



12º RELATÓRIO CONSOLIDADO DE ANDAMENTO DO PBA E DO ATENDIMENTO DE  
CONDICIONANTES

## **CAPÍTULO 2 – ANDAMENTO DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL**

**Anexo 11.4.1-14/2017 – Apresentação de laudos  
técnicos – Projeto de Monitoramento Limnológico e de  
Qualidade da Água Superficial da UHE Belo Monte**



**Associação Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental**

Rua: Bento Carlos, 750 – Centro – São Carlos – SP  
Tel. (16) 3362-5400 www.iie.com.br

|  |
|--|
| <b>RESULTADOS LABORATORIAIS</b>                                |
| <b>LAUDO TÉCNICO N° 02/2017 - NORTE</b>                        |
| <b>LEGISLAÇÃO: CONAMA 357 – CLASSE 2 – 17 de Março de 2005</b> |
| <b>São Carlos, 26 de Maio de 2017.</b>                         |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>IDENTIFICAÇÃO DO LABORATÓRIO</b> |  |
| Razão Social:                       | Associação Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental – Laboratório de Análises da Qualidade da Água 1. |
| CNPJ:                               | 04.747.735/0001-34   |
| Endereço:                           | Rua Bento Carlos, 750 - Centro - São Carlos - SP - CEP: 13.560-660.  |
| Telefone:                           | (16) 3362-5400   |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE</b> |   |
| Empresa solicitante:            | Norte Energia S/A   |
| CNPJ:                           | 12.300.288/0001-07  |
| Endereço:                       | Setor Comercial Norte, Quadra 04, nº 100, Bloco B, salas: 904 e 1004 – Centro Empresarial Varig |
| Cidade:                         | Brasília  |
| Estado:                         | DF  |

|   |                    |                              |                   |
|---|--------------------|------------------------------|-------------------|
| <b>DADOS REFERENTES À AMOSTRA</b>       |                    |                              |                   |
| Identificação do ponto:<br>PONTO: CN 09 |                    | Total de amostras: 02 LITROS |                   |
| Amostra Rotulada como: Água superficial |                    |                              |                   |
| Coletor:                                | Leandro            | Data e hora da coleta:       | 27/04/2017 – 9:10 |
| Data e hora da entrada no laboratório:  | 27/04/2017 – 17:35 |                              |                   |



## RESULTADOS LABORATORIAIS

**Tabela 1 - Parâmetros Físico-Químicos – SUPERFÍCIE – 0,20 m**

| PARÂMETRO            | VALORES DETERMINADOS | *VMP    | UNIDADE DE MEDIDA | LIMITE DE DETECÇÃO (LD) | MÉTODO DE REFERÊNCIA | DATA DO ENSAIO |
|----------------------|----------------------|---------|-------------------|-------------------------|----------------------|----------------|
| DBO                  | 2,91                 | < 5,0   | mg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | 27/04/2017     |
| Nitrogênio Total     | 1,35                 | n.a     | mg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | 10/05/2017     |
| Fósforo Total        | 26,10                | < 100,0 | µg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | 10/05/2017     |
| Clorofila - <i>a</i> | 32,90                | 30,0    | µg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | 10/05/2017     |

**Tabela 1a - Parâmetros Físico-Químicos – SONDA/SUPERFÍCIE – 0,20 m**

| PARÂMETRO             | VALORES DETERMINADOS | *VMP      | UNIDADE DE MEDIDA | LIMITE DE DETECÇÃO (LD) | MÉTODO DE REFERÊNCIA | DATA DO ENSAIO |
|-----------------------|----------------------|-----------|-------------------|-------------------------|----------------------|----------------|
| Secchi                | 0,90                 | n.a       | metros            | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Temperatura           | 29,04                | n.a       | °C                | 0 a 100                 | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Condutividade         | 0,033                | n.a       | mS/cm             | 0 a 1000                | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Sólidos Dissolvidos   | 0,021                | 0,500     | g/L               | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| pH                    | 6,60                 | 6,0 a 9,0 | n.a               | 0 a 14                  | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Potencial Redox       | 202,10               | n.a       | mV                | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Turbidez              | 13,50                | 100,0     | NTU               | 0 a 1000                | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Saturação de Oxigênio | 63,90                | n.a       | %                 | 0 a 100                 | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Oxigênio Dissolvido   | 5,72                 | > 5,0     | mg/L              | 0 a 14                  | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |



Tabela 2 - Parâmetros Físico-Químicos – MEIO – 15,0 m

| PARÂMETRO            | VALORES DETERMINADOS | *VMP    | UNIDADE DE MEDIDA | LIMITE DE DETECÇÃO (LD) | MÉTODO DE REFERÊNCIA | DATA DO ENSAIO |
|----------------------|----------------------|---------|-------------------|-------------------------|----------------------|----------------|
| DBO                  | NC                   | < 5,0   | mg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | -              |
| Nitrogênio Total     | 1,01                 | n.a     | mg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | 10/05/2017     |
| Fósforo Total        | 41,26                | < 100,0 | µg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | 10/05/2017     |
| Clorofila - <i>a</i> | NC                   | 30,0    | µg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | -              |

