

CESC – COMPANHIA ENERGÉTICA SANTA CLARA



GERENCIAMENTO DAS AÇÕES AMBIENTAIS

RELATÓRIO Nº 23

JANEIRO A JUNHO DE 2011

USINA HIDRELÉTRICA SANTA CLARA

AGOSTO DE 2011

APRESENTAÇÃO

A *Agetel Suporte Ambiental Ltda*, empresa de consultoria na área de Meio Ambiente, foi contratada pela CESC – COMPANHIA ENERGETICA SANTA CLARA, a partir de julho de 2008, para prestação de serviços de consultoria ambiental na fase operacional da UHE Santa Clara, sendo responsável pelo acompanhamento e gerenciamento dos Programas Ambientais da UHE SANTA CLARA, de acordo com planejamento aprovado pela Instituição Licenciadora – IBAMA.

As ações ambientais apresentadas referem-se aos trabalhos planejados para o período de Janeiro a Junho de 2011, em conformidade com o Plano Básico Ambiental e condicionantes estabelecidas pelo IBAMA, referentes à Licença de Operação.

EMPREENDIMENTO

Razão Social: COMPANHIA ENERGÉTICA SANTA CLARA – CESC

Endereço: Avenida Rio Branco, 156, Sala 3101 – Centro

Rio de Janeiro, RJ – CEP: 20.043-900

Contato: Dório Paulo Corteletti

(21) 2131-7191

Marcelo Nabak

(21) 2131-7153

Home page: www.uhesantaclara.com.br

***EMPRESA RESPONSÁVEL PELO GERENCIAMENTO DOS PROGRAMAS
AMBIENTAIS***

Razão Social: AGETEL SUPORTE AMBIENTAL LTDA

Endereço: Avenida Bernardo Cupertino, 337, Sala 301, Martins

Uberlândia, MG – CEP: 38.400-098

Contato: Daniel de Freitas

Telefax: (34) 3211-0053 / 9173-9500

e-mail: agetel@agetelambiental.com.br

EQUIPE TÉCNICA

| <i>TÉCNICO</i> | <i>FORMAÇÃO / REGISTRO PROFISSIONAL</i> | <i>RESPONSABILIDADE NO PROJETO</i> |
|-----------------------------------|---|--|
| Daniel de Freitas | Administrador de Empresas CRA MG 5.713 | Coordenação Administrativa |
| Leandro Augusto de Freitas Borges | Engenheiro Ambiental CREA/MG 95.495/D | Coordenação |
| Rafael Resck | Biólogo CRBio 37487/4-p | Estudos de Monitoramento da Qualidade da Água |
| Magda Barcelos Greco | Bióloga CRBio: 13884/04-p | Estudos de Monitoramento de Macrófitas |
| Evaldo Souza Costa | CREA/MG 101.069-TD | Técnico Agrícola Apoio Técnico |
| Haddock Miranda Neto | - | Apoio Administrativo |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 - PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL | 11 |
| 1.1 - INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA..... | 11 |
| 1.2 - OBJETIVO..... | 11 |
| 1.3 - ATIVIDADES..... | 11 |
| 2 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DAS ÁGUAS | 19 |
| 2.1 - INTRODUÇÃO | 19 |
| 2.2 - METODOLOGIA | 19 |
| 2.3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO | 26 |
| 3 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE MACRÓFITAS | 48 |
| 3.1 - INTRODUÇÃO | 48 |
| 3.2 - METODOLOGIA | 48 |
| 3.3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO | 49 |
| 3.4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 58 |
| 4 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROGEOLÓGICO..... | 59 |
| 4.1 - INTRODUÇÃO | 59 |
| 4.2 - DADOS DO MONITORAMENTO | 59 |
| 4.3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO | 61 |
| 5 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO | 62 |
| 5.1 - MONITORAMENTO DOS FOCOS EROSIVOS | 62 |
| 5.2 - MONITORAMENTO TOPOBATIMÉTRICO | 62 |
| 6 - PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS | 64 |
| 7 - PROGRAMA DE RESGATE ARQUEOLÓGICO DO SÍTIO COLÔNIA SANTA CLARA..... | 65 |
| 8 - PROJETO SEDE DOS PESCADORES | 66 |
| 9 - PROJETO DO SISTEMA DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES..... | 68 |
| 9.1 - INTRODUÇÃO | 68 |
| 9.2 - SISTEMA DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES – STP..... | 70 |
| 9.3 - OBJETIVO..... | 77 |
| 9.4 - MATERIAL E MÉTODO | 77 |
| 9.5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO | 80 |

| | | |
|-------------|--|----|
| 9.6 - | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 86 |
| 9.7 - | REGISTRO FOTOGRÁFICO..... | 87 |
| 9.8 - | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 89 |
| ANEXOS..... | | 91 |
| ANEXO I – | LAUDOS DAS ANÁLISES LABORATORIAIS | 92 |
| ANEXO II – | PROTOCOLO DO RELATÓRIO DO STP – PIRACEMA 2010-2011..... | 93 |
| ANEXO III – | INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 196/2008 E PORTARIA IEF/MG Nº 224 /2010 | 94 |

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura

CRBio – Conselho Regional de Biologia

UHE – Usina Hidrelétrica

CESC – Companhia Energética Santa Clara

UBP – Unidade de Beneficiamento do Pescado

IMA – Instituto Mineiro de Agropecuária

STP – Sistema de Transposição de Peixes

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição das estações de amostragem do Monitoramento da Qualidade da Água do reservatório da UHE Santa Clara..... 19

Tabela 2 – Resultado das análises dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos avaliados nas estações de amostragem do reservatório de Santa Clara. Coletas em 17/01/2011 e 28/07/2011..... 28

Tabela 3 – Demonstrativo das Leituras dos Piezômetros – UHE Santa Clara..... 60

Tabela 4 – Abundância de peixes transpostos no STP da UHE Santa Clara (2010-2011)..... 83

Tabela 5 – Quantidade de ciclos e total de peixes transpostos na última piracema (2010-2011). . 84

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Diagramação da publicação da matéria de abril/2011 no jornal Folha de Nanuque..... | 15 |
| Figura 2 – Diagramação da publicação da matéria de junho/2011 no jornal Folha de Nanuque..... | 18 |
| Figura 3 – Estação amostral MUC-01. Vista de montante (esquerda) e jusante (direita) nas campanhas de Janeiro/11 (acima) e Julho/11 (abaixo)..... | 20 |
| Figura 4 – Estação amostral MUC-02. Vista de montante (esquerda) e jusante (direita) nas campanhas de Janeiro/11 (acima) e Julho/11 (abaixo)..... | 21 |
| Figura 5 – Estação amostral MUC-03. Vista de montante (esquerda) e jusante (direita) nas campanhas de Janeiro/11 (acima) e Julho/11 (abaixo)..... | 22 |
| Figura 6 – Estação amostral MUC-04. Vista de montante (esquerda) e jusante (direita) nas campanhas de Janeiro/11 (acima) e Julho/11 (abaixo)..... | 23 |
| Figura 7 – Métodos de coleta. Acima: Sonda multi-parâmetros (esquerda) e coleta de água em profundidade (direita). Abaixo: coleta da comunidade planctônica (esquerda) e da comunidade dos macroinvertebrados bentônicos (direita)..... | 25 |
| Figura 8 – Parâmetros indicadores do equilíbrio ácido-básico das águas do reservatório da UHE Santa Clara..... | 29 |
| Figura 9 – Parâmetros relacionados aos nutrientes dissolvidos nas águas do reservatório de Santa Clara. Nota: Valores de fósforo dissolvido (ortofosfato) e fósforo total foram muito baixos e podem ser observados na Tabela 2..... | 31 |
| Figura 10 – Parâmetros relacionados aos níveis de oxigenação das águas do reservatório de Santa Clara..... | 32 |
| Figura 11 – Parâmetros relacionados aos teores de sólidos e compostos dissolvidos presentes nas águas do reservatório de Santa Clara. | 34 |
| Figura 12 – Parâmetros bacteriológicos das águas do reservatório de Santa Clara. | 35 |
| Figura 13 – Perfis verticais realizados na estação amostral MUC-02. | 37 |
| Figura 14 – Índice de qualidade das águas das estações de coleta da UHE Santa Clara, nos meses de Janeiro e Julho de 2011. | 38 |
| Figura 15 – Riqueza da comunidade fitoplanctônica encontrada nas estações de amostragens do reservatório de Santa Clara. | 40 |
| Figura 16 – Densidade da comunidade fitoplanctônica encontrada nas estações de amostragens do reservatório de Santa Clara. | 40 |
| Figura 17 – Percentual de distribuição das densidades, por classes dos organismos fitoplanctônicos, registrados nas estações de amostragem do reservatório de Santa Clara. | 41 |

| | |
|--|----|
| Figura 18 – Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') da comunidade fitoplanctônica encontrada nas estações de amostragens do reservatório de Santa Clara. | 42 |
| Figura 19 – Riqueza de Espécies e Densidade Total de Organismos por Filo nas estações de amostragem do reservatório de Santa Clara. | 44 |
| Figura 20 – Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') da comunidade zooplanctônica encontrada nas estações de amostragens do reservatório de Santa Clara. | 44 |
| Figura 21 – Riqueza de taxa da comunidade de macroinvertebrados bentônicos presente no reservatório de Santa Clara. | 45 |
| Figura 22 – Número de organismos bentônicos da comunidade de macroinvertebrados bentônicos presente no reservatório de Santa Clara. | 46 |
| Figura 23 – Índice BMWP e Índice de Diversidade (H') calculado para a comunidade de macroinvertebrados bentônicos encontrados no reservatório de Santa Clara. | 47 |
| Figura 24 – Procedimento de georreferenciamento dos bancos de macrófitas encontrados durante as atividades do Programa de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas do reservatório da UHE Santa Clara. | 49 |
| Figura 25 – Exemplos de macrófitas aquáticas presentes no reservatório de Santa Clara. | 50 |
| Figura 26 – Vista panorâmica de “bancos” mistos de macrófitas aquáticas no reservatório de Santa Clara no ano de 2011. | 51 |
| Figura 27 – Alterações morfológicas da espécie Eichhornia crassipes (aguapé) na comparação entre Janeiro e Julho de 2011. | 52 |
| Figura 28 – Distribuição das macrófitas aquáticas no reservatório de Santa Clara, em 17/01/2011. | 54 |
| Figura 29 – Distribuição das macrófitas aquáticas no reservatório de Santa Clara, em 28/07/2011. | 55 |
| Figura 30 – Bancos de E. crassipes (aguapé) no trecho superior do reservatório de Santa Clara. Em 17/01/2011 (acima) e em 28/07/2010 (abaixo). Destaque para a concentração de plantas durante o mês de julho/11. | 56 |
| Figura 31 – Histórico gráfico do monitoramento do lençol freático na UHE Santa Clara. | 59 |
| Figura 32 – Área recuperada próxima a subestação. | 64 |
| Figura 33 – Área recuperada na entrada da UHE Santa Clara (antigo canteiro de obras). | 64 |
| Figura 34 – Área recuperada (Almoxarifado). | 64 |
| Figura 35 – Área recuperada (Porto). | 64 |
| Figura 36 – Sítio Cemitério dos Brasileiros. | 65 |
| Figura 37 – Sítio Porto. | 65 |
| Figura 38 – Sítio Cemitério dos Brasileiros (2 fotos). | 65 |

| | |
|---|----|
| Figura 39 – Cópia do Alvará de Construção. | 67 |
| Figura 40 – Localização da UHE Santa Clara | 71 |
| Figura 41 – Tubulação de “água de atração” junto à barragem da UHE até o “elevador para peixes” | 72 |
| Figura 42 – STP (vista geral). | 72 |
| Figura 43 – Canal de atração. Detalhe da grade confinadora. | 73 |
| Figura 44 – Detalhe da grade confinadora. | 73 |
| Figura 45 – Detalhe da atração ao final do canal. | 74 |
| Figura 46 – Grade confinadora, grade móvel e caçamba. | 74 |
| Figura 47 – Início da elevação da caçamba. | 74 |
| Figura 48 – Elevação da caçamba. | 74 |
| Figura 49 – Detalhe da caçamba com peixes aprisionados. | 74 |
| Figura 50 – Elevação da caçamba. | 74 |
| Figura 51 – Acoplamento da caçamba ao tanque. | 75 |
| Figura 52 – Transferência dos peixes para o tanque. | 75 |
| Figura 53 – Caminhão tanque transportando. | 75 |
| Figura 54 – Liberação dos peixes no reservatório. | 75 |
| Figura 55 – Manutenção da comporta. | 76 |
| Figura 56 – Abrigo dos operadores do STP. | 76 |
| Figura 57 – Manutenção do STP. | 76 |
| Figura 58 – Limpeza da grade de fundo. | 76 |
| Figura 59 – Pintura da caçamba e guarda corpos. | 76 |
| Figura 60 – Pintura do elevador. | 76 |
| Figura 61 – Detalhe do Abrigo dos operadores | 77 |
| Figura 62 – Manutenção do STP. | 77 |
| Figura 63 – Detalhe dos peixes no tanque antes da liberação. | 78 |
| Figura 64 – Detalhe da abertura da comporta do tanque. | 78 |
| Figura 65 – Detalhe da captura e seleção de peixes durante a soltura no reservatório. | 78 |
| Figura 66 – Detalhe da liberação de peixes no reservatório. | 78 |
| Figura 67 – Detalhe da liberação de peixes no reservatório | 79 |

| | |
|---|----|
| Figura 68 – Detalhe da liberação de peixes no reservatório | 79 |
| Figura 69 – Aplicação de água no tanque. | 79 |
| Figura 70 – Aplicação de água no tanque. | 79 |
| Figura 71 – Dados operativos da UHE Santa Clara durante todo o período da transposição. | 80 |
| Figura 72 – Dados operativos da UHE Santa Clara durante o mês de Novembro/2010. | 81 |
| Figura 73 – Dados operativos da UHE Santa Clara durante o mês de Dezembro/2010. | 81 |
| Figura 74 – Dados operativos da UHE Santa Clara durante o mês de Janeiro/2011. | 82 |
| Figura 75 – Dados operativos da UHE Santa Clara durante o mês de Fevereiro/2011..... | 82 |
| Figura 76 – Número de indivíduos transpostos / mês durante a operação do STP..... | 83 |
| Figura 77 – Indivíduos, por espécie, transpostos durante a piracema 2010/2011. | 84 |
| Figura 78 – N.º de indivíduos transpostos X Defluência Total, m ³ /s (Vazão Defluente + Vazão Vertida) durante a operação do STP. | 85 |
| Figura 79 – Operação do STP. | 87 |
| Figura 80 – Detalhe da operação do STP..... | 87 |
| Figura 81 – Detalhe do canal de atração. | 87 |
| Figura 82 – Detalhe da caçamba submersa. | 87 |
| Figura 83 – Detalhe da elevação da caçamba com peixes. | 87 |
| Figura 84 – Detalhe da elevação da caçamba..... | 87 |
| Figura 85 – Detalhe do encaixe da caçamba no tanque. | 88 |
| Figura 86 – Detalhe da liberação dos peixes no reservatório da UHE. | 88 |
| Figura 87 – Sequência operacional da caçamba do STP..... | 88 |

1 - PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

1.1 - INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Os *Programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental* buscam uma inter-relação com os demais programas componentes do PBA da UHE Santa Clara, sendo possível incrementar um processo de interação, abrindo espaço à participação dos diferentes grupos de interesse, tais como, órgãos governamentais e não governamentais de âmbito municipal, dando suporte aos interessados nas discussões destes projetos, incorporando necessidades, interesses e reivindicações a esse processo.

1.2 - OBJETIVO

As ações de comunicação realizadas têm por objetivo criar e manter vínculos com a comunidade direta e indiretamente atingida com o empreendimento.

1.3 - ATIVIDADES

Dentre as atividades desenvolvidas estão:

- Manutenção dos canais de comunicação do empreendedor com a comunidade por meio da disponibilização de sites (<http://www.uhesantaclara.com.br/>); telefones de contato e e-mails.
- Divulgação de informações sobre o empreendimento.

Neste sentido, durante o período de janeiro a junho de 2011 foram feitas duas publicações no jornal *Folha de Nanuque*, atendendo as necessidades de comunicação e educação ambiental.

A primeira publicação, de abril, abordou questões informativas sobre as últimas campanhas do *Programa de Monitoramento da Ictiofauna e Projeto de Monitoramento Limnológico da Qualidade da Água* do Rio Mucuri, na área do reservatório.

O texto também remeteu a questões de cunho educativo, quando apresenta ao leitor como se dá a classificação dos cursos d'água dentro do Estado (*IQA, SEMAD, 2005*) e insere as águas do Rio Mucuri neste contexto, de acordo com resultados obtidos na campanha de janeiro/2011. O texto também demonstra cientificamente quais são as espécies de peixe mais recorrentes na região, o que incrementa o nível de conhecimento da população.

A segunda publicação, feita em junho, traz uma matéria que aproveita o mês em que se comemora o Dia do Meio Ambiente. O tema trata como da conscientização e reeducação ambiental e como a participação de cada indivíduo na economia e controle do uso dos recursos naturais pode ser feita através de pequenas ações.

Matéria Publicada em Abril de 2011

Companhia Energética Santa Clara – Execução de Programas Ambientais

A Usina Hidrelétrica (UHE) Santa Clara encontra-se em operação no Rio Mucuri desde 2001 e executa diversos programas ambientais e sociais. Neste informativo serão apresentados alguns resultados das últimas campanhas do *Programa de Monitoramento da Ictiofauna (Peixes)* e *Projeto de Monitoramento Limnológico da Qualidade da Água* do Rio Mucuri, na área do reservatório.

Programa de Monitoramento da Ictiofauna – Sistema de Transposição de Peixes (STP)

O acompanhamento dos peixes começou em outubro de 2001, antes do início da operação da UHE Santa Clara. Durante o período da piracema, a Companhia Energética Santa Clara conta com o Sistema de Transposição de Peixes (STP) do tipo elevador com caminhão tanque, para transpor os peixes da área abaixo da barragem para o reservatório da usina.

A piracema refere-se ao período em que os peixes buscam os locais mais adequados para desova, de modo a poderem reproduzir-se. O fenômeno acontece todos os anos, coincidindo com o início do período das chuvas, entre os meses de novembro e fevereiro.

Por meio STP da UHE Santa Clara foram transpostos, durante os quatro meses de operação, 51.304 exemplares de 13 espécies de peixes. Destes, a Curimatã foi a mais abundante, representando 66,95% das espécies transpostas, seguido da Piabanha, com 18,07%, em segundo lugar. A terceira e quarta mais abundantes foram Piau-branco e Robalo com 4,24% e 3,42%, respectivamente. A espécie Platibu ou Tainha representa 2,62% e os Lambaris 1,68%, do total de espécies transpostas. Foram transpostos ainda espécies de Piau-boquinha, Piau-mutengo, Bagre, Cascudo Preto, Tilápia, Saíru e Tucunaré, representando 3,02% do total.

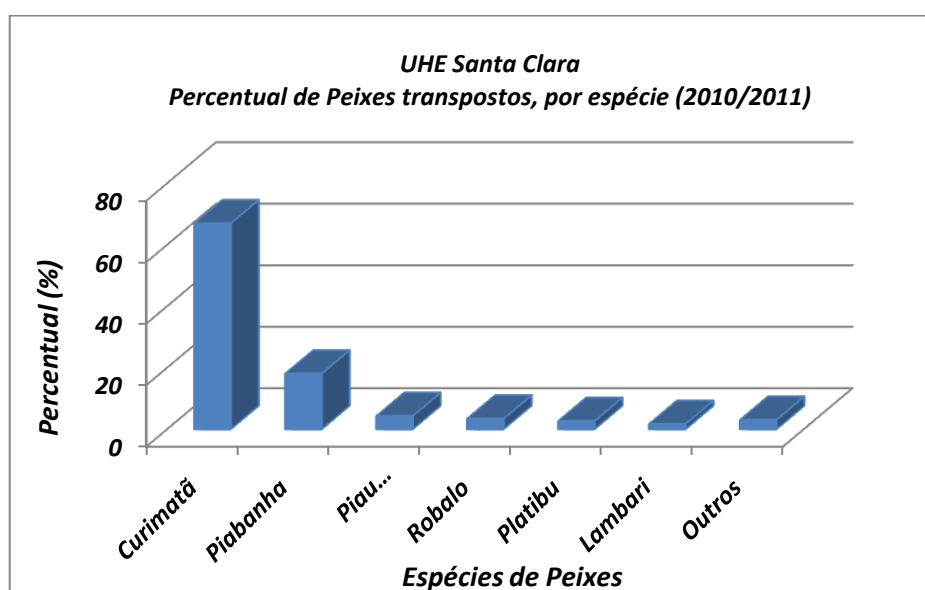


Tabela 1 – Percentual de peixes transpostos, por espécie (Temporada 2010/2011).



Figura 1 – Devolução dos peixes no reservatório da UHE Santa Clara.

Projeto de Monitoramento da Qualidade das Águas

A Usina Hidrelétrica (UHE) Santa Clara promove o *Projeto de Monitoramento Limnológico da Qualidade da Água* do Rio Mucuri. Este Projeto de Monitoramento associado ao *Projeto de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas* do Reservatório de Santa Clara são desenvolvidos semestralmente, desde o ano de 2002.

Estes projetos são desenvolvidos por um biólogo especialista no tema e o acompanhamento torna-se importante para manter em harmonia as atividades de geração de energia, pesca e navegação, como também a manutenção do equilíbrio ecológico local.

