

ANEXO 10.III

BOLETINS DE ANÁLISE  
QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS



**BOLETIM DE ANÁLISE N° 73460/2008-0**  
**Processo Comercial N° 5217/2008-6**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Companhia Vale do Rio Doce - CVRD
<b>Endereço:</b>	Rodovia BR 262, Km 296 - Caixa Postal 09 - Distrito Industrial - Santa Luzia-MG - CEP: 33.010-970 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Vicente Loyola

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	ACP - 08		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Subterrânea		
<b>Coletor:</b>	Claudinei, João e Patrício	<b>Data da coleta:</b>	22/7/2008 10:43:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	23/07/2008 10:43:00	<b>Data de Elaboração do BA:</b>	12/08/2008

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alcalinidade Bicarbonatos	mg/L	5	50
Alcalinidade Carbonatos	mg/L	0	0
Cianeto Livre	mg/L	0,001	< 0,001
Coliformes Totais	NMP/100mL	1	17
Condutividade	µS/cm	1	123
Cor Verdadeira	Pt/Co	5	23
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,36
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1
Óleos e Graxas	mg/L	1	3
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	0,2
pH (a 20°C)	---	0 - 14	10,21
Radioatividade Alfa	Bq/L	0,1	< 0,1
Radioatividade Beta	Bq/L	0,1	< 0,1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	98
Sólidos Sedimentáveis	mL/L.h	0,3	< 0,3
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	2	61
Sulfetos (como H2S não dissociado)	mg/L	0,002	< 0,002
Temperatura	°C	---	28
Temperatura do Ar	°C		28,2
Turbidez	NTU	0,1	301
Merúrio	mg/L	0,00005	< 0,00005
Dureza	mg/L	5	< 5
Potencial Redox	mV		-197,9
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	< 1
Estreptococos fecais	(NMP/100mL)		Ausente

**Corrida de Metais Totais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	11,7
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,5	291
Ferro Total	µg/L	2	14600
Manganês Total	µg/L	2	1138
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Zinco Total	µg/L	0,1	77,6

**Corrida de Metais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,0001	0,005
Cobre Dissolvido	mg/L	0,0001	0,011
Ferro Dissolvido	mg/L	0,002	8,3
Urânio Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001

### Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Vanádio Dissolvido	mg/L	0,0005	< 0,0005
Cálcio Dissolvido	mg/L	0,01	6,1
Magnésio Dissolvido	mg/L	0,01	7,4
Potássio Dissolvido	mg/L	0,01	1,2
Sódio Dissolvido	mg/L	0,01	1,6

### Corrida de Ânions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	< 0,1
Cloreto	mg/L	1	1,8
Sulfato	mg/L	1	2,5
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02
Fluoreto	mg/L	0,1	0,2
Fosfato (como P)	mg/L	0,02	< 0,02

## CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

### Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

#### 76627/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Sódio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Magnésio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Alumínio Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Potássio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cálcio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Vanádio Dissolvido	µg/L	0,5	< 0,5
Ferro Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Urânio Dissolvido	µg/L	1	< 1

### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>76628/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	97	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	96	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	86	80 - 120
Zinco	10	µg/L	80	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	82	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	107	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	92	80 - 120

### Surrogates

#### 76627/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Itrio (M.M.D.)	50	µg/L	110	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

#### 76628/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS

Itrio (M.M.D.)	50	µg/L	96	70 - 130
----------------	----	------	----	----------

#### 73460/2008-0 - ACP - 08

Itrio (M.M.D.)	50	%	94	70 - 130
----------------	----	---	----	----------

### Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

#### 78651/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,05	< 0,05

### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>78652/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água</b>				
Mercúrio	1	µg/L	100	80-120

### Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

#### 78656/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Manganês Total	µg/L	0,1	< 0,1
Ferro Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	< 0,1
Zinco Total	µg/L	0,1	< 0,1
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	< 0,5

**78656/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>78657/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	80	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	87	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	80	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	95	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	80	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	80	80 - 120

**Surrogates**

**78656/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS**

Itrio (M.M.T.)	50	µg/L	110	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

**78657/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS**

Itrio (M.M.T.)	50	µg/L	110	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

**73460/2008-0 - ACP - 08**

Itrio (M.M.T.)	50	%	80	70 - 130
----------------	----	---	----	----------

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

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

Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Data de realização das análises**

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

**Plano de Amostragem**

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem:

Ocorrência de chuva nas últimas 24h:

Outras informações:

**Trabalhos Subcontratados**

As análises dos parâmetros *Estreptococos* fecais foram executadas em laboratório subcontratado autorizados pela GQL – Bioagri Ambiental.

**Referências Metodológicas**

---

Alcalinidade Total: SMEWW 2320 B - Titration Method

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography

Coliformes: SMEWW 9223 B - Enzyme Substrate coliform Test

Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method

Cor: SMEWW 2120 C - Spectrophotometric Method

Dureza: SMEWW 2340 C - EDTA Titrimetric Method

Fosforo Total: SMEWW 4500 - P - E - Ascorbic Acid Method

Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH<sub>3</sub> - D - Ammonia-Selective Electrode Method

Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method

Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method

pH: SMEWW 4500 - H<sup>+</sup> - B - Electrometric Method

Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180° C

Sólidos Suspensos: SMEWW 2540 - D Total Suspended Solids Dried at 103-105° C

Sólidos Sedimentáveis: SMEWW 2540 - F Settleable Solids.

Sulfeto: SMEWW 4500 S-2 D - Methylene Blue Method / 4500 S-2 H. Calculation of Un-ionized Hydrogen Sulfide

Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method

Radioatividade: EPA 9310 - Gross Alpha and Gross Beta

Merúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.

Metais: SMEWW 3125-B - Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP-MS)

Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Cianeto Livre: Method OIA-1677: Available Cyanide by Ligand Exchange and Flow Injection Analysis (FIA).

**Revisores**

Marcos Ceccatto

Rogério Caldorin

Valéria Diniz Castilho

Daniella Nabil Naoum



---

*MSc. Joseane Bülow*  
Coordenadora de Projeto  
CRQ 09200516 – 9ª Região

**BOLETIM DE ANÁLISE N° 72793/2008-1**  
**Processo Comercial N° 5217/2008-6**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Companhia Vale do Rio Doce - CVRD		
<b>Endereço:</b>	Rodovia BR 381, KM 450 - Caixa Postal 09 - Distrito Industrial - Santa Luzia-MG - CEP: 33.040-900 .		
<b>Nome do Solicitante:</b>	Vicente Loyola		

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	ACP - 11		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Subterrânea		
<b>Coletor:</b>	Daniel (Bioagri Vitória)	<b>Data da coleta:</b>	21/7/2008 11:30:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/07/2008 10:08:00	<b>Data de Elaboração do BA:</b>	20/11/2008

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alcalinidade Bicarbonatos	mg/L	5	50
Alcalinidade Carbonatos	mg/L	0	0
Cianeto Livre	mg/L	0,001	< 0,001
Coliformes Totais	NMP/100mL	1	< 1
Condutividade	µS/cm	1	136
Cor Verdadeira	Pt/Co	5	< 5
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,23
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1
Óleos e Graxas	mg/L	1	3
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	4,2
pH (a 20°C)	---	0 - 14	5,74
Radioatividade Alfa	Bq/L	0,1	< 0,1
Radioatividade Beta	Bq/L	0,1	< 0,1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	21
Sólidos Sedimentáveis	mL/L.h	0,3	< 0,3
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	2	< 2
Sulfetos (como H2S não dissociado)	mg/L	0,002	< 0,002
Temperatura	°C	---	26
Temperatura do Ar	°C		27,1
Turbidez	NTU	0,1	0,63
Merúrio	mg/L	0,00005	< 0,00005
Dureza	mg/L	5	57
Potencial Redox	mV		248,2
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	< 1
Estreptococos fecais	(NMP/100mL)		1,1

**Corrida de Metais Totais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	5,0
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,5	222
Ferro Total	µg/L	0,5	124
Manganês Total	µg/L	0,5	333
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Zinco Total	µg/L	0,1	5,0

**Corrida de Metais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,0001	0,013
Cobre Dissolvido	mg/L	0,0005	0,215
Ferro Dissolvido	mg/L	0,0001	0,098
Urânio Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001

### Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Vanádio Dissolvido	mg/L	0,0005	< 0,0005
Cálcio Dissolvido	mg/L	0,01	5,5
Magnésio Dissolvido	mg/L	0,01	6,6
Potássio Dissolvido	mg/L	0,01	0,637
Sódio Dissolvido	mg/L	0,01	1,6

### Corrida de Ânions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,2
Cloreto	mg/L	1	1,9
Sulfato	mg/L	1	4,2
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02
Fluoreto	mg/L	0,1	0,1
Fosfato (como P)	mg/L	0,02	0,03

## CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

### Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

#### 75672/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,05	< 0,05

#### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>75673/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água</b>				
Mercúrio	1	µg/L	110	80-120

### Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

#### 76153/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Manganês Total	µg/L	0,1	< 0,1
Ferro Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	< 0,1
Zinco Total	µg/L	0,1	< 0,1
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	< 0,5
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1

#### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>76154/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	110	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	110	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	110	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	110	80 - 120

#### Surrogates

#### 76153/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Itrio (M.M.T.)	50	µg/L	96	70 - 130
----------------	----	------	----	----------

#### 76154/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS

Itrio (M.M.T.)	50	µg/L	110	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

#### 72793/2008-1 - ACP - 11

Itrio (M.M.T.)	50	%	88	70 - 130
----------------	----	---	----	----------

### Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

#### 78369/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Sódio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Magnésio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Alumínio Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Potássio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cálcio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Vanádio Dissolvido	µg/L	0,5	< 0,5
Ferro Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1

**78369/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cobre Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Urânio Dissolvido	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>78370/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	85	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	98	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	95	80 - 120
Zinco	10	µg/L	84	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	107	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	105	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	94	80 - 120

**Surrogates**

**78369/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Itrio (M.M.D.)	50	µg/L	96	70 - 130
----------------	----	------	----	----------

**78370/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS**

Itrio (M.M.D.)	50	µg/L	96	70 - 130
----------------	----	------	----	----------

**72793/2008-1 - ACP - 11**

Itrio (M.M.D.)	50	%	109	70 - 130
----------------	----	---	-----	----------

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

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

Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

~~Este relatório cancela e substitui o relatório N° 72793/2008-0~~

**Data de realização das análises**

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

**Plano de Amostragem**

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem:

Ocorrência de chuva nas últimas 24h:

Outras informações:

**Trabalhos Subcontratados**

As análises dos parâmetros *Streptococcus fecalis* foram executadas em laboratório subcontratado autorizados pela GQL – Bioagri Ambiental.

**Referências Metodológicas**

---

Alcalinidade Total: SMEWW 2320 B - Titration Method

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography

Coliformes: SMEWW 9223 B - Enzyme Substrate coliform Test

Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method

Cor: SMEWW 2120 C - Spectrophotometric Method

Dureza: SMEWW 2340 C - EDTA Titrimetric Method

Fosforo Total: SMEWW 4500 - P - E - Ascorbic Acid Method

Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method

Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method

Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method

pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method

Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180° C

Sólidos Suspensos: SMEWW 2540 - D Total Suspended Solids Dried at 103-105° C

Sólidos Sedimentáveis: SMEWW 2540 - F Settleable Solids.

Sulfeto: SMEWW 4500 S-2 D - Methylene Blue Method / 4500 S-2 H. Calculation of Un-ionized Hydrogen Sulfide

Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method

Radioatividade: EPA 9310 - Gross Alpha and Gross Beta

Merúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.

Metais: SMEWW 3125-B - Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP-MS)

Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Cianeto Livre: Method OIA-1677: Available Cyanide by Ligand Exchange and Flow Injection Analysis (FIA).