Tabela 2a - Parâmetros Físico-Químicos – SONDA/MEIO – 15,0 m

| PARÂMETRO             | VALORES DETERMINADOS | *VMP      | UNIDADE DE MEDIDA | LIMITE DE DETECÇÃO (LD) | MÉTODO DE REFERÊNCIA | DATA DO ENSAIO |
|-----------------------|----------------------|-----------|-------------------|-------------------------|----------------------|----------------|
| Secchi                | 0,90                 | n.a       | metros            | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Temperatura           | 28,90                | n.a       | °C                | 0 a 100                 | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Condutividade         | 0,034                | n.a       | mS/cm             | 0 a 1000                | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Sólidos Dissolvidos   | 0,022                | 0,500     | g/L               | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| pH                    | 6,66                 | 6,0 a 9,0 | n.a               | 0 a 14                  | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Potencial Redox       | 193,30               | n.a       | mV                | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Turbidez              | 13,00                | 100,0     | NTU               | 0 a 1000                | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Saturação de Oxigênio | 42,60                | n.a       | %                 | 0 a 100                 | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Oxigênio Dissolvido   | 4,66                 | > 5,0     | mg/L              | 0 a 14                  | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |

**Tabela 3 - Parâmetros Físico-Químicos – FUNDO – 30,0 m**

| PARÂMETRO            | VALORES DETERMINADOS | *VMP    | UNIDADE DE MEDIDA | LIMITE DE DETECÇÃO (LD) | MÉTODO DE REFERÊNCIA | DATA DO ENSAIO |
|----------------------|----------------------|---------|-------------------|-------------------------|----------------------|----------------|
| DBO                  | NC                   | < 5,0   | mg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | -              |
| Nitrogênio Total     | 1,15                 | n.a     | mg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | 10/05/2017     |
| Fósforo Total        | 17,50                | < 100,0 | µg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | 10/05/2017     |
| Clorofila - <i>a</i> | NC                   | 30,0    | µg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | -              |

**Tabela 3a - Parâmetros Físico-Químicos – SONDA/ FUNDO – 30,0 m**

| PARÂMETRO             | VALORES DETERMINADOS | *VMP      | UNIDADE DE MEDIDA | LIMITE DE DETECÇÃO (LD) | MÉTODO DE REFERÊNCIA | DATA DO ENSAIO |
|-----------------------|----------------------|-----------|-------------------|-------------------------|----------------------|----------------|
| Secchi                | 0,90                 | n.a       | metros            | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Temperatura           | 28,71                | n.a       | °C                | 0 a 100                 | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Condutividade         | 0,035                | n.a       | mS/cm             | 0 a 1000                | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Sólidos Dissolvidos   | 0,022                | 0,500     | g/L               | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| pH                    | 6,60                 | 6,0 a 9,0 | n.a               | 0 a 14                  | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Potencial Redox       | 184,50               | n.a       | mV                | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Turbidez              | 13,00                | 100,0     | NTU               | 0 a 1000                | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Saturação de Oxigênio | 21,30                | n.a       | %                 | 0 a 100                 | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Oxigênio Dissolvido   | 3,59                 | > 5,0     | mg/L              | 0 a 14                  | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |



**Notas**

VMP = Valor Máximo Permitido conforme CONAMA 357 de 17 de Março de 2005

n.a = Não se aplica

E.A = Em análise

LD= Limite de detecção

NC= Não coletado

ND= Não determinado

SM = Standard Methods

**Abrangência**

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

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

**Plano de Amostragem**

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

**Declaração da Incerteza de Medição**

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

**Profa. Dra. Takako Matsumura-Tundisi**

Responsável Técnica

CRBio nº 33694/01-D



|  |
|--|
| <b>RESULTADOS LABORATORIAIS</b>                                |
| <b>LAUDO TÉCNICO N° 01/2017 - NORTE</b>                        |
| <b>LEGISLAÇÃO: CONAMA 357 – CLASSE 2 – 17 de Março de 2005</b> |
| <b>São Carlos, 26 de Maio de 2017.</b>                         |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>IDENTIFICAÇÃO DO LABORATÓRIO</b> |  |
| Razão Social:                       | Associação Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental – Laboratório de Análises da Qualidade da Água 1. |
| CNPJ:                               | 04.747.735/0001-34   |
| Endereço:                           | Rua Bento Carlos, 750 - Centro - São Carlos - SP - CEP: 13.560-660.  |
| Telefone:                           | (16) 3362-5400   |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE</b> |   |
| Empresa solicitante:            | Norte Energia S/A   |
| CNPJ:                           | 12.300.288/0001-07  |
| Endereço:                       | Setor Comercial Norte, Quadra 04, nº 100, Bloco B, salas: 904 e 1004 – Centro Empresarial Varig |
| Cidade:                         | Brasília  |
| Estado:                         | DF  |

|  |                    |                                     |                    |
|--|--------------------|-------------------------------------|--------------------|
| <b>DADOS REFERENTES À AMOSTRA</b>              |                    |                                     |                    |
| Identificação do ponto:<br>PONTO: <b>RX 03</b> |                    | <b>Total de amostras: 02 LITROS</b> |                    |
| <b>Amostra Rotulada como:</b> Água superficial |                    |                                     |                    |
| <b>Coletor:</b>                                | Leandro            | <b>Data e hora da coleta:</b>       | 24/04/2017 – 10:30 |
| <b>Data e hora da entrada no laboratório:</b>  | 24/04/2017 – 16:30 |                                     |                    |



## RESULTADOS LABORATORIAIS

**Tabela 1 - Parâmetros Físico-Químicos – SUPERFÍCIE – 0,20 m**

| PARÂMETRO            | VALORES DETERMINADOS | *VMP    | UNIDADE DE MEDIDA | LIMITE DE DETECÇÃO (LD) | MÉTODO DE REFERÊNCIA | DATA DO ENSAIO |
|----------------------|----------------------|---------|-------------------|-------------------------|----------------------|----------------|
| DBO                  | 0,59                 | < 5,0   | mg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | 24/04/2017     |
| Nitrogênio Total     | 0,21                 | n.a     | mg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | 10/05/2017     |
| Fósforo Total        | 21,22                | < 100,0 | µg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | 10/05/2017     |
| Clorofila - <i>a</i> | 7,90                 | 30,0    | µg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | 10/05/2017     |

