

## 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 *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 - 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 Anions

| 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                 |
| 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 |
|----------------|----|------|-----|----------|

**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               |

### 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 Anions

| 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

#### 77691/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

| Parâmetros     | Unidade | LQ  | Resultados analíticos |
|----------------|---------|-----|-----------------------|
| Merúrio        | 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

#### 77691/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Águas ICP-MS

|                |    |      |    |          |
|----------------|----|------|----|----------|
| Itrio (M.M.T.) | 50 | µg/L | 78 | 70 - 130 |
|----------------|----|------|----|----------|

#### 77692/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água ICP-MS

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

#### 73902/2008-1 - PDR02-BE

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

### Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

#### 77693/2008-0 - 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>77694/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água</b> |                       |         |                              |                                    |
| Mercúrio  | 1                     | µg/L    | 100                          | 80-120                             |

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

#### 81052/2008-0 - 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                 |



**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 - 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  
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                   |
| Merúrio                            | 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 Ânions

| 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 Ânions

| 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<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  
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<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  
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+ - 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<br>Nº397/2008 VMP (mg/L) | 1ª Campanha          | 2ª Campanha         | 1ª Campanha        | 2ª Campanha       | 1ª Campanha          | 2ª Campanha         | 1ª Campanha          | 2ª Campanha         |
|------------------------------------|-----------|---|----------------------|---------------------|--------------------|-------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
|                                    |           |   | Estiagem<br>ACP - 08 | Chuvoso<br>ACP - 08 | Estiagem<br>ACP 11 | Chuvoso<br>ACP 11 | Estiagem<br>PDR - 02 | Chuvoso<br>PDR - 02 | Estiagem<br>PDR - 07 | Chuvoso<br>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<br>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<br>Nº397/2008 VMP (mg/L) | 1ª Campanha<br>Estiagem | 2ª Campanha<br>Chuvoso | 1ª Campanha<br>Estiagem | 2ª Campanha<br>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               |