**Revisores**

Marcos Ceccatto

Rogério Caldorin

Valéria Diniz Castilho

Sabrina Takami  
Daniella Nabil Naoum



---

MSc. Joseane Bülow  
Coordenadora de Projeto  
CRQ 09200516 – 9ª Região

**BOLETIM DE ANÁLISE N° 75302/2008-0**  
**Processo Comercial N° 5217/2008-6**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Companhia Vale do Rio Doce - CVRD
<b>Endereço:</b>	Rodovia BR 262, Km 296 - Caixa Postal 09 - Distrito Industrial - Santa Luzia-MG - CEP: 33.010-970 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Vicente Loyola

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	NIA		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Subterrânea		
<b>Coletor:</b>	Claudinei de Campos (Bioagri)	<b>Data da coleta:</b>	25/7/2008 07:30:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	26/07/2008 07:30:00	<b>Data de Elaboração do BA:</b>	12/08/2008

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alcalinidade Bicarbonatos	mg/L	5	< 5
Alcalinidade Carbonatos	mg/L	0	0
Cianeto Livre	mg/L	0,001	< 0,001
Coliformes Totais	NMP/100mL	1	613
Condutividade	µS/cm	1	37
Cor Verdadeira	Pt/Co	5	10
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,06
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1
Óleos e Graxas	mg/L	1	4
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	2,8
pH (a 20°C)	---	0 - 14	5,42
Radioatividade Alfa	Bq/L	0,1	< 0,1
Radioatividade Beta	Bq/L	0,1	< 0,1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	41
Sólidos Sedimentáveis	mL/L.h	0,3	< 0,3
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	2	< 2
Sulfetos (como H2S não dissociado)	mg/L	0,002	< 0,002
Temperatura	°C	---	23
Temperatura do Ar	°C		20,52
Turbidez	NTU	0,1	1,3
Merúrio	mg/L	0,00005	< 0,00005
Dureza	mg/L	5	< 5
Potencial Redox	mV		196,9
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	< 1
Estreptococos fecais	(NMP/100mL)		1,1

**Corrida de Metais Totais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	15,0
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	< 0,1
Ferro Total	µg/L	0,1	44,0
Manganês Total	µg/L	0,1	15,0
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Zinco Total	µg/L	0,1	< 0,1

**Corrida de Metais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,0001	< 0,0001
Cobre Dissolvido	mg/L	0,0001	< 0,0001
Ferro Dissolvido	mg/L	0,0001	0,029
Urânio Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001

### Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Vanádio Dissolvido	mg/L	0,0005	< 0,0005
Cálcio Dissolvido	mg/L	0,01	0,111
Magnésio Dissolvido	mg/L	0,01	0,317
Potássio Dissolvido	mg/L	0,01	0,037
Sódio Dissolvido	mg/L	0,01	2,7

### Corrida de Ânions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,9
Cloreto	mg/L	1	2,8
Sulfato	mg/L	1	< 1
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02
Fluoreto	mg/L	0,1	< 0,1
Fosfato (como P)	mg/L	0,02	< 0,02

## CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

### Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

#### 79599/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,05	< 0,05

### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>79600/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água</b>				
Mercúrio	1	µg/L	83	80-120

### Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

#### 79949/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Manganês Total	µg/L	0,1	< 0,1
Ferro Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	< 0,1
Zinco Total	µg/L	0,1	< 0,1
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	< 0,5
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1

### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>79950/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	110	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	110	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	110	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	110	80 - 120

### Surrogates

#### 79949/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Itrio (M.M.T.)	50	µg/L	88	70 - 130
----------------	----	------	----	----------

#### 79950/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS

Itrio (M.M.T.)	50	µg/L	110	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

#### 75302/2008-0 - NIA

Itrio (M.M.T.)	50	%	110	70 - 130
----------------	----	---	-----	----------

### Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

#### 80993/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Sódio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Magnésio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Alumínio Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Potássio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cálcio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Vanádio Dissolvido	µg/L	0,5	< 0,5
Ferro Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1

**80993/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cobre Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Urânio Dissolvido	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>80994/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	102	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	97	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	104	80 - 120
Zinco	10	µg/L	91	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	107	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	120	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120

**Surrogates**

**80993/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Itrio (M.M.D.)	50	µg/L	94	70 - 130
----------------	----	------	----	----------

**80994/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS**

Itrio (M.M.D.)	50	µg/L	108	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

**75302/2008-0 - NIA**

Itrio (M.M.D.)	50	%	88	70 - 130
----------------	----	---	----	----------

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

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

Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Data de realização das análises**

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

**Plano de Amostragem**

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem:

Ocorrência de chuva nas últimas 24h:

Outras informações:

**Trabalhos Subcontratados**

As análises dos parâmetros *Estreptococos* fecais foram executadas em laboratório subcontratado autorizados pela GQL – Bioagri Ambiental.

**Referências Metodológicas**

---

Alcalinidade Total: SMEWW 2320 B - Titration Method

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography

Coliformes: SMEWW 9223 B - Enzyme Substrate coliform Test

Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method

Cor: SMEWW 2120 C - Spectrophotometric Method

Dureza: SMEWW 2340 C - EDTA Titrimetric Method

Fosforo Total: SMEWW 4500 - P - E - Ascorbic Acid Method

Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH<sub>3</sub> - D - Ammonia-Selective Electrode Method

Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method

Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method

pH: SMEWW 4500 - H<sup>+</sup> - B - Electrometric Method

Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180° C

Sólidos Suspensos: SMEWW 2540 - D Total Suspended Solids Dried at 103-105° C

Sólidos Sedimentáveis: SMEWW 2540 - F Settleable Solids.

Sulfeto: SMEWW 4500 S-2 D - Methylene Blue Method / 4500 S-2 H. Calculation of Un-ionized Hydrogen Sulfide

Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method

Radioatividade: EPA 9310 - Gross Alpha and Gross Beta

Merúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.

Metais: SMEWW 3125-B - Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP-MS)

Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Cianeto Livre: Method OIA-1677: Available Cyanide by Ligand Exchange and Flow Injection Analysis (FIA).

**Revisores**

Rogério Caldorin

Valéria Diniz Castilho

Giovana Falcim

Joseane Maria Bulow  
Daniella Nabil Naoum



---

MSc. Joseane Bülow  
Coordenadora de Projeto  
CRQ 09200516 – 9ª Região

**BOLETIM DE ANÁLISE N° 74446/2008-0**  
**Processo Comercial N° 5217/2008-6**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Companhia Vale do Rio Doce - CVRD
<b>Endereço:</b>	Rodovia BR 262, Km 296 - Caixa Postal 09 - Distrito Industrial - Santa Luzia-MG - CEP: 33.010-970 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Vicente Loyola

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	NIB		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Subterrânea		
<b>Coletor:</b>	Claudinei de Campos (Bioagri)	<b>Data da coleta:</b>	24/7/2008 07:30:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	25/07/2008 07:30:00	<b>Data de Elaboração do BA:</b>	14/08/2008

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alcalinidade Bicarbonatos	mg/L	5	7
Alcalinidade Carbonatos	mg/L	0	0
Cianeto Livre	mg/L	0,001	< 0,001
Coliformes Totais	NMP/100mL	1	49
Condutividade	µS/cm	1	41
Cor Verdadeira	Pt/Co	5	< 5
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,04
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1
Óleos e Graxas	mg/L	1	2
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	2,7
pH (a 20°C)	---	0 - 14	5,19
Radioatividade Alfa	Bq/L	0,1	< 0,1
Radioatividade Beta	Bq/L	0,1	< 0,1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	43
Sólidos Sedimentáveis	mL/L.h	0,3	< 0,3
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	2	< 2
Sulfetos (como H2S não dissociado)	mg/L	0,002	< 0,002
Temperatura	°C	---	22
Temperatura do Ar	°C		23,5
Turbidez	NTU	0,1	3,6
Merúrio	mg/L	0,00005	< 0,00005
Dureza	mg/L	5	5
Potencial Redox	mV		172,6
Estreptococos fecais	(NMP/100mL)		Ausente
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	9

**Corrida de Metais Totais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	13,7
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	20,8
Ferro Total	µg/L	0,5	244
Manganês Total	µg/L	0,1	10,1
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Zinco Total	µg/L	0,1	5,0

**Corrida de Metais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,0001	< 0,0001
Cobre Dissolvido	mg/L	0,0001	0,005
Ferro Dissolvido	mg/L	0,0001	0,024
Urânio Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001

### Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Vanádio Dissolvido	mg/L	0,0005	< 0,0005
Cálcio Dissolvido	mg/L	0,01	0,146
Magnésio Dissolvido	mg/L	0,01	0,706
Potássio Dissolvido	mg/L	0,01	0,200
Sódio Dissolvido	mg/L	0,01	2,6

### Corrida de Ânions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	< 0,1
Cloreto	mg/L	1	4,2
Sulfato	mg/L	1	< 1
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02
Fluoreto	mg/L	0,1	< 0,1
Fosfato (como P)	mg/L	0,02	< 0,02

## CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

### Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

#### 77323/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Manganês Total	µg/L	0,1	< 0,1
Ferro Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	< 0,1
Zinco Total	µg/L	0,1	< 0,1
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	< 0,5
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1

### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>77324/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	101	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	84	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	97	80 - 120
Zinco	10	µg/L	80	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	95	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	116	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	99	80 - 120

#### Surrogates

#### 77323/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Itrio (M.M.T.)	50	µg/L	106	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

#### 77324/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS

Itrio (M.M.T.)	50	µg/L	110	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

#### 74446/2008-0 - NIB

Itrio (M.M.T.)	50	%	88	70 - 130
----------------	----	---	----	----------

### Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

#### 77330/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,05	< 0,05

### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>77331/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água</b>				
Mercúrio	1	µg/L	104	80-120

### Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

#### 80993/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Sódio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Magnésio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Alumínio Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Potássio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cálcio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Vanádio Dissolvido	µg/L	0,5	< 0,5
Ferro Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1

**80993/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cobre Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Urânio Dissolvido	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>80994/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	102	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	97	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	104	80 - 120
Zinco	10	µg/L	91	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	107	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	120	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120

**Surrogates**

**80993/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Itrio (M.M.D.)	50	µg/L	94	70 - 130
----------------	----	------	----	----------

**80994/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS**

Itrio (M.M.D.)	50	µg/L	108	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

**74446/2008-0 - NIB**

Itrio (M.M.D.)	50	%	101	70 - 130
----------------	----	---	-----	----------

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

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

Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Data de realização das análises**

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

**Plano de Amostragem**

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem:

Ocorrência de chuva nas últimas 24h:

Outras informações:

**Trabalhos Subcontratados**

As análises dos parâmetros *Estreptococos* fecais foram executadas em laboratório subcontratado autorizados pela GQL – Bioagri Ambiental.

**Referências Metodológicas**

---

Alcalinidade Total: SMEWW 2320 B - Titration Method

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography

Coliformes: SMEWW 9223 B - Enzyme Substrate coliform Test

Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method

Cor: SMEWW 2120 C - Spectrophotometric Method

Dureza: SMEWW 2340 C - EDTA Titrimetric Method

Fosforo Total: SMEWW 4500 - P - E - Ascorbic Acid Method

Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH<sub>3</sub> - D - Ammonia-Selective Electrode Method

Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method

Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method

pH: SMEWW 4500 - H<sup>+</sup> - B - Electrometric Method

Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180° C

Sólidos Suspensos: SMEWW 2540 - D Total Suspended Solids Dried at 103-105° C

Sólidos Sedimentáveis: SMEWW 2540 - F Settleable Solids.

Sulfeto: SMEWW 4500 S-2 D - Methylene Blue Method / 4500 S-2 H. Calculation of Un-ionized Hydrogen Sulfide

Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method

Radioatividade: EPA 9310 - Gross Alpha and Gross Beta

Merúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.

Metais: SMEWW 3125-B - Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP-MS)

Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Cianeto Livre: Method OIA-1677: Available Cyanide by Ligand Exchange and Flow Injection Analysis (FIA).