**Tabela 1a - Parâmetros Físico-Químicos – SONDA/SUPERFÍCIE – 0,20 m**

| PARÂMETRO             | VALORES DETERMINADOS | *VMP      | UNIDADE DE MEDIDA | LIMITE DE DETECÇÃO (LD) | MÉTODO DE REFERÊNCIA | DATA DO ENSAIO |
|-----------------------|----------------------|-----------|-------------------|-------------------------|----------------------|----------------|
| Secchi                | 1,40                 | n.a       | metros            | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| Temperatura           | 28,80                | n.a       | °C                | 0 a 100                 | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| Condutividade         | 0,033                | n.a       | mS/cm             | 0 a 1000                | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| Sólidos Dissolvidos   | 0,021                | 0,500     | g/L               | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| pH                    | 6,44                 | 6,0 a 9,0 | n.a               | 0 a 14                  | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| Potencial Redox       | 202,10               | n.a       | mV                | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| Turbidez              | 16,10                | 100,0     | NTU               | 0 a 1000                | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| Saturação de Oxigênio | 79,10                | n.a       | %                 | 0 a 100                 | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| Oxigênio Dissolvido   | 6,02                 | > 5,0     | mg/L              | 0 a 14                  | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |



**Tabela 2 - Parâmetros Físico-Químicos – MEIO – 11,0 m**

| PARÂMETRO            | VALORES DETERMINADOS | *VMP    | UNIDADE DE MEDIDA | LIMITE DE DETECÇÃO (LD) | MÉTODO DE REFERÊNCIA | DATA DO ENSAIO |
|----------------------|----------------------|---------|-------------------|-------------------------|----------------------|----------------|
| DBO                  | NC                   | < 5,0   | mg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | -              |
| Nitrogênio Total     | 0,21                 | n.a     | mg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | 10/05/2017     |
| Fósforo Total        | 19,43                | < 100,0 | µg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | 10/05/2017     |
| Clorofila - <i>a</i> | NC                   | 30,0    | µg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | -              |

**Tabela 2a - Parâmetros Físico-Químicos – SONDA/MEIO – 11,0 m**

| PARÂMETRO             | VALORES DETERMINADOS | *VMP      | UNIDADE DE MEDIDA | LIMITE DE DETECÇÃO (LD) | MÉTODO DE REFERÊNCIA | DATA DO ENSAIO |
|-----------------------|----------------------|-----------|-------------------|-------------------------|----------------------|----------------|
| Secchi                | 1,40                 | n.a       | metros            | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| Temperatura           | 28,70                | n.a       | °C                | 0 a 100                 | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| Condutividade         | 0,033                | n.a       | mS/cm             | 0 a 1000                | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| Sólidos Dissolvidos   | 0,021                | 0,500     | g/L               | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| pH                    | 6,56                 | 6,0 a 9,0 | n.a               | 0 a 14                  | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| Potencial Redox       | 218,10               | n.a       | mV                | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| Turbidez              | 16,93                | 100,0     | NTU               | 0 a 1000                | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| Saturação de Oxigênio | 50,60                | n.a       | %                 | 0 a 100                 | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| Oxigênio Dissolvido   | 3,80                 | > 5,0     | mg/L              | 0 a 14                  | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |

**Tabela 3 - Parâmetros Físico-Químicos – FUNDO – 22,0 m**

| PARÂMETRO            | VALORES DETERMINADOS | *VMP    | UNIDADE DE MEDIDA | LIMITE DE DETECÇÃO (LD) | MÉTODO DE REFERÊNCIA | DATA DO ENSAIO |
|----------------------|----------------------|---------|-------------------|-------------------------|----------------------|----------------|
| DBO                  | NC                   | < 5,0   | mg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | -              |
| Nitrogênio Total     | 0,29                 | n.a     | mg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | 10/05/2017     |
| Fósforo Total        | 18,56                | < 100,0 | µg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | 10/05/2017     |
| Clorofila - <i>a</i> | NC                   | 30,0    | µg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | -              |

**Tabela 3a - Parâmetros Físico-Químicos – SONDA/FUNDO – 22,0 m**

| PARÂMETRO             | VALORES DETERMINADOS | *VMP      | UNIDADE DE MEDIDA | LIMITE DE DETECÇÃO (LD) | MÉTODO DE REFERÊNCIA | DATA DO ENSAIO |
|-----------------------|----------------------|-----------|-------------------|-------------------------|----------------------|----------------|
| Secchi                | 1,40                 | n.a       | metros            | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| Temperatura           | 28,31                | n.a       | °C                | 0 a 100                 | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| Condutividade         | 0,035                | n.a       | mS/cm             | 0 a 1000                | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| Sólidos Dissolvidos   | 0,023                | 0,500     | g/L               | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| pH                    | 6,67                 | 6,0 a 9,0 | n.a               | 0 a 14                  | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| Potencial Redox       | 231,10               | n.a       | mV                | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| Turbidez              | 17,60                | 100,0     | NTU               | 0 a 1000                | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| Saturação de Oxigênio | 45,70                | n.a       | %                 | 0 a 100                 | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |
| Oxigênio Dissolvido   | 3,30                 | > 5,0     | mg/L              | 0 a 14                  | YSI 6.600 v2         | 24/04/2017     |



