3-G5.4. Ambos são constituídos de uma travessia de seção retangular de 2,5x2,0 metros construídas em concreto.

Foi feita a verificação hidráulica das duas funcionando como canais livres com lamina de 2,0 metros (vide coluna G5.2 e G5.4 da tabela). Resultou que

a segunda travessia (vazão de  $12,39 \text{ m}^3/\text{s}$ ) tem capacidade de veicular a vazão com tr de 50 anos ( $10,43 \text{ m}^3/\text{s}$ ), mas a primeira não. Isso vai resultar em acúmulo de água no canal com consequente elevação do nível da água. Foi feito o cálculo considerando a primeira travessia com carga da lamina de água de 0,50 metros, ou seja nível da água com 2,5 metros (vide coluna G5.1). Nesse caso resultou vazão de  $10,90 \text{ m}^3/\text{s}$  que superior a vazão com tr de 50 anos.

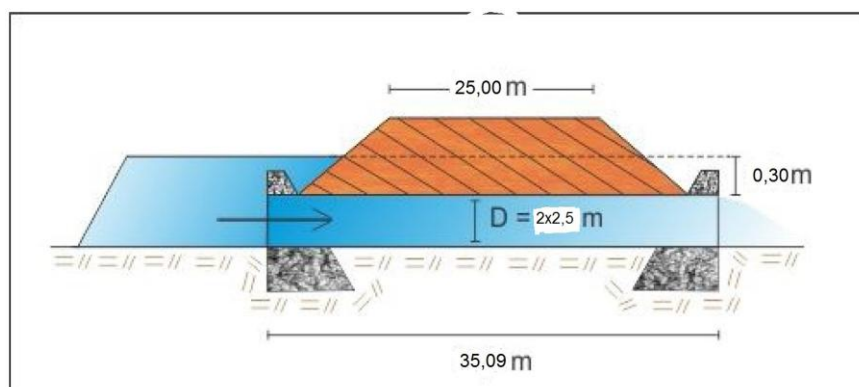


FIGURA 8 – Bueiro G5.1-G5.2

Tabela 10 – Verificação Hidráulica para Bueiro

Ponto	G5.1	G5.2	G5.3	G3.4
Cota (m)	4,1	4,0	2,50	2,35
Trecho		G5.1-G5.2		G5.3-G5.4
Tipo	<b>Bueiro</b>	<b>Galeria</b>		<b>Galeria</b>
Manning	0,025	0,025		0,025
Desnível (m)	0,1	0,1		0,15
Distancia (m)	35,09	35,09		30
i (m/m)	0,00285	0,00285		0,005
Largura (m)	30	2,5		2,5
Altura (m)	0,45	2,0		2
Velocidade (m/s)	2,09	1,79		2,48
Área (m <sup>2</sup> )	5	5		5
Perímetro molhado (m)	9	6,5		6,1
Raio Hidráulico (m)	0,56	0,77		0,82
Q (m <sup>3</sup> /s)	10,90	8,96		12,39
Q tr=50 anos (m <sup>3</sup> /s)	10,43	10,43		10,43



### 5.3 Conclusões

Em relação a rede de macrodrenagem existente verificou-se que ela tem capacidade de veicular a vazão máxima com período de retorno de 50 anos.

No trecho G3 a G4 a vala funcionando como canal simples (ou seja somente a parte com seção retangular) e a galeria funcionando em escoamento livre comportam a passagem da vazão de 50 anos.

No trecho F-I3a a vala deverá funcionar como canal misto (ou seja a seção inferior retangular mais a seção superior trapezoidal) para dar passagem a vazão de 50 anos.

Os 2 bueiros tem capacidade de dar passagem a vazão de 50 anos. Para isso o primeiro funcionara afogado e segundo poderá até funcionar com escoamento livre.



VLM Assessoria e Consultoria Ltda.

## 6. ANEXO

*6.1 Valores de CN*

*6.2 Delimitação das sub-bacias e indicação dos nós*

*6.3 Planta do levantamento hidráulico cadastral*

*6.4 Anotação de Responsabilidade Técnica*



**VLM Assessoria e Consultoria Ltda.**

**ANEXO 6.1**  
**VALORES DE CN**

## QUADRO IV – VALORES DE CN

**NUMERAÇÃO DAS CURVAS DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL PARA AVALIAÇÃO DE CLASSE DAS SITUAÇÕES HIDROLÓGICAS CONFORME O COMPLEXO DA COBERTURA VEGETAL DO SOLO**

I - Matas naturais ou reflorestamento de bacias hidrográficas da condição de saturação II e  $A_i = 0,2S$  (Tabela nº 5). A Figura nº 3 fornece as situações hidrológicas.

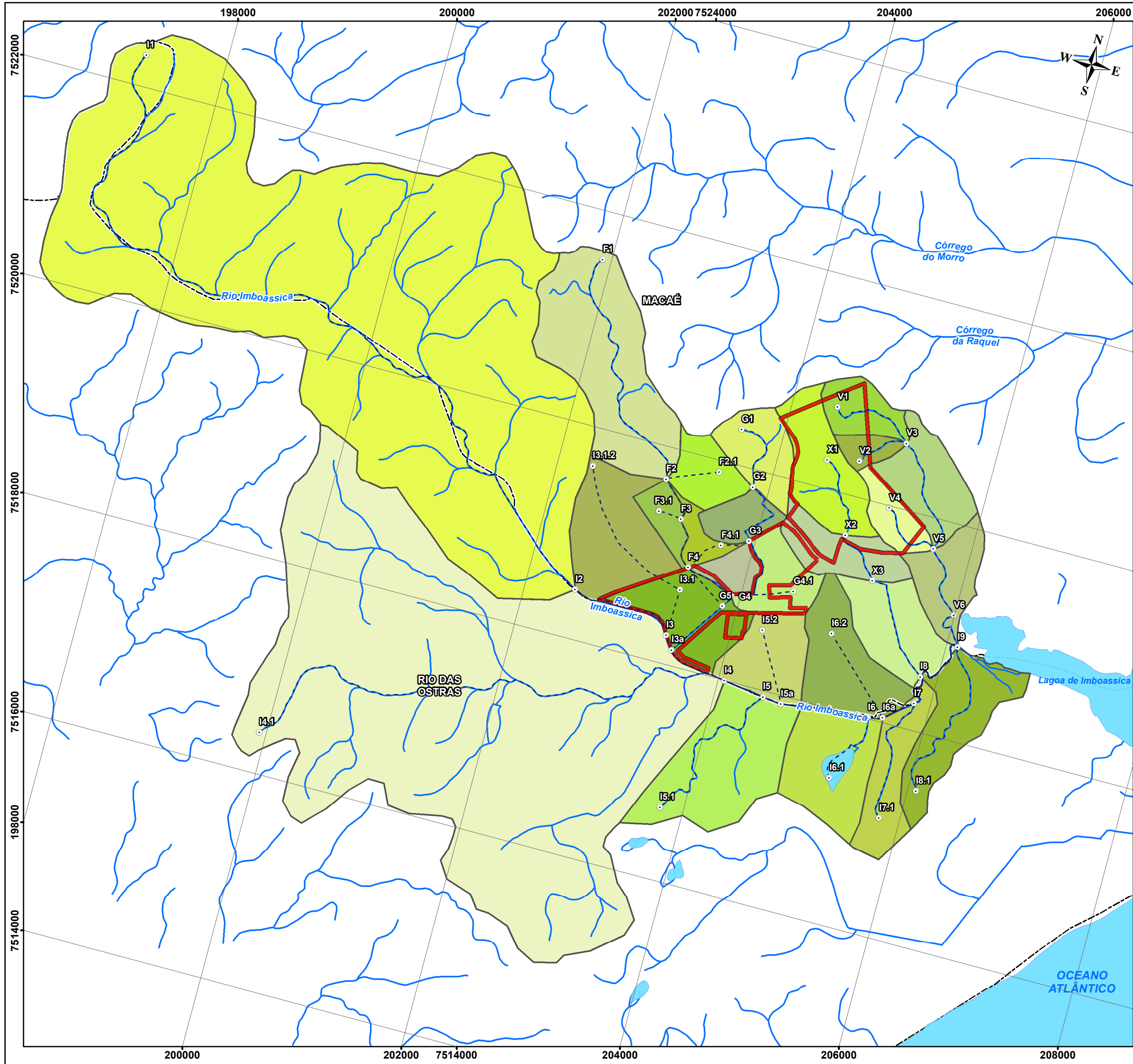
classes das situações hidrológicas	GRUPO DE SOLO DO PONTO DE VISTA HIDROLÓGICO				
	A	B	C	D	E
- As piores	50	60	72	84	92
- Más	42	52	65	78	85
- Médias	33	44	57	70	78
- Boas	23	36	50	62	70
As melhores	12	28	42	54	62

II - Vegetação comum, considerada pastagem, anualmente queimada, típica de mau manejo de terras cansadas, em bacias hidrográficas da condição II e  $A_i = 0,2S$  (Tabela nº 5).

tipo de vegetação	estado atual	GRUPO DE SOLO HIDROLOGICAMENTE				
		A	B	C	D	E
HERBÁCIA com alta percentagem (25-30%) de ervas não comestíveis para o gado	Mau	42	52	65	80	89
	Médio	36	47	60	76	85
	Bom	30	42	56	72	80
CAMPO-SUJO: como anterior, mas com 10-15% da área ocupada por arbustos inúteis, além das ervas daninhas, cuja percentagem pode baixar a 15-25%	Mau	39	50	62	75	85
	Médio	32	44	58	70	80
	Bom	25	40	53	64	75
CAMPO-CERRADO, também chamado cerrado: não passa de caso anterior com a maior parte da área ocupada por arbustos e árvores baixas e ralas, porém de caráter xerófito por se tratar de solo seco e clima com estiagem forte. Os capins comestíveis ocupam apenas 10-20% da área. A topografia é sempre suave. Muito raro nos grupos D e E	Mau	36	46	58	70	80
	Médio	28	37	50	64	74
	Bom	20	30	42	56	68
VEGETAÇÃO ARBUSTIVA: pasto abandonado, em transição para capoeira, não havendo quase capins aproveitáveis	Mau	33	44	54	66	75
	Médio	24	35	46	59	69
	Bom	15	26	38	52	63

Tabela nº 3

NOTA:  $A_i$  = Abstração inicial = grau de saturação do solo no início da chuva intensa, cujo escoamento superficial nos interessa. Supõe-se que o solo já contém um quinto do máximo S que poderia se infiltrar.



LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

LEGENDA

- Curso d'água
- Corpo d'água
- ADA - Área Diretamente Afetada
- Fluxos d'água adotados
- Pontos do Análise da Hidrologia
- Delimitação das Microbacias

0 400 800 1.200 1.600 m

REFERÊNCIA

1 - BASE CARTOGRÁFICA: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2013.

2 - PLANTA DE REFERÊNCIA: BELLAVISTA EXPANSÃO ÁREAS COM FP30M (04/11/2013).

NOTAS

1 - BASE CARTOGRÁFICA NA PROJEÇÃO UNIVERSAL DE TRANSVERSA DE MERCATOR. DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000. ZONA DE REFERÊNCIA 24S.

2 - ARQUIVOS FORMATO SHAPEFILE - ARCGIS 10.1.

3 - MAPA PARA IMPRESSÃO EM FORMATO A3.

APROV.	GABRIEL DE BARROS MENDES - CRBio 32.065/02	10/2013	
ELAB.	JOSEANE URGNANI - CREA: PR-117196/D	10/2013	J.U.

PELO INDUSTRIAL DE MACAÉ

TETRA TECH

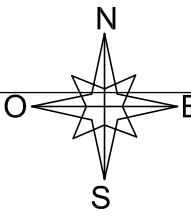
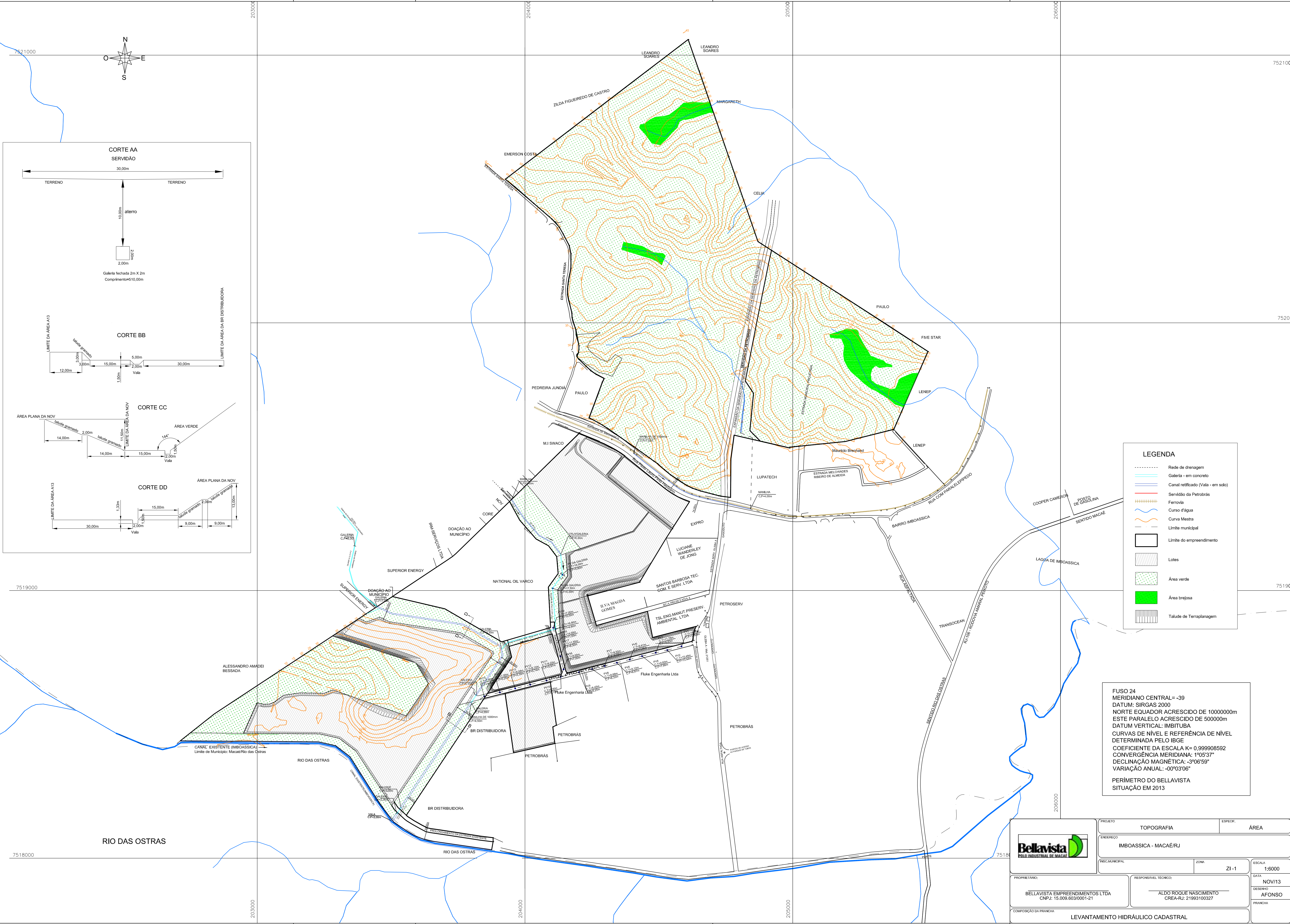
EIA EXPANSÃO DO LOTEAMENTO INDUSTRIAL BELLAVISTA

TÍTULO:

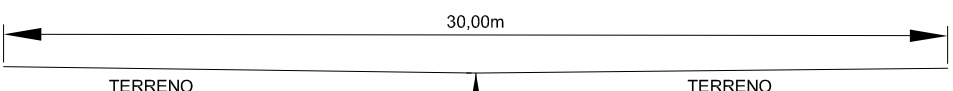
MAPA DAS MICROBACIAS

PROJ. N.º:	PROJ.:	APROV.:	DATA:	ESCALA:	REV.:
50033	B.C	J.P.	10/2013	1:35.000	RA

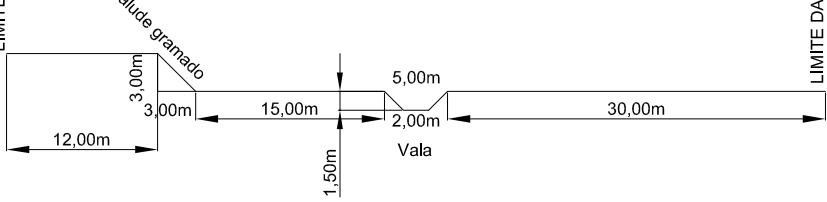




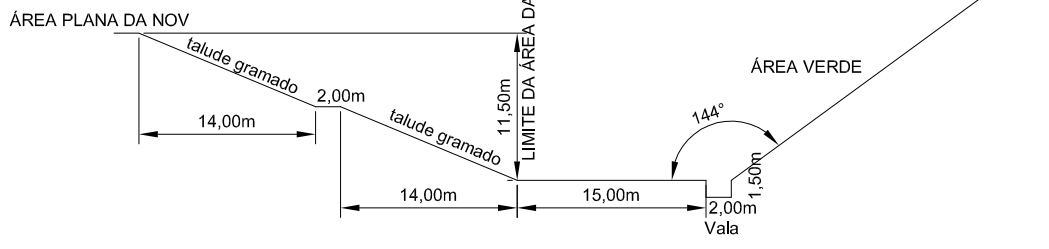
CORTE AA



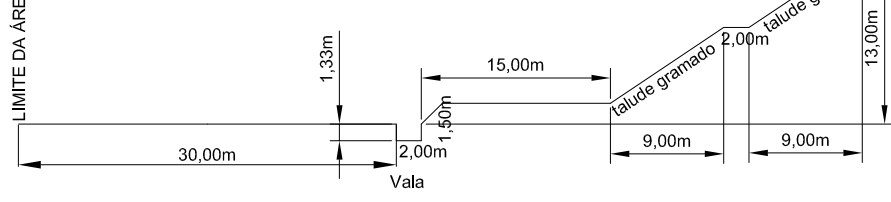
CORTE BB



CORTE CC



CORTE DD



**LEGENDA**

- Rede de drenagem
- Galeria - em concreto
- Canal retificado (Vale - em solo)
- Servidão da Petrobrás
- Ferrovias
- Curso d'água
- Curva Mestra
- Limite municipal
- Limite do empreendimento
- Lotes
- Área verde
- Área brejosa
- Talude de Terraplanagem

FUSO 24  
MERIDIANO CENTRAL= -39  
DATUM: SIRGAS 2000  
NORTE EQUADOR ACRESCIDO DE 10000000m  
ESTE PARALELO ACRESCIDO DE 5000000m  
DATUM VERTICAL: IMBITUBA  
CURVAS DE NÍVEL E REFERÊNCIA DE NÍVEL  
DETERMINADA PELO IBGE  
COEFICIENTE DA ESCALA K= 0,999908592  
CONVERGÊNCIA MERIDIANA: 1°05'37"  
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA: -3°06'59"  
VARIAÇÃO ANUAL: -00°03'06"  
PERÍMETRO DO BELLAVISTA  
SITUAÇÃO EM 2013

<b>Bellavista</b> POLO INDUSTRIAL DE MACAÉ		PROJETO	TOPOGRAFIA	ESPEC.	ÁREA
ENDEREÇO					
IMBOASSICA - MACAÉ/RJ					
RASC. MUNICIPAL		ZONA		ZI-1	ESCALA
PROPRIETÁRIO:		RESPONSÁVEL TÉCNICO:		DATA	
BELLAVISTA EMPREENDIMENTOS LTDA CNPJ: 15.009.603/0001-21		ALDO ROQUE NASCIMENTO CREA-RJ: 21993100327		NOV/13	
COMPOSIÇÃO DA PRONCHA		LEVANTAMENTO HIDRÁULICO CADASTRAL		PRONCHA	





**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**

**CREA-SP**

**ART de Obra ou Serviço**  
**92221220131562791**

**1. Responsável Técnico**

**IVO DE JESUS TEIXEIRA**

Título Profissional: **Engenheiro Civil**

Equipe à 92221220131514767

RNP: **2606583507**

Registro: **0600965551-SP**

Registro: **0541580-SP**

Empresa Contratada: **VLM ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **BELLAVISTA EMPREENDIMENTOS LTDA**

Endereço: **Rampa LAURO PINTO HAYTZANN (PILOTO 1)**

Complemento: **SALA 01 AREA 1**

Cidade: **Macaé**

Contrato: **Sem número**

Valor: **R\$ 4.200,00**

Ação Institucional:

Celebrado em: **25/10/2013**

Tipo de Contratante: **Pessoa jurídica de direito privado**

Bairro: **IMBOASSICA**

UF: **RJ**

Vinculada à Art nº:

CPF/CNPJ: **15.009.603/0001-21**

Nº: **1000**

CEP: **27930-000**

**3. Dados da Obra Serviço**

Endereço: **Avenida MARIA COELHO AGUIAR**

Complemento: **BLOCO F 6 ANDAR**

Cidade: **São Paulo**

Data de Início: **25/10/2013**

Previsão de Término: **20/12/2013**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Proprietário: **BELLAVISTA EMPREENDIMENTOS LTDA**

Nº: **215**

Bairro: **JARDIM SÃO LUÍS**

UF: **SP**

CEP: **05805-000**

Código:

CPF/CNPJ: **15.009.603/0001-21**

Endereço: **Avenida MARIA COELHO AGUIAR**

Complemento: **BLOCO F 6 ANDAR**

Cidade: **São Paulo**

Data de Início: **25/10/2013**

Previsão de Término: **20/12/2013**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Proprietário: **BELLAVISTA EMPREENDIMENTOS LTDA**

Nº: **215**

Bairro: **JARDIM SÃO LUÍS**

UF: **SP**

CEP: **05805-000**

Código:

CPF/CNPJ: **15.009.603/0001-21**

**4. Atividade Técnica**

**Elaboração**

**1**

Quantidade

Unidade

**Anteprojeto**

**Dragagem**

**Loteamento**

**60,00**

**hora por mês**

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

**Elaboração do Estudo Hidrológico com estimativa de vazões para os curso de água existentes na área do empreendimento, com tempo de recorrência TR de 2, 10, 25 e 50 anos. Verificação do dimensionamento Hidráulico para os corpos hídricos que possuem intervenção**

**6. Declarações**

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

*Assinatura*

## 7. Entidade de Classe

22 - GUARULHOS - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS,  
ARQUITETOS E AGRÔNOMOS DO MUNICÍPIO DE GUARULHOS

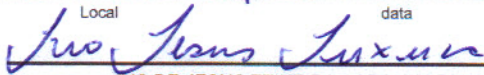
## 8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

SÃO PAULO 14 de NOVEMBRO de 2013

Local

data



IVO DE JESUS TEIXEIRA - CPF: 872.731.608-49

BELLAVISTA EMPREENDIMENTOS LTDA - CPF/CNPJ: 15.009.603/0001-21

## 9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br) ou [www.confex.org.br](http://www.confex.org.br)

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br)  
tel: 0800-17-18-11



Valor ART R\$ 45,00

Registrada em: 13/11/2013

Valor Pago R\$ 45,00

Nosso Número: 92221220131562791 Versão do sistema



## AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL

AA Nº IN025153

O Instituto Estadual do Ambiente - INEA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 5.101, de 4 de outubro de 2007 e pelo Decreto nº 41.682, de 12 de janeiro de 2009, e suas modificações posteriores e em especial do Decreto nº 42.159, de 2 de dezembro de 2009 que dispõe sobre o Sistema de Licenciamento Ambiental, concede a presente Autorização Ambiental a

**BELLAVISTA EMPREENDIMENTOS LTDA**

**CNPJ/CPF: 15.009.603/0001-21**

**Código INEA: UN034122/90.10.04**

**Endereço: RUA LAURO PINTO HAYTZANN (PILOTO 1), 1000 - SALA 01 - ÁREA 1 - IMBOASSICA - MACAÉ - RJ**

para realizar o Manejo da Fauna para levantamento na Área de Influência da Expansão do Loteamento Industrial da Bellavista-x-x-x-x-x-

**no seguinte local:**

**ESTRADA DE IMBOASSICA, S/N - RUA LAURO PINTO HAYTTZANN (PILOTO 1), 1.000 - ÁREA 1 - IMBOASSICA, município MACAÉ**

- 1- Esta Autorização diz respeito aos aspectos ambientais e não exime o empreendedor do atendimento às demais licenças e autorizações federais, estaduais e municipais exigíveis por lei;
- 2- Esta Autorização não poderá sofrer qualquer alteração, nem ser plastificada, sob pena de perder sua validade;
- 3- Identificar e marcar todo indivíduo capturado, e anotar seus dados biológicos, clínicos e sanitários, data e hora de captura em fichas próprias;
- 4- Utilizar os métodos de marcação autorizados por grupo taxonômico:
  - a) Anfíbios: tatuagem com tintas fluorescentes atóxicas aplicadas no tecido subcutâneo;
  - b) Crocodilianos: cortes na crista simples e duplas da cauda;
  - c) Serpentes: remoção de escamas ventrais;


Esta Autorização é válida até 13 de Novembro de 2015, respeitadas as condições nela estabelecidas, e é concedida com base nos documentos e informações constantes do Processo nº E-07/002.16238/2013 e seus anexos.

Rio de Janeiro, 13 de novembro de 2013

PUBLICADO NO BOLETIM DE SERVIÇO

Nº 203 AO INEA EM 13/11/13

Pag: 1 de 3

  
ANA CRISTINA RANGEL HENNEY  
DIRETORA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL



**AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL****AA Nº IN025153****Condições de Validade:**

- d) Aves: anilhamento;
- e) Quirópteros: colar de contas coloridas ou anilhas;
- g) Mamíferos de grande porte: tinta nyanzol;
- 5- Realizar soltura de todos os animais capturados, devidamente marcados, na área próxima a sua captura;
- 6- Dotar uma estrutura de apoio ao manejo de fauna de uma baia para aprisionamento de animais que serão reconduzidos para os fragmentos de mata da região após exame clínico do médico veterinário e tratamento de possíveis ferimentos;
- 7- Retirar/fechar todas as armadilhas ao término de cada campanha;
- 8- Encaminhar os espécimes que apresentem qualquer debilidade na locomoção ou alteração na integridade física à estrutura de apoio ao resgate de fauna, onde deverá permanecer o menor tempo possível considerando a indicação do médico veterinário responsável. A saída de todo animal da base de resgate deverá ser anotada em livro próprio;
- 9- Vistoriar as redes de neblina frequentemente, com intervalos máximos de 20 minutos;
- 10- Aproveitar cientificamente todos os animais encontrados mortos ou que vierem ao óbito durante as atividades de levantamento da fauna, devendo estes ser encaminhados para a Instituição de pesquisa depositária.
- 11- Nos casos em que for necessária a eutanásia de animais, o óbito deverá ocorrer sem que haja sofrimento e sem a procedência de estresse adicional, adotando o método de eutanásia adequado para a espécie, conforme Resolução CFMV n. 1000, de 11.05.12;
- 12- Verificar o status de ameaça de cada espécie da fauna terrestre segundo a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas e a Lista Estadual de Espécies Ameaçadas comparando com a lista de espécies capturadas;
- 13- Encaminhar ao INEA, cópia das publicações resultantes dos trabalhos decorrentes do uso de espécimes objeto desta licença, em prazo não superior a 15 (quinze) dias da data de qualquer publicação;

O não cumprimento das condições constantes deste documento e das normas ambientais vigentes sujeita o infrator, pessoa física ou jurídica, às sanções previstas na Lei Estadual nº 3467, de 14.09.2000 e na Lei Federal nº 9605, de 12.02.1998, e poderá levar ao seu cancelamento.





## AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL

AA Nº IN025153

### Condições de Validade:

14- Encaminhar ao INEA relatório final consolidado em meio impresso e digital descrevendo as atividades desenvolvidas e resultados obtidos, incluindo:

a) Lista das espécies encontradas, destacando as espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, raras, as não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência, as passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental, e as migratórias, bem como a lista dos animais encontrados mortos;

b) Cálculo da riqueza das comunidades, estimativas de abundância e frequência das espécies, Índice de diversidade e demais análises estatísticas que forem pertinentes ao acompanhamento da comunidade e população da fauna local;

c) Lista dos dados brutos dos registros de todos os espécimes capturados, constando: local e data de captura, habitat, triagem, marcação, tipo de identificação individual, registro e biometria de cada animal;

d) Registros dos acidentes com animais ocorridos, com informações como data, local e causa do acidente, estado do animal, e outras que forem pertinentes.

e) Encaminhar declaração de recebimento, emitida pela Instituição de depósito, com número de tombamento dos animais recebidos,

15- A empresa **Saruê Consultoria, Pesquisa e Desenvolvimento** previamente aprovada é a responsável técnica pelos procedimentos;

16- Será de responsabilidade do empreendedor qualquer dano ambiental não previsto neste parecer que ocorra em razão das ações para o Manejo da Fauna para levantamento na Área de Influência da Expansão do Loteamento Industrial da Bellavista, no município de Macaé, no Estado do Rio de Janeiro;

17- Submeter previamente ao INEA, para análise e parecer, qualquer alteração nas instalações ou na atividade;

18- O INEA exigirá novas medidas de controle, sempre que julgar necessário. -x-x-x-x-

O não cumprimento das condições constantes deste documento e das normas ambientais vigentes sujeita o infrator, pessoa física ou jurídica, às sanções previstas na Lei Estadual nº 3467, de 14.09.2000 e na Lei Federal nº 9605, de 12.02.1998, e poderá levar ao seu cancelamento.

## **ANEXO D-2**

### **MEIO BIÓTICO**



## **ANEXO D2-1**

### **AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL PARA COLETA DE FAUNA**

## AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL

AA Nº IN025153

O Instituto Estadual do Ambiente - INEA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 5.101, de 4 de outubro de 2007 e pelo Decreto nº 41.682, de 12 de janeiro de 2009, e suas modificações posteriores e em especial do Decreto nº 42.159, de 2 de dezembro de 2009 que dispõe sobre o Sistema de Licenciamento Ambiental, concede a presente Autorização Ambiental a

**BELLAVISTA EMPREENDIMENTOS LTDA**

**CNPJ/CPF: 15.009.603/0001-21**

**Código INEA: UN034122/90.10.04**

**Endereço: RUA LAURO PINTO HAYTZANN (PILOTO 1), 1000 - SALA 01 - ÁREA 1 - IMBOASSICA - MACAÉ - RJ**

para realizar o Manejo da Fauna para levantamento na Área de Influência da Expansão do Loteamento Industrial da Bellavista-x-x-x-x-x-

**no seguinte local:**

**ESTRADA DE IMBOASSICA, S/N - RUA LAURO PINTO HAYTTZANN (PILOTO 1), 1.000 - ÁREA 1 - IMBOASSICA, município MACAÉ**

- 1- Esta Autorização diz respeito aos aspectos ambientais e não exime o empreendedor do atendimento às demais licenças e autorizações federais, estaduais e municipais exigíveis por lei;
- 2- Esta Autorização não poderá sofrer qualquer alteração, nem ser plastificada, sob pena de perder sua validade;
- 3- Identificar e marcar todo indivíduo capturado, e anotar seus dados biológicos, clínicos e sanitários, data e hora de captura em fichas próprias;
- 4- Utilizar os métodos de marcação autorizados por grupo taxonômico:
  - a) Anfíbios: tatuagem com tintas fluorescentes atóxicas aplicadas no tecido subcutâneo;
  - b) Crocodilianos: cortes na crista simples e duplas da cauda;
  - c) Serpentes: remoção de escamas ventrais;


Esta Autorização é válida até 13 de Novembro de 2015, respeitadas as condições nela estabelecidas, e é concedida com base nos documentos e informações constantes do Processo nº E-07/002.16238/2013 e seus anexos.