**Revisores**

Marcos Ceccatto

Rogério Caldorin

Valéria Diniz Castilho

Sabrina Takami  
Daniella Nabil Naoum



---

*MSc. Joseane Bülow*  
*Coordenadora de Projeto*  
*CRQ 09200516 – 9ª Região*

**BOLETIM DE ANÁLISE N° 73904/2008-0**  
**Processo Comercial N° 5217/2008-6**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Companhia Vale do Rio Doce - CVRD
<b>Endereço:</b>	Rodovia BR 262, Km 296 - Caixa Postal 09 - Distrito Industrial - Santa Luzia-MG - CEP: 33.010-970 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Vicente Loyola

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	PDR - 02		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Subterrânea		
<b>Coletor:</b>	Claudinei de Campos (Bioagri)	<b>Data da coleta:</b>	23/7/2008 11:00:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	24/07/2008 11:00:00	<b>Data de Elaboração do BA:</b>	12/08/2008

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alcalinidade Bicarbonatos	mg/L	5	16
Alcalinidade Carbonatos	mg/L	0	0
Cianeto Livre	mg/L	0,001	< 0,001
Coliformes Totais	NMP/100mL	1	< 1
Condutividade	µS/cm	1	662
Cor Verdadeira	Pt/Co	5	5
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,10
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	1,4
Óleos e Graxas	mg/L	1	3
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	0,4
pH (a 20°C)	---	0 - 14	5,59
Radioatividade Alfa	Bq/L	0,1	< 0,1
Radioatividade Beta	Bq/L	0,1	< 0,1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	382
Sólidos Sedimentáveis	mL/L.h	0,3	< 0,3
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	2	18
Sulfetos (como H2S não dissociado)	mg/L	0,002	< 0,002
Temperatura	°C	---	25
Temperatura do Ar	°C		29,9
Turbidez	NTU	0,1	24
Merúrio	mg/L	0,00005	< 0,00005
Dureza	mg/L	5	27
Potencial Redox	mV		186,0
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	< 1
Estreptococos fecais	(NMP/100mL)		4,6

**Corrida de Metais Totais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	29,4
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	6,8
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	11,0
Ferro Total	µg/L	0,5	426
Manganês Total	µg/L	0,5	185
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Chumbo Total	µg/L	0,5	5,4
Urânio Total	µg/L	1	< 1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Zinco Total	µg/L	0,1	18,4

**Corrida de Metais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,002	2,6
Cobre Dissolvido	mg/L	0,0001	0,007
Ferro Dissolvido	mg/L	0,0001	0,028
Urânio Dissolvido	mg/L	0,001	0,030

### Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Vanádio Dissolvido	mg/L	0,0005	< 0,0005
Cálcio Dissolvido	mg/L	0,01	5,6
Magnésio Dissolvido	mg/L	0,01	0,439
Potássio Dissolvido	mg/L	0,01	0,222
Sódio Dissolvido	mg/L	0,1	72,7

### Corrida de Ânions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Nitrato (como N)	mg/L	0,5	38
Cloreto	mg/L	5	9,5
Sulfato	mg/L	5	31,0
Nitrito (como N)	mg/L	0,1	< 0,1
Fluoreto	mg/L	0,5	7,8
Fosfato (como P)	mg/L	0,1	< 0,1

## CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

### Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

#### 78371/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,05	< 0,05

#### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>78372/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água</b>				
Mercúrio	1	µg/L	100	80-120

### Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

#### 78373/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Manganês Total	µg/L	0,1	< 0,1
Ferro Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	< 0,1
Zinco Total	µg/L	0,1	< 0,1
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	< 0,5
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1

#### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>78374/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	85	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	97	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	97	80 - 120
Zinco	10	µg/L	86	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	99	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	107	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	93	80 - 120

#### Surrogates

#### 78373/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Itrio (M.M.T.)	50	µg/L	88	70 - 130
----------------	----	------	----	----------

#### 78374/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS

Itrio (M.M.T.)	50	µg/L	88	70 - 130
----------------	----	------	----	----------

#### 73904/2008-0 - PDR - 02

Itrio (M.M.T.)	50	%	120	70 - 130
----------------	----	---	-----	----------

### Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

#### 79422/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Sódio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Magnésio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Alumínio Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Potássio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cálcio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Vanádio Dissolvido	µg/L	0,5	< 0,5
Ferro Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1

**79422/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cobre Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Urânio Dissolvido	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>79423/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	80	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	106	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	113	80 - 120
Zinco	10	µg/L	106	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	108	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	110	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	110	80 - 120

**Surrogates**

**79422/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Itrio (M.M.D.)	50	µg/L	96	70 - 130
----------------	----	------	----	----------

**79423/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS**

Itrio (M.M.D.)	50	µg/L	113	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

**73904/2008-0 - PDR - 02**

Itrio (M.M.D.)	50	%	108	70 - 130
----------------	----	---	-----	----------

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

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

Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Data de realização das análises**

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

**Plano de Amostragem**

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem:

Ocorrência de chuva nas últimas 24h:

Outras informações:

**Trabalhos Subcontratados**

As análises dos parâmetros *Estreptococos* fecais foram executadas em laboratório subcontratado autorizados pela GQL – Bioagri Ambiental.

**Referências Metodológicas**

---

Alcalinidade Total: SMEWW 2320 B - Titration Method

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography

Coliformes: SMEWW 9223 B - Enzyme Substrate coliform Test

Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method

Cor: SMEWW 2120 C - Spectrophotometric Method

Dureza: SMEWW 2340 C - EDTA Titrimetric Method

Fosforo Total: SMEWW 4500 - P - E - Ascorbic Acid Method

Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH<sub>3</sub> - D - Ammonia-Selective Electrode Method

Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method

Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method

pH: SMEWW 4500 - H<sup>+</sup> - B - Electrometric Method

Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180° C

Sólidos Suspensos: SMEWW 2540 - D Total Suspended Solids Dried at 103-105° C

Sólidos Sedimentáveis: SMEWW 2540 - F Settleable Solids.

Sulfeto: SMEWW 4500 S-2 D - Methylene Blue Method / 4500 S-2 H. Calculation of Un-ionized Hydrogen Sulfide

Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method

Radioatividade: EPA 9310 - Gross Alpha and Gross Beta

Merúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.

Metais: SMEWW 3125-B - Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP-MS)

Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Cianeto Livre: Method OIA-1677: Available Cyanide by Ligand Exchange and Flow Injection Analysis (FIA).

**Revisores**

Marcos Ceccatto

Rogério Caldorin

Valéria Diniz Castilho

Sabrina Takami  
Giovana Falcim  
Daniella Nabil Naoum



---

*MSc. Joseane Bülow*  
Coordenadora de Projeto  
CRQ 09200516 – 9ª Região

**BOLETIM DE ANÁLISE N° 73902/2008-1**  
**Processo Comercial N° 5217/2008-6**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Companhia Vale do Rio Doce - CVRD
<b>Endereço:</b>	Rodovia BR 381, KM 450 - - D.Industrial Simão da Cunha - Santa Luzia-MG - CEP: 33.040-900 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Vicente Loyola

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	PDR02-BE		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Subterrânea		
<b>Coletor:</b>	Claudinei de Campos (Bioagri)	<b>Data da coleta:</b>	23/7/2008 09:00:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	24/07/2008 11:47:00	<b>Data de Elaboração do BA:</b>	14/05/2009

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alcalinidade Bicarbonatos	mg/L	5	< 5
Alcalinidade Carbonatos	mg/L	0	0
Cianeto Livre	mg/L	0,001	< 0,001
Coliformes Totais	NMP/100mL	1	< 1
Condutividade	µS/cm	1	2,0
Cor Verdadeira	Pt/Co	5	< 5
Fósforo Total	mg/L	0,01	< 0,01
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	6,9
pH (a 20°C)	---	0 - 14	7,14
Radioatividade Alfa	Bq/L	0,1	< 0,1
Radioatividade Beta	Bq/L	0,1	< 0,1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	< 2
Sólidos Sedimentáveis	mL/L.h	0,3	< 0,3
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	2	< 2
Sulfetos (como H2S não dissociado)	mg/L	0,002	< 0,002
Temperatura	°C	---	24
Temperatura do Ar	°C		26,4
Turbidez	NTU	0,1	< 0,1
Merúrio	mg/L	0,00005	< 0,00005
Dureza	mg/L	5	< 5
Potencial Redox	mV		114,1
Estreptococos fecais	(NMP/100mL)		1,1
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	< 1,0

**Corrida de Metais Totais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	< 0,5
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	< 0,1
Ferro Total	µg/L	0,1	< 0,1
Manganês Total	µg/L	0,1	< 0,1
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Zinco Total	µg/L	0,1	< 0,1

**Corrida de Metais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,0001	< 0,0001
Cobre Dissolvido	mg/L	0,0001	< 0,0001
Ferro Dissolvido	mg/L	0,0001	< 0,0001
Urânio Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001

<b>Corrida de Metais</b>				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Vanádio Dissolvido	mg/L	0,0005	< 0,0005	
Cálcio Dissolvido	mg/L	0,01	< 0,01	
Magnésio Dissolvido	mg/L	0,01	< 0,01	
Potássio Dissolvido	mg/L	0,01	< 0,01	
Sódio Dissolvido	mg/L	0,01	< 0,01	

<b>Corrida de Anions</b>				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	< 0,1	
Cloreto	mg/L	1	< 1	
Sulfato	mg/L	1	< 1	
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	
Fluoreto	mg/L	0,1	< 0,1	
Fosfato (como P)	mg/L	0,02	< 0,02	

### CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

#### Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

<b>77691/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS</b>				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1	
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5	
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1	
Manganês Total	µg/L	0,1	< 0,1	
Ferro Total	µg/L	0,1	< 0,1	
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1	
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1	
Cobre Total	µg/L	0,1	< 0,1	
Zinco Total	µg/L	0,1	< 0,1	
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1	
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1	
Bário Total	µg/L	0,5	< 0,5	
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5	
Urânio Total	µg/L	1	< 1	

#### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>77692/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	80	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	97	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	94	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	110	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	110	80 - 120

#### Surrogates

<b>77691/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS</b>				
Itrio (M.M.T.)	50	µg/L	78	70 - 130
<b>77692/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Itrio (M.M.T.)	50	µg/L	88	70 - 130
<b>73902/2008-1 - PDR02-BE</b>				
Itrio (M.M.T.)	50	%	110	70 - 130

#### Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

<b>77693/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água</b>				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Mercúrio	µg/L	0,05	< 0,05	

#### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>77694/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água</b>				
Mercúrio	1	µg/L	100	80-120

#### Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

<b>81052/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS</b>				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Sódio Dissolvido	µg/L	10	< 10	
Magnésio Dissolvido	µg/L	10	< 10	
Alumínio Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1	
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1	
Potássio Dissolvido	µg/L	10	< 10	
Cálcio Dissolvido	µg/L	10	< 10	
Vanádio Dissolvido	µg/L	0,5	< 0,5	
Ferro Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1	

**81052/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cobre Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Urânio Dissolvido	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>81053/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	110	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	110	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	80	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	110	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	89	80 - 120

**Surrogates**

**81052/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Itrio (M.M.D.)	50	µg/L	97	70 - 130
----------------	----	------	----	----------

**81053/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS**

Itrio (M.M.D.)	50	µg/L	88	70 - 130
----------------	----	------	----	----------

**73902/2008-1 - PDR02-BE**

Itrio (M.M.D.)	50	%	105	70 - 130
----------------	----	---	-----	----------

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

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

Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

~~Este relatório cancela e substitui o relatório N° 73902/2008-0~~

**Data de realização das análises**

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

**Plano de Amostragem**

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem:

Ocorrência de chuva nas últimas 24h:

Outras informações:

**Trabalhos Subcontratados**

As análises dos parâmetros *Estreptococos* fecais foram executadas em laboratório subcontratado autorizados pela GQL – Bioagri Ambiental.

**Referências Metodológicas**

---

Alcalinidade Total: SMEWW 2320 B - Titration Method

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography

Coliformes: SMEWW 9223 B - Enzyme Substrate coliform Test

Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method

Cor: SMEWW 2120 C - Spectrophotometric Method

Dureza: SMEWW 2340 C - EDTA Titrimetric Method

Fosforo Total: SMEWW 4500 - P - E - Ascorbic Acid Method

Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH<sub>3</sub> - D - Ammonia-Selective Electrode Method

Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method

Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method

pH: SMEWW 4500 - H<sup>+</sup> - B - Electrometric Method

Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180° C

Sólidos Suspensos: SMEWW 2540 - D Total Suspended Solids Dried at 103-105° C

Sólidos Sedimentáveis: SMEWW 2540 - F Settleable Solids.

Sulfeto: SMEWW 4500 S-2 D - Methylene Blue Method / 4500 S-2 H. Calculation of Un-ionized Hydrogen Sulfide

Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method

Radioatividade: EPA 9310 - Gross Alpha and Gross Beta

Merúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.

Metais: SMEWW 3125-B - Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP-MS)

Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Cianeto Livre: Method OIA-1677: Available Cyanide by Ligand Exchange and Flow Injection Analysis (FIA).