**Notas**

VMP = Valor Máximo Permitido conforme CONAMA 357 de 17 de Março de 2005

n.a = Não se aplica

E.A = Em análise

LD= Limite de detecção

NC= Não coletado

ND= Não determinado

SM = Standard Methods

**Abrangência**

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

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

**Plano de Amostragem**

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

**Declaração da Incerteza de Medição**

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

**Profa. Dra. Takako Matsumura-Tundisi**

Responsável Técnica

CRBio nº 33694/01-D



|  |
|--|
| <b>RESULTADOS LABORATORIAIS</b>                                |
| <b>LAUDO TÉCNICO N° 03/2017 - NORTE</b>                        |
| <b>LEGISLAÇÃO: CONAMA 357 – CLASSE 2 – 17 de Março de 2005</b> |
| <b>São Carlos, 01 de Junho de 2017.</b>                        |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>IDENTIFICAÇÃO DO LABORATÓRIO</b> |  |
| Razão Social:                       | Associação Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental – Laboratório de Análises da Qualidade da Água 1. |
| CNPJ:                               | 04.747.735/0001-34   |
| Endereço:                           | Rua Bento Carlos, 750 - Centro - São Carlos - SP - CEP: 13.560-660.  |
| Telefone:                           | (16) 3362-5400   |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE</b> |   |
| Empresa solicitante:            | Norte Energia S/A   |
| CNPJ:                           | 12.300.288/0001-07  |
| Endereço:                       | Setor Comercial Norte, Quadra 04, nº 100, Bloco B, salas: 904 e 1004 – Centro Empresarial Varig |
| Cidade:                         | Brasília  |
| Estado:                         | DF  |

|   |                    |                            |                   |
|---|--------------------|----------------------------|-------------------|
| <b>DADOS REFERENTES À AMOSTRA</b>       |                    |                            |                   |
| Identificação do ponto:<br>PONTO: CN 09 |                    | Total de amostras: 01LITRO |                   |
| Amostra Rotulada como: Água superficial |                    |                            |                   |
| Coletor:                                | Leandro            | Data e hora da coleta:     | 27/04/2017 – 9:10 |
| Data e hora da entrada no laboratório:  | 27/04/2017 – 17:35 |                            |                   |

## RESULTADOS LABORATORIAIS

**Tabela 1 - Parâmetros Físico-Químicos – SUPERFÍCIE – 0,20 m**

| PARÂMETRO            | VALORES DETERMINADOS | *VMP    | UNIDADE DE MEDIDA | LIMITE DE DETECÇÃO (LD) | MÉTODO DE REFERÊNCIA | DATA DO ENSAIO |
|----------------------|----------------------|---------|-------------------|-------------------------|----------------------|----------------|
| DBO                  | 2,91                 | < 5,0   | mg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | 27/04/2017     |
| Nitrogênio Total     | 1,35                 | n.a     | mg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | 10/05/2017     |
| Fósforo Total        | 26,10                | < 100,0 | µg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | 10/05/2017     |
| Clorofila - <i>a</i> | 32,90                | 30,0    | µg/L              | n.a                     | APHA (1998)          | 10/05/2017     |

**Tabela 2 - Parâmetros Físico-Químicos – SONDA/SUPERFÍCIE – 0,20 m**

| PARÂMETRO             | VALORES DETERMINADOS | *VMP      | UNIDADE DE MEDIDA | LIMITE DE DETECÇÃO (LD) | MÉTODO DE REFERÊNCIA | DATA DO ENSAIO |
|-----------------------|----------------------|-----------|-------------------|-------------------------|----------------------|----------------|
| Secchi                | 0,90                 | n.a       | metros            | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Temperatura           | 29,04                | n.a       | °C                | 0 a 100                 | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Condutividade         | 0,033                | n.a       | mS/cm             | 0 a 1000                | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Sólidos Dissolvidos   | 0,021                | 0,500     | g/L               | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| pH                    | 6,60                 | 6,0 a 9,0 | n.a               | 0 a 14                  | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Potencial Redox       | 202,10               | n.a       | mV                | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Turbidez              | 13,50                | 100,0     | NTU               | 0 a 1000                | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Saturação de Oxigênio | 63,90                | n.a       | %                 | 0 a 100                 | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |
| Oxigênio Dissolvido   | 5,72                 | > 5,0     | mg/L              | 0 a 14                  | YSI 6.600 v2         | 27/04/2017     |

**Tabela 3 – Resultados Analíticos Cianobactérias – SUPERFÍCIE - 0,20 m**

| Gêneros identificados | Abundância relativa (%) | Densidade de cianobactérias (células/mL) |
|-----------------------|-------------------------|--|
| <i>Anabaena sp.</i>   | 100%                    | 4.413 células/mL                         |
| <b>Total</b>          | <b>100%</b>             | <b>4.413 células/mL</b>                  |

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Ponto de coleta:** CN-09 (Reservatório intermediário)

**Data da coleta:** 27/04/2017.

**Data da análise:** 31/05/2017

**Metodologia de análise:** análise realizada utilizando Microscópio invertido ZeissAxiovert 100 (lente objetiva de 32x) e Câmara de sedimentação Utermohl.

**Metodologia de coleta da amostra:** Fitoplâncton Total – Coleta na superfície sem arraste vertical.

| PONTO | LOCALIZAÇÃO    |                |
|-------|----------------|----------------|
|       | E <sup>a</sup> | S <sup>b</sup> |
| CN 09 | 413776         | 9653380        |



**Figura 1 – Ponto CN-09 – 27/04/2017**



**Figura 2**



**Figura 3**



**Figura 4**

**Figuras 2, 3 e 4:** Filamentos de cianobactérias pertencentes ao gênero *Anabaena* sp. identificados na amostra de água do ponto “CN-09” coletada no dia 27/04/2017.