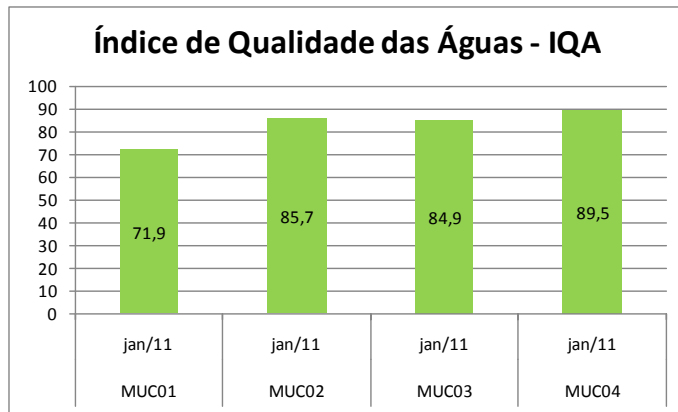
São apresentados os resultados da campanha referente janeiro deste ano, considerado período chuvoso, em que foi analisada a água coletada em 4 pontos do Rio Mucuri. Desde o início da sua operação até os dias de hoje, a UHE Santa Clara não causou desequilíbrio no ecossistema do rio e nem incentivou a proliferação de espécies nocivas à saúde humana.

Na escala de Índice de Qualidade da Água (IQA), que classifica a água de muito ruim a excelente, os resultados mostraram águas de boa qualidade em todas as estações amostrais, inclusive na estação localizada próximo ao município de Nanuque, não obstante a poluição constante que o rio sofre pelos esgotos e pela grande quantidade de lixo jogada no curso d'água.

Esse resultado é reflexo do bom processo natural de oxigenação da água do Rio Mucuri e com a conscientização da população em não lançar lixo e esgoto doméstico no rio, poderemos garantir

uma qualidade da água ainda melhor. Cuidar das nossas águas é um dever de todos, faça sua parte!

A UHE Santa Clara continuará o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água do Rio Mucuri para acompanhar a situação do curso d'água.



| Qualidade | Faixa | Cor Indicação |
|------------|----------------|---------------|
| Excelente | 90 < IQA < 100 | Azul |
| Bom | 70 < IQA < 90 | Verde |
| Médio | 50 < IQA < 70 | Amarelo |
| Ruim | 25 < IQA < 50 | Laranja |
| Muito Ruim | 0 < IQA < 25 | Vermelho |

Companhia Energética Santa Clara – Execução de Programas Ambientais

A Usina Hidrelétrica (UHE) Santa Clara encontra-se em operação no Rio Mucuri desde 2001 e executa diversos programas ambientais e sociais. Neste informativo serão apresentados alguns resultados das últimas campanhas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna (Peixes) e Projeto de Monitoramento Limnológico da Qualidade da Água do Rio Mucuri, na área do reservatório.

A espécie Platibu ou Tainharepresenta 2,62% e os Lambaris 1,68%, do total de espécies transpostas. Foram transpostos ainda espécies de Piau-boquinha, Piau-mutengo, Bagre, Cascudo Preto, Tilápia, Sairu e Tucunaré, representando 3,02% do total.

hoje, a UHE Santa Clara não causou desequilíbrio no ecossistema do rio e nem incentivou a proliferação de espécies nocivas à saúde humana.

Programa de Monitoramento da Ictiofauna – Sistema de Transposição de Peixes (STP)

O acompanhamento dos peixes começou em outubro de 2001, antes do início da operação da UHE Santa Clara. Durante o período da piracema, a Companhia Energética Santa Clara conta com o Sistema de Transposição de Peixes (STP) do tipo elevador com caminhão tanque, para transpor os peixes da área abaixo da barragem para o reservatório da usina (Fig.1)



Figura 1 – Devolução dos peixes no reservatório da UHE Santa Clara.

A piracema refere-se ao período em que os peixes buscam os locais mais adequados para desova, de modo a poderem reproduzir-se. O fenômeno acontece todos os anos, coincidindo com o início do período das chuvas, entre os meses de novembro e fevereiro.

Por meio STP da UHE Santa Clara foram transpostos, durante os quatro meses de operação, 51.304 exemplares de 13 espécies de peixes (Tabela 1). Destes, a Curimatã foi a mais abundante, representando 66,95% das espécies transpostas, seguido da Piabanha, com 18,07%, em segundo lugar. A terceira e quarta mais abundantes foram Piau-branco e Robalo com 4,24% e 3,42%, respectivamente.

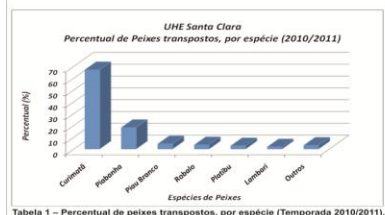


Tabela 1 – Percentual de peixes transpostos, por espécie (Temporada 2010/2011).

Projeto de Monitoramento da Qualidade das Águas

A Usina Hidrelétrica (UHE) Santa Clara promove o Projeto de Monitoramento Limnológico da Qualidade da Água do Rio Mucuri. Este Projeto de Monitoramento associado ao Projeto de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas do Reservatório de Santa Clara são desenvolvidos semestralmente, desde o ano de 2002.

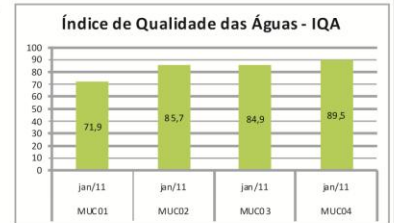
Estes projetos são desenvolvidos por um biólogo especialista no tema e o acompanhamento torna-se importante para manter em harmonia as atividades de geração de energia, pesca e navegação, como também a manutenção do equilíbrio ecológico local.

São apresentados os resultados da campanha referente janeiro deste ano, considerado período chuvoso, em que foi analisada a água coletada em 4 pontos do Rio Mucuri. Desde o início da sua operação até os dias de

Na escala de Índice de Qualidade da Água (IQA), que classifica a água de muito ruim a excelente, os resultados mostraram águas de boa qualidade em todas as estações amostrais, inclusive na estação localizada próximo ao município de Nanuque, não obstante a poluição constante que o rio sofre pelos esgotos e pela grande quantidade de lixo jogada no curso d'água.

Esse resultado é reflexo do bom processo natural de oxigenação da água do Rio Mucuri e com a conscientização da população em não lançar lixo e esgoto doméstico no rio, poderemos garantir uma qualidade da água ainda melhor. Cuidar das nossas águas é um dever de todos, faça sua parte!

A UHE Santa Clara continuará o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água do Rio Mucuri para acompanhar a situação do curso d'água.



| Qualidade | Faixa | Cor Indicação |
|------------|----------------|---------------|
| Excelente | 90 < IQA < 100 | Azul |
| Bom | 70 < IQA < 90 | Verde |
| Médio | 50 < IQA < 70 | Amarelo |
| Ruim | 25 < IQA < 50 | Laranja |
| Muito Ruim | 0 < IQA < 25 | Vermelho |

Figura 1 – Diagramação da publicação da matéria de abril/2011 no jornal *Folha de Nanuque*.

Matéria Publicada em Junho de 2011

COMPANHIA ENERGÉTICA SANTA CLARA – CESC

CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

No mês em que se comemora o Dia do Meio Ambiente (5 de junho), a Companhia Energética Santa Clara – CESC convida os leitores para uma reflexão sobre o tema. Todos nós utilizamos os recursos naturais, seja o ar, água ou solo para desenvolvermos nossas atividades. Além de toda a diversidade de alimentação que retiramos da natureza, outras substâncias extraídas do solo e subsolo como areia, cal, ferro, granito, alumínio, cobre estão presentes em quase tudo que podemos imaginar, no carro, geladeira, computador, televisão, etc.

É importante ressaltar que muitos desses recursos são escassos e a extração acelerada pode antecipar o fim destes bens. Por isso, assim como é necessário a redução do consumo indiscriminado dos produtos também devemos pensar em reciclagem, a começar por nossas idéias.

Ao contrário do que se imagina, a responsabilidade ambiental não cabe somente a instituições governamentais ou indústrias/empresas, essa consciência cabe principalmente aos indivíduos, conhecido popularmente como “*trabalho de formiguinha*”, que somados os esforços individuais apresentam significativos resultados coletivos. Assim, a responsabilidade ambiental é um dever de todos, desde quem retira a matéria-prima da natureza, passando por quem a transforma e principalmente por quem utiliza os produtos, como nós, os consumidores.

Pequenas atitudes individuais ocasionam fatores positivos para o coletivo, por isso apresentamos algumas informações sobre a geração de impactos ambientais e dicas sobre prevenção e correção, as quais podem ser aplicadas no seu AMBIENTE.

| Ação | Impacto | Atitudes Corretas |
|--|---|--|
| Queima do lixo | <ul style="list-style-type: none"> Contaminação do ar com substâncias tóxicas presentes no lixo | <ul style="list-style-type: none"> Destinação do lixo no sistema público de coleta |
| Torneira aberta / Banhos demorados | <ul style="list-style-type: none"> Reduz a vida útil dos mananciais; Aumenta a necessidade de se adquirir e tratar mais água; No caso dos banhos, aumenta a necessidade de geração de mais energia elétrica. | <ul style="list-style-type: none"> Não utilizar mangueiras ao lavar, dar preferência ao balde; Escovar os dentes com a torneira fechada; Banhos rápidos. |
| Lançamento de lixo e esgoto em cursos d'água | <ul style="list-style-type: none"> Poluição dos mananciais de água potável; Reduz a qualidade da água e da fauna aquática; Assoreamento dos cursos d'água; Aumento da possibilidade de ocorrer enchentes. | <ul style="list-style-type: none"> Destinação do lixo no sistema público de coleta; Tratamento do esgoto pelo sistema público e destinação correta pelos usuários. |
| Uso de materiais descartáveis (copos, pratos, talheres, garrafas, etc) | <ul style="list-style-type: none"> Aumento da quantidade de lixo; Aumento da produção de descartáveis. | <ul style="list-style-type: none"> Dar preferência a garrafas de vidro, estimular o uso de sacolas retornáveis, caixas de papelão para carregar compras, etc. |

Ações locais geram resultados globais!!!

Oferecimento: Companhia Energética Santa Clara – CESC

Usina Hidrelétrica – UHE Santa Clara



COMPANHIA ENERGÉTICA SANTA CLARA – CESC

CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

No mês em que se comemora o Dia do Meio Ambiente (5 de junho), a Companhia Energética Santa Clara – CESC convida os leitores para uma reflexão sobre o tema. Todos nós utilizamos os recursos naturais, seja o ar, água ou solo para desenvolvermos nossas atividades. Além de toda a diversidade de alimentação que retiramos da natureza, outras substâncias extraídas do solo e subsolo como areia, cal, ferro, granito, alumínio, cobre estão presentes em quase tudo que podemos imaginar, no carro, geladeira, computador, televisão, etc.

É importante ressaltar que muitos desses recursos são escassos e a extração acelerada pode antecipar o fim destes bens. Por isso, assim como é necessário a redução do consumo indiscriminado dos produtos também devemos pensar em reciclagem, a começar por nossas idéias.

Ao contrário do que se imagina, a responsabilidade ambiental não cabe somente a instituições governamentais ou indústrias/empresas, essa consciência cabe principalmente aos indivíduos, conhecido popularmente como “trabalho de formiguinha”, que somados os esforços individuais apresentam significativos resultados coletivos. Assim, a responsabilidade ambiental é um dever de todos, desde quem retira a matéria-prima da natureza, passando por quem a transforma e principalmente por quem utiliza os produtos, como nós, os consumidores.

Pequenas atitudes individuais ocasionam fatores positivos para o coletivo, por isso apresentamos algumas informações sobre a geração de impactos ambientais e dicas sobre prevenção e correção, as quais podem ser aplicadas no seu AMBIENTE.

| Ação | Impacto | Atitudes Corretas |
|--|--|--|
| Queima do lixo | <ul style="list-style-type: none"> Contaminação do ar com substâncias tóxicas presentes no lixo | <ul style="list-style-type: none"> Destinação do lixo no sistema público de coleta |
| Torneira aberta / Banhos demorados | <ul style="list-style-type: none"> Reduz a vida útil dos mananciais; Aumenta a necessidade de se adquirir e tratar mais água; No caso dos banhos, aumenta a necessidade de geração de mais energia elétrica. | <ul style="list-style-type: none"> Não utilizar mangueiras ao lavar, dar preferência ao balde; Escovar os dentes com a torneira fechada; Banhos rápidos. |
| Lançamento de lixo e esgoto em cursos d'água | <ul style="list-style-type: none"> Poliuição dos mananciais de água potável; Reduz a qualidade da água e da fauna aquática; Assoreamento dos cursos d'água; Aumento da possibilidade de ocorrer enchentes. | <ul style="list-style-type: none"> Destinação do lixo no sistema público de coleta; Tratamento do esgoto pelo sistema público e destinação correta pelos usuários. |
| Uso de materiais descartáveis (copos, pratos, talheres, garrafas, etc) | <ul style="list-style-type: none"> Aumento da quantidade de lixo; Aumento da produção de descartáveis. | <ul style="list-style-type: none"> Dar preferência a garrafas de vidro, estimular o uso de sacolas retornáveis, caixas de papelão para carregar compras, etc. |

Ações locais geram resultados globais!!!

Oferecimento: Companhia Energética Santa Clara- CESC

Usina Hidrelétrica- UHE Santa Clara



Nanuque “cidade do Rock” do interior mineiro
Em julho, vem aí o Dia Mundial do Rock!



POSTO REJANE

BR Abasteça essa idéia

**Combustíveis - Lubrificantes
Troca de óleo a vácuo
Calibragem eletrônica**

Pça Teófilo Otoni - Estação Rodoviária - Tel: (33)3621-1278 - Nanuque- MG



TEMPERO

FORTE

QUALIDADE MUITA QUALIDADE

CÂMARA MUNICIPAL

- LEGISLATIVO PARTICIPATIVO -

“O Poder emana do povo e por ele será exercido.”

Compareça às reuniões da Câmara Municipal

todas as segundas-feiras

**a partir das 19hs e participe das principais
decisões da administração do nosso município.**

**Sem a sua participação nada muda.
Você também é responsável!**

Aguardamos a presença de todos !

Mesa Diretora - Câmara Municipal de Nanuque
Exercício 2011/2012

POLYANA
supermercados

Três lojas para melhor serviço anexo, padaria.

Rua Pouso Alegre, 621 - Fone 3621 3698
Rua São Lourenço, 229 - Fone 300 5000
Rua São João Del Rey, 123 - Fone 3621 4944

Figura 2 – Diagramação da publicação da matéria de junho/2011 no jornal *Folha de Nanuque*.

2 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

2.1 - INTRODUÇÃO

O Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas é desenvolvido semestralmente desde o ano de 2002, sendo os resultados apresentados anualmente ao IBAMA. O técnico responsável por este relatório é o biólogo Rafael Resck, Msc., CRBio 57356/04-D e Magda Barcelos Greco (Bióloga, Dra.) CRBio 13884/04-D.

Este documento apresenta os resultados das campanhas referentes ao ano de 2011. A primeira foi realizada no mês de Janeiro, representativo do período chuvoso, e a segunda no mês de Julho, representativa do período seco.

2.2 - METODOLOGIA

2.2.1 - CAMPANHAS DE CAMPO E DESCRIÇÃO DAS ESTAÇÕES AMOSTRAIS

As campanhas de campo em 2011 ocorreram no dia 17 de Janeiro (período chuvoso) e 27 de Julho (período seco). Para execução do programa, foram realizadas coletas em quatro pontos amostrais previamente determinados (Limiar, 1998) (Tabela 1).

Tabela 1 – Descrição das estações de amostragem do Monitoramento da Qualidade da Água do reservatório da UHE Santa Clara.

| Código | Descrição | Latitude (S) | Longitude (W) |
|---------------|---|---------------------|----------------------|
| MUC-01 | Rio Mucuri, a montante da área de remanso do reservatório da UHE Santa Clara, estando a jusante do núcleo urbano do município de Nanuque. | 17°50'34" | 40°19'21" |
| MUC-02 | Rio Mucuri a montante do eixo da barragem da UHE Santa Clara, aproximadamente no primeiro terço da área do reservatório a partir do ponto do barramento | 17°53'48" | 40°12'34" |
| MUC-03 | Rio Mucuri logo após o eixo da barragem e a área da casa de força da UHE Santa Clara. | 17°53'49" | 40°11'50" |
| MUC-04 | Rio Mucuri a jusante da área da casa de força da UHE Santa Clara (trecho de estabilização do fluxo d'água) | 17°54'09" | 40°11'44" |

MUC-01 – Rio Mucuri, a montante do remanso do reservatório da UHE Santa Clara, a jusante do núcleo urbano de Nanuque (Figura 3). A definição desse ponto teve como objetivo a avaliação da qualidade da água que entra no reservatório.

Janeiro/11



Julho/11



Figura 3 – Estação amostral MUC-01. Vista de montante (esquerda) e jusante (direita) nas campanhas de Janeiro/11 (acima) e Julho/11 (abaixo).

Características Físicas: Leito com substrato argiloso, localizado em área de remanso, na altura do município de Nanuque, sendo esse (incluindo um frigorífico localizado a montante) uma fonte pontual de poluição. Entorno com margem esquerda caracterizada por capoeiras em meio a áreas descampadas e margem direita com ocupação urbana moderada. A vegetação ciliar no local é pouco complexa e com maior densidade na margem esquerda, onde prevalecem espécies arbustivas e algumas arbóreas. Presença de um descampado na margem direita, usado como local de acesso ao Rio Mucuri pela população de Nanuque. Presença de grande quantidade de macrófitas aquáticas no local, em especial de aguapés (*Eichhornia crassipes*), principalmente durante o mês de Julho. Coleta realizada na margem direita.

MUC-02 – Ponto lacustre do reservatório, a montante do eixo da barragem (Figura 4). Esse ponto torna-se importante quanto à análise do efeito das contribuições recebidas a montante, bem como o grau de depuração do sistema até a área do barramento.

Janeiro/11



Julho/11



Figura 4 – Estação amostral MUC-02. Vista de montante (esquerda) e jusante (direita) nas campanhas de Janeiro/11 (acima) e Julho/11 (abaixo).

Características Físicas: Local de coleta situado na zona limnética da porção lacustre do reservatório da UHE Santa Clara, cerca de 500 metros a montante do barramento. Não foram identificadas fontes pontuais de poluição. Margens esquerda e direita dominadas por pastagem em meio a alguns fragmentos de vegetação nativa, com a presença de algumas capoeiras. Foram visualizados poucos exemplares de macrófitas aquáticas na região de coleta, em ambas as campanhas. Nesse local também foi realizado perfil vertical para alguns parâmetros limnológicos, e coleta em profundidade para estudo da composição da comunidade fitoplanctônica, em estação denominada MUC-02P.

MUC-03 – Rio Mucuri, a jusante da barragem e da casa de força do reservatório (Figura 5). A definição desse ponto tem como objetivo avaliar as águas situadas imediatamente a jusante da barragem da UHE Santa Clara.

Janeiro/11



Julho/11

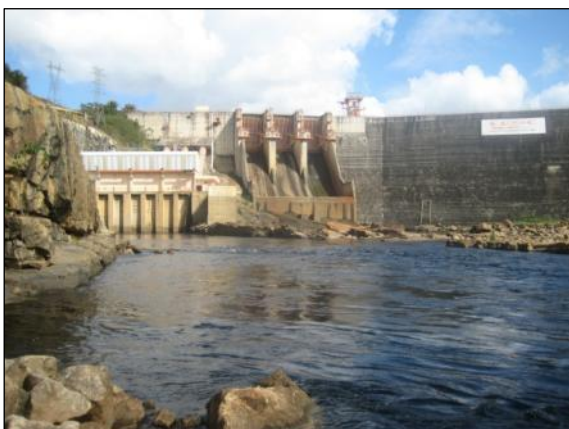


Figura 5 – Estação amostral MUC-03. Vista de montante (esquerda) e jusante (direita) nas campanhas de Janeiro/11 (acima) e Julho/11 (abaixo).

Características Físicas: Leito rochoso com depósitos arenosos. Local com correnteza e turbilhonamento, com poucas áreas de remanso. Presença de fragmentos rochosos oriundos da construção do empreendimento, em especial na margem direita, que possui alta declividade. Margem esquerda caracterizada por capoeira e vegetação ciliar escassa. Não foram identificadas fontes pontuais de poluição nem visualizados exemplares de macrófitas aquáticas. Coleta realizada na margem direita.

MUC-04 – Rio Mucuri, no trecho de estabilização do fluxo d’água (Figura 6). A definição desse ponto tem como objetivo avaliar as águas situadas no trecho de estabilização do fluxo d’água.

Janeiro/11



Julho/11



Figura 6 – Estação amostral MUC-04. Vista de montante (esquerda) e jusante (direita) nas campanhas de Janeiro/11 (acima) e Julho/11 (abaixo).

Características Físicas: Leito arenoso com grande quantidade de seixos. Trecho com média correnteza e pouco turbilhonamento, com presença de áreas de remanso. Margem esquerda com predomínio de pastagens e mata ciliar com porte de 5-10 metros. Margem direita caracterizada por capoeira e pequena vegetação ciliar. Não foram identificadas fontes pontuais de poluição nem visualizados exemplares de macrófitas aquáticas. Coleta realizada na margem direita.

2.2.2 - PARÂMETROS ANALISADOS E MÉTODOS

Conforme especificação do Plano de Controle Ambiental (Limiar, 1998) elaborado para a UHE Santa Clara, em cada ponto foram amostrados os seguintes parâmetros limnológicos:

- Físicos e químicos: acidez total em CaCO_3 , alcalinidade total em CaCO_3 , cloretos, condutividade elétrica, demanda bioquímica de oxigênio (DBO_5 dias), demanda química de oxigênio (DQO), dureza total, ferro solúvel, fosfato total, manganês total, nitratos, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total, óleos e graxas, ortofosfato (fósforo dissolvido), oxigênio dissolvido, pH, sólidos em suspensão, sólidos sedimentáveis, sólidos totais, sólidos totais dissolvidos, temperatura e turbidez.
- Bacteriológicos: coliformes fecais, coliformes totais e *Streptococcus fecalis*.
- Hidrobiológicos: Análises qualitativas e quantitativas das comunidades de fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos.