**Revisores**

Marcos Ceccatto

Rogério Caldorin

Valéria Diniz Castilho

Sabrina Takami  
Joseane Maria Bulow  
Daniella Nabil Naoum

  
\_\_\_\_\_  
*MSc. Joseane Bülow*  
*Coordenadora de Projeto*  
*CRQ 09200516 – 9ª Região*

**BOLETIM DE ANÁLISE N° 72790/2008-0**  
 Processo Comercial N° 5217/2008-6

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Companhia Vale do Rio Doce - CVRD
<b>Endereço:</b>	Rodovia BR 262, Km 296 - Caixa Postal 09 - Distrito Industrial - Santa Luzia-MG - CEP: 33.010-970 .
<b>Nome do Solicitante:</b>	Vicente Loyola

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	PDR - 07		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Subterrânea		
<b>Coletor:</b>	Claudinei (Bioagri)	<b>Data da coleta:</b>	21/7/2008 11:09:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	22/07/2008 10:02:00	<b>Data de Elaboração do BA:</b>	18/08/2008

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alcalinidade Bicarbonatos	mg/L	5	49
Alcalinidade Carbonatos	mg/L	0	0
Cianeto Livre	mg/L	0,001	< 0,001
Coliformes Totais	NMP/100mL	1	< 1
Condutividade	µS/cm	1	237
Cor Verdadeira	Pt/Co	5	27
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,89
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1
Óleos e Graxas	mg/L	1	3
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	0,8
pH (a 20°C)	---	0 - 14	5,79
Radioatividade Alfa	Bq/L	0,1	< 0,1
Radioatividade Beta	Bq/L	0,1	< 0,1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	209
Sólidos Sedimentáveis	mL/L.h	0,3	5,6
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	2	922
Sulfetos (como H2S não dissociado)	mg/L	0,002	< 0,002
Temperatura	°C	---	25
Temperatura do Ar	°C		25,7
Turbidez	NTU	0,1	328
Mercurio	mg/L	0,00005	< 0,00005
Dureza	mg/L	5	< 5
Contagem de Streptococcus	UFC/100mL	1	1,2E+1
Potencial Redox	mV		67,7
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	< 1

**Corrida de Metais Totais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	4,2
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	4,3
Ferro Total	µg/L	0,1	49,7
Manganês Total	µg/L	0,1	22,0
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Zinco Total	µg/L	0,1	20,0

**Corrida de Metais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,0001	0,007
Cobre Dissolvido	mg/L	0,0001	< 0,0001
Ferro Dissolvido	mg/L	0,0001	0,027
Urânio Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001

### Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Vanádio Dissolvido	mg/L	0,0005	< 0,0005
Cálcio Dissolvido	mg/L	0,05	11,2
Magnésio Dissolvido	mg/L	0,01	0,129
Potássio Dissolvido	mg/L	0,01	0,100
Sódio Dissolvido	mg/L	0,05	20,0

### Corrida de Anions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	7,9
Cloreto	mg/L	1	13,5
Sulfato	mg/L	1	2,1
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02
Fluoreto	mg/L	0,1	< 0,1
Fosfato (como P)	mg/L	0,02	< 0,02

## CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

### Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

#### 78017/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Sódio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Magnésio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Alumínio Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Potássio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cálcio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Vanádio Dissolvido	µg/L	0,5	< 0,5
Ferro Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Urânio Dissolvido	µg/L	1	< 1

### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>78018/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	98	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	96	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	93	80 - 120
Zinco	10	µg/L	83	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	84	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	115	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120

#### Surrogates

#### 78017/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Itrio (M.M.D.)	50	µg/L	76	70 - 130
----------------	----	------	----	----------

#### 78018/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS

Itrio (M.M.D.)	50	µg/L	110	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

#### 72790/2008-0 - PDR - 07

Itrio (M.M.D.)	50	%	93	70 - 130
----------------	----	---	----	----------

### Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

#### 78205/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Manganês Total	µg/L	0,1	< 0,1
Ferro Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	< 0,1
Zinco Total	µg/L	0,1	< 0,1
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	< 0,5
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1

### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>78206/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	101	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	111	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	98	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>78206/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Molibdênio	10	µg/L	117	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	95	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	94	80 - 120
<b>Surrogates</b>				
<b>78205/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS</b>				
Ítrio (M.M.T.)	50	µg/L	96	70 - 130
<b>78206/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Ítrio (M.M.T.)	50	µg/L	96	70 - 130
<b>72790/2008-0 - PDR - 07</b>				
Ítrio (M.M.T.)	50	%	91	70 - 130
<b>Controle de Qualidade - Mercúrio - Água</b>				
<b>78409/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água</b>				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Mercúrio	µg/L	0,05	< 0,05	
<b>Ensaio de Recuperação</b>				
Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>78410/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água</b>				
Mercúrio	1	µg/L	96	80-120

#### Notas

LQ = Limite de Quantificação.

#### Abrangência

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

Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

#### Data de realização das análises

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

#### Plano de Amostragem

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem:

Ocorrência de chuva nas últimas 24h:

Outras informações:

#### Referências Metodológicas

---

Alcalinidade Total: SMEWW 2320 B - Titration Method

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography

Coliformes: SMEWW 9223 B - Enzyme Substrate coliform Test

Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method

Cor: SMEWW 2120 C - Spectrophotometric Method

Dureza: SMEWW 2340 C - EDTA Titrimetric Method

Fosforo Total: SMEWW 4500 - P - E - Ascorbic Acid Method

Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method

Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method

Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method

pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method

Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180° C

Sólidos Suspensos: SMEWW 2540 - D Total Suspended Solids Dried at 103-105° C

Sólidos Sedimentáveis: SMEWW 2540 - F Settleable Solids.

Sulfeto: SMEWW 4500 S-2 D - Methylene Blue Method / 4500 S-2 H. Calculation of Un-ionized Hydrogen Sulfide

Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method

Radioatividade: EPA 9310 - Gross Alpha and Gross Beta

Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.

Metais: SMEWW 3125-B - Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP-MS)

Enterococcus: Instrução Normativa nº62, de 26 de agosto de 2003.

Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Cianeto Livre: Method OIA-1677: Available Cyanide by Ligand Exchange and Flow Injection Analysis (FIA).

#### Revisores

Marcos Ceccatto

Rogério Caldorin

**BOLETIM DE ANÁLISE Nº 135333/2008-2**  
Processo Comercial Nº 5217/2008-6

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Companhia Vale do Rio Doce - CVRD		
<b>Endereço:</b>	Rodovia BR 381, KM 450 - - D.Industrial Simão da Cunha - Santa Luzia-MG - CEP: 33.040-900 .		
<b>Nome do Solicitante:</b>	Vicente Loyola		

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	ACP08		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Subterrânea		
<b>Coletor:</b>	Pablício e Melquizedeque	<b>Data da coleta:</b>	1/12/2008 09:34:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	02/12/2008 09:26	<b>Data de Elaboração do BA:</b>	28/05/2009

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alcalinidade Bicarbonatos	mg/L	5	< 5
Alcalinidade Carbonatos	mg/L	0	0
Cianeto Livre	mg/L	0,001	0,001
Coliformes Totais	NMP/100mL	1	> 2420
Cor Verdadeira	Pt/Co	5	< 5
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,08
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,43
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	0,4
pH (a 20°C)	---	0 - 14	6,19
Radioatividade Alfa	Bq/L	0,1	< 0,1
Radioatividade Beta	Bq/L	0,1	< 0,1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	135
Sólidos Sedimentáveis	mL/L.h	0,3	< 0,3
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	2	< 2
Sulfetos (como H2S não dissociado)	mg/L	0,002	< 0,002
Temperatura	°C	---	27
Temperatura do Ar	°C		28,8
Turbidez	NTU	0,1	689
Mercúrio	mg/L	0,00005	0,00009
Dureza	mg/L	5	64
Potencial Redox	mV		-71,8
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	1986,3
Estreptococos fecais	(NMP/100mL)		920
Condutividade	µS/cm	0,1	167

**Corrida de Metais Totais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	20,5
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	4,0
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	1	735
Ferro Total	µg/L	2	13980
Manganês Total	µg/L	2	2318
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Chumbo Total	µg/L	0,5	2,0
Urânio Total	µg/L	1	5,0
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Zinco Total	µg/L	0,5	172

**Corrida de Metais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,0001	< 0,0001
Cobre Dissolvido	mg/L	0,0001	< 0,0001
Ferro Dissolvido	mg/L	0,002	6,4
Urânio Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001

### Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Vanádio Dissolvido	mg/L	0,0005	< 0,0005
Cálcio Dissolvido	mg/L	0,01	8,4
Magnésio Dissolvido	mg/L	0,01	7,4
Potássio Dissolvido	mg/L	0,01	0,713
Sódio Dissolvido	mg/L	0,01	1,5

### Corrida de Ânions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,4
Cloreto	mg/L	1	2,3
Sulfato	mg/L	1	2,6
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02
Fluoreto	mg/L	0,1	< 0,1
Fosfato (como P)	mg/L	0,02	< 0,02

## CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

### Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

#### 138238/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,05	< 0,05

### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>138239/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água</b>				
Mercúrio	1	µg/L	89	80-120

### Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

#### 140772/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Manganês Total	µg/L	0,1	< 0,1
Ferro Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	< 0,1
Zinco Total	µg/L	0,1	< 0,1
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	< 0,5
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1

### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>140773/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	109	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	96	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	98	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	95	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	80	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	89	80 - 120

### Surrogates

#### 140772/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Ítrio (M.M.T.)	50	µg/L	116	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

#### 140773/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS

Ítrio (M.M.T.)	50	µg/L	110	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

#### 135333/2008-2 - ACP08

Ítrio (M.M.T.)	50	%	110	70 - 130
----------------	----	---	-----	----------

### Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

#### 143580/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Sódio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Magnésio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Alumínio Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Potássio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cálcio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Vanádio Dissolvido	µg/L	0,5	< 0,5
Ferro Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1

**143580/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cobre Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Urânio Dissolvido	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>143581/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	99	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	87	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	89	80 - 120
Zinco	10	µg/L	97	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	93	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	96	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	98	80 - 120

**Surrogates**

**143580/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Ítrio (M.M.D.)	50	µg/L	98	70 - 130
----------------	----	------	----	----------

**143581/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS**

Ítrio (M.M.D.)	50	µg/L	97	70 - 130
----------------	----	------	----	----------

**135333/2008-2 - ACP08**

Ítrio (M.M.D.)	50	%	119	70 - 130
----------------	----	---	-----	----------

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

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

Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Este relatório cancela e substitui o relatório N° 135333/2008-1

**Data de realização das análises**

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

**Plano de Amostragem**

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não

Outras informações:

**Trabalhos Subcontratados**

As análises dos parâmetros *Estreptococos fecais* foram executadas em laboratório subcontratado autorizados pela GQL – Bioagri Ambiental.

**Referências Metodológicas**

---

Alcalinidade Total: SMEWW 2320 B - Titration Method

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography

Coliformes: SMEWW 9223 B - Enzyme Substrate coliform Test

Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method

Cor: SMEWW 2120 C - Spectrophotometric Method

Dureza: SMEWW 2340 C - EDTA Titrimetric Method

Fosforo Total: SMEWW 4500 - P - E - Ascorbic Acid Method

Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH<sub>3</sub> - D - Ammonia-Selective Electrode Method

Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method

Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method

pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method

Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180° C

Sólidos Suspensos: SMEWW 2540 - D Total Suspended Solids Dried at 103-105° C

Sólidos Sedimentáveis: SMEWW 2540 - F Settleable Solids.

Sulfeto: SMEWW 4500 S-2 D - Methylene Blue Method / 4500 S-2 H. Calculation of Un-ionized Hydrogen Sulfide

Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method

Radioatividade: EPA 9310 - Gross Alpha and Gross Beta

Merúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.

Metais: SMEWW 3125-B - Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP-MS)

Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Cianeto Livre: Method OIA-1677: Available Cyanide by Ligand Exchange and Flow Injection Analysis (FIA).