Fonte: Equipe de laboratório AIIEGA (Maio de 2017).

**Quadro 1:** Principais categorias de cianotoxinas e gêneros de cianobactérias associadas.

Fonte: Tundisi & Matsumura Tundisi (2011).

| Quadro 5.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS CIANOTOXINAS |  |   |
|--|--|---|
| Grupo de toxinas                                   | Órgão principal afetado em mamíferos               | Gêneros de cianobactérias   |
| <b>Peptídeos cíclicos</b>                          |  |   |
| Microcistina                                       | Fígado   | <i>Mycrocystis</i> sp.<br><i>Anabaena</i> sp.<br><i>Nostoc</i> sp.<br><i>Anabaenopsis</i> sp.     |
| Nodularina   | Fígado   | <i>Nodularia</i> sp.  |
| <b>Alcaloides</b>                                  |  |   |
| Anatoxina a  | Sinapses nervosas                                  | <i>Anabaena</i> sp.<br><i>Oscillatoria</i> sp.<br><i>Aphanizomenon</i> sp.                        |
| Anatoxina a (s)                                    | Sinapse nervosa                                    | <i>Anabaena</i> sp.   |
| Aplysiatoxinas                                     | Pele   | <i>Lyngbya</i> sp.<br><i>Echizothrix</i> sp.<br><i>Planktotrix</i> sp.<br><i>Oscillatoria</i> sp. |
| Cylindrospermopsinas                               | Fígado   | <i>Cylindrospermopsis</i> sp.<br><i>Sphanizomenon</i> sp.   |
| Lyngbyatoxina                                      | Pele<br>Trato gastrointestinal                     | <i>Lyngbya</i> sp.  |
| Saxitoxinas  | Axônios Nervosos                                   | <i>Anabaena</i> sp.<br><i>Aplunizonenon</i> sp.<br><i>Cylindrospermopsis</i> sp.                  |
| Lipopolissacarídeos CLPS                           | Irritante potencial: afeta qualquer tecido exposto | Todos   |
| Fonte: diversas.                                   |  |   |





## CONCLUSÕES

Neste ponto de coleta (CN-09), verificou-se uma densidade total de cianobactérias de 14.413 células/mL. O gênero identificado foi *Anabaena sp.* (atual *Dolichospermum sp.*).

É importante destacar que, conforme o Quadro 1 acima, o gênero *Anabaena sp.* é potencial produtor de cianotoxinas, que através das florações podem comprometer a qualidade da água do ecossistema aquático em questão (Reservatório Intermediário).

Considerando-se a densidade máxima de cianobactérias permitida pela Resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005, para águas doces Classe 2, a qual é 50.000 células/mL, pode-se inferir que a densidade obtida neste ponto de coleta ainda não ultrapassou o valor máximo permitido, entretanto, deve-se manter um constante monitoramento para o parâmetro Fitoplâncton Total, minimamente, a cada 15 dias, com vistas aos potenciais riscos de comprometimento da qualidade da água.

### Notas

VMP = Valor Máximo Permitido conforme CONAMA 357 de 17 de Março de 2005

n.a = Não se aplica

E.A = Em análise

LD= Limite de detecção

NC= Não coletado

ND= Não determinado

SM = Standard Methods

### Abrangência

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

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

### Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

### Declaração da Incerteza de Medição

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

**Prof. Dra. Takako Matsumura-Tundisi**

Responsável Técnica

CRBio nº 33694/01-D



**Referências bibliográficas consultadas:**

BICUDO, C. E. de M. & MENEZES, M. **Gêneros de algas de águas continentais do Brasil (chave para identificação e descrições)**. São Carlos: Ed. Rima, 2006.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução n° 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>.  
Acesso em: 30 mai. 2017.

TUNDISI, J. G. & MATSUMURA-TUNDISI, T. **Recursos hídricos no século XXI**. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2011



|  |
|--|
| <b>RESULTADOS LABORATORIAIS</b>                                |
| <b>LAUDO TÉCNICO N° 04/2017 - NORTE</b>                        |
| <b>LEGISLAÇÃO: CONAMA 357 – CLASSE 2 – 17 de Março de 2005</b> |
| <b>São Carlos, 01 de Junho de 2017.</b>                        |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>IDENTIFICAÇÃO DO LABORATÓRIO</b> |  |
| Razão Social:                       | Associação Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental – Laboratório de Análises da Qualidade da Água 1. |
| CNPJ:                               | 04.747.735/0001-34   |
| Endereço:                           | Rua Bento Carlos, 750 - Centro - São Carlos - SP - CEP: 13.560-660.  |
| Telefone:                           | (16) 3362-5400   |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE</b> |   |
| Empresa solicitante:            | Norte Energia S/A   |
| CNPJ:                           | 12.300.288/0001-07  |
| Endereço:                       | Setor Comercial Norte, Quadra 04, nº 100, Bloco B, salas: 904 e 1004 – Centro Empresarial Varig |
| Cidade:                         | Brasília  |
| Estado:                         | DF  |

|   |                    |                                   |                    |
|---|--------------------|-----------------------------------|--------------------|
| <b>DADOS REFERENTES À AMOSTRA</b>                       |                    |                                   |                    |
| Identificação do ponto:<br><b>PONTO: RAMPA – CN-09B</b> |                    | <b>Total de amostras: 01LITRO</b> |                    |
| <b>Amostra Rotulada como: Água superficial</b>          |                    |                                   |                    |
| <b>Coletor:</b>   | Leandro            | <b>Data e hora da coleta:</b>     | 12/04/2017 – 11:00 |
| <b>Data e hora da entrada no laboratório:</b>           | 12/04/2017 – 14:05 |                                   |                    |