No ponto da região lacustre do reservatório (MUC-02), foi feito um perfil vertical dos seguintes parâmetros: oxigênio dissolvido, temperatura da água, pH e condutividade elétrica. Nesse mesmo ponto também se realizou coleta de água para quantificação do fitoplâncton, na região equivalente ao final da zona fótica, em ponto denominado MUC-02P.

Os parâmetros oxigênio dissolvido, pH, temperatura da água e condutividade elétrica foram medidos *in situ*, por meio de sonda multi-parâmetros YSI-556 (Figura 7). Os procedimentos de coleta de água para as demais análises seguiram as normas da ABNT NBR 9897 – *Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores* e NBR 9898 – *Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores*. As coletas hidrobiológicas empregadas seguiram as normas e indicações sugeridas no Guia de Coleta e Amostragem da CETESB, 1ª edição, 1988 (Agudo *et al.*, 1988). Todas as análises foram realizadas por laboratórios devidamente qualificados e credenciados, seguindo as especificações do Standart Methods of Water and Wastewater, 2005 (APHA, 2005).

As coletas de amostras da comunidade fitoplanctônica e zooplanctônica foram realizadas com o auxílio de uma rede de plâncton com 20 μm de interstício (Figura 7). Em ambos os casos, as coletas para análises qualitativas foram realizadas deixando a rede com a abertura contra a correnteza, na região sub-superficial, por aproximadamente 10 minutos.

As amostras de fitoplâncton foram fixadas com 5 ml de lugol acético enquanto que as de zooplâncton coradas com o corante vital rosa-de-bengala e posteriormente fixadas com formol a 4%. Para a análise quantitativa da comunidade fitoplanctônica, coletou-se um litro de água na profundidade sub-superficial, a cerca de 20 cm de profundidade, através de um caneco de inox, transferindo a amostra para um frasco de polietileno. No ponto MUC-02P, a água para análise da comunidade fitoplanctônica presente no final da zona fótica foi coletada com auxílio de uma garrafa de van Dorn (Figura 7).

Para a comunidade zooplanctônica, foram filtrados 200 litros de água na mesma rede de coleta e fixadas da mesma forma que na análise qualitativa. Os macroinvertebrados bentônicos foram coletados por meio de rede de bentos (rede em D) com malha de 300 µm, sendo fixados com formol (Figura 7). Procurou-se varrer a totalidade dos nichos disponíveis para essa comunidade em cada estação de coleta. Os resultados obtidos foram relacionados com as diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA 357, de 17 de Março de 2005, para águas de Classe 2. Isso porque, em seu Art. 42, a presente Resolução estabelece que “enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2”.



Figura 7 – Métodos de coleta. Acima: Sonda multi-parâmetros (esquerda) e coleta de água em profundidade (direita). Abaixo: coleta da comunidade planctônica (esquerda) e da comunidade dos macroinvertebrados bentônicos (direita).

Dentro da caracterização quali-quantitativa das comunidades hidrobiológicas, foram avaliadas a riqueza, densidade e diversidade de espécies, sendo a última calculada pelo índice de Shannon-Wiener (H'). No caso da comunidade bentônica, optou-se pelo uso do índice BMWP (*Biological Monitoring Working Party*). Esse índice atribui valores (*scores*) para cada família de macroinvertebrados bentônicos com base na sua tolerância a impactos. Os valores variam entre 1 e 10 e são atribuídos de acordo com a sensibilidade das espécies a poluentes orgânicos. Famílias sensíveis a altos níveis de poluentes recebem valores mais altos, enquanto famílias tolerantes recebem valores mais baixos.

Além disso, com os resultados físicos, químicos e bacteriológicos, o Índice de Qualidade das Águas (IQA) foi calculado para cada estação amostral. Desenvolvido pela National Sanitation Foundation (NSF), nos Estados Unidos, através de pesquisa de opinião junto a vários especialistas da área ambiental, o IQA é um índice bastante aplicado para o monitoramento da qualidade das águas de rios e córregos brasileiros, em especial de Minas Gerais (SEMAD, 2005), onde o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) desenvolve esse protocolo em 260 estações de amostragem, distribuídas em oito bacias hidrográficas, com abrangência em cerca de 98,3% da área total do estado.

2.3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.3.1 - PARÂMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS E BACTERIOLÓGICOS

O resultado das análises dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos das estações de amostragem do *Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade das Águas* pode ser observado na Tabela 2. Na Figura 8 a Figura 12, os mesmos resultados são expostos sob a forma de gráficos, visando facilitar a percepção de alterações entre estações amostrais, períodos de coleta bem como a relação dos resultados obtidos com a Resolução CONAMA 357/2005, quando cabível. O laudo oficial das análises laboratoriais pode ser observado no Anexo I. Para exposição gráfica, as variáveis limnológicas foram reunidas em cinco grandes grupos:

- Parâmetros relacionados ao equilíbrio ácido-básico da água (pH, condutividade elétrica, acidez total em CaCO_3 , alcalinidade total em CaCO_3 , dureza total em CaCO_3) (Figura 8);
- Parâmetros relacionados aos nutrientes dissolvidos na água (fósforo solúvel, fósforo total, nitratos, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total) (Figura 31);

- Parâmetros indicadores dos níveis de oxigenação das águas (oxigênio dissolvido, DBO, DQO e temperatura da água) (Figura 10);
- Parâmetros relacionados aos teores de sólidos e compostos dissolvidos presentes nas águas (cloretos, óleos e graxas, sólidos em suspensão, sólidos sedimentáveis, sólidos totais, sólidos totais dissolvidos, ferro solúvel, ferro total, manganês total e turbidez) (Figura 11);
- Parâmetros bacteriológicos (coliformes fecais, coliformes totais e *Streptococcus fecalis*) (Figura 12).

Tabela 2 – Resultado das análises dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos avaliados nas estações de amostragem do reservatório de Santa Clara. Coletas em 17/01/2011 e 28/07/2011.

Nota: Valores fora dos limites da Resolução CONAMA 357/05 destacados em vermelho.

| Parâmetro | Unidade | Limite CONAMA 357/05 | MUC01 | | MUC02 | | MUC03 | | MUC04 | |
|------------------------------|------------|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | jan/11 | jul/11 | jan/11 | jul/11 | jan/11 | jul/11 | jan/11 | jul/11 |
| Acidez | mg/l | | 8 | 5,5 | 6,5 | 3,5 | 8 | 4,5 | 8 | 8 |
| Alcalinidade | mg/l | | 24 | 23 | 23 | 24 | 24 | 24 | 23 | 25 |
| Cloretos | mg/l | 250 | 59,5 | 85,56 | 52,5 | 50,22 | 53,5 | 49,29 | 57 | 49,29 |
| Coliformes Fecais | NMP/100 ml | 1.000 | 560 | 68 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44 |
| Coliformes Totais | NMP/100 ml | | 790 | 1200 | 70 | 12 | 10 | 8 | 1 | 100 |
| Condutividade Elétrica | µS/cm | | 287 | 346 | 263 | 256 | 263 | 254 | 276 | 254 |
| DBO | mg/l | 5 | 5,8 | 16,2 | 7,9 | 14 | 8,3 | 13 | 6,4 | 15,25 |
| DQO | mg/l | | 18,6 | 35,45 | 19,14 | 28,84 | 17,2 | 29,51 | 18,19 | 31,49 |
| Dureza Total | mg/l | | 52 | 66 | 48 | 58 | 45 | 39 | 48 | 61 |
| <i>Estreptococcus fecais</i> | NMP/100 ml | | 250 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 |
| Ferro Solúvel | mg/l | 0,3 | 0,69 | 0,61 | 0,68 | <0,1 | 0,97 | <0,1 | 0,96 | <0,1 |
| Fósforo Solúvel | mg/l | | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 |
| Fósforo Total | mg/l | * | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Manganês Total | mg/l | 0,1 | <0,05 | 0,18 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,13 | <0,05 | 0,1 |
| Nitratos | mg/l | 10 | 0,01 | <0,01 | 0,01 | <0,01 | 0,02 | <0,02 | 0,02 | <0,02 |
| Nitrogênio Amoniacal | mg/l | ** | 2,8 | 0,05 | 1,68 | 0,02 | 3,36 | 0,02 | 2,8 | 0,03 |
| Nitrogênio Total | mg/l | | 3,36 | 1,12 | 3,37 | 1,68 | 3,94 | 1,12 | 3,38 | 1,12 |
| Oxigênio Dissolvido | mg/l | > 5 | 7,55 | 5,15 | 7,14 | 8,16 | 7,62 | 7,7 | 7,75 | 7,8 |
| Óleos e Graxas | mg/l | VA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| pH | | 6 a 9 | 7,38 | 6,26 | 7,32 | 6,76 | 7,1 | 6,58 | 6,9 | 6,7 |
| Sólidos Dissolvidos | mg/l | 500 | 126 | 186 | 136 | 113 | 130 | 126 | 160 | 126 |
| Sólidos em Suspensão | mg/l | | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Sólidos Sedimentáveis | ml/l | 1 | <0,1 | 0,3 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Sólidos Totais | mg/l | | 138 | 193 | 138 | 116 | 140 | 133 | 163 | 133 |
| Temperatura | °C | | 30,04 | 22,62 | 30,24 | 23,98 | 29,82 | 23,42 | 28,69 | 23,6 |
| Turbidez | NTU | 100 | 11,1 | 4,76 | 14,2 | 1,11 | 15,2 | 0,95 | 20,8 | 1,52 |

Notas: * Limites Fósforo total: 0,03 mg/L (MUC 2), 0,05 mg/L (MUC 1) e 0,1 mg/L (MUC 3 e 4). ** Limites N-amoniacoal: 3,7mg/l para pH < 7,5 / 2,0 mg/l para 7,5 < pH < 8,0 / 1,0 mg/l para 8,0 < pH < 8,5 / 0,5 mg/l para pH > 8,5. *** Limite Óleos e graxas: VA = Virtualmente Ausentes.

Os resultados das análises laboratoriais dos parâmetros indicadores do equilíbrio ácido-básico das águas do reservatório da UHE Santa Clara apontam para a permanência de águas brandas e com alcalinidade moderada e uniforme durante o ano de 2011 (Figura 8). A acidez da água foi baixa em todas as estações amostrais, nas duas coletas, apresentando os menores valores no período seco. Os resultados da alcalinidade total, parâmetro que mede a quantidade total de carbonatos e bicarbonatos na água, apontam para níveis intermediários dessa base, o que significa que a adição de uma pequena quantidade de ácido fraco não provocará a elevação do pH da represa. Isso porque os íons presentes na água irão neutralizar o ácido. Por esse motivo, a alcalinidade da água é uma medida de sua capacidade em reagir com ácidos fortes para atingir determinado valor de pH.

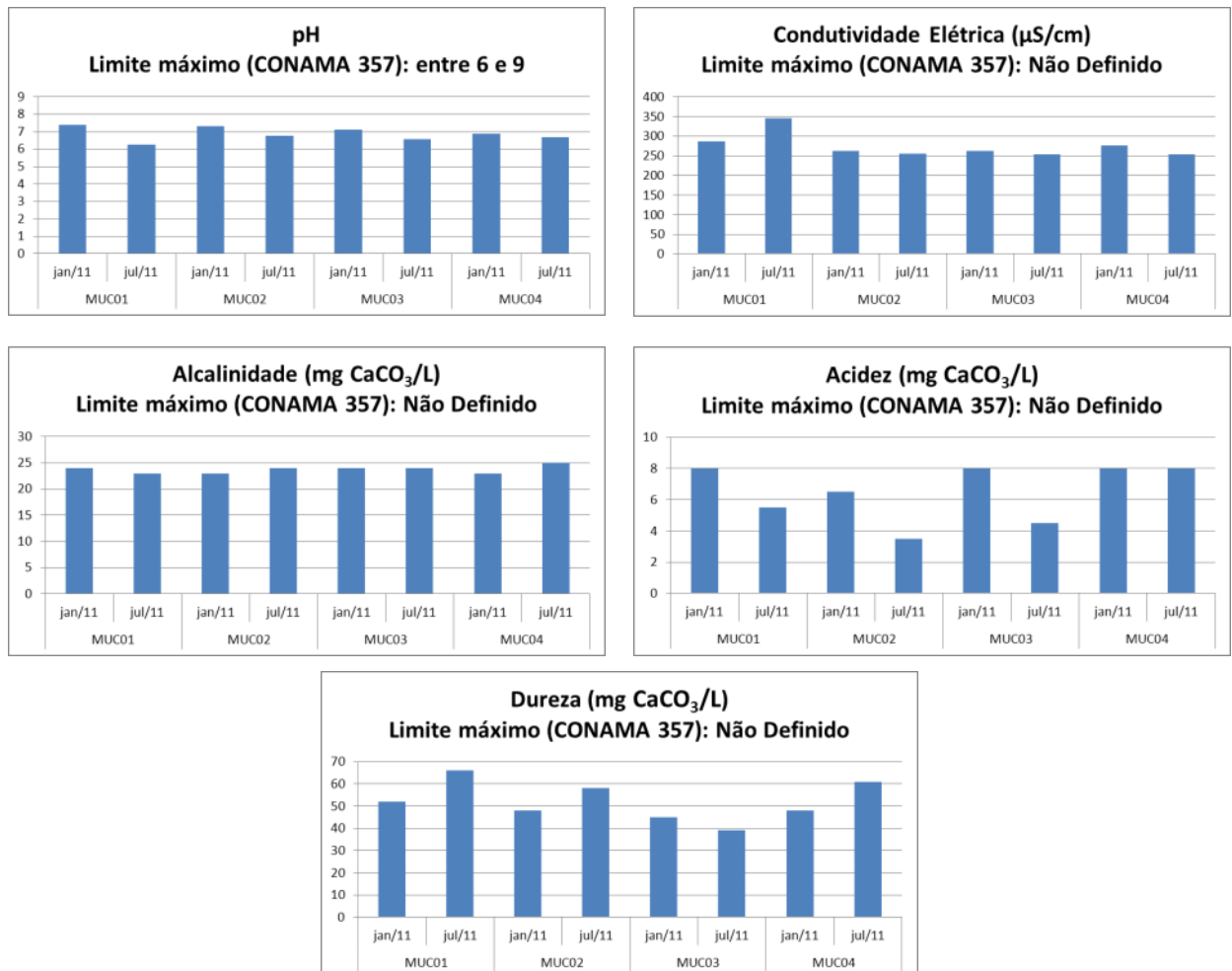


Figura 8 – Parâmetros indicadores do equilíbrio ácido-básico das águas do reservatório da UHE Santa Clara.

Os valores de pH estiveram dentro da faixa padrão para águas de Classe 02 (6 a 9) (Figura 8) e todas as leituras de pH encontraram-se próximas da neutralidade. O menor valor foi registrado no período de seca na estação MUC-01 (pH = 6,26). Já a dureza da água, assim como a alcalinidade, manteve-se com valores moderados e uniformes durante todo o ano, indicando presença intermediária de cátions como o cálcio e o magnésio nas águas da represa ao longo de 2011.

Os resultados da condutividade elétrica mostraram águas com altas concentrações iônicas, uma vez que todas as medidas foram acima 250 $\mu\text{S}/\text{cm}$, sendo que no período seco foi registrado o valor de 346 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na estação MUC-01, provavelmente em decorrência da redução da vazão e do aumento da concentração de material particulado e dissolvido no remanso da represa nesse período (Figura 8). A análise desse parâmetro é importante, pois além de medir a capacidade que a água possui em conduzir corrente elétrica, determinada pela presença de íons dissolvidos (cátions e ânions) na coluna d'água, a condutividade elétrica aumenta sensivelmente em águas impactadas, evidenciando a interferência no ambiente aquático. As principais fontes dos sais, que se dissolvem e dão origem aos íons, são antrópicas (indústria, aglomerados urbanos, campos agrícolas) e naturais, através da dissolução de rochas. À medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados, a condutividade elétrica da água aumenta.

Em relação aos nutrientes presentes nas águas, as análises das concentrações de fósforo total e fósforo solúvel nas estações amostrais do Rio Mucuri mostraram-se satisfatórias durante os dois períodos hidrológicos estudados (Tabela 2). Esses resultados são importantes já que o reservatório da UHE Santa Clara está localizado a jusante de um aglomerado urbano.

Todas as medidas de fósforo total, nitratos e nitrogênio amoniacal estiveram em consonância com as diretrizes da Resolução CONAMA 357/05 para águas de Classe 2, sendo que os maiores valores foram registrados no período chuvoso (Figura 31). Nesse período pode ocorrer aumento das cargas de nitrogênio amoniacal devido ao processo de lixiviamento. Em função das baixas concentrações de nitrato e amônia, os resultados das análises de nitrogênio total, parâmetro que reúne todos os compostos nitrogenados presentes na coluna d'água, incluindo aspectos orgânicos e inorgânicos, apontaram para concentrações intermediárias dos mesmos nas águas do reservatório (Figura 31 e Tabela 2).

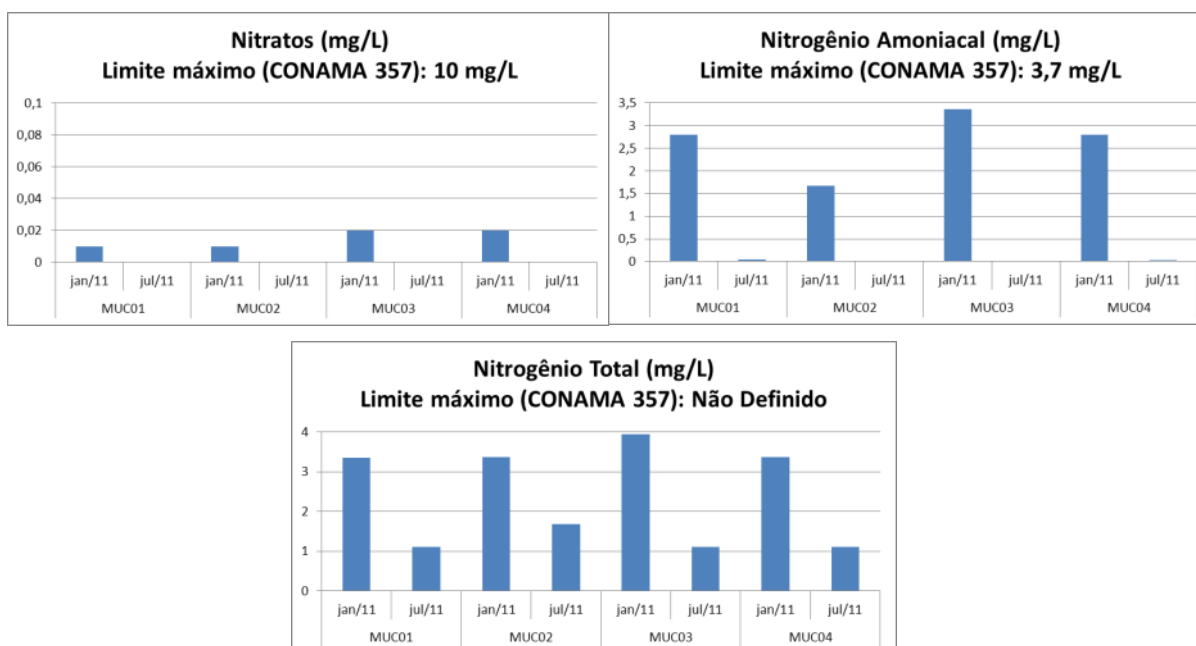


Figura 9 – Parâmetros relacionados aos nutrientes dissolvidos nas águas do reservatório de Santa Clara. Nota: Valores de fósforo dissolvido (ortofosfato) e fósforo total foram muito baixos e podem ser observados na Tabela 2.

As variáveis indicadoras da oxigenação das águas do reservatório da UHE Santa Clara podem ser analisadas na Figura 10. O oxigênio dissolvido manteve-se sempre acima do limite mínimo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 (> 5 mg/l) em todas as estações amostrais, sendo que durante o período seco as águas estiveram mais oxigenadas, com exceção da estação MUC-01, que apresentou a concentração de 5,15 mg/l.

Entretanto, a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), que é um indicativo de aporte de material orgânico oxidado biologicamente, esteve acima do limite de 5 mg/l previsto na Resolução CONAMA 357/05 em todas as estações amostrais nos períodos, sendo os maiores valores registrados na estação seca, indicando maior concentração de material orgânico nas águas durante o período seco (Julho/11) (Figura 10). A demanda química de oxigênio (DQO), que mede a oxidação de material dissolvido na coluna d'água via bactérias, acompanhou o padrão observado para a DBO e também obteve os menores valores no período chuvoso e maiores concentrações no período seco (Figura 10).