**Revisores**

Marcos Ceccatto

Rogério Caldorin

Valéria Diniz Castilho

Sabrina Takami

  
\_\_\_\_\_  
*Ms. Joseane Bülow*  
*Coordenadora de Projeto*  
*CRQ 09200516 – 9ª Região*

**BOLETIM DE ANÁLISE Nº 135331/2008-0**  
**Processo Comercial Nº 5217/2008-6**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Companhia Vale do Rio Doce - CVRD		
<b>Endereço:</b>	Rodovia BR 262, Km 296 - Caixa Postal 09 - Distrito Industrial - Santa Luzia-MG - CEP: 33.010-970 .		
<b>Nome do Solicitante:</b>	Vicente Loyola		

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	ACP - 11		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Subterrânea		
<b>Coletor:</b>	Pablício e Melquizedeque	<b>Data da coleta:</b>	1/12/2008 09:30:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	02/12/2008 09:25	<b>Data de Elaboração do BA:</b>	16/12/2008

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alcalinidade Bicarbonatos	mg/L	5	45
Alcalinidade Carbonatos	mg/L	0	0
Cianeto Livre	mg/L	0,001	0,001
Coliformes Totais	NMP/100mL	1	< 1
Condutividade	µS/cm	1	108
Cor Verdadeira	Pt/Co	5	< 5
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,05
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	1,4
pH (a 20°C)	---	0 - 14	5,90
Radioatividade Alfa	Bq/L	0,1	< 0,1
Radioatividade Beta	Bq/L	0,1	< 0,1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	108
Sólidos Sedimentáveis	mL/L.h	0,3	< 0,3
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	2	< 2
Sulfetos (como H2S não dissociado)	mg/L	0,002	< 0,002
Temperatura	°C	---	27
Temperatura do Ar	°C		29,6
Turbidez	NTU	0,1	0,61
Mercúrio	mg/L	0,00005	0,00009
Dureza	mg/L	5	46
Potencial Redox	mV		222,9
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	< 1,0
Estreptococos fecais	(NMP/100mL)		2,6

**Corrida de Metais Totais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	4,1
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,5	310
Ferro Total	µg/L	0,1	11,0
Manganês Total	µg/L	1	516
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Zinco Total	µg/L	0,1	7,4

**Corrida de Metais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,0001	< 0,0001
Cobre Dissolvido	mg/L	0,0005	0,234
Ferro Dissolvido	mg/L	0,0001	0,012
Urânio Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001

### Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Vanádio Dissolvido	mg/L	0,0005	< 0,0005
Cálcio Dissolvido	mg/L	0,01	8,0
Magnésio Dissolvido	mg/L	0,01	7,0
Potássio Dissolvido	mg/L	0,01	0,625
Sódio Dissolvido	mg/L	0,01	1,5

### Corrida de Anions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,2
Cloreto	mg/L	1	2,0
Sulfato	mg/L	1	3,2
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02
Fluoreto	mg/L	0,1	< 0,1
Fosfato (como P)	mg/L	0,02	< 0,02

## CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

### Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

#### 138238/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,05	< 0,05

### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>138239/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água</b>				
Mercúrio	1	µg/L	89	80-120

### Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

#### 140765/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Manganês Total	µg/L	0,1	< 0,1
Ferro Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	< 0,1
Zinco Total	µg/L	0,1	< 0,1
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	< 0,5
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1

### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>140766/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	93	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	89	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	91	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	91	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	85	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	96	80 - 120

### Surrogates

#### 140765/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Ítrio (M.M.T.)	50	µg/L	116	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

#### 140766/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS

Ítrio (M.M.T.)	50	µg/L	116	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

#### 135331/2008-0 - ACP - 11

Ítrio (M.M.T.)	50	%	103	70 - 130
----------------	----	---	-----	----------

### Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

#### 143576/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Sódio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Magnésio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Alumínio Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Potássio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cálcio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Vanádio Dissolvido	µg/L	0,5	< 0,5
Ferro Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1

**143576/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cobre Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Urânio Dissolvido	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>143577/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	100	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	98	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	99	80 - 120
Zinco	10	µg/L	99	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	101	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	94	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	102	80 - 120

**Surrogates**

**143576/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Ítrio (M.M.D.)	50	µg/L	105	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

**143577/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS**

Ítrio (M.M.D.)	50	µg/L	105	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

**135331/2008-0 - ACP - 11**

Ítrio (M.M.D.)	50	%	118	70 - 130
----------------	----	---	-----	----------

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

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

Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Data de realização das análises**

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

**Plano de Amostragem**

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não

Outras informações:

**Trabalhos Subcontratados**

As análises dos parâmetros *Estreptococos* fecais foram executadas em laboratório subcontratado autorizados pela GQL – Bioagri Ambiental.

**Referências Metodológicas**

---

Alcalinidade Total: SMEWW 2320 B - Titration Method

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography

Coliformes: SMEWW 9223 B - Enzyme Substrate coliform Test

Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method

Cor: SMEWW 2120 C - Spectrophotometric Method

Dureza: SMEWW 2340 C - EDTA Titrimetric Method

Fosforo Total: SMEWW 4500 - P - E - Ascorbic Acid Method

Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH<sub>3</sub> - D - Ammonia-Selective Electrode Method

Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method

Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method

pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method

Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180° C

Sólidos Suspensos: SMEWW 2540 - D Total Suspended Solids Dried at 103-105° C

Sólidos Sedimentáveis: SMEWW 2540 - F Settleable Solids.

Sulfeto: SMEWW 4500 S-2 D - Methylene Blue Method / 4500 S-2 H. Calculation of Un-ionized Hydrogen Sulfide

Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method

Radioatividade: EPA 9310 - Gross Alpha and Gross Beta

Merúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.

Metais: SMEWW 3125-B - Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP-MS)

Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Cianeto Livre: Method OIA-1677: Available Cyanide by Ligand Exchange and Flow Injection Analysis (FIA).

**Revisores**

Marcos Ceccatto

Rogério Caldorin

Valéria Diniz Castilho

Sabrina Takami  
Giovana Falcim  
Renato César Cortes Rosa

  
\_\_\_\_\_  
*MSc. Joseane Bülow*  
*Coordenadora de Projeto*  
*CRQ 09200516 – 9ª Região*

**BOLETIM DE ANÁLISE Nº 137969/2008-2**  
**Processo Comercial Nº 5217/2008-6**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Companhia Vale do Rio Doce - CVRD		
<b>Endereço:</b>	Rodovia BR 381, KM 450 - - D.Industrial Simão da Cunha - Santa Luzia-MG - CEP: 33.040-900 .		
<b>Nome do Solicitante:</b>	Vicente Loyola		

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	NIA		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Subterrânea		
<b>Coletor:</b>	Pablicio	<b>Data da coleta:</b>	4/12/2008 08:05:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	05/12/2008 09:00	<b>Data de Elaboração do BA:</b>	29/05/2009

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alcalinidade Bicarbonatos	mg/L	5	< 5
Alcalinidade Carbonatos	mg/L	0	0
Cianeto Livre	mg/L	0,001	< 0,001
Coliformes Totais	NMP/100mL	1	> 2420
Cor Verdadeira	Pt/Co	5	38
Fósforo Total	mg/L	0,01	< 0,01
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1
Óleos e Graxas	mg/L	1	2
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	4,9
Radioatividade Alfa	Bq/L	0,1	< 0,1
Radioatividade Beta	Bq/L	0,1	< 0,1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	100
Sólidos Sedimentáveis	mL/L.h	0,3	< 0,3
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	2	< 2
Sulfetos (como H2S não dissociado)	mg/L	0,002	< 0,002
Temperatura	°C	---	23
Temperatura do Ar	°C		25,1
Turbidez	NTU	0,1	2,8
Mercúrio	mg/L	0,00005	< 0,00005
Dureza	mg/L	5	< 5
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	0
Estreptococos fecais	(NMP/100mL)		1,1
pH (a 20°C)		0-14	4,40
Condutividade	µS/cm	0,1	13
Potencial Redox	mV		150,6

**Corrida de Metais Totais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	5,0
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	18,5
Ferro Total	µg/L	0,1	71,9
Manganês Total	µg/L	0,1	17,7
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Zinco Total	µg/L	0,1	17,1

**Corrida de Metais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,0001	0,017
Cobre Dissolvido	mg/L	0,0001	0,008
Ferro Dissolvido	mg/L	0,0001	0,055
Urânio Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001

### Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Vanádio Dissolvido	mg/L	0,0005	< 0,0005
Cálcio Dissolvido	mg/L	0,01	0,141
Magnésio Dissolvido	mg/L	0,01	0,524
Potássio Dissolvido	mg/L	0,01	0,282
Sódio Dissolvido	mg/L	0,01	2,9

### Corrida de Ânions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,8
Cloreto	mg/L	1	2,5
Sulfato	mg/L	1	< 1
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02
Fluoreto	mg/L	0,1	< 0,1
Fosfato (como P)	mg/L	0,02	< 0,02

## CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

### Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

#### 140667/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,05	< 0,05

### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>140668/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água</b>				
Mercúrio	1	µg/L	105	80-120

### Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

#### 141619/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Manganês Total	µg/L	0,1	< 0,1
Ferro Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	< 0,1
Zinco Total	µg/L	0,1	< 0,1
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	< 0,5
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1

### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>141620/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	110	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	118	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	120	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	118	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	110	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	89	80 - 120

### Surrogates

#### 141619/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Ítrio (M.M.T.)	50	µg/L	104	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

#### 141620/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS

Ítrio (M.M.T.)	50	µg/L	107	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

#### 137969/2008-2 - NIA

Ítrio (M.M.T.)	50	%	93	70 - 130
----------------	----	---	----	----------

### Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

#### 142302/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Sódio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Magnésio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Alumínio Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Potássio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cálcio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Vanádio Dissolvido	µg/L	0,5	< 0,5
Ferro Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1

**142302/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cobre Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Urânio Dissolvido	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>142303/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	101	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	80	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	103	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	100	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	110	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	111	80 - 120

**Surrogates**

**142302/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Ítrio (M.M.D.)	50	µg/L	90	70 - 130
----------------	----	------	----	----------

**142303/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS**

Ítrio (M.M.D.)	50	µg/L	110	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

**137969/2008-2 - NIA**

Ítrio (M.M.D.)	50	%	105	70 - 130
----------------	----	---	-----	----------

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

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

Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Este relatório cancela e substitui o relatório N° 137969/2008-1

**Data de realização das análises**

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

**Plano de Amostragem**

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Sim

Outras informações:

**Trabalhos Subcontratados**

As análises dos parâmetros Estreptococos fecais foram executadas em laboratório subcontratado autorizados pela GQL – Bioagri Ambiental.

**Referências Metodológicas**

---

Alcalinidade Total: SMEWW 2320 B - Titration Method

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography

Coliformes: SMEWW 9223 B - Enzyme Substrate coliform Test

Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method

Cor: SMEWW 2120 C - Spectrophotometric Method

Dureza: SMEWW 2340 C - EDTA Titrimetric Method

Fosforo Total: SMEWW 4500 - P - E - Ascorbic Acid Method

Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH<sub>3</sub> - D - Ammonia-Selective Electrode Method

Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method

Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method

pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method

Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180° C

Sólidos Suspensos: SMEWW 2540 - D Total Suspended Solids Dried at 103-105° C

Sólidos Sedimentáveis: SMEWW 2540 - F Settleable Solids.

Sulfeto: SMEWW 4500 S-2 D - Methylene Blue Method / 4500 S-2 H. Calculation of Un-ionized Hydrogen Sulfide

Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method

Radioatividade: EPA 9310 - Gross Alpha and Gross Beta

Merúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.

Metais: SMEWW 3125-B - Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP-MS)

Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Cianeto Livre: Method OIA-1677: Available Cyanide by Ligand Exchange and Flow Injection Analysis (FIA).

**Revisores**

Marcos Ceccatto

Rogério Caldorin

Valéria Diniz Castilho

Sabrina Takami  
Renato César Cortes Rosa  
Daniella Nabil Naoum  
Fabiola Diniz Vicente

  
MSc. Joseane Bülow  
Coordenadora de Projeto  
CRQ 09200516 – 9ª Região

**BOLETIM DE ANÁLISE Nº 139172/2008-0**  
 Processo Comercial Nº 5217/2008-6

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Companhia Vale do Rio Doce - CVRD		
<b>Endereço:</b>	Rodovia BR 262, Km 296 - Caixa Postal 09 - Distrito Industrial - Santa Luzia-MG - CEP: 33.010-970 .		
<b>Nome do Solicitante:</b>	Vicente Loyola		

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	NIB		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Subterrânea		
<b>Coletor:</b>	Pablício	<b>Data da coleta:</b>	5/12/2008 08:05:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	08/12/2008 08:27	<b>Data de Elaboração do BA:</b>	07/01/2009

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alcalinidade Bicarbonatos	mg/L	5	7
Alcalinidade Carbonatos	mg/L	0	0
Cianeto Livre	mg/L	0,001	< 0,001
Coliformes Totais	NMP/100mL	1	> 2420
Condutividade	µS/cm	1	32
Cor Verdadeira	Pt/Co	5	30
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	3,2
pH (a 20°C)	---	0 - 14	4,79
Radioatividade Alfa	Bq/L	0,1	< 0,1
Radioatividade Beta	Bq/L	0,1	< 0,1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	89
Sólidos Sedimentáveis	mL/L.h	0,3	< 0,3
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	2	104
Sulfetos (como H2S não dissociado)	mg/L	0,002	< 0,002
Temperatura	°C	---	24
Temperatura do Ar	°C		23,6
Turbidez	NTU	0,1	0,89
Mercúrio	mg/L	0,00005	< 0,00005
Dureza	mg/L	5	7
Potencial Redox	mV		165,1
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	8,1
Estreptococos fecais	(NMP/100mL)		8

**Corrida de Metais Totais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	12,1
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	20,4
Ferro Total	µg/L	0,5	257
Manganês Total	µg/L	0,1	10,6
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Zinco Total	µg/L	0,1	17,7