## RESULTADOS LABORATORIAIS

**Tabela 1 - Parâmetros Físico-Químicos – SONDA/SUPERFÍCIE – 0,20 m**

| PARÂMETRO             | VALORES DETERMINADOS | *VMP      | UNIDADE DE MEDIDA | LIMITE DE DETECÇÃO (LD) | MÉTODO DE REFERÊNCIA | DATA DO ENSAIO |
|-----------------------|----------------------|-----------|-------------------|-------------------------|----------------------|----------------|
| Secchi                | 0,20                 | n.a       | metros            | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 12/04/2017     |
| Temperatura           | 29,15                | n.a       | °C                | 0 a 100                 | YSI 6.600 v2         | 12/04/2017     |
| Condutividade         | 0,055                | n.a       | mS/cm             | 0 a 1000                | YSI 6.600 v2         | 12/04/2017     |
| Sólidos Dissolvidos   | 0,032                | 0,500     | g/L               | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 12/04/2017     |
| pH                    | 6,12                 | 6,0 a 9,0 | n.a               | 0 a 14                  | YSI 6.600 v2         | 12/04/2017     |
| Potencial Redox       | 206,40               | n.a       | mV                | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 12/04/2017     |
| Turbidez              | 39,00                | 100,0     | NTU               | 0 a 1000                | YSI 6.600 v2         | 12/04/2017     |
| Saturação de Oxigênio | 99,10                | n.a       | %                 | 0 a 100                 | YSI 6.600 v2         | 12/04/2017     |
| Oxigênio Dissolvido   | 7,88                 | > 5,0     | mg/L              | 0 a 14                  | YSI 6.600 v2         | 12/04/2017     |

**Tabela 2–Resultados Analíticos Cianobactérias –SUPERFÍCIE - 0,20 m**

| Gêneros identificados   | Abundância relativa (%) | Densidade de cianobactérias (células/mL) |
|-------------------------|-------------------------|--|
| <i>Anabaena sp.</i>     | 92%                     | 6.748 células/mL                         |
| <i>Oscillatoria sp.</i> | 8%                      | 666 células/mL                           |
| <b>Total</b>            | <b>100%</b>             | <b>7.414 células/mL</b>                  |

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Ponto de coleta:** RAMPA PRÓXIMA AO PONTO CN-09B (Reservatório intermediário)

**Data da coleta:** 12/04/2017.

**Data da análise:** 31/05/2017

**Metodologia de análise:** análise realizada utilizando Microscópio invertido ZeissAxiovert 100 (lente objetiva de 32x) e Câmara de sedimentação Utermohl.

**Metodologia de coleta da amostra:** Fitoplâncton Total – Coleta na superfície sem arraste vertical.

| PONTO        | LOCALIZAÇÃO    |                |
|--------------|----------------|----------------|
|              | E <sup>a</sup> | S <sup>b</sup> |
| RAMPA CN-09B | 412771         | 9653145        |



Figura 1 – Rampa CN-09B – 12/04/2017



**Figuras 2 e 3:** Filamentos de cianobactérias pertencentes ao gênero *Anabaena sp.* identificados na amostra de água do ponto emergencial “Rampa CN-09 B” coletada no dia 12/04/2017.

Fonte: Equipe de laboratório AIIEGA (Maio de 2017).



**Figuras 4 e 5:** Filamentos de cianobactérias pertencentes aos gêneros *Anabaena sp.* e *Oscillatoria sp.* identificados na amostra de água do ponto emergencial “Rampa CN-09 B” coletada no dia 12/04/2017.

Fonte: Equipe de laboratório AIIEGA (Maio de 2017).

**Quadro 1:** Principais categorias de cianotoxinas e gêneros de cianobactérias associadas.

Fonte: Tundisi & Matsumura Tundisi (2011).

| Quadro 5.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS CIANOTOXINAS |  |   |
|--|--|---|
| Grupo de toxinas                                   | Órgão principal afetado em mamíferos               | Gêneros de cianobactérias   |
| <b>Peptídeos cíclicos</b>                          |  |   |
| Microcistina                                       | Fígado   | <i>Mycrocystis</i> sp.<br><i>Anabaena</i> sp.<br><i>Nostoc</i> sp.<br><i>Anabaenopsis</i> sp.     |
| Nodularina   | Fígado   | <i>Nodularia</i> sp.  |
| <b>Alcaloides</b>                                  |  |   |
| Anatoxina a  | Sinapses nervosas                                  | <i>Anabaena</i> sp.<br><i>Oscillatoria</i> sp.<br><i>Aphanizomenon</i> sp.                        |
| Anatoxina a (s)                                    | Sinapse nervosa                                    | <i>Anabaena</i> sp.   |
| Aplysiatoxinas                                     | Pele   | <i>Lyngbya</i> sp.<br><i>Echizothrix</i> sp.<br><i>Planktotrix</i> sp.<br><i>Oscillatoria</i> sp. |
| Cylindrospermopsinas                               | Fígado   | <i>Cylindrospermopsis</i> sp.<br><i>Sphanizomenon</i> sp.   |
| Lyngbyatoxina                                      | Pele<br>Trato gastrointestinal                     | <i>Lyngbya</i> sp.  |
| Saxitoxinas  | Axônios Nervosos                                   | <i>Anabaena</i> sp.<br><i>Aplunizonenon</i> sp.<br><i>Cylindrospermopsis</i> sp.                  |
| Lipopolissacarídeos CLPS                           | Irritante potencial: afeta qualquer tecido exposto | Todos   |
| Fonte: diversas.                                   |  |   |