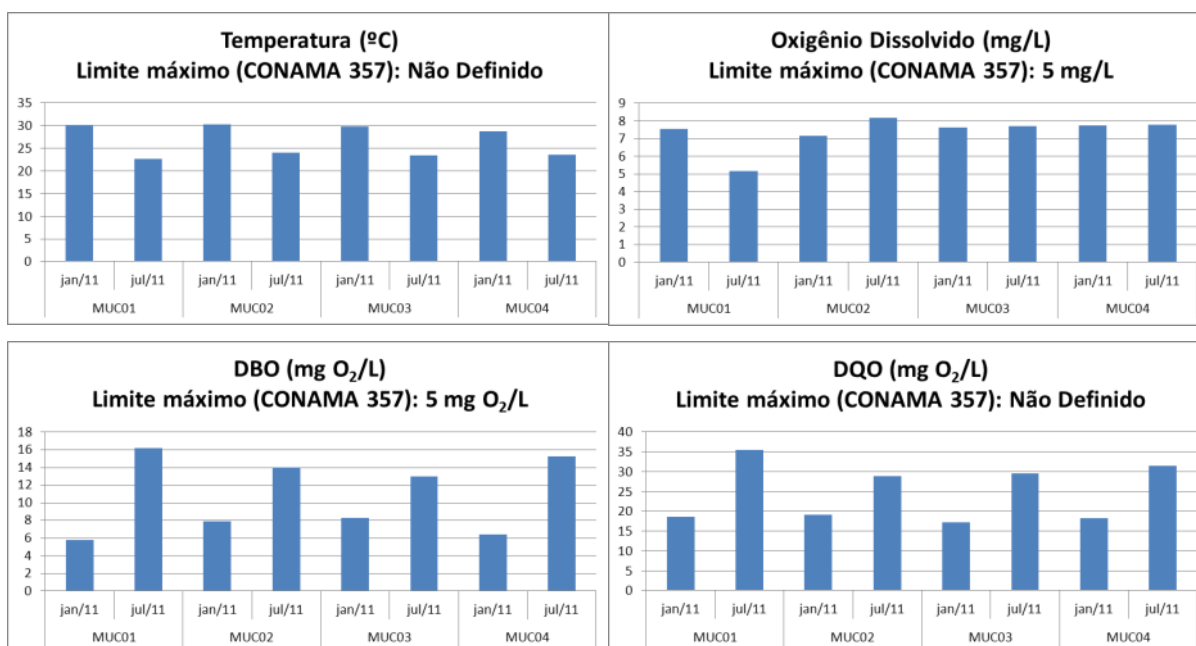


Figura 10 – Parâmetros relacionados aos níveis de oxigenação das águas do reservatório de Santa Clara.

Conforme esperado, as águas apresentaram maiores temperaturas em Janeiro do que em Julho (Figura 10), refletindo a temperatura ambiente que prevalece nesses períodos. Os resultados das variáveis indicadoras da oxigenação das águas do reservatório de Santa Clara mostram que as águas do trecho analisado se encontram bem oxigenadas, com a presença moderada de material orgânico, a qual se eleva no período seco, mas em níveis que não comprometem a oxigenação das águas do reservatório. Em algumas situações, o teor de material orgânico oxidado biologicamente pode ser suficientemente grande para consumir todo o oxigênio dissolvido da água, o que condiciona a morte de todos os organismos aeróbios de respiração sub-aquática (Wetzel, 2001).

Os resultados do grupo de variáveis que representa os teores de sólidos e compostos dissolvidos nas águas do reservatório de Santa Clara mostraram águas com concentrações de sólidos satisfatórias e dentro dos limites da Resolução CONAMA 357/05 (Figura 11). Na série sólida, os sólidos dissolvidos responderam quase que pela totalidade dos sólidos totais. Os sólidos sedimentáveis também estiveram em consonância com a legislação (Tabela 2 e Figura 11) e mostram que as águas da represa apresentavam boas condições em relação a carga de sólidos presente na coluna d'água. O mesmo padrão de valores reduzidos pode ser observado para a turbidez das águas, parâmetro que mede a resistência da água à passagem da luz e que mostrou águas

bastante claras nas duas campanhas, com valores sempre abaixo do limite da Resolução CONAMA 357/05 (100 NTU) (Figura 11).

As concentrações dos íons cloretos nas águas do Rio Mucuri ficaram próximos a 50mg/l em todas as estações, com exceção da estação MUC-01 no período de seca, quando foi registrado o valor de 85,56 mg/l (Figura 11). Para esse parâmetro, houve consonância com os limites da Resolução CONAMA 357/05, para águas de Classe 2 (250 mg/l) em todas as estações de amostragem.

Em relação aos metais, as concentrações de manganês estiveram acima do limite de 0,1 mg/l nas estações MUC-01 e MUC-03 durante o período seco, permanecendo com leituras abaixo do limite de detecção laboratorial nas demais estações/período hidrológico (Figura 11). Já o ferro solúvel apresentou maiores concentrações nas águas do reservatório de Santa Clara durante o período chuvoso, época em que os valores registrados estiveram acima do limite legal (0,3 mg/l) em todas as estações amostrais (Figura 11).

O monitoramento dos níveis de ferro na água é importante porque altas concentrações de ferro dissolvido na coluna d'água favorecem a proliferação das ferrobactérias, as quais oxidam o ferro para obtenção de energia, produzindo um complexo ferroso com alta capacidade de incrustação em superfícies sólidas, como as tomadas de água de usinas hidrelétricas, causando prejuízos.

Já os óleos e graxas, parâmetro que mede a contaminação das águas por atividades antrópicas, principalmente as industriais, estiveram ausentes nas águas do reservatório de Santa Clara, incluindo a estação MUC-01, localizada próxima ao município de Nanuque, em todas as leituras realizadas, tanto no período seco quanto no chuvoso (Tabela 2), indicando adequação das águas avaliadas à Resolução CONAMA 357/05.



Figura 11 – Parâmetros relacionados aos teores de sólidos e compostos dissolvidos presentes nas águas do reservatório de Santa Clara.

Por fim, em relação aos parâmetros bacteriológicos (Figura 12), a Resolução CONAMA 357/05 estabelece como limite máximo para o parâmetro bacteriológico coliformes fecais, a concentração de 1.000 NMP/100 mL. Não há limites previstos para coliformes totais e *Streptococcus fecalis*. A *Escherichia coli*, utilizada para a análise de coliformes fecais, é uma bactéria da flora intestinal dos animais homeotermos, sendo abundantes em suas fezes, possuindo, entretanto, vida efêmera fora desses organismos. A contagem de *E.*

coli é capaz de diagnosticar o grau de contaminação recente por fezes desses animais, inclusive do homem, sendo uma leitura indireta do aporte de esgotos e conseqüentemente da presença de possíveis parasitas humanos na coluna d'água.

No estudo em questão, os resultados obtidos apontam para a baixa contaminação bacteriológica das águas do reservatório da UHE Santa Clara, como mostra a Figura 12, que mostra a ausência e/ou baixas concentrações de coliformes fecais nas estações amostrais MUC-02, MUC-03 e MUC-04. Os maiores valores de coliformes fecais foram medidos na estação MUC-01, localizada a jusante de Nanuque, durante o mês de Janeiro/11 (560 NMP/100 ml). Essa foi a maior leitura realizada no ano de 2011, valor que ainda assim esteve abaixo do limite máximo da Resolução CONAMA 357/05 para águas de Classe 2 (1.000 NMP/100 ml) (Figura 12). Os coliformes totais acompanharam os resultados de coliformes fecais e corroboram o padrão de baixa contaminação das águas do reservatório da UHE Santa Clara.

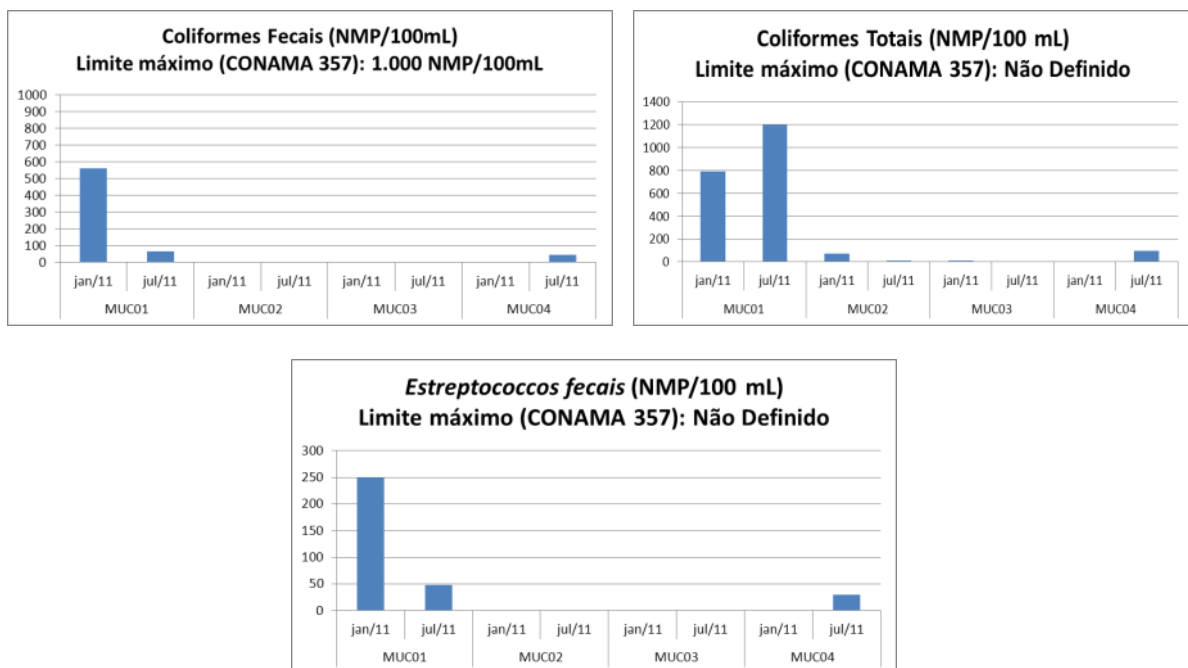


Figura 12 – Parâmetros bacteriológicos das águas do reservatório de Santa Clara.

Os resultados das análises de *Streptococcus fecais*, grupo de bactérias indicadoras do aporte de material orgânico proveniente de animais que ocupam o solo no entorno do reservatório, como o gado, apresentaram seus maiores valores na estação MUC-01 e valores muito baixos nas demais estações (Figura 12), demonstrando a pequena contaminação das águas do reservatório de Santa Clara pelas atividades pecuárias presentes no seu entorno.

2.3.2 - PERFIS VERTICAIS REALIZADOS NA REGIÃO LIMNÉTICA DO RESERVATÓRIO

Os perfis verticais realizados na zona limnética do reservatório de Santa Clara (Estação MUC-02) mostraram que a represa não apresentou estratificação térmica no ano de 2011, apresentando queda gradual de temperatura em função da profundidade, como mostra a Figura 13. No mês de Julho, a temperatura da coluna d'água apresentou uma variação menor, mais uniforme do que em Janeiro, momento em que, em função do período do ano a temperatura da água foi maior do que a observada em Julho.

Normalmente, em lagos e reservatórios tropicais, o período mais propício para a estratificação da coluna d'água é o verão, onde as águas mais quentes permanecem na camada superior da coluna d'água e as frias nas camadas mais profundas, impedindo fenômenos como trocas gasosas e conseqüentemente restringindo a biota aquática aeróbica às camadas superficiais, onde se concentra o oxigênio.

No inverno, como as águas superficiais se resfriam por estarem em contato com o ar atmosférico, essas se tornam mais densas e conseqüentemente mais pesadas, descendo na coluna d'água e promovendo um fenômeno conhecido como circulação vertical de massa d'água, equiparando as temperaturas em diferentes profundidades e impedindo a ocorrência da estratificação térmica, resultando em maiores taxas de trocas gasosas e re-disponibilização de nutrientes. Esses padrões foram muito claros no reservatório de Santa Clara durante o ano de 2011, sem que houvesse, entretanto, estratificação térmica no mês de Janeiro (Figura 13).

Já as concentrações de oxigênio dissolvido apresentaram comportamento bastante semelhante na comparação entre Janeiro e Julho, com manutenção de oxigênio na água em níveis adequados até o final do perfil vertical (20 metros) (Figura 13).

O pH também teve variação semelhante ao longo do ano e manteve-se em níveis próximos da neutralidade até os 20 metros de profundidade (Figura 13), indicando estabilidade no sistema. A partir dos perfis de pH, nota-se que em Janeiro as águas se encontravam mais neutras do que em Julho. Em relação à condutividade elétrica, houve uma estabilidade nos valores registrados durante o período seco, com leituras próximas a 255 $\mu\text{S}/\text{cm}$ em toda a coluna d'água (Figura 13). No mês de Janeiro, as águas do reservatório apresentavam maiores concentrações de substâncias iônicas, responsáveis pelas leituras desse parâmetro, sendo constatado o aumento nos valores nas águas mais profundas.

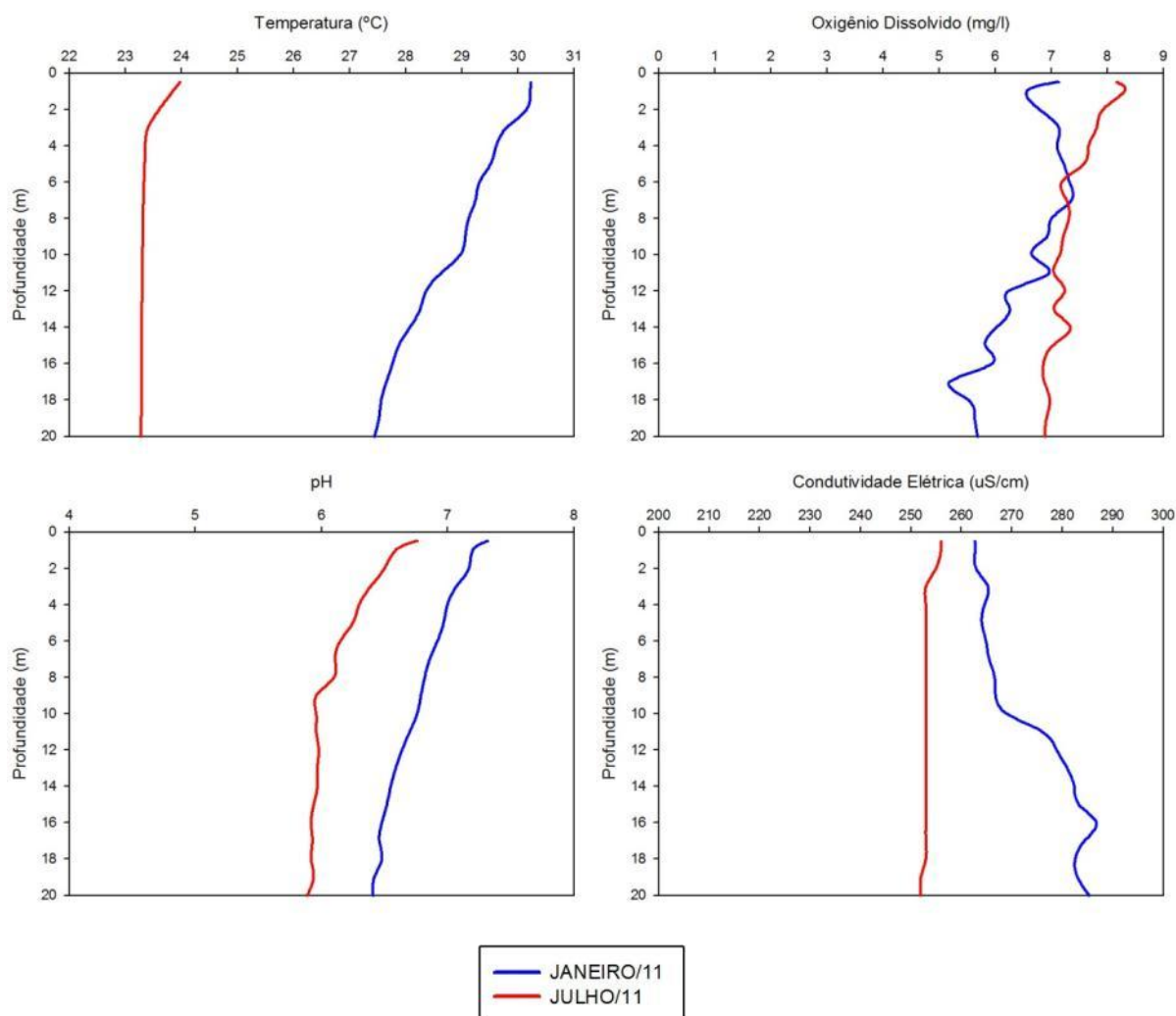


Figura 13 – Perfis verticais realizados na estação amostral MUC-02.

A união dos resultados dos perfis verticais realizados no reservatório de Santa Clara aponta para condições limnológicas adequadas nesse extrato da coluna d'água, o que pôde ser observado na análise dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos. Destaque para os resultados de temperatura e de oxigênio dissolvido, os quais evidenciam que as zonas mais profundas dessa secção do reservatório apresentam condições adequadas para vida da biota aquática, em especial aos representantes da ictiofauna.

2.3.3 - ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA – IQA

A qualidade das águas, indicada pelo IQA, pode ser classificada da seguinte forma (SEMAD, 2005):

| Qualidade | Faixa | Cor Indicação |
|------------|----------------|---------------|
| Excelente | 90 < IQA < 100 | Azul |
| Bom | 70 < IQA < 90 | Verde |
| Médio | 50 < IQA < 70 | Amarelo |
| Ruim | 25 < IQA < 50 | Laranja |
| Muito Ruim | 0 < IQA < 25 | Vermelho |

A Figura 14 traz o cálculo do Índice de Qualidade das Águas (IQA) de cada estação amostral do Rio Mucuri (reservatório da UHE Santa Clara), durante as campanhas de Janeiro e Julho de 2011.

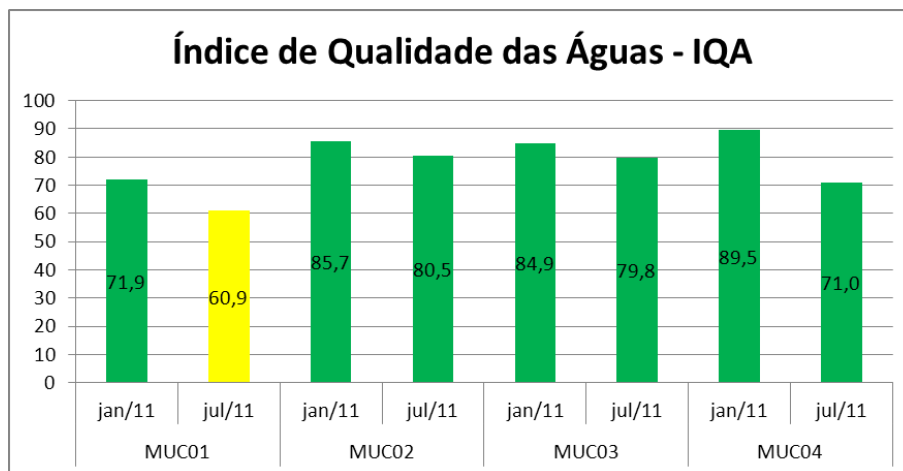


Figura 14 – Índice de qualidade das águas das estações de coleta da UHE Santa Clara, nos meses de Janeiro e Julho de 2011.

Os resultados mostram águas de boa qualidade em todas as estações amostrais, com variação mais acentuada somente na estação MUC-01, localizada a jusante do município de Nanuque. Nesse ponto, durante o mês de Julho, as águas foram classificadas como apresentando qualidade média. Nesse período, o pH ligeiramente mais ácido, a menor oxigenação das águas aliada à maior concentração de matéria orgânica e de sólidos foram os responsáveis pela queda. Por outro lado, as estações MUC-02, MUC-03 e MUC-04 tiveram águas com qualidade boa nos dois períodos analisados (Figura 14), sendo favorecidas pelos baixos níveis de turbidez, nitratos, fósforo e coliformes, aliados à boa oxigenação das águas e pH próximo da neutralidade.

2.3.4 - COMUNIDADE FILOPLANCTÔNICA

A lista completa da comunidade fitoplanctônica registrada no reservatório de Santa Clara nos meses de Janeiro e Julho de 2011 podem ser analisadas no Anexo I. A partir dessas listas foram confeccionados gráficos indicadores da densidade, expressa em porcentagem por Filo, e também dos valores absolutos de densidade (organismos/ml) e riqueza total, variável que representa o número de unidades taxonômicas (número de *taxa*). Também foi calculado o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') para cada uma das quatro estações de coleta, durante os dois períodos hidrológicos.

Os resultados mostram uma comunidade fitoplanctônica com riqueza total semelhante entre os meses de Janeiro e Julho, com registro de 142 espécies. Dez Classes foram registradas nas duas campanhas: Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cryptophyceae, Chrysophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Euglenophyceae, Oedogoniophyceae, Xantophyceae e Zygnemaphyceae. Todas as espécies fitoplanctônicas registradas são corriqueiras e de ocorrência ampla, não havendo registro de espécies exóticas, endêmicas ou ameaçadas de extinção.

Analisando a Figura 15, que mostra a distribuição da riqueza por Filos em cada estação amostral, nota-se que as Classes Bacillariophyceae (diatomáceas), Chlorophyceae (algas verdes) e Cyanophyceae (cianobactérias) responderam por ao menos 80% da comunidade fitoplanctônica em todas as estações amostrais, durante os meses de Janeiro e Julho. Essas três Classes possuem um número muito grande de espécies, chegando a milhares em ecossistemas aquáticos tropicais, a grande maioria delas muito comuns em ecossistemas aquáticos lênticos tropicais, como o reservatório de reservatório de Santa Clara.

Em relação a riqueza de espécies por estação amostral, pode-se observar que os maiores registros foram observados nas estações MUC-01, MUC-03 e MUC-04, que apresentam características físicas da água intermediárias (entre lêntico e lótico), no caso do ponto MUC-01, ou lótico mas imediatamente a jusante de um ambiente lêntico, como é o caso das estações MUC-03 e MUC-04. No caso da estação amostral MUC-02 e MUC-02P (coleta em profundidade), por estar localizada imediatamente a montante da barragem do reservatório, a sua composição de espécies fitoplanctônica é formada integralmente por organismos de ambientes lênticos. Nos demais, foram encontradas espécies de ecossistemas lênticos juntamente com espécies características de ambientes lóticos, o que possibilitou a ocorrência de um maior número de espécies.