**Corrida de Metais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,0001	0,012
Cobre Dissolvido	mg/L	0,0001	0,015
Ferro Dissolvido	mg/L	0,0001	0,081
Urânio Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001

### Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Vanádio Dissolvido	mg/L	0,0005	< 0,0005
Cálcio Dissolvido	mg/L	0,01	0,367
Magnésio Dissolvido	mg/L	0,01	0,834
Potássio Dissolvido	mg/L	0,01	0,390
Sódio Dissolvido	mg/L	0,01	2,5

### Corrida de Ânions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	< 0,1
Cloreto	mg/L	1	3,6
Sulfato	mg/L	1	< 1
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02
Fluoreto	mg/L	0,1	< 0,1
Fosfato (como P)	mg/L	0,02	< 0,02

## CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

### Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

#### 142266/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,05	< 0,05

### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>142267/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água</b>				
Mercúrio	1	µg/L	85	80-120

### Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

#### 142334/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Sódio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Magnésio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Alumínio Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Potássio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cálcio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Vanádio Dissolvido	µg/L	0,5	< 0,5
Ferro Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Urânio Dissolvido	µg/L	1	< 1

### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>142335/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	110	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	110	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	110	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	110	80 - 120

### Surrogates

#### 142334/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Itrio (M.M.D.)	50	µg/L	110	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

#### 142335/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS

Itrio (M.M.D.)	50	µg/L	110	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

#### 139172/2008-0 - NIB

Itrio (M.M.D.)	50	%	85	70 - 130
----------------	----	---	----	----------

### Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

#### 143751/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Manganês Total	µg/L	0,1	< 0,1
Ferro Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	< 0,1
Zinco Total	µg/L	0,1	< 0,1
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	< 0,5

**143751/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>143752/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	91	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	92	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	95	80 - 120
Zinco	10	µg/L	88	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	116	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	115	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	115	80 - 120

**Surrogates**

**143751/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS**

Ítrio (M.M.T.)	50	µg/L	94	70 - 130
----------------	----	------	----	----------

**143752/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS**

Ítrio (M.M.T.)	50	µg/L	88	70 - 130
----------------	----	------	----	----------

**139172/2008-0 - NIB**

Ítrio (M.M.T.)	50	%	110	70 - 130
----------------	----	---	-----	----------

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

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

Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Data de realização das análises**

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

**Plano de Amostragem**

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Sim

Outras informações:

**Trabalhos Subcontratados**

As análises dos parâmetros *Estreptococos fecais* foram executadas em laboratório subcontratado autorizados pela GQL – Bioagri Ambiental.

**Referências Metodológicas**

---

Alcalinidade Total: SMEWW 2320 B - Titration Method

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography

Coliformes: SMEWW 9223 B - Enzyme Substrate coliform Test

Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method

Cor: SMEWW 2120 C - Spectrophotometric Method

Dureza: SMEWW 2340 C - EDTA Titrimetric Method

Fosforo Total: SMEWW 4500 - P - E - Ascorbic Acid Method

Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH<sub>3</sub> - D - Ammonia-Selective Electrode Method

Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method

Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method

pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method

Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180° C

Sólidos Suspensos: SMEWW 2540 - D Total Suspended Solids Dried at 103-105° C

Sólidos Sedimentáveis: SMEWW 2540 - F Settleable Solids.

Sulfeto: SMEWW 4500 S-2 D - Methylene Blue Method / 4500 S-2 H. Calculation of Un-ionized Hydrogen Sulfide

Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method

Radioatividade: EPA 9310 - Gross Alpha and Gross Beta

Merúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.

Metais: SMEWW 3125-B - Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP-MS)

Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Cianeto Livre: Method OIA-1677: Available Cyanide by Ligand Exchange and Flow Injection Analysis (FIA).

**Revisores**

Marcos Ceccatto

Rogério Caldorin

Valéria Diniz Castilho

Sabrina Takami  
Renato César Cortes Rosa  
Daniella Nabil Naoum  
Matheus da Rocha Severino

  
MSc. Joseane Bülow  
Coordenadora de Projeto  
CRQ 09200516 – 9ª Região

**BOLETIM DE ANÁLISE Nº 137196/2008-2**  
**Processo Comercial Nº 5217/2008-6**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Companhia Vale do Rio Doce - CVRD		
<b>Endereço:</b>	Rodovia BR 381, KM 450 - - D.Industrial Simão da Cunha - Santa Luzia-MG - CEP: 33.040-900 .		
<b>Nome do Solicitante:</b>	Vicente Loyola		

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	PDR 02		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Subterrânea		
<b>Coletor:</b>	Pablicio	<b>Data da coleta:</b>	3/12/2008 08:40:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	04/12/2008 09:26:00	<b>Data de Elaboração do BA:</b>	29/05/2009

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alcalinidade Bicarbonatos	mg/L	5	20
Alcalinidade Carbonatos	mg/L	0	0
Cianeto Livre	mg/L	0,001	0,003
Coliformes Totais	NMP/100mL	1	3
Condutividade	µS/cm	1	458
Cor Verdadeira	Pt/Co	5	8
Fósforo Total	mg/L	0,01	< 0,01
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	2,4
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1
pH (a 20°C)	---	0 - 14	5,14
Radioatividade Alfa	Bq/L	0,1	< 0,1
Radioatividade Beta	Bq/L	0,1	< 0,1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	408
Sólidos Sedimentáveis	mL/L.h	0,3	< 0,3
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	2	< 2
Sulfetos (como H2S não dissociado)	mg/L	0,002	< 0,002
Temperatura	°C	---	24
Temperatura do Ar	°C		22,7
Turbidez	NTU	0,1	0,98
Mercúrio	mg/L	0,00005	< 0,00005
Dureza	mg/L	5	19
Potencial Redox	mV		170,4
Estreptococos fecais	(NMP/100mL)		4,6
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	< 1
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	0,3

**Corrida de Metais Totais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	26,0
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	7,7
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	22,0
Ferro Total	µg/L	0,5	212
Manganês Total	µg/L	0,5	143
Níquel Total	µg/L	0,1	14,1
Chumbo Total	µg/L	0,5	2,0
Urânio Total	µg/L	1	7,0
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Zinco Total	µg/L	0,1	45,0

**Corrida de Metais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,002	1,3
Cobre Dissolvido	mg/L	0,0001	0,013
Ferro Dissolvido	mg/L	0,0001	0,023
Urânio Dissolvido	mg/L	0,001	0,012

### Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Vanádio Dissolvido	mg/L	0,0005	< 0,0005
Cálcio Dissolvido	mg/L	0,01	6,2
Magnésio Dissolvido	mg/L	0,01	0,214
Potássio Dissolvido	mg/L	0,01	0,539
Sódio Dissolvido	mg/L	0,05	40,8

### Corrida de Ânions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Nitrato (como N)	mg/L	0,2	26
Cloreto	mg/L	2	9,5
Sulfato	mg/L	2	41,8
Nitrito (como N)	mg/L	0,04	< 0,04
Fluoreto	mg/L	0,2	5,4
Fosfato (como P)	mg/L	0,04	< 0,04

## CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

### Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

#### 140667/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,05	< 0,05

### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>140668/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água</b>				
Mercúrio	1	µg/L	105	80-120

### Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

#### 141514/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Manganês Total	µg/L	0,1	< 0,1
Ferro Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	< 0,1
Zinco Total	µg/L	0,1	< 0,1
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	< 0,5
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1

### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>141515/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	114	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	106	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	112	80 - 120
Zinco	10	µg/L	116	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	98	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	87	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	111	80 - 120

### Surrogates

#### 141514/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Ítrio (M.M.T.)	50	µg/L	116	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

#### 141515/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS

Ítrio (M.M.T.)	50	µg/L	110	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

#### 137196/2008-2 - PDR 02

Ítrio (M.M.T.)	50	%	102	70 - 130
----------------	----	---	-----	----------

### Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

#### 143583/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Sódio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Magnésio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Alumínio Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Potássio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cálcio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Vanádio Dissolvido	µg/L	0,5	< 0,5
Ferro Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1

**143583/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cobre Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Urânio Dissolvido	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>143584/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	99	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	88	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	91	80 - 120
Zinco	10	µg/L	100	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	91	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	99	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	98	80 - 120

**Surrogates**

**143583/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Ítrio (M.M.D.)	50	µg/L	99	70 - 130
----------------	----	------	----	----------

**143584/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS**

Ítrio (M.M.D.)	50	µg/L	99	70 - 130
----------------	----	------	----	----------

**137196/2008-2 - PDR 02**

Ítrio (M.M.D.)	50	%	115	70 - 130
----------------	----	---	-----	----------

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

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

Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Este relatório cancela e substitui o relatório N° 137196/2008-1

**Data de realização das análises**

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

**Plano de Amostragem**

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Sim

Outras informações:

**Trabalhos Subcontratados**

As análises dos parâmetros *Estreptococos fecais* foram executadas em laboratório subcontratado autorizados pela GQL – Bioagri Ambiental.

**Referências Metodológicas**

---

Alcalinidade Total: SMEWW 2320 B - Titration Method

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography

Coliformes: SMEWW 9223 B - Enzyme Substrate coliform Test

Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method

Cor: SMEWW 2120 C - Spectrophotometric Method

Dureza: SMEWW 2340 C - EDTA Titrimetric Method

Fosforo Total: SMEWW 4500 - P - E - Ascorbic Acid Method

Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH<sub>3</sub> - D - Ammonia-Selective Electrode Method

Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method

Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method

pH: SMEWW 4500 - H<sup>+</sup> - B - Electrometric Method

Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180° C

Sólidos Suspensos: SMEWW 2540 - D Total Suspended Solids Dried at 103-105° C

Sólidos Sedimentáveis: SMEWW 2540 - F Settleable Solids.

Sulfeto: SMEWW 4500 S-2 D - Methylene Blue Method / 4500 S-2 H. Calculation of Un-ionized Hydrogen Sulfide

Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method

Radioatividade: EPA 9310 - Gross Alpha and Gross Beta

Merúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.

Metais: SMEWW 3125-B - Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP-MS)

Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Cianeto Livre: Method OIA-1677: Available Cyanide by Ligand Exchange and Flow Injection Analysis (FIA).

**Revisores**

Marcos Ceccatto

Eliane Granuzzio Castilho

Rogério Caldorin

Valéria Diniz Castilho  
Sabrina Takami  
Joseane Maria Bulow  
Renato César Cortes Rosa  
Daniella Nabil Naoum

  
\_\_\_\_\_  
*MSc. Joseane Bulow*  
*Coordenadora de Projeto*  
*CRQ 09200516 – 9ª Região*

**BOLETIM DE ANÁLISE Nº 137197/2008-3**  
**Processo Comercial Nº 5217/2008-6**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Companhia Vale do Rio Doce - CVRD		
<b>Endereço:</b>	Rodovia BR 381, KM 450 - - D.Industrial Simão da Cunha - Santa Luzia-MG - CEP: 33.040-900 .		
<b>Nome do Solicitante:</b>	Vicente Loyola		

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	PDR02-BE - Branco de Equipamento		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Subterrânea		
<b>Coletor:</b>	Pablício	<b>Data da coleta:</b>	3/12/2008 09:49:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	04/12/2008 09:27:00	<b>Data de Elaboração do BA:</b>	29/05/2009

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alcalinidade Bicarbonatos	mg/L	5	< 5
Alcalinidade Carbonatos	mg/L	0	0
Cianeto Livre	mg/L	0,001	< 0,001
Coliformes Totais	NMP/100mL	1	1
Condutividade	µS/cm	1	6,0
Cor Verdadeira	Pt/Co	5	< 5
Fósforo Total	mg/L	0,01	< 0,01
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1
pH (a 20°C)	---	0 - 14	6,75
Radioatividade Alfa	Bq/L	0,1	< 0,1
Radioatividade Beta	Bq/L	0,1	< 0,1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	< 2
Sólidos Sedimentáveis	mL/L.h	0,3	< 0,3
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	2	< 2
Sulfetos (como H2S não dissociado)	mg/L	0,002	< 0,002
Temperatura	°C	---	24
Temperatura do Ar	°C		25,4
Turbidez	NTU	0,1	< 0,1
Mercúrio	mg/L	0,00005	< 0,00005
Dureza	mg/L	5	< 5
Potencial Redox	mV		4,0
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	0
Estreptococos fecais	(NMP/100mL)		0
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	4,6