## CONCLUSÕES

Neste ponto de coleta (Rampa CN-09 B), verificou-se uma densidade total de cianobactérias de 7.414 células/mL. Os gêneros identificados foram *Anabaena sp.* (atual *Dolichospermum sp.*), sendo esta a mais abundante, e *Oscillatoria sp.*

É importante destacar que, conforme o Quadro 1 abaixo, ambos os gêneros são potenciais produtores de cianotoxinas, que através das florações podem comprometer a qualidade da água do ecossistema aquático em questão (Reservatório intermediário).

Considerando-se a densidade máxima de cianobactérias permitida pela Resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005, para águas doces Classe 2, que é de 50.000 células/mL, pode-se inferir que a densidade obtida neste ponto de coleta ainda não ultrapassou o valor máximo permitido, entretanto, deve-se manter um constante monitoramento do parâmetro Fitoplâncton Total, minimamente, a cada 15 dias, com vistas aos potenciais riscos de comprometimento da qualidade da água.

### Notas

VMP = Valor Máximo Permitido conforme CONAMA 357 de 17 de Março de 2005

n.a = Não se aplica

E.A = Em análise

LD= Limite de detecção

NC= Não coletado

ND= Não determinado

SM = Standard Methods

### Abrangência

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

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

### Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

### Declaração da Incerteza de Medição

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

**Prof. Dra. Takako Matsumura-Tundisi**

Responsável Técnica

CRBio nº 33694/01-D





### **Referências bibliográficas consultadas:**

BICUDO, C. E. de M. & MENEZES, M. **Gêneros de algas de águas continentais do Brasil (chave para identificação e descrições)**. São Carlos: Ed. Rima, 2006.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2017.

TUNDISI, J. G. & MATSUMURA-TUNDISI, T. **Recursos hídricos no século XXI**. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2011



|  |
|--|
| <b>RESULTADOS LABORATORIAIS</b>                                |
| <b>LAUDO TÉCNICO N° 05/2017 - NORTE</b>                        |
| <b>LEGISLAÇÃO: CONAMA 357 – CLASSE 2 – 17 de Março de 2005</b> |
| <b>São Carlos, 06 de Junho de 2017.</b>                        |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>IDENTIFICAÇÃO DO LABORATÓRIO</b> |  |
| Razão Social:                       | Associação Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental – Laboratório de Análises da Qualidade da Água 1. |
| CNPJ:                               | 04.747.735/0001-34   |
| Endereço:                           | Rua Bento Carlos, 750 - Centro - São Carlos - SP - CEP: 13.560-660.  |
| Telefone:                           | (16) 3362-5400   |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE</b> |   |
| Empresa solicitante:            | Norte Energia S/A   |
| CNPJ:                           | 12.300.288/0001-07  |
| Endereço:                       | Setor Comercial Norte, Quadra 04, nº 100, Bloco B, salas: 904 e 1004 – Centro Empresarial Varig |
| Cidade:                         | Brasília  |
| Estado:                         | DF  |

|   |                    |                                   |                    |
|---|--------------------|-----------------------------------|--------------------|
| <b>DADOS REFERENTES À AMOSTRA</b>                       |                    |                                   |                    |
| Identificação do ponto:<br><b>PONTO: RAMPA – CN-09B</b> |                    | <b>Total de amostras: 01LITRO</b> |                    |
| <b>Amostra Rotulada como: Água superficial</b>          |                    |                                   |                    |
| <b>Coletor:</b>   | Leandro            | <b>Data e hora da coleta:</b>     | 17/04/2017 – 12:43 |
| <b>Data e hora da entrada no laboratório:</b>           | 17/04/2017 – 16:30 |                                   |                    |



## RESULTADOS LABORATORIAIS

**Tabela 1 - Parâmetros Físico-Químicos – SONDA/SUPERFÍCIE – 0,20 m**

| PARÂMETRO             | VALORES DETERMINADOS | *VMP      | UNIDADE DE MEDIDA | LIMITE DE DETECÇÃO (LD) | MÉTODO DE REFERÊNCIA | DATA DO ENSAIO |
|-----------------------|----------------------|-----------|-------------------|-------------------------|----------------------|----------------|
| Secchi                | 0,30                 | n.a       | metros            | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 17/04/2017     |
| Temperatura           | 31,20                | n.a       | °C                | 0 a 100                 | YSI 6.600 v2         | 17/04/2017     |
| Condutividade         | 0,076                | n.a       | mS/cm             | 0 a 1000                | YSI 6.600 v2         | 17/04/2017     |
| Sólidos Dissolvidos   | 0,040                | 0,500     | g/L               | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 17/04/2017     |
| pH                    | 6,78                 | 6,0 a 9,0 | n.a               | 0 a 14                  | YSI 6.600 v2         | 17/04/2017     |
| Potencial Redox       | 194,60               | n.a       | mV                | n.a                     | YSI 6.600 v2         | 17/04/2017     |
| Turbidez              | 42,00                | 100,0     | NTU               | 0 a 1000                | YSI 6.600 v2         | 17/04/2017     |
| Saturação de Oxigênio | 59,00                | n.a       | %                 | 0 a 100                 | YSI 6.600 v2         | 17/04/2017     |
| Oxigênio Dissolvido   | 5,25                 | > 5,0     | mg/L              | 0 a 14                  | YSI 6.600 v2         | 17/04/2017     |