Rio de Janeiro, 13 de novembro de 2013

PUBLICADO NO BOLETIM DE SERVIÇO

Nº 203 AO INEA EM 13/11/13

Pag: 1 de 3

  
ANA CRISTINA RANGEL HENNEY  
DIRETORA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL



**AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL****AA Nº IN025153****Condições de Validade:**

- d) Aves: anilhamento;
- e) Quirópteros: colar de contas coloridas ou anilhas;
- g) Mamíferos de grande porte: tinta nyanzol;
- 5- Realizar soltura de todos os animais capturados, devidamente marcados, na área próxima a sua captura;
- 6- Dotar uma estrutura de apoio ao manejo de fauna de uma baia para aprisionamento de animais que serão reconduzidos para os fragmentos de mata da região após exame clínico do médico veterinário e tratamento de possíveis ferimentos;
- 7- Retirar/fechar todas as armadilhas ao término de cada campanha;
- 8- Encaminhar os espécimes que apresentem qualquer debilidade na locomoção ou alteração na integridade física à estrutura de apoio ao resgate de fauna, onde deverá permanecer o menor tempo possível considerando a indicação do médico veterinário responsável. A saída de todo animal da base de resgate deverá ser anotada em livro próprio;
- 9- Vistoriar as redes de neblina frequentemente, com intervalos máximos de 20 minutos;
- 10- Aproveitar cientificamente todos os animais encontrados mortos ou que vierem ao óbito durante as atividades de levantamento da fauna, devendo estes ser encaminhados para a Instituição de pesquisa depositária.
- 11- Nos casos em que for necessária a eutanásia de animais, o óbito deverá ocorrer sem que haja sofrimento e sem a procedência de estresse adicional, adotando o método de eutanásia adequado para a espécie, conforme Resolução CFMV n. 1000, de 11.05.12;
- 12- Verificar o status de ameaça de cada espécie da fauna terrestre segundo a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas e a Lista Estadual de Espécies Ameaçadas comparando com a lista de espécies capturadas;
- 13- Encaminhar ao INEA, cópia das publicações resultantes dos trabalhos decorrentes do uso de espécimes objeto desta licença, em prazo não superior a 15 (quinze) dias da data de qualquer publicação;

O não cumprimento das condições constantes deste documento e das normas ambientais vigentes sujeita o infrator, pessoa física ou jurídica, às sanções previstas na Lei Estadual nº 3467, de 14.09.2000 e na Lei Federal nº 9605, de 12.02.1998, e poderá levar ao seu cancelamento.



## AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL

AA Nº IN025153

### Condições de Validade:

14- Encaminhar ao INEA relatório final consolidado em meio impresso e digital descrevendo as atividades desenvolvidas e resultados obtidos, incluindo:

a) Lista das espécies encontradas, destacando as espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, raras, as não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência, as passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental, e as migratórias, bem como a lista dos animais encontrados mortos;

b) Cálculo da riqueza das comunidades, estimativas de abundância e frequência das espécies, Índice de diversidade e demais análises estatísticas que forem pertinentes ao acompanhamento da comunidade e população da fauna local;

c) Lista dos dados brutos dos registros de todos os espécimes capturados, constando: local e data de captura, habitat, triagem, marcação, tipo de identificação individual, registro e biometria de cada animal;

d) Registros dos acidentes com animais ocorridos, com informações como data, local e causa do acidente, estado do animal, e outras que forem pertinentes.

e) Encaminhar declaração de recebimento, emitida pela Instituição de depósito, com número de tombamento dos animais recebidos,

15- A empresa **Saruê Consultoria, Pesquisa e Desenvolvimento** previamente aprovada é a responsável técnica pelos procedimentos;

16- Será de responsabilidade do empreendedor qualquer dano ambiental não previsto neste parecer que ocorra em razão das ações para o Manejo da Fauna para levantamento na Área de Influência da Expansão do Loteamento Industrial da Bellavista, no município de Macaé, no Estado do Rio de Janeiro;

17- Submeter previamente ao INEA, para análise e parecer, qualquer alteração nas instalações ou na atividade;

18- O INEA exigirá novas medidas de controle, sempre que julgar necessário. -x-x-x-x-



O não cumprimento das condições constantes deste documento e das normas ambientais vigentes sujeita o infrator, pessoa física ou jurídica, às sanções previstas na Lei Estadual nº 3467, de 14.09.2000 e na Lei Federal nº 9605, de 12.02.1998, e poderá levar ao seu cancelamento.

**ANEXO D-3**

**MEIO SOCIECONÔMICO**



**ANEXO D3-1**

**PROGRAMA DE PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA / PROTOCOLO DO PROJETO DE  
PROSPECÇÃO NO IPHAN**

01500.00 3628/2013-11

Rio de Janeiro, 26 de agosto de 2013.

Ilmo.Sr.  
Superintendente da 6ª Superintendência Regional/Rio de Janeiro  
Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

Prezado Senhor Superintendente,

Vimos por meio deste encaminhar o "Programa de Prospecção Arqueológica e Acompanhamento para a Implantação do Pólo Industrial de Macaé, Município de Macaé - RJ", bem como a documentação exigida pela Legislação Federal e nos termos da Portaria IPHAN nº 07/88, para avaliação, aprovação e autorização desta Regional. Solicito caráter de urgência na avaliação do referido projeto uma vez que o empreendedor necessita que os trabalhos de campo sejam iniciados o mais breve possível.

Certa de Vossa compreensão e da regularização do referido projeto, coloco-me à Vossa disposição para quaisquer outros esclarecimentos.

Atenciosamente,

*Nanci Vieira de Oliveira*

Profª Drª Nanci Vieira de Oliveira

Vilmar Almeida Mendes  
Auxiliar Administrativo  
Matrícula 1681390  
Patrimônio / IPHAN-RJ

*Assinada*  
26/08/2013

***Programa de Prospeção Arqueológica e  
Acompanhamento para Implantação do Polo  
Industrial de Macaé, Município de Macaé - RJ***

**Coordenação:** Nanci Vieira de Oliveira

**Agosto - 2013**

## **1. INTRODUÇÃO**

De forma a conciliar as licenças ambientais com a urgência de estudos preventivos de Arqueologia, o IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) regulamentou através da Portaria 230 de 2002, a necessidade de "contextualização arqueológica e etnohistórica" através de um levantamento denso de fontes secundárias na área a ser objeto de um Programa de Prospeção Intensiva. A atuação de uma equipe de Arqueologia busca garantir que, caso haja a possibilidade de registro arqueológico no local, o mesmo seja evidenciado, resgatado e preservado, permitindo que gerações atuais e futuras tenham conhecimento do passado da área em questão.

As intervenções arqueológicas previstas como preventivas tem por objeto uma área já densamente ocupada por diferentes empresas do ramo petrolífero, constituindo um Polo industrial em Macaé. O município de Macaé caracterizou-se, historicamente, pela predominância de uma economia açucareira. Entretanto, a partir da década de 1970, a exploração e indústria petrolífera trouxeram um novo ciclo de desenvolvimento econômico. Assim, atualmente a cidade de Macaé constitui o principal Polo industrial do Norte fluminense, responsável pelo recebimento e distribuição em grande escala, do petróleo e gás natural da bacia de Campos. A expansão urbana das últimas décadas vem alterando as características ambientais tanto do litoral como na área rural, o que afeta o patrimônio arqueológicos, paisagístico e histórico.

Para a elaboração do projeto foram realizadas análises bibliográficas, com ênfase em aspectos arqueológicos, etno-históricos e históricos da área objeto de estudo e adjacências, bem como textos teórico-metodológicos com objetivo o aperfeiçoamento de métodos e técnicas, além de obtenção de dados arqueológicos da região.

Quanto às análises antropológica e etno-histórica, estas privilegiaram os contextos ambientais dos diversos grupos humanos que habitaram esta região. Da mesma forma os dados geológicos e geomorfológicos fornecem interpretações quanto a áreas com potencial para assentamento de

populações humanas, favoráveis quanto a proteção e recursos necessários para subsistências das mesmas.

A análise interpretativa de fotografias aéreas e de satélite permite uma avaliação das alterações ocorridas nas ultimas décadas, confrontando-as com cartas do IBGE de períodos anteriores e cartografia histórica. Esta análise também fornece subsídios para a dinamização das futuras atividades de campo, a partir da visualização de dados do relevo, estradas, drenagens, vegetação, solo e geologia da área.

## **2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

Com o fim do monopólio da Petrobras em 1997, empresas líderes em exploração e produção “offshore” entraram no município de Macaé, acelerando o processo de reestruturação do seu espaço. As empresas concentram-se em cinco bairros que são Imboassica, Cabuína, Novos Cavaleiros, Imbetiba e Parque dos Tubos.

O Bellavista Polo Industrial está localizado no 1º Distrito de Macaé, no 4º Subdistrito – Imboassica, que abrange os bairros Imboassica, Lagoa, Vale Encantado, Granja dos Cavaleiros, Glória e Cavaleiros e área para expansão urbana. Grande parte das pessoas que residem nessa área são funcionários das grandes empresas devido a boa infraestrutura da área, como por estar localizada parte das empresas da área petrolífera de grande porte. Além disso, estão localizadas as praias mais procuradas da cidade e a maioria das ofertas de lazer e eventos esportivos e culturais da cidade. O empreendimento, objeto do presente projeto, faz parte do Bellavista Polo Industrial, cuja área está localizada próximo ao Parque de Tubos (PT) e ao Porto de Imbetiba, setor industrial de Macaé, onde já estão implantadas diversas empresas do setor de petróleo e gás, como Smith, Baker Hughes, Superior, National Oil Varco, Supermix, Miswaco, Eurobras, Arc Test, Asep Elmar e Osborne Costa.





Figura 01

[www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/outros/5EncNacSobreMigracao/public\\_mac\\_ana\\_urb.pdf](http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/outros/5EncNacSobreMigracao/public_mac_ana_urb.pdf)

O empreendedor tem por objetivo estabelecer espaços com infraestrutura completa com rede de drenagem, energia elétrica e outros, devidamente licenciados, de forma a oferecer condições que atendam o crescimento das áreas industriais no município. Assim, serão objeto de prospecções arqueológicas novas áreas no Polo industrial, conforme descrição abaixo:

- O perímetro A tem início no ponto P1=PP, com coordenadas N=7521061,46 e E=204609,12, deste segue confrontando com LEANDRO SOARES, com distância de 123,65m e azimuth de 160°59'25" até o ponto P2, deste segue confrontando com MARGARETH, com distância de 337,15m e azimuth de 160°59'25" até o ponto P3, deste segue confrontando com CÉLIA, com azimuth de 160°59'25" e distância de 337,16m, até o ponto P4, deste segue confrontando com CÉLIA, com azimuth de 122°50'00" e distância de 365,62m, até o ponto P5, deste segue confrontando PAULO, com azimuth de 122°44'00" e distância de 326,59m até o ponto P6, deste segue confrontando com FIVE STAR, com azimuth de 123°18'18" e

distância de 63,72m até o ponto P7, deste segue confrontando com LENEPE, com azimute de  $203^{\circ}40'01''$  e distância de 317,40m até o ponto P8, deste segue confrontando com MAURÍCIO BRENNAND, com azimute de  $255^{\circ}54'15''$  e distância de 186,82m até o ponto P9, deste segue confrontando com MAURÍCIO BRENNAND, com azimute de  $264^{\circ}10'58''$  e distância de 208,17m até o ponto P10, deste segue confrontando com MAURÍCIO BRENNAND, com azimute de  $180^{\circ}57'21''$  e distância de 3,00m até o ponto P11, deste segue confrontando com LUPATECH, com azimute de  $282^{\circ}56'56''$  e distância de 213,50m até o ponto P12, deste segue confrontando com LUPATECH, com azimute de  $187^{\circ}37'21''$  e distância de 89,25m até o ponto P13, deste segue confrontando com LUPATECH, com azimute de  $180^{\circ}22'21''$  e distância de 144,12m até o ponto P14, deste segue confrontando com ESTRADA DE IMBOASSICA, com azimute de  $277^{\circ}24'57''$  e distância de 36,20m até o ponto P15, deste segue confrontando em curva com ESTRADA DE IMBOASSICA, com distância de 578,15m até o ponto P16, deste segue confrontando em curva com PAULO, com distância de 157,48m até o ponto P17, deste segue confrontando em curva com PAULO com distância de 133,09m até o ponto P18, deste segue confrontando em curva com ESTRADA SANTA TERESA, com distância de 771,90m até o ponto P19, deste segue confrontando com EMERSON COSTA, com azimute de  $52^{\circ}45'22''$  e distância de 252,22m até o ponto P20, deste segue confrontando com ZILDA FIGUEIREDO DE CASTRO, com azimute de  $52^{\circ}33'50''$  e distância de 309,08m até o ponto P26, deste segue confrontando com LEANDRO SOARES, com azimute de  $52^{\circ}37'16''$  e distância de 298,03m até o ponto P1, início da descrição deste perímetro, fechando o polígono 1, perfazendo uma área de 1.260.594,07m<sup>2</sup>.

- O perímetro B tem início no ponto P1=PP, com coordenadas N=7519505,00 e E=204374,40 no limite com RUA PILOTO LAURO PINTO HAYTZANN, deste segue confrontando com RUA PILOTO LAURO PINTO HAYTZANN, em curva com distância de 298,00m até o ponto P2, deste segue confrontando com EXPRO, com distância de

160,54m e azimute de 212°40'07" até o ponto P3, deste segue confrontando com ILVA MAGDA GOMES, com azimute de 211°12'41" e distância de 191,00m, até o ponto P4, deste segue confrontando com ILVA MAGDA GOMES, com azimute de 255°17'12" e distância de 200,00m, até o ponto P5, deste segue confrontando com ILVA MAGDA GOMES, com azimute de 163°32'26" e distância de 100,00m, até o ponto P6, deste segue confrontando com RUA PROJETADA 4, com azimute de 163°32'26" e distância de 15,00m, até o ponto P7, deste segue confrontando com RUA PROJETADA 4, com azimute de 74°30'00" e distância de 197,60m, até o ponto P8, deste segue confrontando com TSL ENG. MANUT. E PRESERV. AMBIENTAL LTDA, com azimute de 168°50'39" e distância de 100,00m até o ponto P9, deste segue confrontando com TSL ENG. MANUT. E PRESERV. AMBIENTAL LTDA, com azimute de 75°29'55" e distância de 167,80m até o ponto P10, deste segue confrontando em curva com ESTRADA DE SERVIDÃO(GLEBA A), com distância de 57,83m até o ponto P11, deste segue confrontando com RUA PROJETADA 2, com azimute de 255°40'15" e distância de 490,35m até o ponto P12, deste segue confrontando com RUA PROJETADA 3, com azimute de 345°40'15" e distância de 150,80m até o ponto P13, deste segue confrontando com PROLONGAMENTO DA RUA PROJETADA 3, com azimute de 75°40'15" e distância de 13,28m até o ponto P14, deste segue confrontando com PROLONGAMENTO DA RUA PROJETADA 3, com azimute de 356°52'16" e distância de 162,53m até o ponto P15, deste segue confrontando com PROLONGAMENTO DA RUA PROJETADA 3, com azimute de 35°50'55" e distância de 62,95m até o ponto P16, deste segue confrontando com PROLONGAMENTO DA RUA PROJETADA 3, com azimute de 355°10'23" e distância de 84,70m até o ponto P17, deste segue confrontando com PROLONGAMENTO DA RUA PROJETADA 3, com azimute de 250°21'49" e distância de 34,38m até o ponto P18, deste segue confrontando com GLEBA C, com azimute de 322°55'19" e distância de 50,81m até o ponto P19, deste segue confrontando com GLEBA C, com azimute de 298°38'01" e distância de 52,72m até o ponto P20, deste segue confrontando com GLEBA C, com azimute de

318°54'37" distância de 93,24m até o ponto P21, deste segue confrontando com GLEBA C, com azimute de 331°21'54" e distância de 79,30m até o ponto P22, deste segue confrontando com ANTÔNIO CARLOS FERREIRA PINTO, com azimute de 45°41'28" e distância de 86,18m até o ponto P23, deste segue confrontando com ÁREA 1, com azimute de 140°00'29" e distância de 311,28m até o ponto P24, deste segue confrontando com ÁREA 1, com azimute de 71°36'25" e distância de 206,43m até o ponto P25, deste segue confrontando com ÁREA 1, com azimute de 39°00'00" e distância de 99,42m até o ponto P26, deste segue confrontando com ÁREA 1, com azimute de 309°00'00" e distância de 200,00m até o ponto P27, deste segue confrontando com ÁREA 1, com azimute de 39°00'00" e distância de 100,00m até o ponto P1, início da descrição deste perímetro, perfazendo uma área de 204.017,71m<sup>2</sup>.