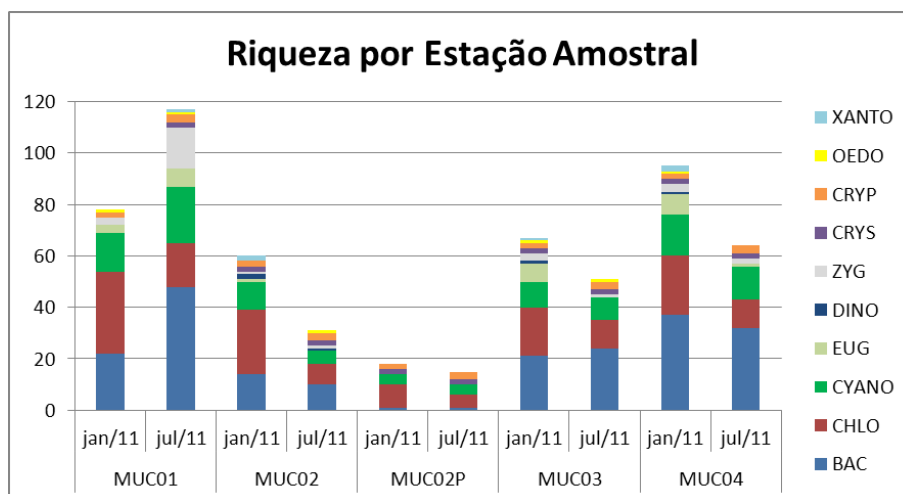


Figura 15 – Riqueza da comunidade fitoplanctônica encontrada nas estações de amostragens do reservatório de Santa Clara.

Essa diferença nas características da fluência da água entre a estação amostral MUC-02 e as demais se torna evidente também nos resultados da densidade de espécies por estação amostral (Figura 16). Nesse caso, ocorre o inverso do observado na riqueza de espécies, já que ambientes lânticos tendem a possuir maior densidade de espécies, por apresentar características físicas mais propícias para tal, como maior tempo de residência da água, por exemplo. Por esse motivo, foram registradas maiores densidades de espécies na estação MUC-02. Na estação MUC-01, que em Julho apresentou o maior registro de densidade de espécies, a grande presença de macrófitas aquáticas criaram no Rio Mucuri um ambiente adequado para o desenvolvimento fitoplanctônico, contribuindo para a maior riqueza de espécies.

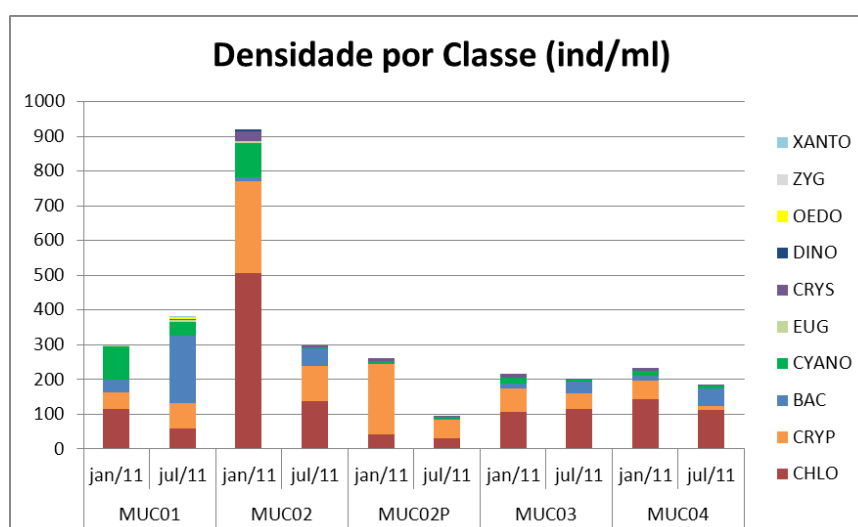


Figura 16 – Densidade da comunidade fitoplanctônica encontrada nas estações de amostragens do reservatório de Santa Clara.

A distribuição relativa da densidade por Classes de organismos fitoplanctônicos mostra que embora a Classe Bacillariophyceae apresente grande número de espécies, as mesmas ocorrem em baixas densidades. Por outro lado, a Classe Cryptophyceae, representada em Janeiro por quatro espécies e em Julho por apenas duas, esteve presente em alta densidade (Figura 16 e Figura 17), em função da ocorrência das espécies *Cryptomonas sp.* e *Rhodomonas lacustris* (Anexo I). Outra Classe que ocorreu em densidades mais elevadas foi a Classe Chlorophyceae, que é reconhecida como importante fonte alimentar de organismos secundários, como o zooplâncton, subsidiando cadeias tróficas complexas e ricas.

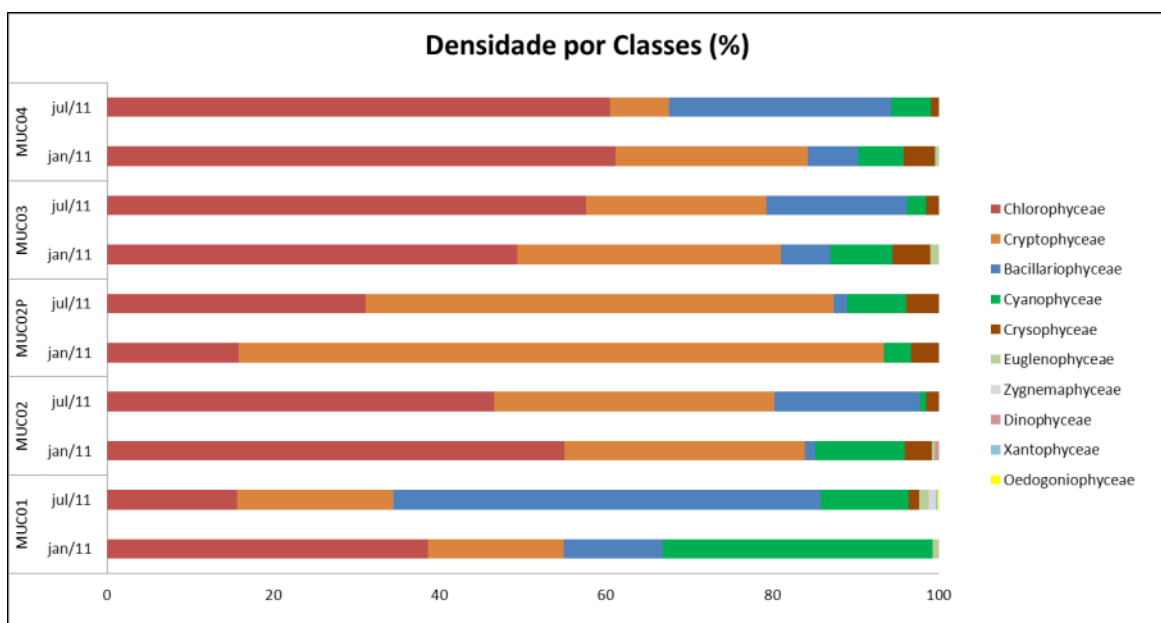


Figura 17 – Percentual de distribuição das densidades, por classes dos organismos fitoplanctônicos, registrados nas estações de amostragem do reservatório de Santa Clara.

As densidades observadas para as algas cianobactérias (Classe Cyanophyceae) foram baixas (Figura 16 e Figura 17) e não se configuram em motivo para preocupação no reservatório de Santa Clara. A atenção à presença de cianobactérias nas águas do reservatório se deve ao fato das florações (aumentos repentinos) dessas algas comprometerem a qualidade cênica do ambiente e causarem gosto e odor desagradáveis na água. O maior problema, no entanto, está no fato das cianotoxinas, produzidas por parte dos organismos que compõem esse grupo, atingirem um conjunto de organismos muito além daqueles presentes nas comunidades aquáticas. Mortandades de peixes, de animais silvestres, domésticos e até de seres humanos, relacionados a esses eventos, já foram registrados em diversas partes do mundo (Bittencourt-Oliveira & Molica, 2003).

Geralmente, o aumento do tempo de residência da água conciliado com o aumento da insolação favorece o crescimento desses organismos (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008).

Além desse fato, a competição por nutrientes, como o fósforo, com as macrófitas aquáticas podem exercer grande influencia nas taxas de crescimento desse grupo. No caso do reservatório de Santa Clara a as densidades de cianobactérias tende a ser discreto, uma vez que essas competem por recursos com organismos como as macrófitas, as quais apresentam colonização consolidada no reservatório (*vide Programa de Monitoramento das Macrófitas Aquáticas*). Por esse motivo, as concentrações de nutrientes disponíveis para a biota aquática encontravam-se baixas nas águas do reservatório, como pode ser visto nos capítulos anteriores.

Por fim, os Índices de Diversidade de Shannon-Wiener (H') apontaram para comunidades mais diversas na região de remanso do reservatório (MUC-01), motivada pela alta riqueza e densidade de espécies. Também se observa que os padrões registrados em Janeiro se mantiveram em Julho, indicando ser esse o padrão de diversidade presente ao longo do reservatório de Santa Clara.

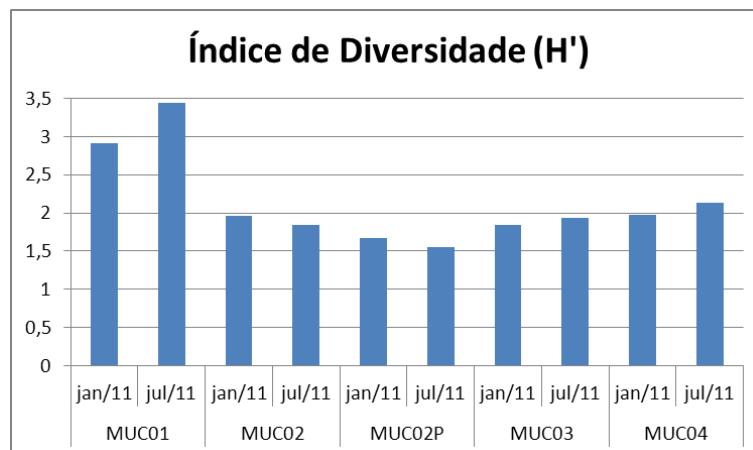


Figura 18 – Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') da comunidade fitoplanctônica encontrada nas estações de amostragens do reservatório de Santa Clara.

2.3.5 - COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA

A lista completa da comunidade zooplanctônica registrada no reservatório de Santa Clara nos meses de Janeiro e Julho de 2011 podem ser analisadas no Anexo I. Os resultados da riqueza e densidade total foram agrupados por Filos zooplanctônicos. Para essa comunidade também foi adotada a análise da diversidade através do cálculo do Índice de Shannon-Wiener (H'). O laudo das análises da comunidade zooplanctônica pode ser observado no Anexo I.

No período chuvoso (Janeiro) houve o registro de 29 espécies, enquanto que no período seco (Julho) foram identificadas 53 espécies. Em ambos os períodos foram registradas a ocorrência dos Filos Protozoa, Rotifera e Crustacea (Anexo I). No mês de Janeiro/2011 foram registrados nove espécies de Protozoa, onze Rotifera e nove Crustacea. No mês de Julho/2011 foram identificados 22 espécies de Protozoa, dezesseis de Rotifera e quinze de Crustacea (Figura 19).

Na comparação entre estações amostrais, nota-se que a estação MUC-01 apresentou a maior riqueza de espécies (Figura 19), motivada pelas maiores riquezas de protozoários, que são muito comuns em ecossistemas lóticos e/ou intermediários, como o que prevalece na região de remanso do reservatório. A presença de macrófitas aquáticas no ponto MUC-01 certamente favoreceu a ocorrência de organismos zooplanctônicos nesse local, já que a fauna zooplanctônica associada a esses organismos é reconhecidamente rica (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008).

Na região limnética do reservatório (MUC-02), bem como no ponto imediatamente a jusante da barragem (MUC-03) e na estação MUC-04, a participação de protozoários reduziu. Nesses locais observou-se o aumento nas concentrações de crustáceos (Figura 19), que são exímios representantes de ecossistemas lênticos.

Em relação à densidade de organismos zooplanctônicos (Figura 19), embora com maior registro de espécies, as menores densidades foram observadas em Julho, com exceção da estação MUC-01. A maior densidade em 2011 foi observada na estação MUC-02, no mês de Janeiro (período chuvoso), quando atingiu 48,55 org/l, motivado principalmente pela alta densidade dos crustáceos, em especial da espécie *Diaphanosoma birgei*.

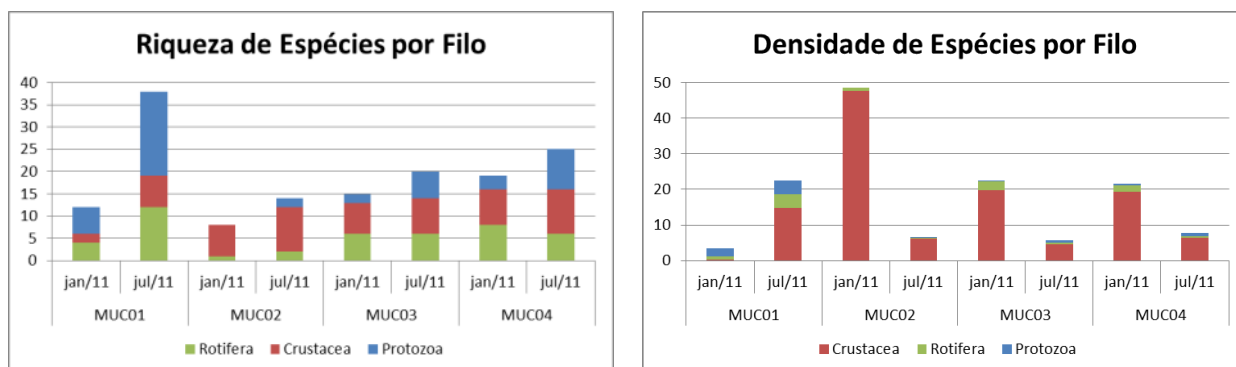


Figura 19 – Riqueza de Espécies e Densidade Total de Organismos por Filo nas estações de amostragem do reservatório de Santa Clara.

Em geral, nota-se que o ponto MUC-01 apresenta distribuição mais equilibrada da densidade entre os Filos, com presenças equilibradas entre protozoários, rotíferos e crustáceos. A partir da estação MUC-02, a dominância dos crustáceos se torna mais evidente, em função das características lânticas do reservatório, que favorecem a sua ocorrência. Esse padrão se manteve nas estações MUC-03 e MUC-04.

Não ocorreram diferenças acentuadas do índice de diversidade calculado para os pontos de amostragens (Figura 20), sendo que em geral as comunidades zooplanctônicas presentes no reservatório de Santa Clara foram bastante diversas. Os maiores índices foram calculados para as estações MUC-01 e MUC-04, no período seco (Figura 20).

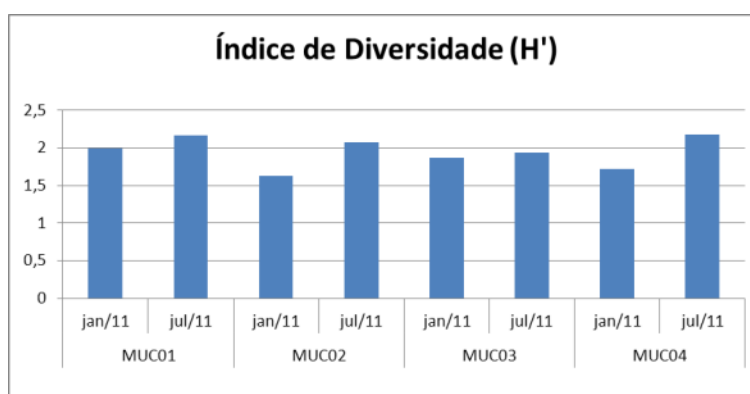


Figura 20 – Índice de Diversidade de Shannon–Wiener (H') da comunidade zooplanctônica encontrada nas estações de amostragens do reservatório de Santa Clara.

Cabe ressaltar que em ambas as campanhas não foram registradas novas ocorrências de organismos zooplanctônicos em relação à fauna normal desses organismos já conhecida para a região. Também não foram encontradas espécies bioindicadoras ou ameaçadas de extinção.

2.3.6 - COMUNIDADE DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS

A lista completa da comunidade dos macroinvertebrados bentônicos registrados no reservatório de Santa Clara nos meses de Janeiro e Julho de 2011 podem ser analisadas no Anexo I. A partir dessas listas de espécies foram confeccionados gráficos indicadores da riqueza de taxa, abundância por Filos bem como do resultado do Índice BMWP (*Biological Monitoring Working Party*), para cada uma das estações de coleta.

A comunidade dos macroinvertebrados bentônicos presentes no reservatório de Santa Clara foi composta por espécies de ocorrência comum, encontradas em águas eutróficas e oligotróficas. A maioria da comunidade foi formada por moluscos e artrópodes, sendo esses últimos representados por organismos pertencentes às Ordens Coleoptera (besouros), díptera (mosquitos), Odonata (libélulas), Lepidoptera, Heteroptera e Ephemeroptera (considerado um bioindicador de águas de boa qualidade) (Anexo I). Também houve registro do camarão-de-água-doce *Macrobrachium sp.*, o qual possui tolerância a ambientes impactados mas que também ocorre em águas oligotróficas. No período seco foram registradas duas classes do Filo Annelida, sendo elas Hirudinea e Oligochaeta.

Dentro do grupo dos moluscos, houve registro de sete taxa diferentes (Anexo I), com destaque para o gênero *Physa sp.* e a espécie *Melanoides tuberculatus*, uma espécie exótica e invasora que apresentou altas densidades nos pontos MUC-01 e MUC-02 na estação chuvosa.

As maiores riquezas de taxa foram registradas no período seco (Figura 21), com destaque para a estação MUC-02, seguida pela estação MUC-01, devido ao aumento da variedade de gastrópodes e insetos.

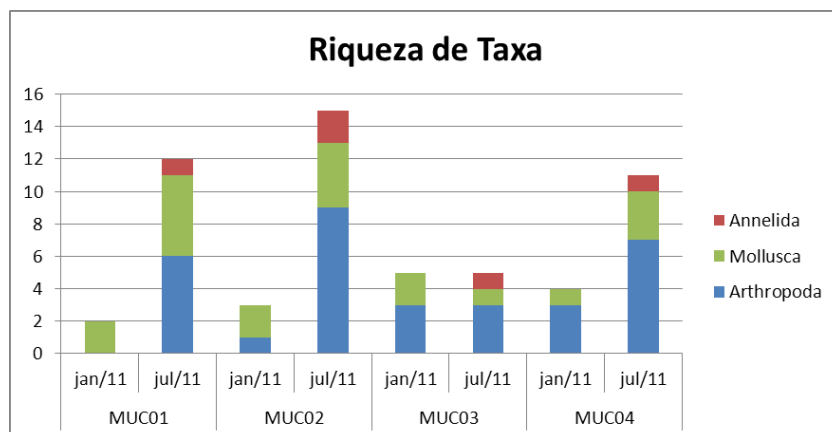


Figura 21 – Riqueza de taxa da comunidade de macroinvertebrados bentônicos presente no reservatório de Santa Clara.

Quando avaliado o número de organismos registrados em cada estação amostral (Figura 21), observa-se a dominância dos artrópodes e moluscos, motivado pelas altas densidades de *Melanoides tuberculatus* e *Macrobrachium sp.* no período chuvoso. Já no período seco, as maiores densidades foram dos dípteros das famílias Chironomidae e Tipulidae (Anexo I).

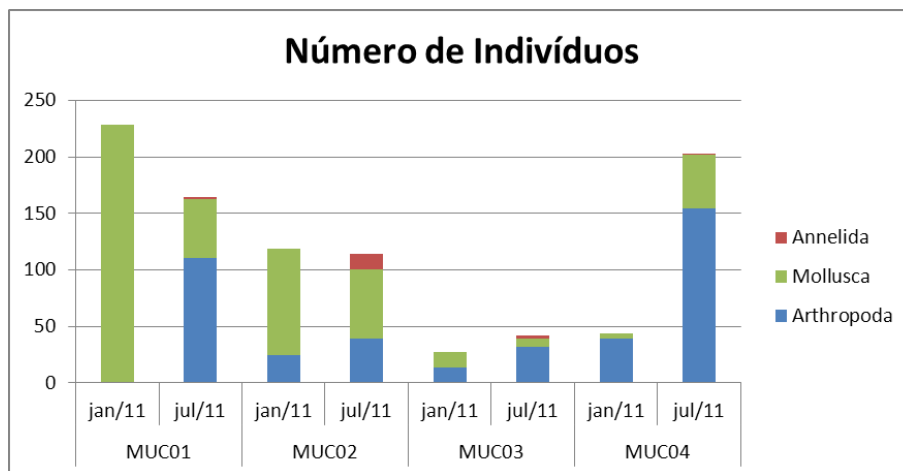


Figura 22 – Número de organismos bentônicos da comunidade de macroinvertebrados bentônicos presente no reservatório de Santa Clara.

A presença de representantes do Filo Arthropoda, mesmo que em densidades significativamente menores do que as observadas para alguns moluscos e para o camarão-de-água-doce, que pertence a um Sub-Filo (Crustacea) dentro dessa ordem, é importante por mostrar uma maior complexidade na estrutura das comunidades. Isso porque dentro do grupo dos artrópodes existem espécies com diferentes hábitos alimentares, as quais ocorrem em diferentes micro-habitats, sugerindo uma maior complexidade nas margens da represa, fato que não ocorre em ambientes impactados, que são caracterizados pela simplificação e redução de habitats.

No monitoramento da comunidade dos macroinvertebrados bentônicos, destaque para a ausência da espécie *Biomphalaria sp.*, transmissora da esquistossomose, ao longo do ano de 2011. Também deve ser destacada a presença da Ordem Ephemeroptera, bioindicador de ambientes aquáticos com boa qualidade ecológica, nas estações MUC-02, MUC-03 e MUC-04 durante o período seco (Anexo I).