**Corrida de Metais Totais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	< 0,5
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	< 0,1
Ferro Total	µg/L	0,1	< 0,1
Manganês Total	µg/L	0,1	< 0,1
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Zinco Total	µg/L	0,1	< 0,1

**Corrida de Metais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,0001	< 0,0001
Cobre Dissolvido	mg/L	0,0001	< 0,0001
Ferro Dissolvido	mg/L	0,0001	< 0,0001
Urânio Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001

### Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Vanádio Dissolvido	mg/L	0,0005	< 0,0005
Cálcio Dissolvido	mg/L	0,01	< 0,01
Magnésio Dissolvido	mg/L	0,01	< 0,01
Potássio Dissolvido	mg/L	0,01	< 0,01
Sódio Dissolvido	mg/L	0,01	< 0,01

### Corrida de Ânions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	< 0,1
Cloreto	mg/L	1	< 1
Sulfato	mg/L	1	< 1
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02
Fluoreto	mg/L	0,1	< 0,1
Fosfato (como P)	mg/L	0,02	< 0,02

## CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

### Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

#### 140667/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,05	< 0,05

### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>140668/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água</b>				
Mercúrio	1	µg/L	105	80-120

### Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

#### 141514/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Manganês Total	µg/L	0,1	< 0,1
Ferro Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	< 0,1
Zinco Total	µg/L	0,1	< 0,1
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	< 0,5
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1

### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>141515/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	114	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	106	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	112	80 - 120
Zinco	10	µg/L	116	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	98	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	87	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	111	80 - 120

### Surrogates

#### 141514/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Ítrio (M.M.T.)	50	µg/L	116	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

#### 141515/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS

Ítrio (M.M.T.)	50	µg/L	110	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

#### 137197/2008-3 - PDR02-BE - Branco de Equipamento

Ítrio (M.M.T.)	50	%	94	70 - 130
----------------	----	---	----	----------

### Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

#### 143764/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Sódio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Magnésio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Alumínio Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Potássio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cálcio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Vanádio Dissolvido	µg/L	0,5	< 0,5
Ferro Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1

**143764/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cobre Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Urânio Dissolvido	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>143765/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	110	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	110	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	110	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	110	80 - 120

**Surrogates**

**143764/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Ítrio (M.M.D.)	50	µg/L	110	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

**143765/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS**

Ítrio (M.M.D.)	50	µg/L	110	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

**137197/2008-3 - PDR02-BE - Branco de Equipamento**

Ítrio (M.M.D.)	50	%	119	70 - 130
----------------	----	---	-----	----------

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

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

Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Este relatório cancela e substitui o relatório N° 137197/2008-2

**Data de realização das análises**

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

**Plano de Amostragem**

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Sim

Outras informações:

**Trabalhos Subcontratados**

As análises dos parâmetros Estreptococos fecais foram executadas em laboratório subcontratado autorizados pela GQL – Bioagri Ambiental.

**Referências Metodológicas**

---

Alcalinidade Total: SMEWW 2320 B - Titration Method

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography

Coliformes: SMEWW 9223 B - Enzyme Substrate coliform Test

Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method

Cor: SMEWW 2120 C - Spectrophotometric Method

Dureza: SMEWW 2340 C - EDTA Titrimetric Method

Fosforo Total: SMEWW 4500 - P - E - Ascorbic Acid Method

Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH<sub>3</sub> - D - Ammonia-Selective Electrode Method

Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method

Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method

pH: SMEWW 4500 - H<sup>+</sup> - B - Electrometric Method

Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180° C

Sólidos Suspensos: SMEWW 2540 - D Total Suspended Solids Dried at 103-105° C

Sólidos Sedimentáveis: SMEWW 2540 - F Settleable Solids.

Sulfeto: SMEWW 4500 S-2 D - Methylene Blue Method / 4500 S-2 H. Calculation of Un-ionized Hydrogen Sulfide

Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method

Radioatividade: EPA 9310 - Gross Alpha and Gross Beta

Merúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.

Metais: SMEWW 3125-B - Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP-MS)

Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Cianeto Livre: Method OIA-1677: Available Cyanide by Ligand Exchange and Flow Injection Analysis (FIA).

**Revisores**

Administrador Cliente

Marcos Ceccatto

Rogério Caldorin

Valéria Diniz Castilho  
Sabrina Takami  
Giovana Falcim  
Joseane Maria Bulow  
Renato César Cortes Rosa  
Daniella Nabil Naoum



---

*MSc. Joseane Bülow*  
*Coordenadora de Projeto*  
*CRQ 09200516 – 9ª Região*

**BOLETIM DE ANÁLISE Nº 136243/2008-0**  
**Processo Comercial Nº 5217/2008-6**

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	Companhia Vale do Rio Doce - CVRD		
<b>Endereço:</b>	Rodovia BR 262, Km 296 - Caixa Postal 09 - Distrito Industrial - Santa Luzia-MG - CEP: 33.010-970 .		
<b>Nome do Solicitante:</b>	Vicente Loyola		

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do Cliente:</b>	PDR - 07		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Subterrânea		
<b>Coletor:</b>	Pablício	<b>Data da coleta:</b>	2/12/2008 10:03:00
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	03/12/2008 09:23	<b>Data de Elaboração do BA:</b>	24/12/2008

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alcalinidade Bicarbonatos	mg/L	5	11
Alcalinidade Carbonatos	mg/L	0	0
Cianeto Livre	mg/L	0,001	0,003
Coliformes Totais	NMP/100mL	1	1
Condutividade	µS/cm	1	143
Cor Verdadeira	Pt/Co	5	1100
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,14
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	1,6
pH (a 20°C)	---	0 - 14	4,66
Radioatividade Alfa	Bq/L	0,1	< 0,1
Radioatividade Beta	Bq/L	0,1	< 0,1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	124
Sólidos Sedimentáveis	mL/L.h	0,3	16
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	2	221
Sulfetos (como H2S não dissociado)	mg/L	0,002	< 0,002
Temperatura	°C	---	25
Temperatura do Ar	°C	---	25
Turbidez	NTU	0,1	1,00
Mercúrio	mg/L	0,00005	< 0,00005
Dureza	mg/L	5	6
Potencial Redox	mV	---	184,5
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	2
Estreptococos fecais	(NMP/100mL)	---	1600

**Corrida de Metais Totais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	3,6
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	40,9
Ferro Total	µg/L	1	559
Manganês Total	µg/L	0,1	27,8
Níquel Total	µg/L	0,5	153
Chumbo Total	µg/L	0,5	7,9
Urânio Total	µg/L	1	< 1
Vanádio Total	µg/L	0,5	6,3
Zinco Total	µg/L	0,5	106

**Corrida de Metais**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,0001	< 0,0001
Cobre Dissolvido	mg/L	0,0001	0,004
Ferro Dissolvido	mg/L	0,0005	0,228
Urânio Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001

### Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Vanádio Dissolvido	mg/L	0,0005	< 0,0005
Cálcio Dissolvido	mg/L	0,01	2,3
Magnésio Dissolvido	mg/L	0,01	< 0,01
Potássio Dissolvido	mg/L	0,01	0,196
Sódio Dissolvido	mg/L	0,05	17,8

### Corrida de Ânions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	8,1
Cloreto	mg/L	1	14,1
Sulfato	mg/L	1	< 1
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02
Fluoreto	mg/L	0,1	< 0,1
Fosfato (como P)	mg/L	0,02	< 0,02

## CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

### Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

#### 139241/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,05	< 0,05

### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>139242/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água</b>				
Mercúrio	1	µg/L	101	80-120

### Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

#### 140786/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Vanádio Total	µg/L	0,5	< 0,5
Cromo Total	µg/L	0,1	< 0,1
Manganês Total	µg/L	0,1	< 0,1
Ferro Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobalto Total	µg/L	0,1	< 0,1
Níquel Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cobre Total	µg/L	0,1	< 0,1
Zinco Total	µg/L	0,1	< 0,1
Arsênio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Cádmio Total	µg/L	0,1	< 0,1
Bário Total	µg/L	0,5	< 0,5
Chumbo Total	µg/L	0,5	< 0,5
Urânio Total	µg/L	1	< 1

### Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>140787/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	115	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	111	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	111	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	95	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	80	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	90	80 - 120

### Surrogates

#### 140786/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

Ítrio (M.M.T.)	50	µg/L	107	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

#### 140787/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS

Ítrio (M.M.T.)	50	µg/L	111	70 - 130
----------------	----	------	-----	----------

#### 136243/2008-0 - PDR - 07

Ítrio (M.M.T.)	50	%	110	70 - 130
----------------	----	---	-----	----------

### Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

#### 143580/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Sódio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Magnésio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Alumínio Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Potássio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cálcio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Vanádio Dissolvido	µg/L	0,5	< 0,5
Ferro Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1

**143580/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cobre Dissolvido	µg/L	0,1	< 0,1
Urânio Dissolvido	µg/L	1	< 1

**Ensaio de Recuperação**

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
<b>143581/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS</b>				
Lítio	10	µg/L	99	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	87	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	89	80 - 120
Zinco	10	µg/L	97	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	93	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	96	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	98	80 - 120

**Surrogates**

**143580/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS**

Ítrio (M.M.D.)	50	µg/L	98	70 - 130
----------------	----	------	----	----------

**143581/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS**

Ítrio (M.M.D.)	50	µg/L	97	70 - 130
----------------	----	------	----	----------

**136243/2008-0 - PDR - 07**

Ítrio (M.M.D.)	50	%	110	70 - 130
----------------	----	---	-----	----------

**Notas**

LQ = Limite de Quantificação.

**Abrangência**

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

Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

**Data de realização das análises**

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

**Plano de Amostragem**

Local da Coleta:

Tipo de Amostragem: Simples (pontual)

Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não

Outras informações:

**Trabalhos Subcontratados**

As análises dos parâmetros *Estreptococos fecais* foram executadas em laboratório subcontratado autorizados pela GQL – Bioagri Ambiental.

**Referências Metodológicas**

---

Alcalinidade Total: SMEWW 2320 B - Titration Method

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography

Coliformes: SMEWW 9223 B - Enzyme Substrate coliform Test

Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method

Cor: SMEWW 2120 C - Spectrophotometric Method

Dureza: SMEWW 2340 C - EDTA Titrimetric Method

Fosforo Total: SMEWW 4500 - P - E - Ascorbic Acid Method

Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH<sub>3</sub> - D - Ammonia-Selective Electrode Method

Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method

Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method

pH: SMEWW 4500 - H<sup>+</sup> - B - Electrometric Method

Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180° C

Sólidos Suspensos: SMEWW 2540 - D Total Suspended Solids Dried at 103-105° C

Sólidos Sedimentáveis: SMEWW 2540 - F Settleable Solids.

Sulfeto: SMEWW 4500 S-2 D - Methylene Blue Method / 4500 S-2 H. Calculation of Un-ionized Hydrogen Sulfide

Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method

Radioatividade: EPA 9310 - Gross Alpha and Gross Beta

Merúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.

Metais: SMEWW 3125-B - Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP-MS)

Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Cianeto Livre: Method OIA-1677: Available Cyanide by Ligand Exchange and Flow Injection Analysis (FIA).