- O perímetro C tem início no ponto P1=PP, com coordenadas N=7518981,00 e E=203504,66, no limite com ANTÔNIO CARLOS FERREIRA PINTO, deste segue confrontando com GLEBA C, com azimute de 103°13'36" e distância de 200,92m até o ponto P2, deste segue confrontando com GLEBA C, com azimute de 120°12'11" e distância de 244,98m, até ponto P3, deste segue confrontando com GLEBA C, com azimute de 73°45'55" e distância de 190,50m até o ponto P4, deste segue confrontando com RUA PROJETADA 3, com azimute de 165°40'15" e distância de 170,60m até o ponto P5, deste segue confrontando com RUA PROJETADA 3, em curva e com distância de 15,11m até o ponto P6, deste segue confrontando com RUA PROJETADA 2, com azimute de 255°40'15" e distância de 280,55m até o ponto P7, deste segue confrontando com RUA PROJETADA 2, com azimute de 213°36'02" e distância de 21,90m até o ponto P8, deste segue confrontando com PETROBRÁS, com azimute de 213°36'02" e distância de 572,20m até o ponto P9, no limite com CANAL DRAGADO, deste segue confrontando em curva com CANAL DRAGADO, com distância de 971,10m até o ponto P10, deste segue confrontando com ALESSANDRO AMADEI BESSADA com azimute de 51°36'06" e distância de 162,00m até o ponto P11 e com azimute de

56°36'30" e distância de 678,00m até o ponto P12, deste segue confrontando com ANTÔNIO CARLOS FERREIRA PINTO, com azimute de 56°42'30" e distância de 118,80m até o ponto P1, início da descrição deste perímetro, perfazendo uma área de 501.977,63m<sup>2</sup>.

- O perímetro D tem início no ponto P1=PP no limite com RUA PROJETADA 2, deste segue confrontando com RUA PROJETADA 2, com azimute de 75°41'01" e distância de 173,90m até o ponto P2, deste segue confrontando com FLUKE ENGENHARIA, com azimute de 172°00'26" e distância de 164,78m até o ponto P3, deste segue confrontando com PETROBRÁS, com azimute de 246°11'24" e distância de 14,63m até o ponto P4, deste segue confrontando com PETROBRÁS, com azimute de 172°56'32" e distância de 62,20m até o ponto P5, deste segue confrontando com PETROBRÁS, com azimute de 257°09'03" e distância de 158,20m até o ponto P6, deste segue confrontando com PETROBRÁS, com azimute de 351°58'35" e distância de 225,60m até o ponto P1, início da descrição deste perímetro, perfazendo uma área de 38.445,00m<sup>2</sup>.

### **3. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E GEOMORFOLÓGICA**

O município de Macaé está localizado no Norte fluminense, região que apresenta colinas e maciços costeiros formados por rochas de idade pré-cambriana, tabuleiros costeiros produzidos por depósitos sedimentares com origem no Cenozóico e a planície costeira, de idade Quaternária.

Na paisagem de Macaé se pode observar "nítidos degraus geológicos e geomorfológicos: a Serra do Mar, na qual se destaca o ponto culminante, na região, do Pico do Frade; o Grupo Barreiras; e a planície fluviomarinha. Esta última é formada pela planície aluvial do baixo Macaé e pela restinga de Carapebus" (Soffiati, 2010: 132).





essa área, apresentando problemas de erosão devido ao uso excessivo do solo.

As planícies sedimentares, de origem quaternária, compreendem as áreas de acumulação marinha, formando as restingas, que vão desde Macaé até Campos e, as de acumulação fluvio-lagunar e aluvial na bacia do rio Macaé e lagoa de Imboassica. Um extensa área da planície costeira é de uso é predominantemente urbano. Já a planície Fluvio-Lagunar se caracteriza pelo uso dominante da pecuária bovina e cultivo de arroz e feijão. Os problemas ambientais predominantes decorrem da canalização dos rios, realizadas pela extinta DNOS na década de 40. A planície Aluvial é caracterizada por áreas de cultivos de frutas (maracujá, abacaxi, laranja, coco, etc.), além de plantações de arroz.

De acordo com Soffiati (2010: 132-133) a vegetação nativa originalmente compunha-se de “campo de altitude (refúgio vegetacional), no Pico do Frade, da mata ombrófila densa atlântica na Serra do Mar; da mata estacional semidecidual atlântica, no tabuleiro; de formações pioneiras de influência marinha, na restinga de Carapebus; e de um expressivo manguezal, na foz do Rio Macaé”. Para o autor “consideráveis evidências” mostram “que a Lagoa de Imboacica era, na verdade, um rio que foi barrado pelo mar, em cuja barra devia também existir um manguezal”.

A rede hídrica do município é dominada pela Bacia do Macaé e pela Bacia da Lagoa de Imboassica.

A bacia do Rio Macaé possui uma área aproximada de 1.760 km<sup>2</sup>, sendo este considerado o maior em extensão dentro do estado, percorrendo 136 quilômetros da nascente, em Nova Friburgo, até desaguar no Oceano Atlântico, próximo a cidade de Macaé. Esta bacia hidrográfica apresenta uma diversidade de ambientes que correspondem as áreas serranas da Serra do Mar, no limite norte, passando por montanhas, morrotes, morros, colinas e planícies, até as áreas dos cordões litorâneos nas proximidades da cidade de Macaé. Isto decorre em uma grande diversidade de solos. Nas áreas mais íngremes ocorrem alguns remanescentes de Mata Atlântica e em sua maior parte predominam as pastagens. Nas áreas de tabuleiro se

encontra a produção de cana-de-açúcar sobre os Argissolos Amarelos e Vermelho Amarelos (Hingel et alli, 2011).

Cabe lembrar que as intervenções antrópicas nesta bacia nos séculos XIX e XX foram drásticas. As preocupações do governo imperial com as inundações freqüentes no Norte Fluminense, registradas em relatórios da Presidência da Província e Ministérios, dão destaque ao projeto de construção do canal Campos – Macaé, uma das maiores obras de engenharia do século XIX. Já no século XX, o saneamento e a expansão de áreas agrícolas, couberam ao Departamento Nacional de Obras e Saneamento – DNOS, que “construiu uma extensa rede de canais artificiais, com cerca de 1500 km, com funções de irrigação e drenagem”. (Santos, 2004:67).

A Lagoa de Imboassica, localizada no limite entre os municípios de Macaé e Rio das Ostras, teria se formado por volta de 3 000 anos atrás, quando o nível do mar esteve cerca de 3 metros acima do atual, formando uma primeira barra de areia que individualizou a lagoa. No passado a lagoa apresentava um espelho d’água maior ao que se observa hoje.

O processo de assoreamento, iniciado com o desmatamento no período colonial, está sendo acelerado no século XX pela ocupação urbana nas suas margens através de aterros para construção civil, mudança no sistema pela abertura artificial da barra para drenar a água que inunda as adjacências nos períodos mais chuvosos e a descarga sem tratamento de esgotos domésticos.

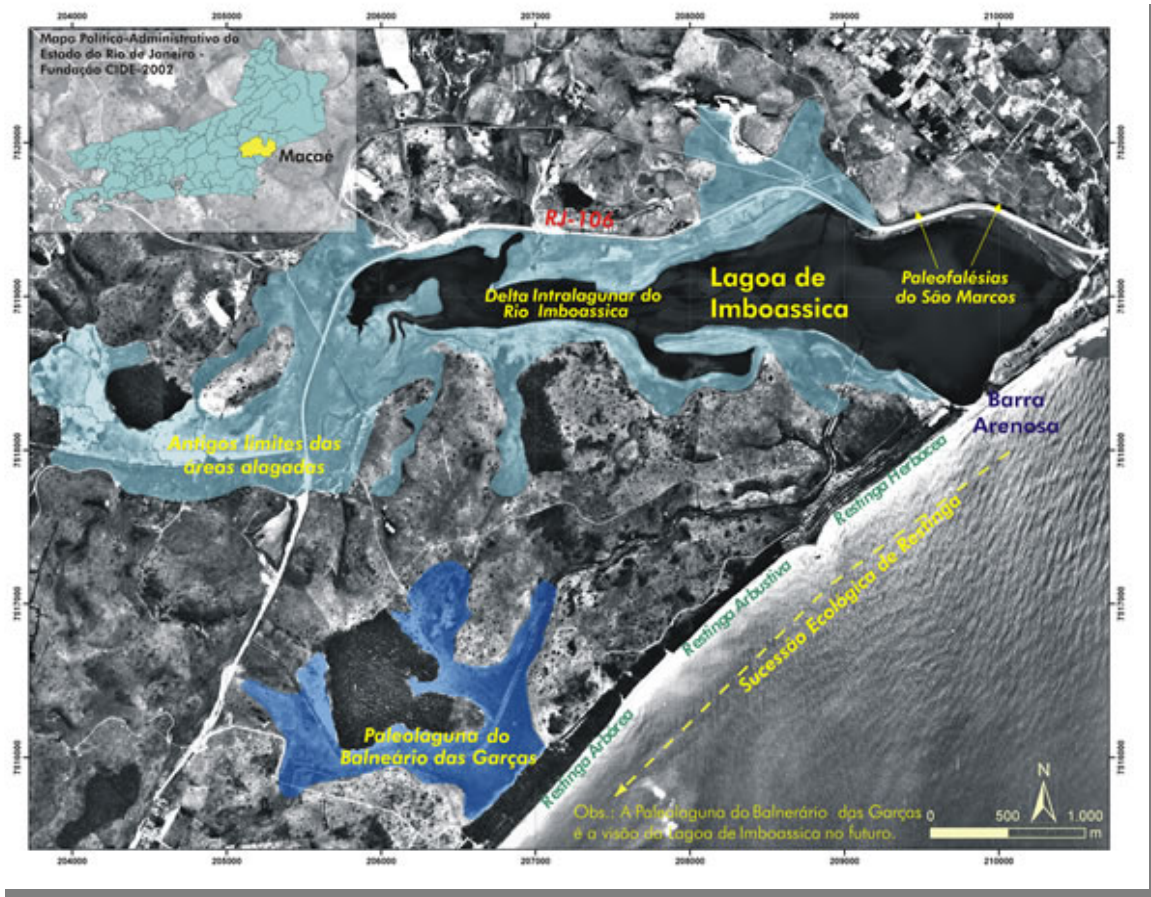


Figura 03

Fotografia aérea de 1976 (DRM-RJ / FAB) – Projeto Caminhos Geológicos –  
 projeção a área da lagoa no passado

[http://www.caminhosgeologicos.rj.gov.br/pg\\_placa.php?p=109](http://www.caminhosgeologicos.rj.gov.br/pg_placa.php?p=109)

#### **4. ASPECTOS HISTÓRICOS E ETNOHISTÓRICOS**

As primeiras referências a Macaé aparecem através dos cronistas na segunda metade do século XVI. Cabe ressaltar que no Norte fluminense encontramos no século XVI referências a existência de grupos não-Tupi, aparecendo em destaque os chamados **Goitacá**. Estes grupos indígenas ocupavam terras entre o rio São Mateus no Espírito Santo e o rio Macaé no Rio de Janeiro. Eram temidos por portugueses e franceses, cujas embarcações evitavam fundear-se próximo aos territórios Goitacá. Isto pode ser observado no relato de Jean de Lery ([1576]1980), cronista francês, quando se refere a estes como brutais e ferozes. Ao mencionar a região de Macaé, o cronista indica que a mesma era habitada por outro

grupo indígena. Os franceses buscam refugio nas ilhas em frente a enseada de Macaé, pernoitando na Ilha de Santana que estava desabitada.

Com o estabelecimento português no Rio de Janeiro e a dominação dos grupos indígenas, vários aldeamentos são estabelecidos, reunindo não só os grupos vencidos, como também os grupos aliados. Entretanto, o perigo francês se mantinha na região de Cabo Frio, conquistada ainda no século XVI. A constituição de um aldeamento em Cabo Frio tem início em 1615, quando Constantino Menelau, governador da cidade do Rio de Janeiro, dirige-se para lá "com 400 índios vindos de Sepetiba", com o objetivo de expulsar os estrangeiros e fundar uma cidade (Rev. do IHGB, 46, 1833). Surge uma aldeia sob os cuidados dos jesuítas, e logo depois, alguns Goitacá buscam a aldeia dos padres, fugindo de uma epidemia que se espalhou pelo norte fluminense (Lamego, 1974). Em 24/09/1619, o padre João de Almeida junto com o superior do aldeamento de São Barnabé, João Lobato, seguem para a aldeia de Cabo Frio, seguem de canoa até o rio São João e daí dirigem-se para as terras dos campos dos Goitacá, passando por Macaé, visitando várias aldeias dos diferentes grupos Goitacá. Neste mesmo período foi estabelecido o aldeamento de Nossa Senhora das Neves e Santa Rita, em Macaé, implantado com o objetivo de atrair os índios Guarulhos (Oliveira, 2002) e inibir a ação dos corsários franceses. Além do aldeamento em Macaé, as autoridades coloniais haviam autorizado a implantação de outro no rio Seripe (atual rio das Ostras), sob a administração dos jesuítas. Assim, em 1630 os jesuítas já possuíam em Macaé engenho e capela.

A ocupação colonial das terras do Norte fluminense tem início com a expedição dos "sete capitães" em 1632 para exploração e demarcação de suas sesmarias. Os chamados "Sete Capitães" correspondem aos homens de confiança das tantas conquistas da família Sá no Rio de Janeiro: Miguel Ayres Maldonado, Miguel da Silva Riscado, Antonio Pinto Pereira, João de Castilho, Gonçalo Correia de Sá, Manuel Correia e Duarte Correia. Foram responsáveis em dar início à atividade pecuária com a instalação de "currais", com mão-de-obra indígena.



Estes capitães saem de Cabo Frio por terra e chegam a Macaé, onde encontram um arraial habitado por mestiços (mamelucos) que viviam da pesca. Na margem do rio Macaé os capitães encontram uma aldeia Goitacá. Estes mencionam que Goitacá arredios ocupavam a região do Norte do rio Paraíba até a Serra, e os que permaneceram na parte Sul mantinha contato pacífico com os colonizadores.