Os resultados do Índice BMWP calculado para a comunidade de macroinvertebrados bentônicos apontam para ambientes aquáticos com melhor qualidade ecológica durante o período seco (Figura 23). Nesse caso, pesou no cálculo a presença de uma maior riqueza de espécies e também da Ordem Ephemeroptera, que possui alta classificação

no índice. Como esperado, o índice de diversidade teve seus maiores valores no período seco e os menores nas estações em que ocorreu dominância de poucas espécies, como a estação MUC-01 e MUC-02 em Janeiro/11, nas quais a dominância do molusco *Melanooides tuberculatus* foi pronunciada, fato que não se manteve no mês de Julho/11, incidindo na elevação do índice (Figura 23).

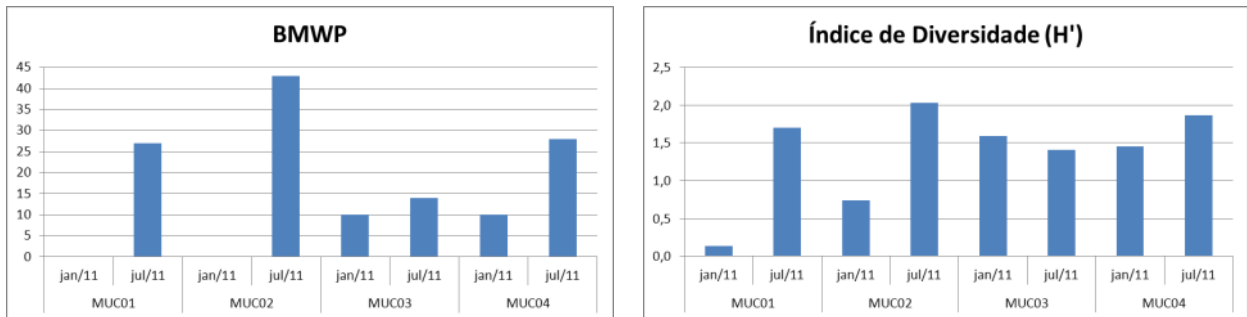


Figura 23 – Índice BMWP e Índice de Diversidade (H') calculado para a comunidade de macroinvertebrados bentônicos encontrados no reservatório de Santa Clara.

3 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE MACRÓFITAS

3.1 - INTRODUÇÃO

O Programa de Monitoramento e Controle de Macrófitas é desenvolvido semestralmente desde o ano de 2002, sendo os resultados apresentados anualmente ao IBAMA. O técnico responsável por este relatório é o biólogo Rafael Resck, Msc., CRBio: 57356/04-D e Magda Barcelos Greco (Bióloga, Dra.) CRBio: 13884/04-D.

Este documento apresenta os resultados das campanhas referentes ao ano de 2011. A primeira foi realizada no mês de Janeiro, representativo do período chuvoso, e a segunda no mês de Julho, representativa do período seco.

3.2 - METODOLOGIA

As campanhas de campo em 2011 ocorreram no dia 17 de Janeiro (período chuvoso) e 27 de Julho (período seco). As campanhas semestrais de campo semestrais consistem em acompanhar a expansão e/ou a redução das comunidades de plantas aquáticas na lâmina d'água do reservatório, auxiliando em intervenções, quando necessárias. O monitoramento periódico das comunidades de plantas aquáticas permite avaliar a sua evolução e embasar as tomadas de decisões quanto às atividades de manejo e controle.

Para o acompanhamento das macrófitas aquáticas, todo o navegável do reservatório foi percorrido por meio de embarcação motorizada, iniciando os trabalhos com a inspeção da margem esquerda da represa, seguido pela averiguação da ocorrência de vegetação aquática na margem direita do reservatório. Todos os "bancos" de macrófitas observados tiveram suas localizações geográficas registradas com o GPS (Figura 24). Devido à grande quantidade de pequenos "bancos", considerados os menores de 2 metros quadrados de extensão, optou-se por registrar somente "bancos" médios a grandes.

As espécies que ocorreram no reservatório foram devidamente identificadas e fotografadas, possibilitando a elaboração de um relatório fotográfico contendo as espécies, forma de ocorrência e composição dos bancos de macrófitas aquáticas no reservatório da UHE Santa Clara.

Além disso, com auxílio de técnicas de geoprocessamento, a partir dos softwares GPS TrackMaker® e Google Earth Pro®, a ocupação das macrófitas aquáticas, mapeada no reservatório de Santa Clara nos meses de Janeiro e Julho/11, foi projetada sobre uma

imagem atualizada da represa, possibilitando visualizar a colonização do reservatório por esses organismos.



Figura 24 – Procedimento de georreferenciamento dos bancos de macrófitas encontrados durante as atividades do Programa de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas do reservatório da UHE Santa Clara.

3.3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tanto na campanha de 17 de Janeiro como na campanha realizada em 28 de Julho de 2011, o reservatório da UHE Santa Clara foi percorrido em toda sua extensão navegável, sendo mapeadas as ocorrências de espécies e as conformações dos bancos de macrófitas aquáticas. Essa metodologia permitiu averiguar a condição e ocupação do reservatório em dois momentos hidrológicos chave (chuva e seca), possibilitando avaliar o deslocamento dos bancos de macrófitas ao longo do ano, bem como outras alterações na forma com que as plantas ocorrem na represa.

As espécies registradas foram praticamente as mesmas nas duas campanhas de campo, diferindo somente na ocorrência do “Capim Bengo” (*Bracchiaria mutica*) no mês de Julho (Figura 25). A presença desse capim, que foi encontrado em conjunto com a espécie *Eichhornia crassipes* (aguapé – Figura 26) não havia sido registrada no mês de Janeiro. Esse é um fato que será alvo dos próximos monitoramentos, uma vez que o capim bengo apresenta difícil remoção, pelo fato de possuir raízes longas e ramificadas.

Dessa forma, as espécies registradas no ano de 2011 no reservatório de Santa Clara foram: *Eichhornia crassipes* (aguapé), *Salvinia auriculata* (orelha-de-onça), *Pistia stratiotes* (alface-d’água), *Polygonum sp.* (erva-de-bicho), *Neptunia plena* (leguminosa), *Commelina diffusa* (trapoeiraba), *Alternanthera philoxeroides* (erva-de-jacaré), *Echinochloa polystachya* (capim-capivara), *Bracchiaria mutica* (capim bengo), *Thelypteris interrupta* (samambaia), além de uma variedade de gramíneas (Figura 25). Como já

registrado nas campanhas anteriores, os “bancos” de macrófitas em sua maioria apresentaram composição mista, sempre com a dominância de *E. crassipes* (aguapé) (Figura 26).



Eichhornia crassipes (aguapé)



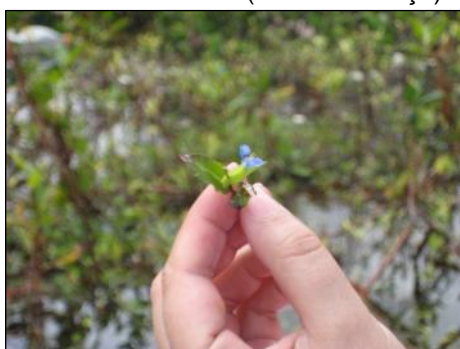
Pistia stratiotes (alface-d'água)



Salvinia auriculata (orelha-de-onça)



Neptunia plena (leguminosa)



Commelina diffusa (trapoeiraba)



Thelypteris interrupta (samambaia)



Brachiaria mutica (capim bengo)



Echinochloa polystachya (capim-capivara)

Figura 25 – Exemplos de macrófitas aquáticas presentes no reservatório de Santa Clara.



Eichhornia crassipes (aguapé) e *Neptunia plena* (leguminosa)



Eichhornia crassipes (aguapé) e *Pistia stratiotes* (alface-d'água)



Eichhornia crassipes (aguapé) e *Brachiaria mutica* (capim bengô)

Figura 26 – Vista panorâmica de “bancos” mistos de macrófitas aquáticas no reservatório de Santa Clara no ano de 2011.

Um fato comum no monitoramento da espécie dominante no reservatório de Santa Clara (*Eichhornia crassipes* - aguapé) é a redução no tamanho das plantas no período seco (Figura 27). Nesse período, as baixas temperaturas, aliadas às altas taxas de insolação faz com que as plantas apresentem aspecto ressecado, baixo tamanho e ausência de flores (Figura 27). Todavia, embora em menor tamanho, a área total de ocupação não sofre redução, como pode ser visto na Figura 28 e Figura 29, que trazem o resultado final

do mapeamento dos focos de macrófitas aquáticas em Janeiro/11 (período chuvoso) e em Julho/11 (período seco).



Janeiro (Período Chuvoso)

Julho (Período Seco)

Figura 27 – Alterações morfológicas da espécie *Eichhornia crassipes* (aguapé) na comparação entre Janeiro e Julho de 2011.

Analisando as imagens presentes na Figura 28 e Figura 29, nota-se que de um modo geral grande parte dos tributários e enseadas do reservatório de Santa Clara, em ambas as margens, possuem a ocorrência de vegetação aquática, sendo que boa parte dos mesmos encontra-se com espelho d'água totalmente colonizado pelas macrófitas. Também se observa que durante no período chuvoso era possível atravessar o remanso do reservatório em direção ao município de Nanuque, até a altura do ponto MUC-01, como mostra o traçado (em vermelho) que integra as Figura 28 e Figura 29. Isso porque nesse período o grande volume de macrófitas presentes no local estava deslocado para a margem direita da represa (Figura 28), como conseqüência da ação dos ventos, que as levaram para esse local. Já no mês de Julho, a passagem elo remanso estava impossibilitada pelos aguapés, como mostra a Figura 29 e Figura 30.

Tanto na imagem representativa do período chuvoso (Figura 28) quanto a que ilustra os níveis de ocupação do reservatório no período seco (Figura 29) mostram, além da concentração de plantas no remanso da represa, uma maior ocorrência de bancos de macrófitas aquáticas na margem direita do reservatório, muitos deles contínuos, o que se atenuou um pouco no período seco. A concentração das macrófitas na margem direita e, principalmente, no remanso da represa, tem como causa a ação dos ventos, que sopram predominantemente no sentido barragem-remanso.

Embora a região de remanso da represa apresentasse possibilidade de navegação durante o período chuvoso (Figura 28 e Figura 30), mesmo com dificuldades, como comentado acima, houve maior número de bancos de macrófitas aquáticas nesse período. A redução dos bancos de macrófitas no corpo do reservatório durante o período seco é normal e consequência de uma somatória de fatores, como o próprio inverno, que acelera a senescência desses organismos e a queda no nível do reservatório, que faz com que muitos organismos ressequem nas margens do corpo d'água, reduzindo as dimensões dos bancos de macrófitas.



Figura 28 – Distribuição das macrófitas aquáticas no reservatório de Santa Clara, em 17/01/2011.



Figura 29 – Distribuição das macrófitas aquáticas no reservatório de Santa Clara, em 28/07/2011.



Janeiro de 2011



Julho de 2011

Figura 30 – Bancos de *E. crassipes* (aguapé) no trecho superior do reservatório de Santa Clara. Em 17/01/2011 (acima) e em 28/07/2010 (abaixo). Destaque para a concentração de plantas durante o mês de julho/11.

Deve ser ressaltado que, embora com uma série de problemas socioeconômicos decorrentes da colonização intensa de um reservatório por macrófitas aquáticas, como é o caso de Santa Clara, esses organismos controlam indiretamente as densidades de outros organismos aquáticos, devido à competição por nutrientes. Entre eles, destacam-se as algas cianobactérias, as quais quando em altas densidades comprometem a qualidade cênica do ambiente e causam gosto e odor desagradáveis na água.

O maior problema, no entanto, está no fato das cianotoxinas, produzidas por parte dos organismos que compõem o grupo das cianobactérias, atingirem um conjunto de organismos muito além daqueles presentes nas comunidades aquáticas. Mortandades de peixes, de animais silvestres, domésticos e até de seres humanos, relacionados a esses eventos, já foram registrados em diversas partes do mundo (Bittencourt-Oliveira & Molica, 2003).

Nesse sentido, a presença das macrófitas no reservatório é benéfica, tendo em vista os distúrbios potenciais decorrentes de florações de algas cianobactérias. Além disso, é importante ressaltar que, visando o controle das macrófitas aquáticas presentes no reservatório de Santa Clara, desde o início do monitoramento desses organismos, medidas de controle e manejo de macrófitas aquáticas vem sendo tomadas. Destaque para as manobras de deplecionamento do reservatório, realizadas sempre que possível, da cota 86 m para a cota 83 m, visando a deposição de macrófitas nas suas margens, de modo que as mesmas sequem e sejam posteriormente retiradas. Além disso, outra ação de controle da população das macrófitas flutuantes presentes no lago da UHE Santa Clara é o vertimento das mesmas, nos períodos de cheia, manobra que reduz consideravelmente a população desses organismos no reservatório.

3.4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUDO, EDMUNDO G. *et al.* 1988. Guia de coleta e Preservação de Amostras de Água. CETESB; São Paulo - SP, 1988.

APHA / AWWA / WEF: 2005. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st. Ed., USA, APHA.

BITTENCOURT-OLIVEIRA, M,C, & MOLICA, R, 2003, *Cianobactéria Invasora: Aspectos Moleculares e Toxicológicos de Cylindrospermopsis raciborskii no Brasil*, Rev, Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento, 30: 82-90.

GRECO, M.K.B. & FREITAS, J.R. 2002. "On two methods to estimate the reproduction of *Eicchornia crassipes* in the eutrophic Pampulha reservoir (MG/Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, 62 (2): 463-471.

LIMIAR – ENGENHARIA AMBIENTAL, 1998. Plano de Controle Ambiental – PCA / UHE Santa Clara. Volume I – Texto.

SEMAD – SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE MINAS GERAIS. 2005. *Sistema de Cálculo da Qualidade da Água (SCQA). Estabelecimento das Equações do Índice de Qualidade das Águas (IQA). Relatório I.* 19 p.

TUNDISI, J.G & MATSUMURA-TUNDISI, T. M. 2008. *Limnologia*. Oficina de Textos. São Paulo, 632p.

WETZEL, R.G. 2001. *Limnology: Lake and River Ecosystems*. Academic Press, San Diego. 1006 pp.

4 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROGEOLÓGICO

4.1 - INTRODUÇÃO

O monitoramento quantitativo das águas subterrâneas se presta a detectar os rebaixamentos de nível da água nos aquíferos, identificar problemas de superexploração, coletar novos dados para melhorar a sua modelagem conceitual e numérica, além de confirmar a efetividade das medidas de proteção com estabelecimento de vazões máximas explotáveis.

O Programa de Monitoramento Hidrogeológico da UHE Santa Clara visa obter dados para subsidiar a avaliação e interpretação das informações referentes ao lençol freático na área urbana de Nanuque.

4.2 - DADOS DO MONITORAMENTO

Conforme mencionado em relatórios anteriores, encontram-se instalados 02 piezômetros cujos pontos são denominados de *Frigorífico Frisa* e *Escola*. A leitura dos piezômetros iniciou em 2002, sendo realizadas leituras mensais até atualmente. O banco de dados é reproduzido na Tabela 3. A Figura 31 demonstra de forma gráfica o histórico da variação do nível do lençol freático nos pontos de monitoramento.

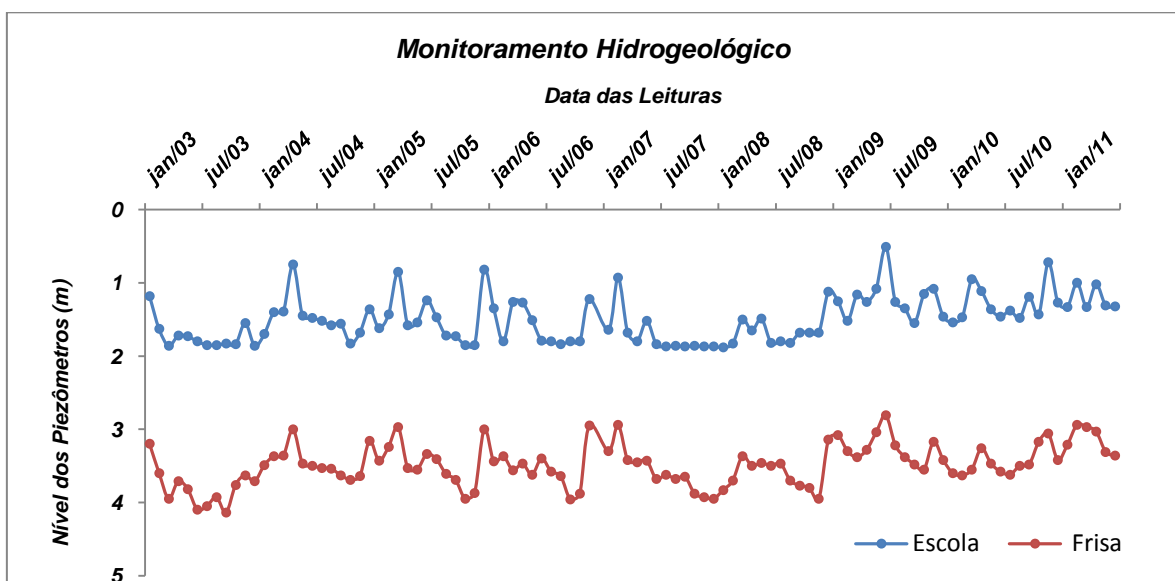


Figura 31 – Histórico gráfico do monitoramento do lençol freático na UHE Santa Clara.

Tabela 3 – Demonstrativo das Leituras dos Piezômetros – UHE Santa Clara.

| Ano / Mês da leitura | Nível d'água | | Ano / Mês da leitura | Nível d'água | |
|----------------------|--------------|-------------------|----------------------|--|-------------------|
| | Escola | Frigorífico Frisa | | Escola | Frigorífico Frisa |
| 2003 | (m) | (m) | 2004 | (m) | (m) |
| Janeiro | 1,18 | 3,20 | Janeiro | 1,70 | 3,49 |
| Fevereiro | 1,63 | 3,60 | Fevereiro | 1,40 | 3,37 |
| Março | 1,86 | 3,95 | Março | 1,39 | 3,36 |
| Abril | 1,72 | 3,71 | Abril | 0,75 | 3,00 |
| Maio | 1,73 | 3,82 | Maio | 1,45 | 3,47 |
| Junho | 1,80 | 4,10 | Junho | 1,48 | 3,50 |
| Julho | 1,85 | 4,05 | Julho | 1,52 | 3,53 |
| Agosto | 1,85 | 3,93 | Agosto | 1,58 | 3,54 |
| Setembro | 1,83 | 4,14 | Setembro | 1,56 | 3,63 |
| Outubro | 1,84 | 3,76 | Outubro | 1,83 | 3,69 |
| Novembro | 1,55 | 3,63 | Novembro | 1,68 | 3,64 |
| Dezembro | 1,86 | 3,71 | Dezembro | 1,36 | 3,16 |
| 2005 | (m) | (m) | 2006 | (m) | (m) |
| Janeiro | 1,62 | 3,43 | Janeiro | 1,35 | 3,44 |
| Fevereiro | 3,24 | 1,43 | Fevereiro | 1,80 | 3,37 |
| Março | 0,85 | 2,97 | Março | 1,26 | 3,56 |
| Abril | 1,58 | 3,53 | Abril | 1,27 | 3,47 |
| Maio | 1,54 | 3,55 | Maio | 1,51 | 3,62 |
| Junho | 1,24 | 3,34 | Junho | 1,79 | 3,40 |
| Julho | 1,47 | 3,41 | Julho | 1,80 | 3,58 |
| Agosto | 1,72 | 3,61 | Agosto | 1,84 | 3,64 |
| Setembro | 1,73 | 3,69 | Setembro | 1,80 | 3,96 |
| Outubro | 1,85 | 3,95 | Outubro | 1,80 | 3,88 |
| Novembro | 1,85 | 3,87 | Novembro | 1,22 | 2,95 |
| Dezembro | 0,82 | 3,00 | Dezembro | * Devido a alta afluência do rio não foi possível realizar a leitura | |
| 2007 | (m) | (m) | 2008 | (m) | (m) |
| Janeiro | 1,64 | 3,30 | Janeiro | 1,88 | 3,83 |
| Fevereiro | 0,93 | 2,94 | Fevereiro | 1,83 | 3,70 |
| Março | 1,68 | 3,42 | Março | 1,50 | 3,37 |
| Abril | 1,80 | 3,45 | Abril | 1,65 | 3,50 |
| Maio | 1,52 | 3,43 | Maio | 1,49 | 3,46 |
| Junho | 1,84 | 3,68 | Junho | 1,82 | 3,50 |
| Julho | 1,87 | 3,62 | Julho | 1,80 | 3,47 |
| Agosto | 1,86 | 3,68 | Agosto | 1,82 | 3,70 |
| Setembro | 1,87 | 3,65 | Setembro | 1,68 | 3,77 |
| | 1,86 | 3,88 | Outubro | 1,68 | 3,80 |
| Novembro | 1,87 | 3,93 | Novembro | 1,68 | 3,95 |
| Dezembro | 1,87 | 3,95 | Dezembro | 1,12 | 3,14 |

| Ano / Mês da leitura | Nível d'água | | Ano / Mês da leitura | Nível d'água | |
|----------------------|--------------|-------------------|----------------------|--------------|-------------------|
| | Escola | Frigorífico Frisa | | Escola | Frigorífico Frisa |
| 2009 | (m) | (m) | 2010 | (m) | (m) |
| Janeiro | 1,25 | 3,08 | Janeiro | 1,54 | 3,60 |
| Fevereiro | 1,08 | 3,04 | Fevereiro | 1,47 | 3,63 |
| Março | 1,52 | 3,30 | Março | 0,95 | 3,55 |
| Abril | 2,81 | 0,51 | Abril | 1,11 | 3,26 |
| Maio | 1,16 | 3,38 | Maio | 1,36 | 3,47 |
| Junho | 1,26 | 3,22 | Junho | 1,46 | 3,58 |
| Julho | 1,26 | 3,28 | Julho | 1,38 | 3,62 |
| Agosto | 1,35 | 3,38 | Agosto | 1,48 | 3,5 |
| Setembro | 1,55 | 3,48 | Setembro | 1,19 | 3,48 |
| Outubro | 1,15 | 3,55 | Outubro | 1,43 | 3,17 |
| Novembro | 1,08 | 3,17 | Novembro | 0,72 | 3,06 |
| Dezembro | 1,46 | 3,42 | Dezembro | 1,27 | 3,42 |
| 2011 | (m) | (m) | | | |
| Janeiro | 1,33 | 3,21 | | | |
| Fevereiro | 1,00 | 2,94 | | | |
| Março | 1,33 | 2,97 | | | |
| Abril | 1,02 | 3,03 | | | |
| Maio | 1,31 | 3,31 | | | |
| Junho | 1,32 | 3,36 | | | |

OBS: Valores das leituras estão em termos absolutos

4.3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o ponto de monitoramento *Escola*, considerando o nível do solo como referência, o menor nível d'água registrado foi de 0,51m no mês de junho de 2009, ou seja, nesta data o nível do lençol freático esteve mais próximo da superfície do solo no local de monitoramento. O maior nível d'água registrado foi 1,88m no mês de janeiro de 2008, o que significa que o nível do lençol freático esteve mais profundo em relação a superfície do solo no local de monitoramento.