**Tabela 2 – Resultados Analíticos Cianobactérias – SUPERFÍCIE - 0,20 m**

| Gêneros identificados | Abundância relativa (%) | Densidade de cianobactérias (células/mL) | VMP COMANA 357-CL2 |
|-----------------------|-------------------------|--|--------------------|
| <i>Anabaena sp.</i>   | 100%                    | 67.225 células/mL                        | 50.000 cél/mL      |
| <b>Total</b>          | <b>100%</b>             | <b>67.225 células/mL</b>                 | -                  |

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Ponto de coleta:** RAMPA PRÓXIMA AO PONTO CN-09B (Reservatório intermediário)

**Data da coleta:** 17/04/2017.

**Data da análise:** 05/06/2017

**Metodologia de análise:** análise realizada utilizando Microscópio invertido ZeissAxiovert 100 (lente objetiva de 32x) e Câmara de sedimentação Utermohl.

**Metodologia de coleta da amostra:** Fitoplâncton Total – Coleta na superfície sem arraste vertical.

| PONTO        | LOCALIZAÇÃO    |                |
|--------------|----------------|----------------|
|              | E <sup>a</sup> | S <sup>b</sup> |
| RAMPA CN-09B | 412771         | 9653145        |



Figura 1 – Rampa CN-09B – 17/04/2017



**Figura 2**



**Figura 3**

**Figuras 2 e 3:** Filamentos de cianobactérias pertencentes ao gênero *Anabaena sp.* identificados na amostra de água do ponto emergencial “Rampa CN-09 B” coletada no dia 17/04/2017.

Fonte: Equipe de laboratório AIIEGA (Maio de 2017).

**Quadro 1:** Principais categorias de cianotoxinas e gêneros de cianobactérias associadas.

Fonte: Tundisi & Matsumura Tundisi (2011).

| Quadro 5.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS CIANOTOXINAS |  |   |
|--|--|---|
| Grupo de toxinas                                   | Órgão principal afetado em mamíferos               | Gêneros de cianobactérias   |
| <b>Peptídeos cíclicos</b>                          |  |   |
| Microcistina                                       | Fígado   | <i>Mycrocystis</i> sp.<br><i>Anabaena</i> sp.<br><i>Nostoc</i> sp.<br><i>Anabaenopsis</i> sp. |
| Nodularina   | Fígado   | <i>Nodularia</i> sp.  |
| <b>Alcaloides</b>                                  |  |   |
| Anatoxina a  | Sinapses nervosas                                  | <i>Anabaena</i> sp.<br><i>Oscillatoria</i> sp.<br><i>Aphanizomenon</i> sp.                    |
| Anatoxina a (s)                                    | Sinapse nervosa                                    | <i>Anabaena</i> sp.<br><i>Lyngbya</i> sp.   |
| Aplysiatoxinas                                     | Pele   | <i>Echizothrix</i> sp.<br><i>Planktotrix</i> sp.<br><i>Oscillatoria</i> sp.                   |
| Cylindrospermopsinas                               | Fígado   | <i>Cylindrospermopsis</i> sp.<br><i>Sphanizomenon</i> sp.                                     |
| Lyngbyatoxina                                      | Pele<br>Trato gastrointestinal                     | <i>Lyngbya</i> sp.  |
| Saxitoxinas  | Axônios Nervosos                                   | <i>Anabaena</i> sp.<br><i>Aplunizonenon</i> sp.<br><i>Cylindrospermopsis</i> sp.              |
| Lipopolissacarídeos CLPS                           | Irritante potencial: afeta qualquer tecido exposto | Todos   |
| Fonte: diversas.                                   |  |   |



## CONCLUSÕES

Neste ponto de coleta (Rampa CN-09 B), verificou-se uma densidade total de cianobactérias de 67.225 células/mL. O gênero identificado foi a *Anabaena sp.* (atual *Dolichospermum sp.*).

É importante destacar que, conforme o Quadro 1 abaixo, ambos os gêneros são potenciais produtores de cianotoxinas, que através das florações podem comprometer a qualidade da água do ecossistema aquático em questão (Reservatório intermediário).

Considerando-se a densidade máxima de cianobactérias permitida pela Resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005, para águas doces Classe 2, o qual é de 50.000 células/mL, pode-se inferir que a densidade obtida neste ponto de coleta ultrapassou o valor máximo permitido por esta Resolução, estando este ponto com grau de infestação alta, podendo colocar em risco a qualidade da água nesta área do reservatório. Recomenda-se a continuidade dos monitoramentos para o parâmetro Fitoplâncton Total.

### Notas

VMP = Valor Máximo Permitido conforme CONAMA 357 de 17 de Março de 2005  
n.a = Não se aplica  
E.A = Em análise  
LD= Limite de detecção  
NC= Não coletado  
ND= Não determinado  
SM = Standard Methods

### Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).  
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

### Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

### Declaração da Incerteza de Medição

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

**Prof. Dra. Takako Matsumura-Tundisi**

Responsável Técnica  
CRBio nº 33694/01-D



### **Referências bibliográficas consultadas:**

BICUDO, C. E. de M. & MENEZES, M. **Gêneros de algas de águas continentais do Brasil (chave para identificação e descrições)**. São Carlos: Ed. Rima, 2006.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2017.

TUNDISI, J. G. & MATSUMURA-TUNDISI, T. **Recursos hídricos no século XXI**. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2011