A conquista portuguesa no século XVII definiu uma nova dinâmica sócio-cultural para a região, resultando em diferentes movimentos populacionais e transculturação. Dominados os Goitacá, a ocupação colonial resultou no contato dos europeus com os grupos indígenas ocupantes de terras mais interioranas. Os indígenas habitantes das matas da serra do Mar até as proximidades do vale do Paraíba eram denominados como Guarú ou Guarulhos. Conforme a ocupação colonial era ampliada, os indígenas da região eram reduzidos em aldeamentos sob administração de religiosos

No “Mappa corográfico da capitania do Rio de Janeiro” de Domingos Capassi da Companhia de Jesus, datado de 1730, podemos observar que em Macaé há indicação de vila, estando a mesma próxima a foz do rio, em sua margem esquerda, já que na margem direita seriam as terras da sesmária concedida aos jesuítas, terras até Rio das Ostras . Na área de Imboassica encontra-se assinalada edificação de uma fazenda, em terras jesuítas e, portanto, uma dos engenhos dos padres.

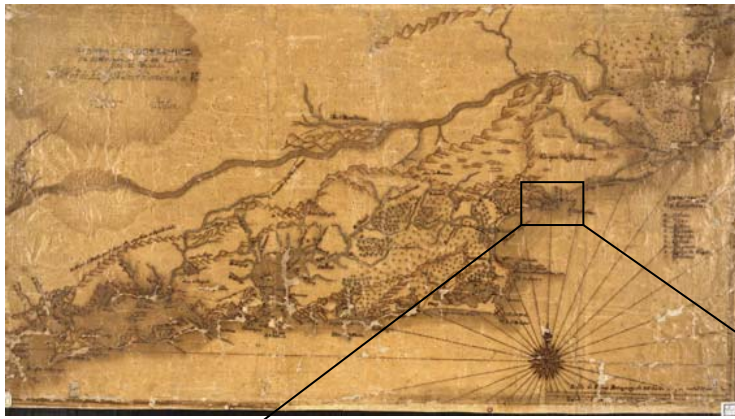
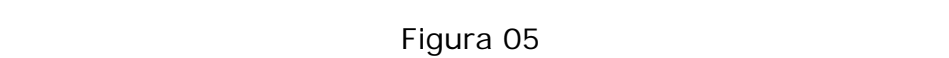


Figura 04

Com a expulsão dos jesuítas em 1759, suas terras foram leiloadas e, em mapas posteriores, o aldeamento de Santa Rita e Nossa Senhora das Neves encontra-se assinalado para o interior, as margens do rio Macaé, bem como



Em 1815, Maximiliano de Wied-Neuwied registra que as principais

Assim como toda a baixada campista, durante muitos anos a alicerce da economia de Macaé foi o cultivo da cana-de-açúcar. Macaé desempenhou um papel importante no Norte fluminense para o escoamento da produção de açúcar, transportada para a cidade do Rio de Janeiro através de seu porto. A partir de 1875 o transporte da produção regional se fez a partir de via férrea.

A construção do Canal Campos-Macaé, entre 1845 e 1862, que ligou três grandes bacias da Ecorregião de São Tomé: a do Paraíba do Sul, a da Lagoa Feia e a do Macaé, resultaram em impacto acentuado sobre uma infinidade de lagoas, drenando totalmente muitas delas e parcialmente outras tantas. A partir de fins do século XIX, as intervenções nas áreas baixas acompanhavam o movimento sanitaria na luta contra as constantes epidemias que assolavam a província. Até este período Macaé dependia das atividades rurais, o que sofrerá modificações após as grandes obras de retificação e drenagem a partir do século XX (Soffiati, 2010).

*“De sinuosos, os rios tornaram-se retilíneos, o que acarretou o aumento da velocidade de seu fluxo, o rápido exaustamento de uma vasta área alagada e alagável, a substituição de ecossistemas nativos e transformados por ecossistemas antrópicos, a extinção de incontáveis nichos ecológicos, a turbidez das águas dos cursos hídricos e o aumento da taxa de sedimentação do manguezal da foz, já todo adulterado pelas obras de retificação no trecho final do rio.” (Soffiati, 2010: 141)*

A instalação da Petrobrás na Cidade de Macaé, no final da década de 1970, produziu um impacto imenso socioeconômico no município. Numerosas empresas prestadoras de serviço se fixaram também na cidade, o que resultou em um processo acelerado e desordenado de urbanização. Este impacto também ocorre na área da Lagoa de Imboassica, a partir dos anos de 1970, onde o processo acelerado de urbanização resultou em aterros

nos setores norte e oeste da mesma para a construção de casas residenciais e comerciais.

A expansão da cidade dirigiu-se em direção ao interior, ocupando uma área anteriormente rural, de tabuleiros e baixas colinas e depressões. Áreas irrigadas por banhados e pequenos cursos d'água, fundamentais para a retenção e o escoamento de águas pluviais e controle de cheias. Isto vem implicando no desmantelamento dos tabuleiros, os grandes fornecedores de terra argilosa para aterro dos banhados. Assim, “a expansão urbana de Macaé tende a nivelar excessivamente o terreno, rebaixando os tabuleiros e elevando as depressões entre colinas” (Soffiati, 2010: 147).

## **6. OCUPAÇÃO HUMANA – ARQUEOLOGIA E PATRIMONIO**

### **A. Sítios Arqueológicos**

De acordo com as informações dos cronistas seiscentistas e algumas pesquisas arqueológicas, o território do atual município de Macaé foi intensamente ocupado nos períodos pré-coloniais, tanto no interior como no litoral. Os sítios arqueológicos registrados até o momento na região em questão demonstram a necessidade de levantamentos arqueológicos intensivos.

No Cadastro Nacional de sítios arqueológico (CNSA/IPHAN) existe uma lista de sítios constando como localizados em Macaé, o que foi por nós analisado, em conjunto com informações de Dias Jr (1969) e Mendonça de Souza (1981). Assim, consideramos apenas os registros de sítios que permitissem identificação de algumas de suas características e localização. Desta forma, foi desconsiderado o “**Sítio Sem Nome**” e o “**Sítio Vila Nova**”, devido a ausência de informações que permitissem identificar sua localização geográfica e características culturais.

Na região do rio do Meio, Dias Jr (1969) registrou dois sítios cerâmicos pré-coloniais da Tradição Tupiguarani. De acordo com Mendonça de Souza (1981), o **Sítio Rio do Meio** (PRONAPA – RJ-MP-04) teria uma área de 8.000m<sup>2</sup>, sendo raso, e o **Sítio Sacarrão** (PRONAPA – RJ-MP-05) apresentava uma área menor e estava em uma pequena colina. Ambos



estariam localizados, atualmente, em terras limites dos municípios de Carapebus (emancipado em 1997) e Quissamã (emancipado em 1989). Assim como o **Sítio Fazenda Içara**, localizado em terrenos arenosos (restinga de Carapebus), onde identificou cerâmica de contato/colonial e pederneira (Dias Jr, 1969).

### **Sítio da Ilha de Santana**

Sítio registrado em 1981, cujos vestígios arqueológicos foram encontrados ao longo da estrada aberta pela Petrobrás para o acesso à torre de telecomunicações.

O estudo deste sítio arqueológico indicou a existência de movimento sazonal de populações humanas para a ilha de Santana, no litoral de Macaé. A ilha foi ocupada há  $1260 \pm 330$  anos AP (antes do presente), por grupos que tinham como base da sua dieta o peixe, ficando a coleta de moluscos como uma atividade secundária. A pesca era realizada próximo à praia e às pedras, pois todas as espécies consumidas podem ser capturadas em águas rasas. Em número bem menor, aparecem ossos e dentes de mamíferos, estando presentes espécies que só poderiam ser encontradas no continente; entre estas um osso de primata e ossos de cervídeo, espécies de Mata Atlântica, que não aparecem nas áreas de restingas do litoral (Lima & Silva, 1984). De acordo com a presença de alguns ossos de albatroz, ave oceânica que migra para a ilha no período de julho a setembro, e a grande quantidade de ossos de xaréu, cujos cardumes migram de outubro a março, indicam que tais grupos humanos migravam para a ilha durante um período entre tais meses. Como as aves foram muito pouco exploradas como recurso alimentar, enquanto os peixes foram os mais consumidos, podemos presumir que estas populações humanas chegavam à ilha no final da temporada dos albatrozes e permaneciam durante o período de abundância de xaréu, o que corresponderia às estações primavera-verão.

### **Sambaqui de Imbetiba**

Localizado na praia de Imbetiba, sobre comoro, a fauna malacológica predominante foi *Ostrea sp*, já praticamente destruído (Lamego, 1946), classificado por Mendonça de Souza (1981) como Fase Macaé.

### **Sambaqui do Curral**

Indicado como em território maricaense, localizado sobre um pequeno cômodo de cerca de 1,50m de altura, com área de 20 m<sup>2</sup>, 1 m de altura, registro PRONAPA RJ-JC -68. Presença de artefatos líticos (lascas), constando como sítio já destruído (CNSA/IPHAN).

### **Sítio Tupiguarani de Jurubatiba**

Localizado na Fazenda Jurubetiba, a 12km da cidade Macaé, entre o rio Macaé e a lagoa de Carapebus (CNSA/IPHAN), portanto, limites entre os municípios de Macaé e Carapebus. Apresentava área com cerca de 300 m<sup>2</sup>, camada arqueológica entre 30 e 50 cm, presença de cerâmica (simples e pintada), urna funerária, classificado como Tradição Tupiguarani, Fase Itabapoana, destruído em 1980 (Mendonça, 1981)

### **Sítio Aroeira (CNSA/IPHAN) ou Sambaqui da Aroeira de São Jorge** (Mendonça de Souza, 1981)

Localizado no bairro de Aroeira, a 2 Km do centro da cidade, com 20 m de diâmetro e 6 m de altura. Presença de fauna malacológica, restos ósseos faunísticos e lascas de quartzo. Identificado em 1969, PRONAPA RJ-JC-06, em péssimo estado de conservação (Dias Jr, 1969 b), classificado como Fase Macaé.

### **Sítio Marimbondo (CNSA/IPHAN) ou Sambaqui dos Maribondos** (Mendonça de Souza, 1981)

Localizado a 3 km do centro da cidade e 1 Km do rio Macaé, com cerca de 1,5 m de altura e 20 m de diâmetro. Presença de artefatos líticos, restos ósseos faunísticos e malacológicos (*Anomalocardia brasiliiana*, *Ostrea sp* e outros), classificado como Fase Macaé (Dias Jr, 1969).

### **Sítio do Ury (CNSA/IPHAN) ou Sambaqui do Ury** (Mendonça de Souza, 1981)

Localizado a 500 m da margem direita do rio Macaé, próximo a estrada, PRONAPA RJ-JC-05 (Dias Jr, 1969). Foram identificados lascas de quartzo,

espinhas de peixe alisadas, pontas ósseas, restos ósseos humanos e de fauna, fauna malacológica (*Anomalocardia brasiliiana*, *Ostrea sp*, *Perna perna* e outras), datado em 3975 ± 160 AP.

### **Sambaqui do Glicério**

Sambaqui registrado em 1976, RJ-JC-69, já parcialmente destruído, com cerca de 6m de altura e 20m de diâmetro,.

### **Sítio Cabiúnas 1 (RIMA-TECAB/ PETROBRAS)**

Ocorrência de fragmentos de cerâmica em área entre a linha férrea, a lagoa de Cabiúnas e o canal Macaé–Campos, a cerca de 450m da margem norte do canal Macaé–Campos e 140m do principal córrego da lagoa de Cabiúnas e a 1.650m do ponto central do TECAB. Cerâmica identificada como associada à Tradição Tupiguarani

### **Sítio Cabiúnas 2 (RIMA-TECAB/ PETROBRAS)**

Localizado a cerca de 310m do ponto central do TECAB. Apresentou características similares ao Cabiúnas 1, ou seja, cerâmica identificada como associada à Tradição Tupiguarani.

## **B. Patrimônio Histórico**

De todo o processo histórico de Macaé, alguns testemunhos materiais desapareceram e outros permaneceram como patrimônio importante para o município.

Como patrimônio tombado ou em fase de tombamento consta no INEPAC o histórico **Canal Campos–Macaé** (tomb. provisório) e o **Palácio dos Urubus** (tomb. definitivo).

O Canal Campos- Macaé, construído no século XIX (1844-1861) corta os municípios de Campos dos Goytacazes, Quissamã, Carapebus e Macaé, incluindo o trecho urbano de Campos dos Goytacazes ( Processo E-18/001.134/2002). O Palácio dos Urubus, com tombamento definitivo em 08.02.1979, apresenta uma arquitetura sóbria e compacta, construído por volta de 1870.

Entretanto, Macaé apresenta um interessante patrimônio histórico, valorizado a nível municipal e de interesse turístico:

### **Forte Marechal Hermes**

O forte está localizado em um morro na enseada, onde existiu uma pequena fortificação construída no século XVI, reconstruído no século XVIII e desarmado em 1859 (<http://www.funceb.org.br/espacoCultural>). Na “Carta corographica da capitania do Ryo de Janeyro, capital dos estados do Brasil” de Francisco João Roscio, ano de 1777, encontra-se assinalado no local como Forte de Santo Antonio do Monte Frio. No ano de 1900 foram realizadas as obras do novo forte, que receberia a denominação de Forte Marechal Hermes.



### **Igreja de SantAna**

Localizada no morro de Santana, cuja primeira construção teria ocorrido em 1630 pelos jesuítas, que deveria ser uma pequena capela de taipa de mão. A edificação atual resulta de várias reformas ao longo dos séculos XVIII e XIX, sendo a ultima registrada no ano de 1896. A cartografia do século XVIII indica uma única igreja em Macaé, que se trata desta igreja.

### **Igreja de São João Batista**

Localizada no centro da cidade, trata-se de uma construção do século XIX, registrada como ainda em construção no período de 1858-1861 na “Carta chorographica da província do Rio de Janeiro mandada organizar por Decr. da Assembleia Prov. de 30 de Out. de 1857 ...” pelos engenheiros Pedro d'Alcantra Bellegarde e Conrado Jacob de Niemeyer.

## Prédio da Câmara Municipal

Originalmente pertenceu a família do Visconde de Araujo, tendo sido construído por volta de 1838. No final do século XIX passou a ser utilizado como câmara municipal e, a partir de 1906 sofreu diversas intervenções que modificaram sua planta e aparência original.