Para o ponto de monitoramento *Frisa*, também considerando o nível do solo como referência, o menor nível d'água registrado foi de 2,81m no mês de junho de 2009. O maior nível d'água registrado foi 4,14m no mês de setembro de 2003.

Observando-se os dados coletados e o regime pluviométrico regional, infere-se que o comportamento do lençol freático tende a acompanhar o perfil topográfico do terreno e oscila ao longo do ano, sendo rebaixado com o escoamento para nascentes ou elevado com a incorporação de água infiltrada da chuva.

5 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO

5.1 - MONITORAMENTO DOS FOCOS EROSIVOS

O monitoramento dos focos erosivos é feito durante todo o ano, dando maior ênfase durante os períodos de chuva, e ações já foram efetivadas em cinco focos erosivos mais proeminentes. As medidas corretivas adotadas são aquelas preconizadas na literatura específica, como o isolamento da área e a retirada ou redução do fluxo preferencial das águas ou a redução de sua energia e o plantio de espécies herbáceas e arbóreas.

A maioria dessas erosões tratadas encontra-se em fase adiantada de recuperação, sendo as intervenções avaliadas como importantes para a paralisação, regressão e revegetação dos processos erosivos. Entretanto, em função da presença intensa de gado em algumas áreas lindeiras ao reservatório, particularmente na propriedade do Sr. Valdemar, os focos erosivos se apresentam severos e em desenvolvimento.

Com a renovação da Licença de Operação da UHE Santa Clara pelo IBAMA, em 16 de junho de 2011, a condicionante 2.1-a) *Programa de Controle de Processos Erosivos* tratará especificamente deste assunto, o qual a CESC remeterá ao IBAMA para apreciação.

5.2 - MONITORAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

Os levantamentos topobatimétricos das seções, para acompanhamento hidrossedimentológico, são realizados sistematicamente. No *Relatório Semestral nº 05*, encaminhado ao IBAMA-DF em abril de 2002, foram enviadas os primeiros resultados dos levantamentos das seções batimétricas realizadas em direção a montante e a jusante da barragem da UHE Santa Clara.

Os resultados do monitoramento realizados em 2004 foram apresentados no *Relatório Semestral nº 10*. Foi observado que o assoreamento do reservatório foi irrelevante, apresentando movimentação do sedimento como esperado. Em função dos resultados foi sugerido que os levantamentos topobatimétricos fossem realizados a cada 5 anos.

Os resultados do monitoramento realizados em 2009 foram apresentados no *Relatório Semestral nº 19*. Da mesma forma que o monitoramento anterior, observou-se que o assoreamento do lago é irrelevante.

Neste sentido, foi solicitado ao IBAMA a modificação quanto ao número de seções topobatimétricas a serem levantadas, passando de 6 (seis) para 3 (três). As seções seriam aquelas nomeadas como SB 01 – FRISA e SB – 02 (a jusante da SB 01 – FRISA) e a MSC 03, localizada a jusante do canal de fuga.

O IBAMA se manifestou em relação aos pleitos anteriores no item 1.4 – *Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico*, constante no *Parecer nº 55/2011 COHID/CGENE/DILIC/IBAMA (pág. 5/10)*, documento o qual emitiu parecer favorável à renovação da Licença de Operação da UHE Santa Clara. A proposta do IBAMA foi a execução de mais duas campanhas com os 6 pontos amostrais, para subsidiar a aprovação da proposta. A CESC tratará este assunto com o IBAMA.

6 - PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

As ações definidas no PBA para recuperação das áreas degradadas pela instalação da UHE já foram finalizadas, conforme informação inserida no *Relatório Semestral nº 21*. Atualmente, essas ações dizem respeito à manutenção e vistoria de alguma dessas áreas no sentido de verificar a adaptação das espécies plantadas, existência da produção de sementes, observação da colonização secundária, controle de formigas e cupins além da deposição de matéria orgânica sobre o solo.

Entretanto, no item 3.1.1 – *Programa de Recuperação de Áreas Degradadas*, constante no *Parecer nº 55/2011 COHID/CGENE/DILIC/IBAMA (pág. 7/10)*, foi citada uma área não recuperada próxima ao canteiro de obras (popularmente conhecida como escritório da Voith). A CESC tratará este assunto com o IBAMA.



Figura 32 – Área recuperada próxima a subestação.



Figura 33 – Área recuperada na entrada da UHE Santa Clara (antigo canteiro de obras).



Figura 34 – Área recuperada (Almoxarifado).

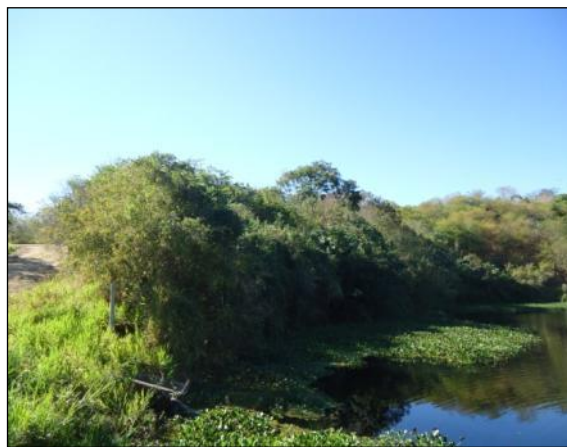


Figura 35 – Área recuperada (Porto).

7 - PROGRAMA DE RESGATE ARQUEOLÓGICO DO SÍTIO COLÔNIA SANTA CLARA

Foram realizadas ações de manutenção nos sítios arqueológicos dentre elas:

- Reparo das cercas com esticamento dos fios de arame;
- Recuperação de algumas placas indicativas dos sítios;
- Capinas;
- Construção de aceiros;
- Despraguejamento das áreas gramadas;
- Controle de formigas e cupins;
- Poda das árvores na área externa do Museu.



Figura 36 – Sítio Cemitério dos Brasileiros.



Figura 37 – Sítio Porto.



Figura 38 – Sítio Cemitério dos Brasileiros (2 fotos).

8 - PROJETO SEDE DOS PESCADORES

Conforme colocado nos Relatórios Semestrais anteriores, o Projeto Piscigranja é um projeto de cunho social que visa, em última instância, melhorar a condição de vida dos pescadores locais, que se encontram organizados por meio de uma colônia denominada *Colônia dos Pescadores de Nanuque-MG (Z9)*.

Contudo, destaca-se o *Relatório Semestral nº 11*, que após estudos mais elaborados sobre a viabilidade ambiental do projeto de piscigranja, foi constatada que a instalação dos tanques rede pode provocar prejuízos ambientais se o gerenciamento/operação não for muito bem realizado.

Devido à inviabilidade ambiental do projeto inicialmente proposto, medidas alternativas foram estudadas, em conjunto com a *Colônia dos Pescadores de Nanuque-MG*, de forma a garantir melhorias da condição de pesca, melhorias das condições sanitárias e da produção atual do pescado. A proposta de substituição das medidas mitigadoras e compensatórias foi submetida em Assembléia Geral Extraordinária da Colônia de Pescadores de Nanuque. O IBAMA informou que o mesmo não se opõe ao acordo aprovado em assembléia do dia 17/04/2005, entre a CESC e a Colônia.

Este Projeto se encontra em fase de execução, com atividades voltadas para desenvolvimento dos projetos executivos. A área para implantação da *Unidade de Beneficiamento do Pescado – UBP* já foi adquirida e doada à *Colônia dos Pescadores de Nanuque-MG*, conforme apresentado no Relatório Semestral nº 19.

A Prefeitura Municipal de Nanuque aprovou o Alvará de Construção da UBP (Figura 39). Sobre o projeto da UBP junto ao IMA, este órgão solicitou ajustes, os quais estão sendo elaborados. Tão logo seja aprovado pelo IMA a construção da UBP será iniciada.

| | |
|--|--|
|  PREFEITURA MUNICIPAL DE NANUQUE ESTADO DE MINAS GERAIS | |
| ALVARÁ DE LICENÇA PARA CONSTRUÇÃO | |
| EXERCÍCIO 2011 | Nº DO ALVARÁ 092/11 |
| O PREFEITO MUNICIPAL DE NANUQUE USANDO DE SUAS ATRIBUIÇÕES RESOLVE CONCEDER LICENÇA PARA CONSTRUÇÃO CONFORME ABAIXO DESCRITO. | |
| CONCEDIDO | |
| Nome: Colonia dos Pescadores de Nanuque MG. Endereço: Rua Bom Jardim, nº-939, Centro. | |
| CARACTERÍSTICAS | |
| Local da Construção: Rua Frinasa, nº-175, Centro Industrial, Centro. Área total do terreno: 1.560,00m ² - Área da Construção: 154,00 m ² , testada m ² , fundo m. Outras características: Alvara de Construção de um Entrepasto de Pescadores. Inscrição Municipal: 01.03.337.0500.001. Lote-17-18-50 e 51- Quadra-04 | |
| PROJETO | |
| Elaborado pelo(a) Ana Lucia Maia. Portador(a) da carteira do CREA-MG: Nº-73.378/D. Construtor responsável: | |
| RESTRIÇÕES | |
| A obra deverá seguir rigorosamente o projeto aprovado por esta municipalidade, o não cumprimento do projeto licenciado, ficará o proprietário ou construtor sujeito á não adquirir o alvará de habite-se e baixa de construção. E obrigatório fazer a limpeza ao arredor da obra, construção de muro e calçada. Validade 18 (dezoito) meses a partir desta data. | |
| Conhecimento Nº Talão Nº Valor R\$ 475,62 (Quatrocentos e Setenta e Cinco Reais e Sessenta e Dois Centavos). | |
| Nanuque(MG), 28 de Julho de 2011. | |
|  FISCAL DE OBRAS. <small>Admario de Oliveira Souza</small> ADMARIO DE OLIVEIRA SOUZA FISCAL - D. U. S. P. DEP. DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS Prefeitura Municipal de Nanuque PROCESSO: Nº-1.436/11 |  CHEFE DE DIVISÃO CHEFE DO DEPARTAMENTO Roberto Schieber de Jesus Eng. Civil - CREA 9683/D Secretário de Obras CNPJ Nº-26.204.081/0001-35 |

Figura 39 – Cópia do Alvará de Construção.

9 - PROJETO DO SISTEMA DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES

A Usina Hidrelétrica de Santa Clara encontra-se implantada no Rio Mucuri, nos municípios de Nanuque (MG), Serra dos Aimorés (MG) e Mucuri (BA), região de transição entre baixo e médio cursos do rio. Junto a este empreendimento, encontra-se em operação um Sistema de Transposição de Peixes – STP - do tipo elevador com caminhão-tanque.

Conforme colocado em relatórios anteriores, a transposição dos peixes durante a piracema de 2002/2003 ocorreu manualmente, segundo o projeto “*Transposição Manual de Peixes junto a Barragem da UHE - Santa Clara durante a Piracema de 2002/2003*” aprovado pelo IBAMA. Nos demais períodos, a transposição se deu pelo STP.

O presente documento trata do relatório da transposição de peixes realizada na UHE Santa Clara no período referente à piracema dos anos de 2010/2011. As ações se iniciaram em 01 de novembro de 2010 finalizando em 28 de fevereiro de 2011.

A operação do elevador demonstrou, como nas transposições anteriores, que a correlação entre vazões e número de indivíduos transpostos é significativa. Assim, sua operação está relacionada diretamente com o regime hidrológico do Rio Mucuri. Este fator possibilita uma maior compatibilização entre geração e transposição, uma vez que a operação do elevador se faz necessária durante períodos de maior disponibilidade hídrica.

Além disso, devido ao grande número de indivíduos transpostos desde seu início, é possível afirmar que o elevador com caminhão tanque constitui-se em alternativa viável de transposição para empreendimentos com as características da UHE Santa Clara.

O ofício de encaminhamento do relatório do STP (2010/2011) ao IBAMA é apresentado no Anexo II.

9.1 - INTRODUÇÃO

A reprodução representa um dos aspectos mais importantes da biologia de uma espécie, visto que de seu sucesso dependem o recrutamento e, conseqüentemente, a manutenção de populações viáveis. Migração reprodutiva ou “*piracema*”, termo mais utilizado no Brasil, é um importante fator do ciclo reprodutivo de muitas espécies de peixes (Petrere, 1985; Welcomme, 1985). Nas últimas décadas, a intensificação do uso

de cursos d'água pelo homem tem contribuído substancialmente com alterações que afetam adversamente este processo.

Entre os empreendimentos que afetam a migração, destacam-se as barragens, estando incluídas entre estas, as destinadas à elevação do nível d'água para geração de energia hidrelétricas nas usinas de geração de energia. Muitas alternativas para minimizar os efeitos adversos dos barramentos sobre a migração dos peixes têm sido propostas e implementadas. Entretanto, este é um processo complexo, que exige estratégias integradas entre diversas áreas e profissionais, em especial, biólogos e engenheiros.

Entre as estratégias empregadas para eliminar o bloqueio exercido por barramentos na migração dos peixes, está a construção de mecanismos de transposição, que têm como objetivo principal facilitar a transposição da barragem.

Mecanismos de transposição de peixes são formados essencialmente, por um conduto de água através ou por volta de um obstáculo que dissipa a energia hidráulica de maneira a permitir que o peixe possa subi-lo sem excessivo estresse (Clay, 1995). São considerados mecanismos de transposição de peixes as escadas e os elevadores.

A escada de peixe, o mecanismo de transposição mais popular e mais utilizado em todo o mundo, consiste em uma série de tanques em degraus comunicando o trecho de montante do obstáculo com o de jusante, com água passando de tanque para tanque (Clay, 1995). Os peixes sobem a escada pulando ou nadando através dos tanques. Elevadores de peixes são definidos como qualquer mecanismo mecânico capaz de transportar peixes para montante do obstáculo como eclusas, tanques em trilho, caminhões-tanque ou cesta com cabo. No caso de caminhões-tanque, os peixes são atraídos e capturados a jusante, transferidos a um caminhão e, então, transportados para áreas a montante, atividades que caracterizam um ciclo de transposição. Este último mecanismo tem como principal vantagem sua versatilidade com relação ao local de liberação dos indivíduos transpostos, o que o torna adequado para situações de barramentos em cascata ou com trecho de vazão reduzida (Pompeu & Martinez, 2003).

A Usina Hidrelétrica de Santa Clara encontra-se em operação um Sistema de Transposição de Peixes (STP) do tipo elevador com caminhão-tanque. Para o período de 2010/2011, a transposição ocorreu entre os dias 01 de novembro de 2010 e 28 de fevereiro de 2011, segundo a IN IBAMA n.º 196 de 2/10/2008 e Portaria IEF/MG n.º 224 de 27/10/2010 (Anexo III).

9.2 - SISTEMA DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES – STP

9.2.1 - LOCAL DOS ESTUDOS – RIO MUCURI

A bacia hidrográfica do Rio Mucuri tem grande importância no estado de Minas Gerais, não apenas pelo volume de água transportado, mas também pelo potencial hídrico e seu múltiplo aproveitamento, além de sua contribuição histórica, social e econômica para a região.

O Rio Mucuri faz parte do conjunto de bacias com drenagens independentes que drenam a região leste do Brasil. Estas bacias foram agrupadas genericamente em uma unidade maior denominada “Bacia do Leste” (Menezes, 1972).

A Bacia do Rio Mucuri está inserida na mesorregião do Vale do Mucuri, onde estão municípios como Teófilo Otoni e Nanuque. Abrangendo um total de 13 sedes municipais e apresentando uma área de drenagem de 14.640 km², sendo 94,7% dentro do território mineiro.

O clima na bacia é considerado semi-úmido, com período seco durando de quatro a cinco meses por ano, com exceção da divisa com o Espírito Santo, onde o clima é úmido e o período seco tem duração de um a dois meses por ano. A disponibilidade hídrica situa-se entre 2 e 10 litros por segundo por quilômetro quadrado, com exceção do divisor com o Rio São Mateus, onde se situa entre 10 e 20 litros por segundo por quilômetro quadrado. O Índice de Qualidade das Águas apresentou-se Bom no Rio Mucuri, em todas as estações de monitoramento e também no Rio Pampã, seu afluente, cujo IQA em 2004 havia sido Médio. O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Mucuri encontra-se em processo de formação (IGAM, 2010).

O alto e médio curso do Rio Mucuri (de suas nascentes até a divisa de Minas Gerais com a Bahia) tem como característica marcante a presença de inúmeras corredeiras com fundo rochoso. O baixo curso apresenta declive suave, leito predominantemente arenoso e florestas que são sazonalmente inundadas, além de apresentar como traço marcante da fauna de peixes um elevado grau de endemismo, resultante do processo de evolução histórica das espécies em área geomorfologicamente isolada das demais bacias hidrográficas brasileiras.

Estudos desenvolvidos nesta bacia têm indicado a presença de pelo menos 40 espécies de peixes. Destas, pelo menos três são migradoras: a piabanha (*Brycon ferox*), o piaubranco (*Leporinus conirostris*) e a curimatá (*Prochilodus vimboides*). A curimatá é a mais

abundante delas, com grande importância para a pesca na região (Pompeu & Vieira, 2001). No Rio Mucuri, a curimatá apresenta comportamento migratório bem definido. As áreas de reprodução estão localizadas principalmente no médio e alto curso, enquanto o baixo curso constitui o principal local de desenvolvimento dos jovens (Pompeu & Vieira, 2002). Deslocamentos entre estas duas áreas ocorrem principalmente durante o período das cheias (novembro a janeiro). Também é digna de registro a presença de espécies marinhas que sobem o rio até 200 km, em um processo migratório com fins de alimentação. Algumas destas espécies também possuem importância para a pesca local, em especial os robalos (*Centropomus* spp.) e a tainha ou Platibu (*Mugil curema*).

A Usina Hidrelétrica de Santa Clara encontra-se implantada no Rio Mucuri, municípios de Nanuque e Serra dos Aimorés (MG), e Mucuri (BA) na região de transição entre seu baixo e médio curso (Figura 40). Sua barragem de concreto apresenta comprimento de 305 m e altura máxima sobre as fundações de 60 m. O vertedouro é composto por três comportas com 10,6 m de largura por 15,86 m de comprimento, projetadas para vazões de até 4.708 m³/s. A geração é efetuada por três turbinas Francis de eixo vertical, com potência e queda líquida nominais de 20,60 MW cada e 50,70 m respectivamente.

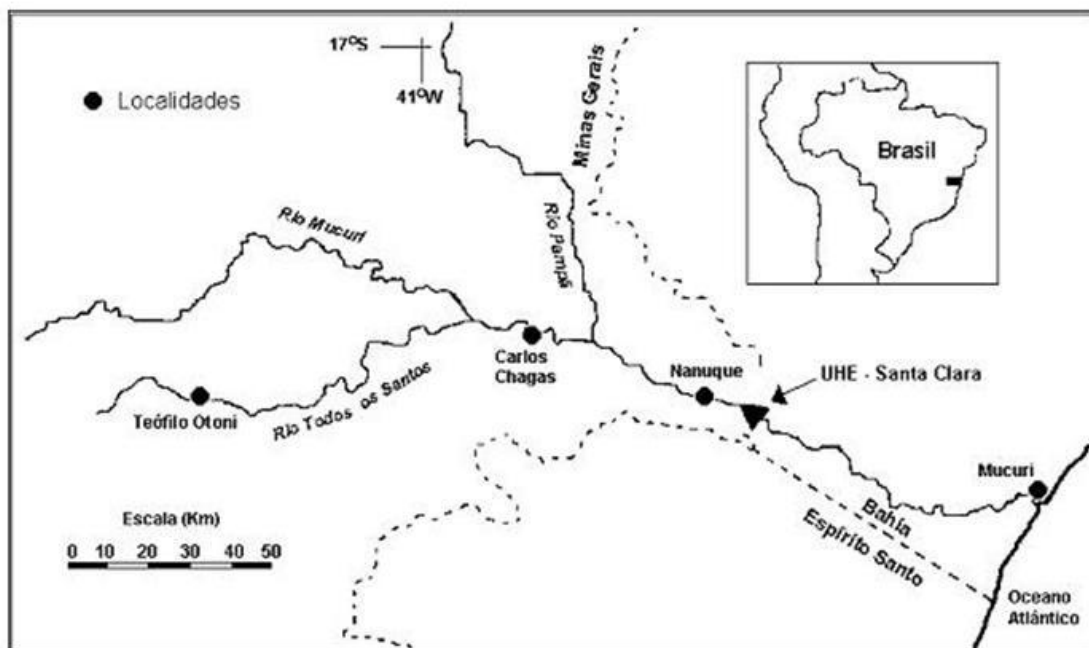


Figura 40 – Localização da UHE Santa Clara

9.2.2 - OPERAÇÃO DO STP

No dia 01 de novembro de 2010 foi iniciada a operação do Sistema de Transposição de Peixes (STP) do tipo elevador com caminhão-tanque (Figura 41 e Figura 42), conforme demonstrado a seguir por uma seqüência explicativa e fotográfica.