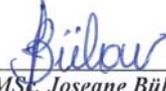
**Revisores**

Marcos Ceccatto

Rogério Caldorin

Valéria Diniz Castilho

Sabrina Takami  
Renato César Cortes Rosa



---

*MSc. Joseane Bülow*  
*Coordenadora de Projeto*  
*CRQ 09200516 – 9ª Região*



TABELA DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E BACTERIOLÓGICAS DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS - POÇOS

Parâmetros	Unidade	Resolução CONAMA N°397/2008 VMP (mg/L)	1ª Campanha	2ª Campanha	1ª Campanha	2ª Campanha	1ª Campanha	2ª Campanha	1ª Campanha	2ª Campanha
			Estiagem	Chuvoso	Estiagem	Chuvoso	Estiagem	Chuvoso	Estiagem	Chuvoso
			ACP - 08	ACP - 08	ACP 11	ACP 11	PDR - 02	PDR - 02	PDR - 07	PDR - 07
Alcalinidade Bicarbonatos	mg/L	---	50	< 5	50	45	16	20,00	49,00	11,00
Alcalinidade Carbonatos	mg/L	---	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,00	0,0	0,00
Cianeto Livre	mg/L	0,07	<0,001	0,001	< 0,001	0,001	< 0,001	0,00	< 0,001	0,00
Cor Verdadeira	Pt/Co	---	23	< 5	< 5	< 5	5	8,00	27,00	1100,00
Fósforo Total	mg/L	---	0,36	0,08	0,23	0,05	0,1	< 0,01	0,89	0,14
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	---	<0,1	0,43	< 0,1	< 0,1	1,4	2,40	< 0,1	< 0,1
Óleos e Graxas	mg/L	---	3	< 1	3	< 1	3	< 1	3,00	< 1
Oxigênio Dissolvido	mg/L	---	0,2	0,40	4,2	1,4	0,4	0,30	0,80	1,60
pH (a 20°C)	---	---	10,21	6,19	5,74	5,9	5,59	5,14	5,79	4,66
Radioatividade Alfa	Bq/L	---	<0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Radioatividade Beta	Bq/L	---	<0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	1.000	98	135,00	21	108	382	408,00	209,00	124,00
Sólidos Sedimentáveis	mL/L.h	---	<0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	5,60	16,00
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	---	61	< 2	< 2	< 2	18	< 2	922,00	221,00
Sulfetos (como H2S não dissociado)	mg/L	---	<0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Temperatura	°C	---	28	27,00	26	27	25	24,00	25,00	25,00
Temperatura do Ar	°C	---	28,2	28,80	27,1	29,6	29,9	22,70	25,70	25,00
Turbidez	NTU	---	301	689,00	0,63	0,61	24	0,98	328,00	1,00
Merúrio	mg/L	0,001	<0,00005	0,00009	0,00005	0,00009	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005
Dureza	mg/L	---	<5	64,00	57	46	27	19,00	< 5	6,00
Condutividade	µS/cm	---	123	167,00	136	108	662	458,00	237,00	143,00
Potencial Redox	mV	---	-197,9	-71,80	248,2	222,9	186	170,40	1,20E+01	184,50
Coliformes Totais	NMP/100mL	Ausente em 100 ml	<b>17</b>	<b>&gt; 2420</b>	< 1	< 1	< 1	<b>3,00</b>	< 1	<b>1,00</b>
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	Ausente em 100 ml	<1	<b>1.986,30</b>	< 1	< 1,0	< 1	< 1	<b>67,70</b>	<b>2,00</b>
Estreptococos fecais	NMP/100mL	---	Ausente	920,00	1,1	2,6	4,6	4,60	< 1	1600,00
Arsênio Total	mg/L	0,01	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Bário Total	mg/L	0,70	0,0117	0,0205	0,005	0,0041	0,0294	0,026	0,0042	0,0036
Cádmio Total	mg/L	0,005	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Cobalto Total	mg/L	---	< 0,0001	0,004	< 0,0001	< 0,0001	0,0068	0,0077	< 0,0001	< 0,0001
Cromo Total	mg/L	---	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Cobre Total	mg/L	2,00	0,291	0,735	0,222	0,31	0,011	0,022	0,0043	0,0409
Ferro Total	mg/L	0,30	<b>14,6</b>	<b>13,98</b>	0,124	0,011	<b>0,426</b>	0,212	0,0497	<b>0,559</b>
Manganês Total	mg/L	0,10	<b>1,138</b>	<b>2,318</b>	<b>0,333</b>	<b>0,516</b>	<b>0,185</b>	<b>0,143</b>	0,022	0,0278
Níquel Total	mg/L	0,02	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0141	< 0,0001	<b>0,153</b>
Chumbo Total	mg/L	0,01	< 0,0005	0,002	< 0,0005	< 0,0005	0,0054	0,002	< 0,0005	0,0079
Urânio Total	mg/L	0,015	< 0,001	0,005	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,007	< 0,001	< 0,001
Vanádio Total	mg/L	0,05	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,0063
Zinco Total	mg/L	5,00	0,0776	0,172	0,005	0,0074	0,0184	0,045	0,02	0,106
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,20	0,005	< 0,0001	0,013	< 0,0001	<b>2,6</b>	<b>1,30</b>	0,007	< 0,0001
Cobre Dissolvido	mg/L	2,00	0,011	< 0,0001	0,215	0,23	0,007	0,01	< 0,0001	0,00
Ferro Dissolvido	mg/L	0,30	<b>8,3</b>	<b>6,40</b>	0,098	0,01	0,028	0,02	0,027	0,23
Urânio dissolvido	mg/L	0,015	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Vanádio Dissolvido	mg/L	0,05	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Dissolvido	mg/L	---	6,1	8,40	5,5	8,00	5,6	6,20	11,2	2,30
Magnésio Dissolvido	mg/L	---	7,4	7,40	6,6	7,00	0,439	0,21	0,129	< 0,01
Potássio Dissolvido	mg/L	---	1,2	0,71	0,637	0,63	0,222	0,54	0,1	0,20
Sódio Dissolvido	mg/L	200	1,6	1,50	1,6	1,50	72,7	40,80	20	17,80
Nitrato (como N)	mg/L	10	<0,1	0,40	0,2	0,20	<b>38</b>	<b>26,00</b>	7,9	8,10
Cloreto	mg/L	250	1,80	2,30	1,9	2,00	9,5	9,50	13,5	14,10
Sulfato	mg/L	250	2,50	2,60	4,2	3,20	31	41,80	2,1	< 1
Nitrito (como N)	mg/L	1	<0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,1	< 0,04	< 0,02	< 0,02
Fluoreto	mg/L	1,5	0,20	< 0,1	0,1	< 0,1	<b>7,8</b>	<b>5,40</b>	< 0,1	< 0,1
Fosfato (como P)	mg/L	---	<0,02	< 0,02	0,03	< 0,02	< 0,1	< 0,04	< 0,02	< 0,02

## Legenda:

Valores que excederam os valores máximos permitidos pela Resolução CONAMA 397/2008 (Consumo Humano)

TABELA DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E BACTERIOLÓGICAS DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS - NASCENTES

Parâmetros	Unidade	Resolução CONAMA Nº397/2008 VMP (mg/L)	1ª Campanha	2ª Campanha	1ª Campanha	2ª Campanha
			Estiagem	Chuvoso	Estiagem	Chuvoso
			NIA	NIA	NIB	NIB
Alcalinidade Bicarbonatos	mg/L	---	< 5	< 5	7,00	7,00
Alcalinidade Carbonatos	mg/L	---	0,00	0,00	0,00	0,00
Cianeto Livre	mg/L	0,07	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cor Verdadeira	Pt/Co	---	38,00	38,00	30,00	30,00
Fósforo Total	mg/L	---	< 0,01	< 0,01	0,02	0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	---	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Óleos e Graxas	mg/L	---	2,00	2,00	< 1	< 1
Oxigênio Dissolvido	mg/L	---	4,90	4,90	3,20	3,20
pH (a 20°C)	---	---	4,40	4,40	4,79	4,79
Radioatividade Alfa	Bq/L	---	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Radioatividade Beta	Bq/L	---	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	1.000	100,00	100,00	89,00	89,00
Sólidos Sedimentáveis	mL/L.h	---	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	---	< 2	< 2	104,00	104,00
Sulfetos (como H2S não dissociado)	mg/L	---	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Temperatura	°C	---	23,00	23,00	24,00	24,00
Temperatura do Ar	°C	---	25,10	25,10	23,60	23,60
Turbidez	NTU	---	2,80	2,80	0,89	0,89
Mercúrio	mg/L	0,001	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005
Dureza	mg/L	---	< 5	< 5	7,00	7,00
Condutividade	µS/cm	---	13,00	13,00	32,00	32,00
Potencial Redox	mV	---	150,60	150,60	165,10	165,10
Coliformes Totais	NMP/100mL	Ausente em 100 ml	> 2420	> 2420	> 2420	> 2420
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	Ausente em 100 ml	0,0	0,0	8,10	8,10
Estreptococos fecais	NMP/100mL	---	1,10	1,10	8,00	8,00
Arsênio Total	mg/L	0,01	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Bário Total	mg/L	0,70	0,01	0,01	0,0121	0,0121
Cádmio Total	mg/L	0,005	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Cobalto Total	mg/L	---	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Cromo Total	mg/L	---	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Cobre Total	mg/L	2,00	0,0185	0,0185	0,0204	0,0204
Ferro Total	mg/L	0,30	0,0719	0,0719	0,257	0,257

Continua...

...continuação

Parâmetros	Unidade	Resolução CONAMA Nº397/2008 VMP (mg/L)	1ª Campanha Estiagem	2ª Campanha Chuvoso	1ª Campanha Estiagem	2ª Campanha Chuvoso
Manganês Total	mg/L	0,10	0,0177	0,0177	0,0106	0,0106
Níquel Total	mg/L	0,02	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Chumbo Total	mg/L	0,01	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Urânio Total	mg/L	0,015	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Vanádio Total	mg/L	0,05	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Zinco Total	mg/L	5,00	0,0171	0,0171	0,0177	0,0177
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,20	0,02	0,02	0,012	0,012
Cobre Dissolvido	mg/L	2,00	0,01	0,01	0,02	0,02
Ferro Dissolvido	mg/L	0,30	0,06	0,06	0,08	0,08
Urânio dissolvido	mg/L	0,015	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Vanádio Dissolvido	mg/L	0,05	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Dissolvido	mg/L	---	0,14	0,14	0,37	0,37
Magnésio Dissolvido	mg/L	---	0,52	0,52	0,83	0,83
Potássio Dissolvido	mg/L	---	0,28	0,28	0,39	0,39
Sódio Dissolvido	mg/L	200	2,90	2,90	2,50	2,50
Nitrato (como N)	mg/L	10	0,80	0,80	< 0,1	< 0,1
Cloreto	mg/L	250	2,50	2,50	3,60	3,60
Sulfato	mg/L	250	< 1	< 1	< 1	< 1
Nitrito (como N)	mg/L	1	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Fluoreto	mg/L	1,5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fosfato (como P)	mg/L	---	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02

**Legenda:**

Valores que excederam os valores máximos permitidos pela Resolução CONAMA 397/2008 (Consumo Humano)

**TABELA DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E BACTERIOLÓGICAS DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS – SAÍDA DA MINA**

Parâmetros	Unidade	1ª Campanha- Estiagem	2ª Campanha-Chuvoso
		ASP - 2	ASP - 2
Alcalinidade Bicarbonatos	mg/L	102	102
Alcalinidade Carbonatos	mg/L	0	0
Cianeto Livre	mg/L	< 0,001	< 0,001
Cor Verdadeira	Pt/Co	8	8
Fósforo Total	mg/L	< 0,01	< 0,01
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,11	0,11
Óleos e Graxas	mg/L	1	1
Oxigênio Dissolvido	mg/L	4,2	4,2
pH (a 20°C)	---	6,62	6,62
Radioatividade Alfa	Bq/L	< 0,1	< 0,1
Radioatividade Beta	Bq/L	< 0,1	< 0,1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	564	564
Sólidos Sedimentáveis	mL/L.h	< 0,3	< 0,3
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	< 2	< 2
Sulfetos (como H2S não dissociado)	mg/L	< 0,002	< 0,002
Temperatura	°C	27	27
Temperatura do Ar	°C	29	29
Turbidez	NTU	0,31	0,31
Merúrio	mg/L	< 00005	< 00005
Dureza	mg/L	94	94
Condutividade	µS/cm	225	225
Potencial Redox	mV	-35,2	-35,2
Coliformes Totais	NMP/100mL	> 2420	> 2420
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	151,5	151,5
Estreptococos fecais	NMP/100mL	8	8
Arsênio Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001
Bário Total	mg/L	0,0128	0,0128
Cádmio Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001
Cobalto Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001
Cromo Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001
Cobre Total	mg/L	0,0048	0,0048
Ferro Total	mg/L	1,612	1,612

Continua...

...continuação

Parâmetros	Unidade	1ª Campanha- Estiagem	2ª Campanha-Chuvoso
		ASP - 2	ASP - 2
Manganês Total	mg/L	0,373	0,373
Níquel Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001
Chumbo Total	mg/L	< 0,0005	< 0,0005
Urânio Total	mg/L	< 0,001	< 0,001
Vanádio Total	mg/L	< 0,0005	< 0,0005
Zinco Total	mg/L	0,011	0,011
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,008	0,008
Cobre Dissolvido	mg/L	0,004	0,004
Ferro Dissolvido	mg/L	0,947	0,947
Urânio dissolvido	mg/L	< 0,001	< 0,001
Vanádio Dissolvido	mg/L	< 0,0005	< 0,0005
Nitrato (como N)	mg/L	< 0,1	< 0,1
Cloreto	mg/L	2,10	2,10
Sulfato	mg/L	2,70	2,70
Nitrito (como N)	mg/L	< 0,02	< 0,02
Fluoreto	mg/L	< 0,1	< 0,1
Fosfato (como P)	mg/L	<0,02	<0,02