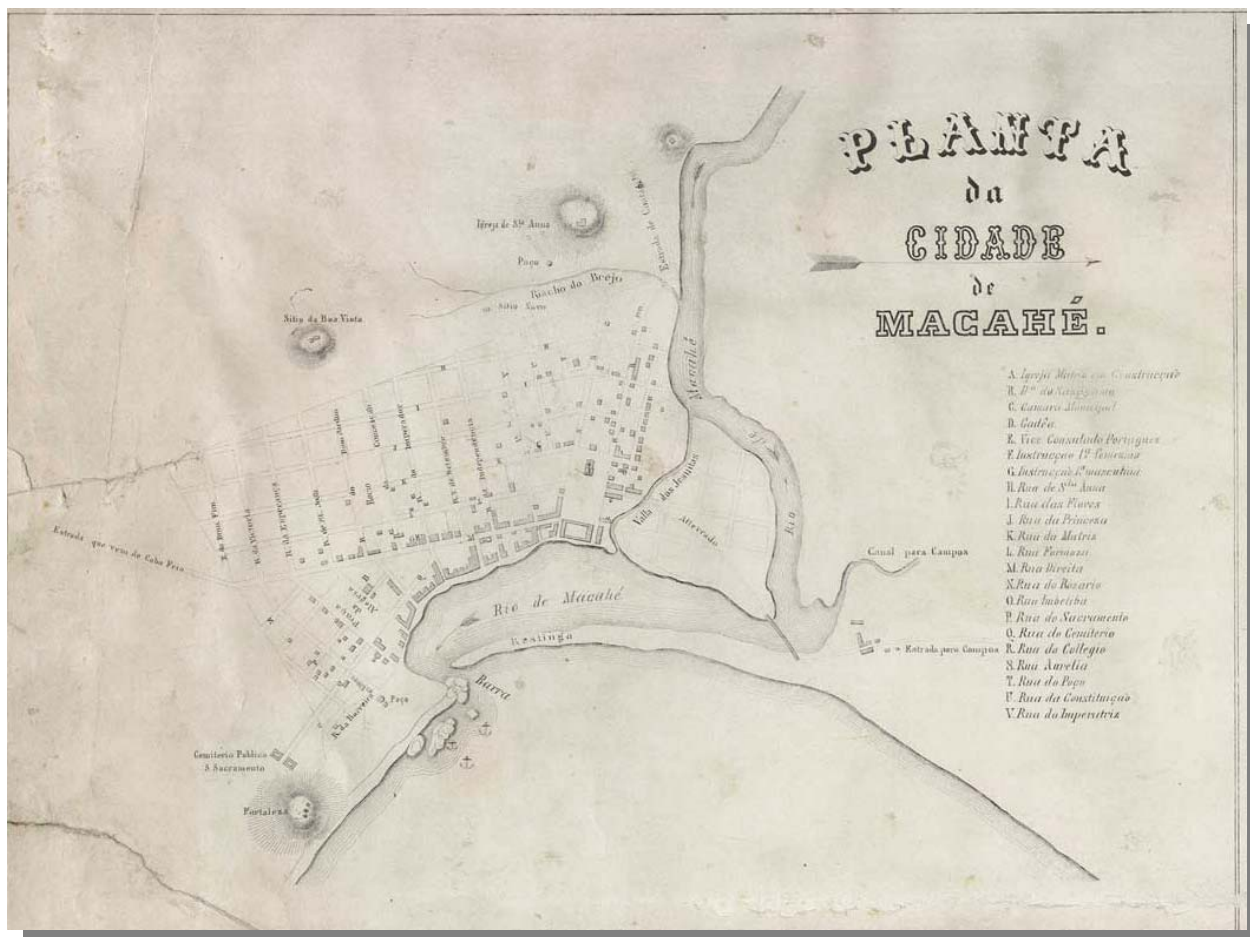


Figura 06

Detalhe da “Carta chorographica da província do Rio de Janeiro mandada organizar por Decr. da Assembleia Prov. de 30 de Out. de 1857 ...” pelos engenheiros Pedro d’Alcantra Bellegarde e Conrado Jacob de Niemeyer. Biblioteca Nacional/Brasil – Estão sinalizados o morro com a igreja Sant Ana, a construção da igreja matriz no centro urbano e o morro da fortificação.

## Edifícios da Sociedade Musical Lyra dos Conspiradores e da Sociedade Musical Nova Aurora

Construídos no final da década de 1880, não apresentam estilo definido, mas são valorizados por abrigarem instituições tradicionais de Macaé.



### **Ruínas do Farol de Imbetiba/ Farol Velho**

O Farol de Imbetiba foi construído em 1880 para atender as necessidades do Porto de Imbetiba, por onde escoava a produção agrícola da Baixada Campista. Restaurado em 1999, está localizado na Praia de Imbetiba, em frente a Ilha do Papagaio.

### **Solar do Monte Elísio**

Localizado no topo de uma elevação, no centro urbano, foi construído no período de 1852 a 1866, utilizado como residência da família do Visconde de Araújo.

### **Solar dos Mellos**

Construído em 1891, hoje abriga o Museu da Cidade de Macaé e o Centro de Memória Antonio Alvarez Parada.

### **Praça Veríssimo de Melo**

Construída em 1813, foi urbanizada em 1837. A praça possui Coreto construído na primeira década do século XX, o Obelisco comemorativo do primeiro centenário de Macaé, o Monumento a Veríssimo de Mello e o Chafariz com peça de ferro fundido do século XIX.

## **7. OBJETIVOS**

Para as atividades arqueológicas na área a ser objeto de estudo foram estabelecidos os seguintes objetivos:

- Levantamento sistemático de superfície nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento;
- Realização de observações de subsuperfície através de prospecções;
- Identificação de vestígios arqueológicos e características culturais;
- Definição da extensão dos sítios arqueológicos identificados;
- Elaboração de programa de Resgate de sítios arqueológicos, de acordo com as observações de superfície e subsuperfície;

- Execução de um Programa de Educação Patrimonial junto às comunidades mais próximas ao empreendimento.

## **8. EXECUÇÃO TÉCNICA**

- ✓ Profa. Dra. Nanci Vieira de Oliveira – Arqueologia - Coordenação geral
- ✓ Ivan Francisco da Silva – geógrafo/geoprocessamento
- ✓ Guilherme Vieira de Souza - Técnico de campo
- ✓ Leilane Patricia de Lima – Mestre em Arqueologia

## **9. METODOLOGIA**

Para o presente Programa se considera como **Área Diretamente Afetada (ADA)**, toda a área definida para o empreendimento, ou seja, o conjunto de setores onde há previsão de intervenções de engenharia. Como **Área de Influência Direta (AID)** foram definidas as áreas adjacentes aos limites do empreendimento, como as áreas no entorno do rio Imboassica e da lagoa, o que permitirá referências mais amplas e uma melhor contextualização para o patrimônio identificado. Por fim, como **Área de Influência Indireta (AII)** considera-se o 1º distrito de Macaé, base para os estudos documentais e análises de ocupação humana.

Cabe lembrar que a cultura material enquanto documento, somente pode ser interpretada enquanto parte de um sistema sócio-cultural, o que se torna possível a partir de sua disposição espacial. Desta forma, os padrões de distribuição constituem um importante elemento de análise, ou seja, os artefatos, as estruturas ou os sítios arqueológicos somente podem ser compreendidos dentro de uma estrutura articulada e dinâmica.

A estratégia adotada para a localização de vestígios arqueológicos consiste na realização de levantamento sistemático de superfície (inspeção visual) e prospecções para a observação de sub-superfícies, com documentação e descrição acurada das ocorrências naturais e culturais significativas.

A espacialização das prospecções deverá ser definida a partir das informações obtidas nas análises fotointerpretativas, geomorfológicas e

levantamentos de superfície, classificando as áreas de maior potencial arqueológico e orientação das malhas de prospecção. As prospecções permitirão identificar a existência de vestígios arqueológicos, bem como obter amostras dos mesmos e de biofatos. Neste caso, devem ser realizadas trincheiras de forma a obter uma primeira avaliação do sítio e de seu conteúdo, fornecendo subsídios para a elaboração de um programa de Resgate Arqueológico.

Os registros devem ser descritos em fichas específicas, além da realização de registros fotográficos, desenhos e georreferenciamento. Deverão ser realizadas coletas sistemáticas, observando-se a existência ou não de concentração de determinados tipos de artefatos e identificar a extensão da área de ocorrência dos mesmos.

O material coletado em campo deverá ser etiquetado com informações sobre sua procedência e acondicionado para transporte ao laboratório. Após higienização, restauração, indexação, deverá ser analisado em laboratório, conforme sua natureza. Para o inventariamento e análises são utilizadas fichas específicas, onde consta, n.º de registro, classificação, procedência, técnica de confecção, dimensões, estado de conservação, e outros.

Os artefatos líticos devem ser analisados segundo critérios tecnológicos, morfológicos e funcionais, de acordo com os sistemas de classificação e nomenclatura propostos por Laming-Emperaire (1967), Miller (1975), Brézillon (1976), Tixier et al. (1980) e Wust (1990), com algumas adaptações.

No caso de fragmentos cerâmicos a análise será quanto a aspectos tecnológicos, como o tipo de pasta, tipo e quantidade de antiplástico, método de manufatura, tipo e temperatura de queima, espessura da parede, segundo metodologia preconizada por Shepard (1963) e Rye (1981), com algumas adaptações. Deverá ser caracterizado o tratamento de superfície, de forma a identificar possíveis funções. De acordo com as características da pasta e o tratamento da superfície a cerâmica deverá ser classificada em tipos. Alguns fragmentos de cerâmica serão datados pelo método da termoluminescência.

Para caracterizar as formas, as vasilhas deverão ser reconstruídas graficamente através de fragmentos de bordas, do corpo e da base; sendo que para os perfis de borda deverá ser utilizada a metodologia de Meggers & Evans (1970). Para a obtenção dos diâmetros das vasilhas será utilizado um ábaco de círculos concêntricos, divididos em intervalos de 2 em 2cm, no qual são comparadas as medidas do arco da boca na altura do lábio.

Pretende-se através das análises do material biológico caracterizar a dieta alimentar, as estratégias para coleta, pesca, caça e o ambiente no qual essas populações estavam inseridas, bem como determinar a área compreendida para essas atividades. No caso de material ósseo humano, a análise terá como objetivo identificar sexo e idade (Olivier, 1960; Ubelaker, 1978; Pereira & Melo e Alvim, 1979; Ferembach, Schwidetzky & Stloukal, 1980; Brothwell, 1981; Mendonça de Souza, 1990), bem como outros informantes biológicos (Buikstra & Cook, 1980; Cook, 1981; Murphy, 1959; Molnar, 1971; Powell, 1985; Hillson, 1990).

O material arqueológico, depois de analisado e interpretado, ficará sob a guarda do Laboratório de Antropologia Biológica da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

As atividades educativas (programa em anexo) a serem realizadas na região têm por objetivo geral a introdução de conteúdos teóricos sobre o tema “patrimônio” e suas relações, que auxiliarão no desenvolvimento de conceitos, de formas de preservação e conservação dos sítios arqueológicos, dos acervos documentais e dos monumentos, decodificando sua importância para a comunidade e para a memória regional. Assim pretende-se fornecer um instrumental que permita identificar, compreender e valorizar o patrimônio histórico-cultural de seu país, de sua região, de seu povo, de sua família. Informação, criação de consciência, ação no mundo, transformação, eis as metas da preservação (Funari 1993:18-19).

## **10. ESTRATÉGIA DE EXECUÇÃO**

### **Campo:**

- Realização de prospecções na diretamente afetada;

- Realização de prospecções na Área de influência direta;
- Levantamentos sistemáticos de superfície na Área de influencia indireta;
- Entrevistas com moradores das localidades próximas;
- Realização de palestras e oficinas na comunidade.

**Laboratório:**

- Análise dos dados coletados em campo;
- Elaboração das cartas temáticas;
- Análise das amostras coletadas em campo;

**Gabinete:**

- Reuniões de equipe;
- Preparação de material para Educação Patrimonial;
- Sistematização de dados arqueológicos e históricos sobre a região em estudo;
- Elaboração de programa de Resgate Arqueológico;
- Elaboração de Relatório Final.



## **11. CRONOGRAMA**

Mes/Atividade	1	2	3
<b><i>Campo:</i></b>			
Elaboração do Programa IPHAN	■	■	
Levantamento de superfície		■	■
Prospecções		■	■
Entrevistas		■	■
Educação Patrimonial		■	■
<b><i>Laboratório:</i></b>			
Plotagem dos sítios		■	■
Elaboração das cartas temáticas		■	■
Análise das amostras coletadas em campo		■	■
<b><i>Gabinete:</i></b>			
Sistematização dos dados históricos e arqueológicos		■	■
Preparação de material para Educação Patrimonial		■	■
Elaboração de programa de resgate (se necessário)		■	■
Elaboração de Relatório			■

## **12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALMEIDA, Maria Regina C. (2000) *Os Índios Aldeados no Rio de Janeiro Colonial. Novos Súditos Cristãos do Império Português*. Tese de Doutorado apresentada ao Departamento de Antropologia do IFCH-UNICAMP.

ARAUJO, José de Souza A. Pizarro (1946) *Memórias Históricas do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, Instituto Nacional do Livro, Imprensa Nacional.

ASSUMPÇÃO, A. P. & MARÇAL, M. S. (2012) Retificação dos Canais Fluviais e Mudanças Geomorfológicas na Planície do Rio Macaé (RJ). *Revista de Geografia (UFPE)* V. 29 (3): 9- 36.

BROCHADO, José P.; MONTICELLI, Gislene & NEUMANN, Eduardo S. (1990) Analogia etnográfica na reconstrução gráfica de vasilhas guarani arqueológicas. *Veritas*, 35(140):727-743.

BROCHADO, José P. & MONTICELLI, Gislene (1994) Regras Práticas na Reconstrução Gráfica das Vasilhas de Cerâmica Guarani a partir dos Fragmentos. *Estudos Ibero-Americanos*, 20(2):107-118.

BROTHWELL, Douglas .R. (1981} *Digging up bones: the excavation, treatment and study of human skeletal remains*. London, British Museum (Natural History), Oxford University Press.

BUIKSTRA, Jane.E. & COOK, Della C. (1980) Palaeopathology: an american account. *Ann. Rev. Anthropol.*, (9): 433-70.

CASAL, Pe. Manuel Aires (1976) *Corografia Brasílica*. Belo Horizonte, Itatiaia; São Paulo, EDUSP, [1821].

COOK, Della C. (1981) Mortality, age-structure and status in the interpretation of stress indicators in prehistoric skeletons: a dental example from the Lower Illinois Valley. In: CHAPMAN, R. ET ALII (org.), *The archaeology of death*. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 133-144.

DIAS JR., Ondemar. (1969) Considerações iniciais sobre o terceiro ano de pesquisas no Estado do Rio de Janeiro . PRONAPA, Resultados preliminares do III ano. Museu Emílio Goeldi, Belém, *Publ. Avulsas*, 13:143-160.

FEREMBACH, D.; SCHWIDETZKY, I. & STLOUKAL, M. (1980) Recommendations for age and sex diagnose of skeleton. *Journal HumanEvolution*, 9:517-549.

FONSECA, M.J.G. (1998) *Mapa Geológico do Estado do Rio de Janeiro*. 141p. DNPM.Rio de Janeiro.

FUNARI, Pedro Paulo A. (1993) Memória histórica e cultura material. *Revista Brasileira de História*, 13 (26/25): 17-31.

\_\_\_\_\_ (1999) Algumas contribuições do estudo da cultura material para a discussão da história da colonização da América do Sul. *Tempos Históricos*, 1 (1): 11-44.

\_\_\_\_\_ (2003) *Arqueologia*. São Paulo, Editora Contexto.

FUNARI, P. P.A, E.G NEVES & I PODGORNÝ. (1999) Introdução: A primeira reunião internacional de teoria arqueológica na América do Sul: questões e debates. Anais da I Reunião Internacional de Teoria Arqueológica da América do Sul. *Revista do MAE*. USP. Suplemento 3, pp: 1-12.

FUNARI, P.P.A., M. HALL & S. JONES. (1999) *Historical Archaeology, Back From the Edge*. Londres, Routledge.

FUNDAÇÃO DOM CINTRA (2006) *Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Quissamã – RJ Relatório Final Parte I - Estudos de Diagnósticos*. Universidade Católica de Petrópolis

HILLSON, Simon (1990) *Teeth*. Cambridge, Cambridge University Press.

HODDER, Ian (1988) *Interpretación en Arqueologia. Corrientes actuales*. Barcelona, Editorial Crítica.

INEPAC. (2005) *Projeto Inventário de Bens Culturais Imóveis. Desenvolvimento Territorial dos Caminhos Singulares do Estado do Rio de Janeiro. Volume II*. Rio de Janeiro, SEBRAE/RJ e Secretaria de Estado de Cultura.

LAMEGO, A. ( 1974) *O Homem e a Restinga*. Rio de Janeiro, Lidador.

LAMING-EMPERAIRE, A. (1967) Guia para o estudo das indústrias líticas da América do Sul. *Manuais de Arqueologia*, 2 , CEPA-UFPR, 156p.

LÉRY, Jean de (1980) *Viagem a terra do Brasil*. Belo Horizonte, Itatiaia; São Paulo, EDUSP, 1980.

LIMA, Tania Andrade (1986) Cerâmica indígena brasileira. In: RIBEIRO, D. (ed.), *Suma Etnológica Brasileira .2 - Tecnologia Indígena*, Petrópolis, Vozes/FINEP, pp. 173-230.

LIMA, Tania Andrade (1995) Ocupações Pré-Históricas em ilhas do Rio de Janeiro. In: BELTRÃO, M.C. (org.), *Arqueologia do Estado do Rio de Janeiro*. Niterói, Arquivo Publico do Estado do Rio de Janeiro, pp. 95-104.

LIMA, Tânia A. & SILVA, Regina Coeli P. (1984) Zoo-Arqueologia: Alguns resultados para a Pré-História da Ilha de Santana. *Revista de Arqueologia*, 2 (2):

MACHADO, Lilia Chauiche (1996) Inferências sócio-comportamentais a partir de dados bioesqueletais de população horticultora pré-histórica de Campos, RJ. *Anais da VIII Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira*, Porto Alegre, 1: 519-535.

\_\_\_\_\_ (2000) Tafonomia humana: alguns problemas e interpretações em Arqueologia funerária. *Anais do IX Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira*, Rio de Janeiro, SAB, 1997. [CD-Room]

MALDONADO, Miguel Ayres (1893) Descrição que faz o capitão Miguel Aires Maldonado e o capitão José de Castilho Pinto e seus companheiros dos trabalhos e fadigas das suas vidas, que tiveram nas conquistas da capitania do Rio de Janeiro e São Vicente, com a gentildade e com os piratas nesta costa. *Revista do IHGB*, tomo LVI, parte 1.

MARQUES, M. A. (2008) *Qualidade de Vida no Município de Macaé-RJ: Análise por Geoprocessamento*. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, do Instituto de Geociências, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 300 p.

MARTIN, L. ; SUGUIO, K.; FLEXOR, J.M.; DOMINGUEZ, J.M.L. & AZEVEDO, A.E.G. (1984) Evolução da planície costeira do rio Paraíba do Sul (RJ) durante o quaternário: influência das flutuações do nível do mar. XXXIII *Congr. Bras. Geol.*, Rio de Janeiro, Anais 1: 84-97.

- MEGGERS, Betty (1985) A Utilização de Sequências Cerâmicas Seriadas para inferir Comportamento Social. Instituto de Arqueologia Brasileira, *Série Ensaios*, 3.
- MEGGERS, B. & EVANS, C. (1969) *Como interpretar a linguagem cerâmica*. Washington D.C. , Smithsonian Institution.
- MENDES, R.S. (1969) Paisagens culturais da Baixada Fluminense. São Paulo, *Boletim de Geografia*, 4.
- MENDONÇA DE SOUZA, Alfredo (1981) *Pré-História Fluminense*. IEPC/SEEC, Rio de Janeiro.
- MOLNAR, Stephen (1971) Human tooth wear, tooth function and cultural variability. *Am.J.Phys.Anthrop*, 34: 175-189.
- MURPHY, Thomas (1959) The changing pattern of dentine exposure in human tooth attrition. *Am.J.Phys.Anthrop.*, 17: 167-178.
- OLIVIER, G. (1960) *Pratique anthropologique*. Paris, Vigot Frères Editeurs.
- ORSER JR, C. E. (1999) A teoria de rede e a Arqueologia da História Moderna. Anais da I Reunião Internacional de Teoria Arqueológica na América do Sul, *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, USP, Suplemento 3:87-101.
- PARANHOS, Paulo (2006) O Açúcar no Norte Fluminense. *Revista Eletronica do Arquivo do Estado*, edição nº 8 .
- PEREIRA, Cleber B. & ALVIM, Marília .C. M. (1979) *Manual para estudos craniométricos e cranioscópicos*. Santa Maria, Imprensa Universitária da Universidade Federal de Santa Maria.
- POWELL, Mary Lucas (1985) The Analysis of Dental Wear and Caries for Dietary Reconstruction. Dental. *The Analysis of Prehistoric Diets*. Academic Press, pp. 307-338.
- PROUS, A. (1992) *Arqueologia Brasileira*. Brasília, Ed. UnB.
- ROBRAHN-GONZÁLEZ, Erika M. (1998) Teoria e métodos na análise cerâmica em Arqueologia. *Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 8:287-294.



RYE, O.S. (1981) *Pottery technology. Principles and reconstruction*. Manuals on Archeology nº4. Washington D.C., Taraxacum Inc. 149p.

SAINT-HILAIRE, Auguste. (1974) *Viagem pelo distrito dos diamantes e litoral do Brasil*. Belo Horizonte, Itatiaia; São Paulo, EDUSP.

SHEPARD, A. (1963) *Ceramics for the archeologist*. Carnegie Institution of Washington, Publication 609.

SOFFIATI, Arthur (2006) A História Ambiental de um Campo Nativo de Planície. *III Encontro da ANPPAS*, Brasília – DF.

\_\_\_\_\_ (2007) Os canais de navegação do século XIX no Norte Fluminense. *Boletim do Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, vol 1 (2): 13-23

\_\_\_\_\_ (2010) Macaé em Quatro Tempos. In: HERCULANO, S. (org.), *Impactos sociais, ambientais e urbanos das atividades petrolíferas: o caso de Macaé*. Rio de Janeiro, UFF, Pag 130 -148.

SOUZA, Gabriel Soares (1973) Tratado Descritivo do Brasil. *Rev. do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro*. Rio de Janeiro, [1587].

SOUZA SILVA, Joaquim Norberto. (1854) Memória Histórica e Documentada das aldeias de índios da Província do Rio de Janeiro. *Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Brasil*, 14.

TERRA, D. C. T. & RESSIGUIER, J. H. (2010) Mudanças no Espaço Urbano de Macaé : 1970-2010. In: HERCULANO, S. (org.), *Impactos sociais, ambientais e urbanos das atividades petrolíferas: o caso de Macaé*. Rio de Janeiro, UFF, Pag 149-168.

TIXIER, J.; INIZAN, M.L. e ROCHE, H. (1981) Préhistoire de la pierre taillée 1: terminologie et technologie. Valdonne, Cercle de Recherches et d'études préhistoriques.

UBELAKER, Douglas H. (1974) Reconstruction of Demographic profiles from Ossuary Skeletal Samples. A case study from the tidewater Potomac. Washington, Smithsonian Institution Press.

\_\_\_\_\_ (1978) Human skeletal remains. Washington, Taraxacum.

VASCONCELLOS, Simão (1882) Vida do padre João de Almeida, Lisboa, 1658. *Revista da Exposição antropológica brasileira*. Rio de Janeiro, Typ. Pinheiro.

WERNECK, B. R. & SILVA, J. A. F. (2010) Avaliação da susceptibilidade à degradação ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Macaé-RJ com apoio do Geoprocessamento. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, Campos dos Goytacazes/RJ, v. 4 ( 2): 155-171.

WIED-NEUWIED, Maximilian (1989) *Viagem ao Brasil*. Belo Horizonte, Itatiaia; São Paulo, EDUSP.

WÜST, Irmhild (1990) Continuidade e mudança- Para uma interpretação dos grupos ceramistas pré-coloniais da bacia do rio Vermelho. vol. 1 e 2, São Paulo, USP, Tese de Doutorado.

\_\_\_\_\_ (1992) Contribuições arqueológicas, etnoarqueológicas e etno-históricas para o estudo dos grupos tribais do Brasil Central: o caso Bororo. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 2:13-26.

\_\_\_\_\_ (1998) Continuities and discontinuities: archaeology and ethnoarchaeology in the heart of the Eastern Bororo territory, Mato Grosso, Brazil. *Antiquity*, 72(277): 663-675.

## **ANEXO D3-2**

### **DADOS BRUTOS DA CONTAGEM VOLUMÉTRICA DE VEÍCULOS**

## CONTAGEM VOLUMÉTRICA SELETIVA DIRECIONAL

### MACAÉ

Rua Piloto Lauro Pinto Haytzann

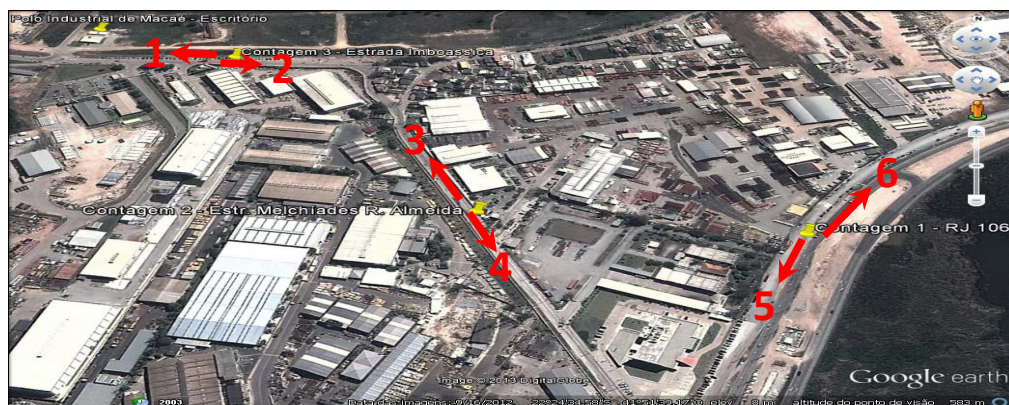
### Referência:

conforme croqui ao lado.

sentido 1

segunda feira

11/11/2013



HORA	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÃO	TOT./VEÍCULOS	UCP	UCP/ACUM.
06:00 - 06:15	37	0	2	39	41	
06:15 - 06:30	49	0	2	51	53	
06:30 - 06:45	52	0	4	56	60	
06:45 - 07:00	69	0	5	74	79	233
TOTAL	207	0	13	220		
07:00 - 07:15	59	0	5	64	69	261
07:15 - 07:30	98	0	2	100	102	310
07:30 - 07:45	96	0	12	108	120	370
07:45 - 08:00	83	0	7	90	97	388
TOTAL	336	0	26	362		
08:00 - 08:15	49	0	8	57	65	384
08:15 - 08:30	52	0	6	58	64	346
08:30 - 08:45	36	0	18	54	72	298
08:45 - 09:00	17	0	14	31	45	246
TOTAL	154	0	46	200		
09:00 - 09:15	32	0	15	47	62	243
09:15 - 09:30	18	0	17	35	52	231
09:30 - 09:45	30	0	18	48	66	225
09:45 - 10:00	24	0	20	44	64	244
TOTAL	104	0	70	174		
10:00 - 10:15	15	0	11	26	37	219
10:15 - 10:30	27	0	12	39	51	218
10:30 - 10:45	11	0	8	19	27	179
10:45 - 11:00	7	0	12	19	31	146
TOTAL	60	0	43	103		
11:00 - 11:15	7	0	6	13	19	128
11:15 - 11:30	18	0	4	22	26	103
11:30 - 11:45	13	0	3	16	19	95
11:45 - 12:00	22	0	7	29	36	100
TOTAL	60	0	20	80		
12:00 - 12:15	19	0	10	29	39	120
12:15 - 12:30	32	0	4	36	40	134
12:30 - 12:45	12	0	2	14	16	131
12:45 - 13:00	17	0	5	22	27	122
TOTAL	80	0	21	101		
13:00 - 13:15	21	0	9	30	39	122
13:15 - 13:30	25	0	1	26	27	109
13:30 - 13:45	31	0	0	31	31	124

13:45 - 14:00	12	0	3	15	18	115
TOTAL	89	0	13	102		
14:00 - 14:15	17	0	8	25	33	109
14:15 - 14:30	12	0	6	18	24	106
14:30 - 14:45	35	0	3	38	41	116
14:45 - 15:00	13	0	10	23	33	131
TOTAL	77	0	27	104		
15:00 - 15:15	32	0	15	47	62	160
15:15 - 15:30	19	0	9	28	37	173
15:30 - 15:45	29	0	9	38	47	179
15:45 - 16:00	37	1	12	50	64	210
TOTAL	117	1	45	163		
16:00 - 16:15	32	0	8	40	48	196
16:15 - 16:30	44	0	10	54	64	223
16:30 - 16:45	41	0	4	45	49	225
16:45 - 17:00	52	0	13	65	78	239
TOTAL	169	0	35	204		
17:00 - 17:15	59	0	15	74	89	280
17:15 - 17:30	70	0	14	84	98	314
17:30 - 17:45	75	0	18	93	111	376
17:45 - 18:00	82	0	19	101	120	418
TOTAL	286	0	66	352		
18:00 - 18:15	80	0	16	96	112	441
18:15 - 18:30	74	0	19	93	112	455
18:30 - 18:45	80	0	13	93	106	450
18:45 - 19:00	69	0	10	79	89	419
TOTAL	303	0	58	361		
19:00 - 19:15	66	0	15	81	96	403
19:15 - 19:30	59	0	9	68	77	368
19:30 - 19:45	56	0	10	66	76	338
19:45 - 20:00	59	0	8	67	75	324
TOTAL	240	0	42	282		

## CONTAGEM VOLUMÉTRICA SELETIVA DIRECIONAL

### MACAÉ

Rua Piloto Lauro Pinto Haytzann

### Referência:

conforme croqui ao lado.

sentido 2

segunda feira

11/11/2013



HORA	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÃO	TOT./VEÍCULOS	UCP	UCP/ACUM.
06:00 - 06:15	7	1	0	8	10	
06:15 - 06:30	10	2	0	12	15	
06:30 - 06:45	14	1	0	15	17	
06:45 - 07:00	15	1	5	21	28	69
TOTAL	46	5	5	56		
07:00 - 07:15	28	3	3	34	42	101
07:15 - 07:30	17	2	8	27	38	124
07:30 - 07:45	24	1	2	27	31	138
07:45 - 08:00	10	2	6	18	27	137
TOTAL	79	8	19	106		
08:00 - 08:15	19	1	4	24	30	125
08:15 - 08:30	16	1	12	29	43	130
08:30 - 08:45	18	1	9	28	39	138
08:45 - 09:00	11	1	8	20	30	140
TOTAL	64	4	33	101		
09:00 - 09:15	27	1	10	38	50	160
09:15 - 09:30	14	0	10	24	34	152
09:30 - 09:45	22	1	14	37	53	166
09:45 - 10:00	21	0	9	30	39	175
TOTAL	84	2	43	129		
10:00 - 10:15	11	1	15	27	44	169
10:15 - 10:30	18	0	12	30	42	177
10:30 - 10:45	14	1	9	24	35	159
10:45 - 11:00	23	0	10	33	43	163
TOTAL	66	2	46	114		
11:00 - 11:15	18	1	8	27	37	156
11:15 - 11:30	15	0	10	25	35	149
11:30 - 11:45	12	1	6	19	27	141
11:45 - 12:00	10	0	8	18	26	124
TOTAL	55	2	32	89		
12:00 - 12:15	27	1	5	33	40	127
12:15 - 12:30	20	0	7	27	34	126
12:30 - 12:45	14	1	11	26	39	138
12:45 - 13:00	8	0	9	17	26	138
TOTAL	69	2	32	103		
13:00 - 13:15	23	2	10	35	48	147
13:15 - 13:30	18	1	15	34	51	163
13:30 - 13:45	14	1	7	22	31	155



13:45 - 14:00	19	0	9	28	37	166
TOTAL	74	4	41	119		
14:00 - 14:15	22	2	5	29	37	155
14:15 - 14:30	10	1	10	21	33	137
14:30 - 14:45	19	0	9	28	37	144
14:45 - 15:00	32	2	16	50	69	176
TOTAL	83	5	40	128		
15:00 - 15:15	27	0	11	38	49	188
15:15 - 15:30	20	1	14	35	51	206
15:30 - 15:45	24	1	16	41	59	227
15:45 - 16:00	20	0	9	29	38	196
TOTAL	91	2	50	143		
16:00 - 16:15	24	2	12	38	53	200
16:15 - 16:30	22	3	8	33	46	195
16:30 - 16:45	22	1	10	33	45	181
16:45 - 17:00	15	0	10	25	35	178
TOTAL	83	6	40	129		
17:00 - 17:15	18	1	12	31	45	170
17:15 - 17:30	20	2	15	37	55	179
17:30 - 17:45	26	0	9	35	44	179
17:45 - 18:00	20	2	7	29	39	183
TOTAL	84	5	43	132		
18:00 - 18:15	22	1	5	28	35	173
18:15 - 18:30	19	0	4	23	27	145
18:30 - 18:45	20	0	6	26	32	133
18:45 - 19:00	16	1	6	23	31	124
TOTAL	77	2	21	100		
19:00 - 19:15	19	1	3	23	28	117
19:15 - 19:30	21	1	1	23	26	116
19:30 - 19:45	15	0	0	15	15	99
19:45 - 20:00	12	0	1	13	14	82
TOTAL	67	2	5	74		

## CONTAGEM VOLUMÉTRICA SELETIVA DIRECIONAL

### MACAÉ

Estrada Melchíades Ribeiro  
de Almeida

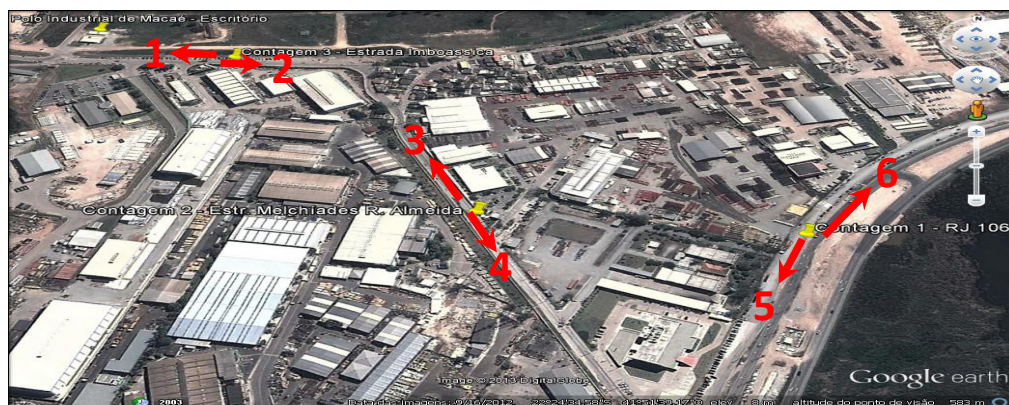
### Referência:

conforme croqui ao lado.

sentido 3

segunda feira

11/11/2013



HORA	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÃO	TOT./VEÍCULOS	UCP	UCP/ACUM.
06:00 - 06:15	38	0	4	42	46	
06:15 - 06:30	56	1	3	60	65	
06:30 - 06:45	65	2	6	73	82	
06:45 - 07:00	74	1	2	77	81	273
TOTAL	233	4	15	252		
07:00 - 07:15	87	0	1	88	89	316
07:15 - 07:30	100	0	4	104	108	360
07:30 - 07:45	96	0	6	102	108	386
07:45 - 08:00	89	0	9	98	107	412
TOTAL	372	0	20	392		
08:00 - 08:15	70	0	6	76	82	405
08:15 - 08:30	79	0	4	83	87	384
08:30 - 08:45	45	0	15	60	75	351
08:45 - 09:00	32	0	10	42	52	296
TOTAL	226	0	35	261		
09:00 - 09:15	36	0	12	48	60	274
09:15 - 09:30	29	0	13	42	55	242
09:30 - 09:45	25	0	15	40	55	222
09:45 - 10:00	26	0	17	43	60	230
TOTAL	116	0	57	173		
10:00 - 10:15	33	0	7	40	47	217
10:15 - 10:30	20	0	9	29	38	200
10:30 - 10:45	25	0	12	37	49	194
10:45 - 11:00	19	0	5	24	29	163
TOTAL	97	0	33	130		
11:00 - 11:15	21	0	9	30	39	155
11:15 - 11:30	18	0	7	25	32	149
11:30 - 11:45	11	0	3	14	17	117
11:45 - 12:00	13	0	5	18	23	111
TOTAL	63	0	24	87		
12:00 - 12:15	13	0	8	21	29	101
12:15 - 12:30	18	0	7	25	32	101
12:30 - 12:45	14	0	12	26	38	122
12:45 - 13:00	9	0	2	11	13	112
TOTAL	54	0	29	83		
13:00 - 13:15	11	0	6	17	23	106
13:15 - 13:30	14	0	9	23	32	106
13:30 - 13:45	21	0	12	33	45	113

13:45 - 14:00	25	0	15	40	55	155
TOTAL	71	0	42	113		
14:00 - 14:15	23	0	12	35	47	179
14:15 - 14:30	28	0	13	41	54	201
14:30 - 14:45	23	0	17	40	57	213
14:45 - 15:00	33	0	14	47	61	219
TOTAL	107	0	56	163		
15:00 - 15:15	37	0	19	56	75	247
15:15 - 15:30	31	0	13	44	57	250
15:30 - 15:45	39	0	19	58	77	270
15:45 - 16:00	38	0	17	55	72	281
TOTAL	145	0	68	213		
16:00 - 16:15	33	0	15	48	63	269
16:15 - 16:30	31	0	11	42	53	265
16:30 - 16:45	32	0	13	45	58	246
16:45 - 17:00	28	0	9	37	46	220
TOTAL	124	0	48	172		
17:00 - 17:15	21	0	5	26	31	188
17:15 - 17:30	19	0	3	22	25	160
17:30 - 17:45	18	0	3	21	24	126
17:45 - 18:00	15	0	7	22	29	109
TOTAL	73	0	18	91		
18:00 - 18:15	13	0	6	19	25	103
18:15 - 18:30	10	0	7	17	24	102
18:30 - 18:45	14	0	4	18	22	100
18:45 - 19:00	9	0	2	11	13	84
TOTAL	46	0	19	65		
19:00 - 19:15	11	0	4	15	19	78
19:15 - 19:30	11	0	6	17	23	77
19:30 - 19:45	7	0	2	9	11	66
19:45 - 20:00	9	0	2	11	13	66
TOTAL	38	0	14	52		

## CONTAGEM VOLUMÉTRICA SELETIVA DIRECIONAL

### MACAÉ

Rodovia RJ 106 Amaral Peixoto  
+/- km 168

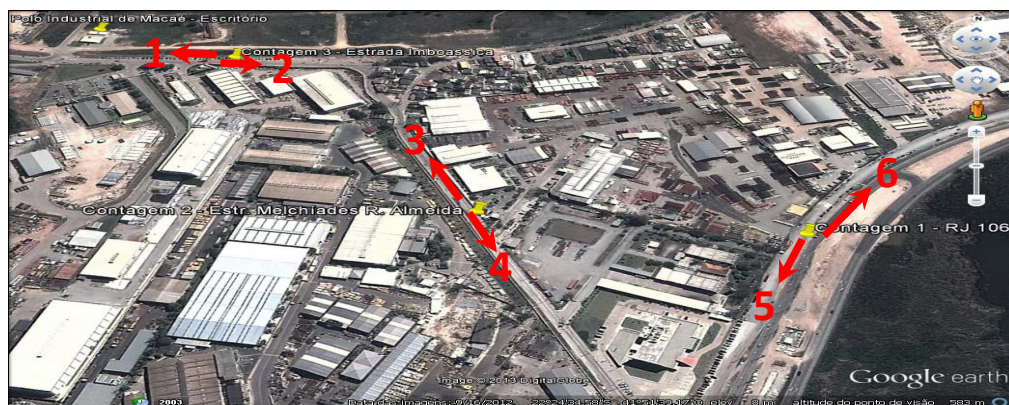
### Referência:

conforme croqui ao lado.

sentido 5

segunda feira

11/11/2013



HORA	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÃO	TOT./VEÍCULOS	UCP	UCP/ACUM.
06:00 - 06:15	115	14	7	136	164	
06:15 - 06:30	98	11	9	118	144	
06:30 - 06:45	120	14	10	144	175	
06:45 - 07:00	125	10	8	143	166	649
TOTAL	458	49	34	541		
07:00 - 07:15	135	10	7	152	174	659
07:15 - 07:30	142	12	5	159	182	697
07:30 - 07:45	138	13	10	161	191	713
07:45 - 08:00	142	17	5	164	195	741
TOTAL	557	52	27	636		
08:00 - 08:15	145	13	7	165	192	759
08:15 - 08:30	152	9	10	171	195	771
08:30 - 08:45	140	8	6	154	172	753
08:45 - 09:00	167	5	7	179	194	752
TOTAL	604	35	30	669		
09:00 - 09:15	160	14	8	182	211	771
09:15 - 09:30	157	10	7	174	196	773
09:30 - 09:45	143	8	10	161	183	784
09:45 - 10:00	154	12	8	174	200	790
TOTAL	614	44	33	691		
10:00 - 10:15	158	8	6	172	190	769
10:15 - 10:30	168	9	5	182	201	774
10:30 - 10:45	172	6	8	186	203	794
10:45 - 11:00	151	8	9	168	189	783
TOTAL	649	31	28	708		
11:00 - 11:15	142	7	7	156	174	766
11:15 - 11:30	152	6	6	164	179	745
11:30 - 11:45	157	10	7	174	196	738
11:45 - 12:00	138	11	8	157	182	730
TOTAL	589	34	28	651		
12:00 - 12:15	152	13	9	174	203	759
12:15 - 12:30	142	10	10	162	187	767
12:30 - 12:45	142	8	11	161	184	755
12:45 - 13:00	140	7	8	155	174	747
TOTAL	576	38	38	652		
13:00 - 13:15	139	6	9	154	172	717
13:15 - 13:30	125	7	7	139	157	686
13:30 - 13:45	128	5	6	139	153	655

13:45 - 14:00	134	8	5	147	164	645
TOTAL	526	26	27	579		
14:00 - 14:15	142	6	4	152	165	638
14:15 - 14:30	142	7	6	155	172	653
14:30 - 14:45	132	6	7	145	161	662
14:45 - 15:00	125	7	8	140	159	656
TOTAL	541	26	25	592		
15:00 - 15:15	120	8	7	135	154	645
15:15 - 15:30	117	9	8	134	156	629
15:30 - 15:45	152	10	10	172	197	665
15:45 - 16:00	159	9	8	176	198	704
TOTAL	548	36	33	617		
16:00 - 16:15	163	8	6	177	195	745
16:15 - 16:30	168	7	7	182	200	789
16:30 - 16:45	167	8	10	185	207	799
16:45 - 17:00	154	12	11	177	206	808
TOTAL	652	35	34	721		
17:00 - 17:15	144	10	9	163	187	800
17:15 - 17:30	139	9	8	156	178	778
17:30 - 17:45	157	15	7	179	209	779
17:45 - 18:00	150	14	6	170	197	770
TOTAL	590	48	30	668		
18:00 - 18:15	158	10	8	176	199	782
18:15 - 18:30	147	9	7	163	184	788
18:30 - 18:45	142	7	6	155	172	751
18:45 - 19:00	149	12	7	168	193	747
TOTAL	596		28	624		
19:00 - 19:15	159	11	8	178	203	751
19:15 - 19:30	162	13	9	184	213	780
19:30 - 19:45	168	14	12	194	227	835
19:45 - 20:00	172	10	10	192	217	859
TOTAL	661	48	39	748		

## CONTAGEM VOLUMÉTRICA SELETIVA DIRECIONAL

### MACAÉ

Rodovia RJ 106 Amaral Peixoto  
+/- km 168

### Referência:

conforme croqui ao lado.

sentido 6

segunda feira

11/11/2013



HORA	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÃO	TOT./VEÍCULOS	UCP	UCP/ACUM.
06:00 - 06:15	154	16	3	173	200	
06:15 - 06:30	148	18	11	177	215	
06:30 - 06:45	164	15	19	198	240	
06:45 - 07:00	168	10	10	188	213	868
TOTAL	634	59	43	736		
07:00 - 07:15	172	9	12	193	219	886
07:15 - 07:30	152	7	10	169	190	861
07:30 - 07:45	142	9	9	160	183	804
7:45 - 8:00	146	8	10	164	186	777
TOTAL	612	33	41	686		
08:00 - 08:15	138	12	8	158	184	742
08:15 - 08:30	127	10	10	147	172	725
08:30 - 08:45	129	7	7	143	161	703
08:45 - 09:00	187	10	7	204	226	743
TOTAL	581	39	32	652		
09:00 - 09:15	167	9	10	186	210	768
09:15 - 09:30	178	8	11	197	220	816
09:30 - 09:45	158	7	12	177	200	855
09:45 - 10:00	177	6	15	198	222	851
TOTAL	680	30	48	758		
10:00 - 10:15	188	8	12	208	232	874
10:15 - 10:30	176	9	10	195	219	872
10:30 - 10:45	170	7	13	190	214	886
10:45 - 11:00	198	6	10	214	233	897
TOTAL	732	30	45	807		
11:00 - 11:15	187	5	16	208	232	897
11:15 - 11:30	180	8	11	199	222	900
11:30 - 11:45	177	7	10	194	215	901
11:45 - 12:00	180	10	12	202	229	897
TOTAL	724	30	49	803		
12:00 - 12:15	154	12	15	181	214	880
12:15 - 12:30	168	10	7	185	207	865
12:30 - 12:45	170	13	5	188	213	863
12:45 - 13:00	176	10	7	193	215	849
TOTAL	668	45	34	747		
13:00 - 13:15	177	9	10	196	220	854
13:15 - 13:30	192	8	5	205	222	869
13:30 - 13:45	190	7	5	202	218	874



13:45 - 14:00	162	6	7	175	191	850
TOTAL	721	30	27	778		
14:00 - 14:15	160	5	4	169	181	811
14:15 - 14:30	177	8	6	191	209	798
14:30 - 14:45	162	6	7	175	191	772
14:45 - 15:00	152	7	9	168	188	768
TOTAL	651	26	26	703		
15:00 - 15:15	142	8	6	156	174	762
15:15 - 15:30	150	9	8	167	189	741
15:30 - 15:45	158	10	10	178	203	753
15:45 - 16:00	167	8	7	182	201	767
TOTAL	617	35	31	683		
16:00 - 16:15	172	7	12	191	214	806
16:15 - 16:30	158	6	7	171	187	805
16:30 - 16:45	168	8	10	186	208	810
16:45 - 17:00	172	9	6	187	207	815
TOTAL	670	30	35	735		
17:00 - 17:15	187	10	8	205	228	830
17:15 - 17:30	170	12	10	192	220	863
17:30 - 17:45	172	15	7	194	224	878
17:45 - 18:00	162	13	10	185	215	886
TOTAL	691	50	35	776		
18:00 - 18:15	157	10	8	175	198	856
18:15 - 18:30	168	11	9	188	214	850
18:30 - 18:45	172	9	7	188	209	835
18:45 - 19:00	187	10	8	205	228	848
TOTAL	684	40	32	756		
19:00 - 19:15	197	12	8	217	243	893
19:15 - 19:30	187	13	10	210	240	919
19:30 - 19:45	172	14	11	197	229	940
19:45 - 20:00	167	10	13	190	218	930
TOTAL	723	49	42	814		

## **ANEXO D3-3**

### **ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA PESQUISA DE PERCEPÇÃO**

Data:

Entrevista n°:

Entrevistador/a:

1 - Nome:

2 - Idade:

3 - Escolaridade/Formação:

4 - Profissão:

5 - Há quanto tempo mora em Macaé? E neste bairro?

6 - Você sabe há quanto tempo o bairro existe e como surgiu?

7 - Você gosta de morar em Macaé? E neste bairro? Por quê?

8 - Onde os moradores daqui trabalham? E as crianças, onde estudam?

9 - Você percebeu alguma mudança no local, desde que mora aqui?

10 - O que você acha da proximidade com o Loteamento Industrial Bellavista e as empresas ali instaladas?

11 - A atividade desses empreendimentos interfere no seu dia-a-dia? De que forma?

12 - O que você acha das obras que tem acontecido aqui perto?

13 - Como você vê o futuro deste lugar com a expansão desses empreendimentos?

14 - Como você vê o futuro dos moradores deste bairro?