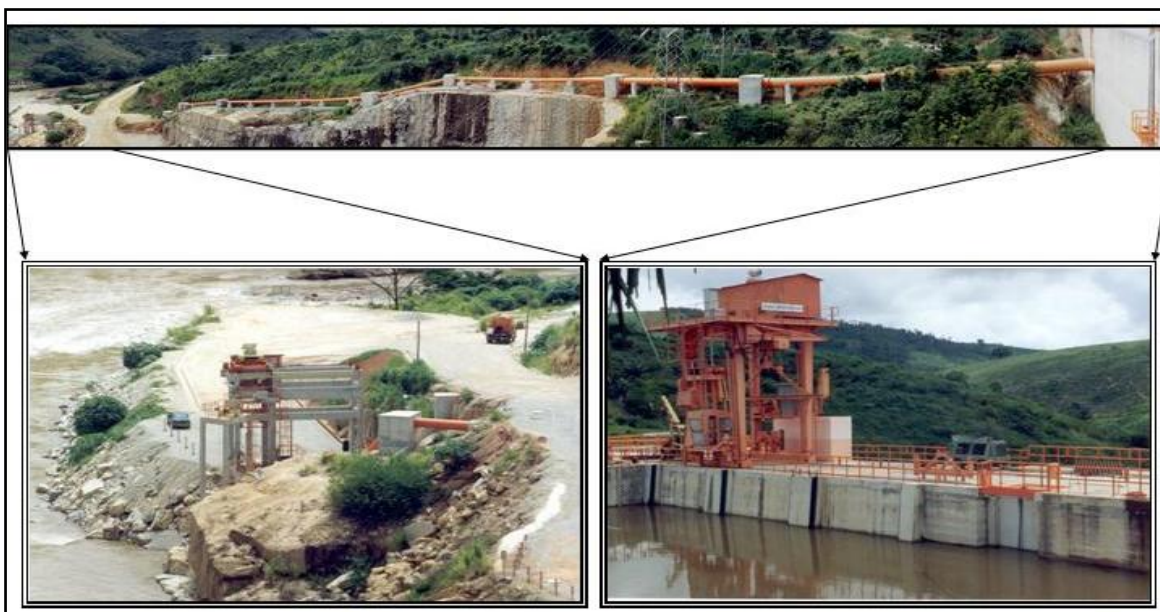


Figura 41 – Tubulação de “água de atração” junto à barragem da UHE até o “elevador para peixes”.



Figura 42 – STP (vista geral).

- As espécies migradoras são atraídas através de um fluxo de água ($3 \text{ m}^3/\text{s}$) para o interior de um canal de 2 metros de largura e 15 de comprimento, escavado lateralmente a jusante do canal de fuga (Figura 43 e Figura 45);
- Após entrar no canal, um sistema de grades aprisiona e direciona os peixes até o seu final (Figura 44), região onde fica localizada uma caçamba submersa (Figura 46 e Figura 47);
- A caçamba, com cerca de 6 m^3 de capacidade, é içada (Figura 48 e Figura 50) e direcionada para um caminhão (Figura 51);
- Os peixes são transferidos da caçamba para o caminhão tanque (Figura 52) que então os transporta (Figura 53) até o local de liberação no reservatório (Figura 54).



Figura 43 – Canal de atração. Detalhe da grade confinadora.



Figura 44 – Detalhe da grade confinadora.



Figura 45 – Detalhe da atração ao final do canal.



Figura 46 – Grade confinadora, grade móvel e caçamba.



Figura 47 – Início da elevação da caçamba.



Figura 48 – Elevação da caçamba.



Figura 49 – Detalhe da caçamba com peixes aprisionados.



Figura 50 – Elevação da caçamba.



Figura 51 – Acoplamento da caçamba ao tanque.



Figura 52 – Transferência dos peixes para o tanque.



Figura 53 – Caminhão tanque transportando.



Figura 54 – Liberação dos peixes no reservatório.

9.2.3 - MANUTENÇÃO DO STP

Ressalta-se que a partir do início de agosto / 2010, como em anos anteriores, o STP passou por uma manutenção com a checagem, pintura, lubrificação, troca de peças e reforma em todo o sistema, incluindo-se os equipamentos eletrônicos e mecânicos (Figura 55 a Figura 60). Foi construído ainda um abrigo para os operadores (Figura 61), além de sinalização com colocação de placa indicativa dos equipamentos do STP.



Figura 55 – Manutenção da comporta.



Figura 56 – Abrigo dos operadores do STP.



Figura 57 – Manutenção do STP.



Figura 58 – Limpeza da grade de fundo.



Figura 59 – Pintura da caçamba e guarda corpos.



Figura 60 – Pintura do elevador.



Figura 61 – Detalhe do Abrigo dos operadores



Figura 62 – Manutenção do STP.

9.3 - OBJETIVO

Este relatório tem como objetivo a apresentação os trabalhos desenvolvidos durante a transposição realizada no período 2010/2011 e seus resultados, notadamente a determinação quali-quantitativa das espécies de peixes que utilizaram o STP para realização de suas migrações (piracema).

9.4 - MATERIAL E MÉTODO

Durante a transposição foram definidos, no mínimo, 04 ciclos diários de operação (dois pela manhã e dois pelo turno da tarde), abrangendo todo o período de piracema. Para que estes ciclos pudessem ser realizados, foi necessário que a água de atração fosse liberada em seu volume máximo no horário das 7:00 horas, sendo fechados os registros às 17:00 horas, após o último ciclo. Este procedimento impediu que fosse despendida água pelo mecanismo durante a noite.

Entretanto, conforme o avanço da transposição determinou-se que os ciclos de transposição fossem realizados obedecendo-se, através de observações e avaliações locais, o ritmo da subida dos peixes, ou seja, quando se obteve resultados quantitativos elevados de captura, intensificaram-se, assim, os processos operacionais do STP, extrapolando os 4 ciclos anteriormente determinados.

Em contrapartida, na medida em que não era observada atividades de piracema, não eram realizados ciclos de transposição.

A duração do ciclo completo de transposição obedeceu sempre um prazo máximo de 25 minutos incluindo o transporte dos indivíduos até o local de soltura no reservatório.

A equipe de operação em campo da AGETEL SUPORTE AMBIENTAL, sob a coordenação do mesmo técnico que conduziu as transposições nos anos anteriores, era constituída por 03 pessoas, sendo uma delas supervisor e as demais operacionais.

Durante esta transposição (2010/2011) não foram realizadas contagens individuais dos espécimes transpostos, mas contagens estimadas durante os ciclos de transposição. Para que fosse possível, a vazão durante a liberação dos peixes no reservatório era reduzida de tal forma a permitir a identificação e contagem dos indivíduos (Figura 63 a Figura 66).



Figura 63 – Detalhe dos peixes no tanque antes da liberação.



Figura 64 – Detalhe da abertura da comporta do tanque.



Figura 65 – Detalhe da captura e seleção de peixes durante a soltura no reservatório.



Figura 66 – Detalhe da liberação de peixes no reservatório.



Figura 67 – Detalhe da liberação de peixes no reservatório



Figura 68 – Detalhe da liberação de peixes no reservatório

Em função da experiência obtida durante as transposições anteriores, observou-se que a redução da temperatura do tanque, para o transporte e liberação no reservatório, reduz o stress dos peixes durante esta atividade. Assim, a temperatura do tanque era rebaixada aplicando-se água em sua superfície (Figura 69 e Figura 70).



Figura 69 – Aplicação de água no tanque.



Figura 70 – Aplicação de água no tanque.

9.5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

9.5.1 - CONDIÇÕES HIDROLÓGICAS, AMBIENTAIS E DE OPERAÇÃO DA UHE SANTA CLARA DURANTE A TRANSPOSIÇÃO

Durante o período de transposição, observou-se, na região de Nanuque, uma precipitação típica do período chuvoso local, com maiores vazões em novembro e dezembro e um pequeno pico em janeiro seguido de um veranico (período com redução ou ausência de precipitação) durante o restante de janeiro e fevereiro. Para as vazões afluentes e defluentes à UHE Santa Clara, os picos foram concentrados após os picos das precipitações (Figura 71).

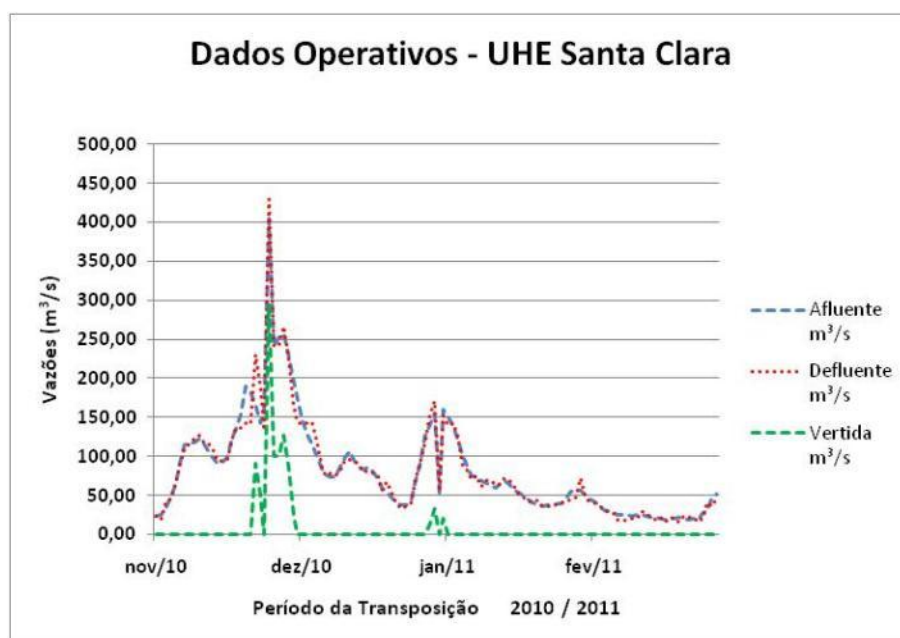


Figura 71 – Dados operativos da UHE Santa Clara durante todo o período da transposição.

A seguir são apresentados os dados operativos da UHE Santa Clara: Vazões Afluentes, Defluentes e Vertidas, em m³/s por cada mês do período da transposição, ou seja, de novembro de 2010 a fevereiro de 2011 (Figura 72 a Figura 75).

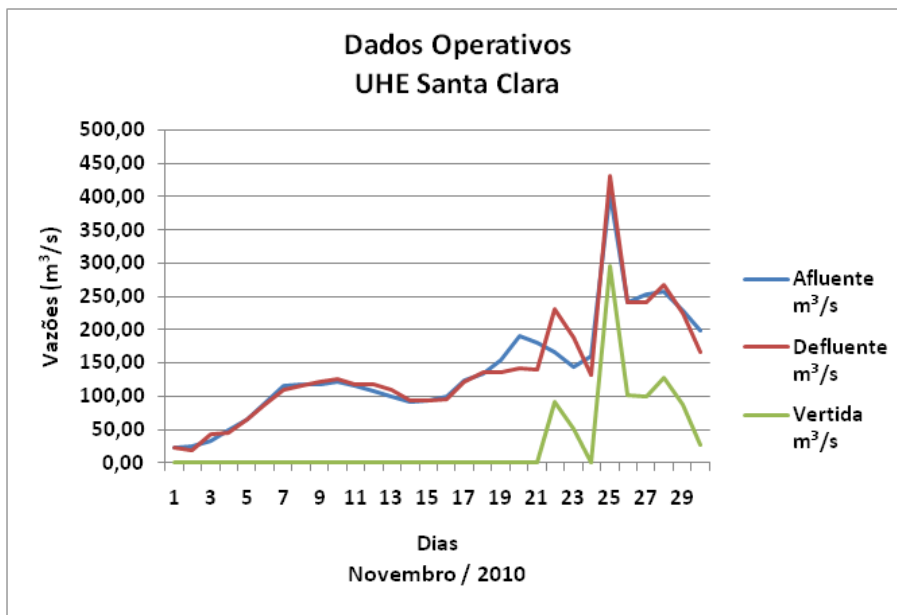


Figura 72 – Dados operativos da UHE Santa Clara durante o mês de Novembro/2010.

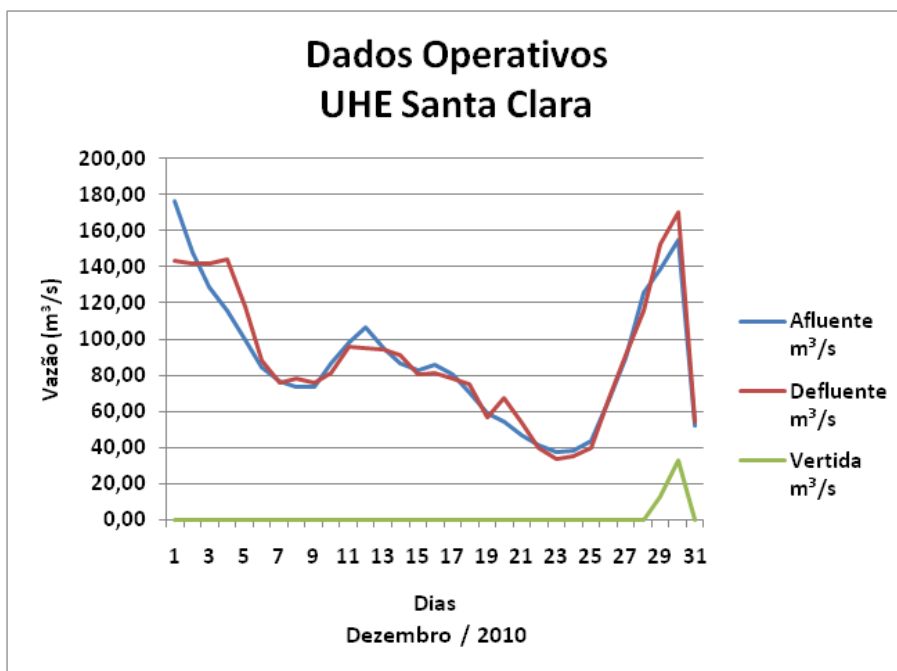


Figura 73 – Dados operativos da UHE Santa Clara durante o mês de Dezembro/2010.

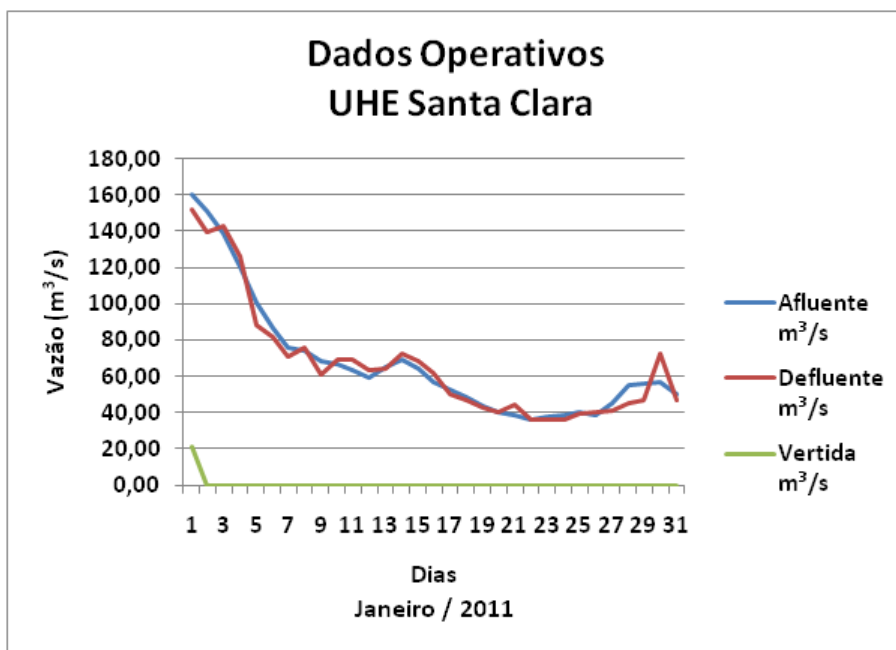


Figura 74 – Dados operativos da UHE Santa Clara durante o mês de Janeiro/2011.

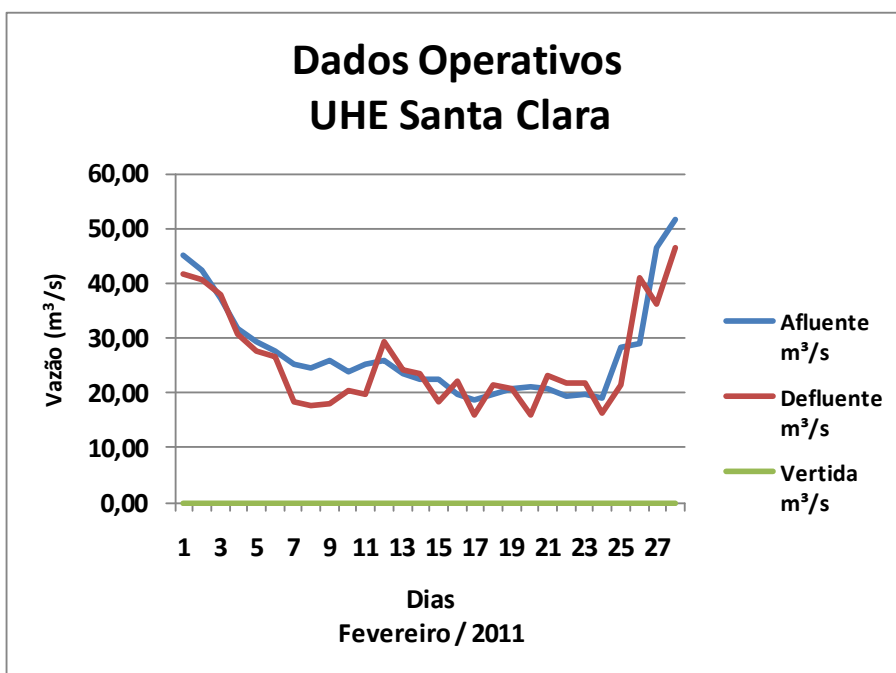


Figura 75 – Dados operativos da UHE Santa Clara durante o mês de Fevereiro/2011.

9.5.2 - TRANSPOSIÇÃO ATRAVÉS DO STP

Por meio STP da UHE Santa Clara foram transpostos, durante os quatro meses de operação, 51.304 exemplares (Figura 76) de 13 espécies de peixes. Destes, a Curimatã

(*Prochilodus vimboides*) foi a mais abundante, representando 66,95 % da abundância. A Piabanha (*Brycon ferox*), com 18,07% foi a segunda mais abundante. A terceira e quarta mais abundantes foram *Leporinus conirostris* (Piau-branco), *Centropomus sp.* (Robalo) com 4,24% e 3,42%, respectivamente. As espécies *Mugil curema* (Platibu ou Tainha), *Astyanax intermedius* (Lambari), *Leporinus mormyrops* (Piau-boquinha) e *Leporinus copelandii* (Piau-mutengo) somadas representaram 6,99% dos indivíduos transpostos, sendo que, individualmente, o Platibu representou 2,62% da abundância e os demais não representaram além de 2% (Tabela 4).

Tabela 4 – Abundância de peixes transpostos no STP da UHE Santa Clara (2010-2011).

| N.º | Espécie | Nome | Abundância | | | | Total | % |
|-----|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|------------|
| | | | Nov. | Dez. | Jan. | Fev. | | |
| 1 | <i>Prochilodus vimboides</i> | Curimatã | 27.718 | 4.832 | 600 | 1.200 | 34.350 | 66,95 |
| 2 | <i>Brycon ferox</i> | Piabanha | 3.818 | 3.865 | 1.060 | 526 | 9.269 | 18,07 |
| 3 | <i>Leporinus conirostris</i> | Piau-branco | 1.582 | 400 | 120 | 75 | 2177 | 4,24 |
| 4 | <i>Centropomus sp</i> | Robalo | 232 | 841 | 539 | 145 | 1757 | 3,42 |
| 5 | <i>Mugil curema</i> | Platibu | 1.096 | 85 | 77 | 85 | 1343 | 2,62 |
| 6 | <i>Astyanax intermedius</i> | Lambari | 225 | 215 | 420 | 0 | 860 | 1,68 |
| 7 | <i>Leporinus mormyrops</i> | Piau-boquinha | 582 | 96 | 48 | 15 | 741 | 1,44 |
| 8 | <i>Leporinus copelandii</i> | Piau-mutengo | 321 | 190 | 103 | 30 | 644 | 1,26 |
| 9 | <i>Rhamdia quelen</i> | Bagre | 0 | 27 | 80 | 0 | 107 | 0,21 |
| 10 | <i>Pogonopoma wertheimeri</i> | Cascudo Preto | 30 | 0 | 0 | 0 | 30 | 0,06 |
| 11 | <i>Oreochromis niloticus</i> | Tilápia | 3 | 8 | 1 | 0 | 12 | 0,02 |
| 12 | <i>Cyphocharax gilbert</i> | Saíru | 10 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0,02 |
| 13 | <i>Cichla monoculus</i> | Tucunaré | 3 | 0 | 1 | 0 | 4 | 0,01 |
| | Total | | 35.620 | 10.559 | 3.049 | 2.076 | 51.304 | 100 |

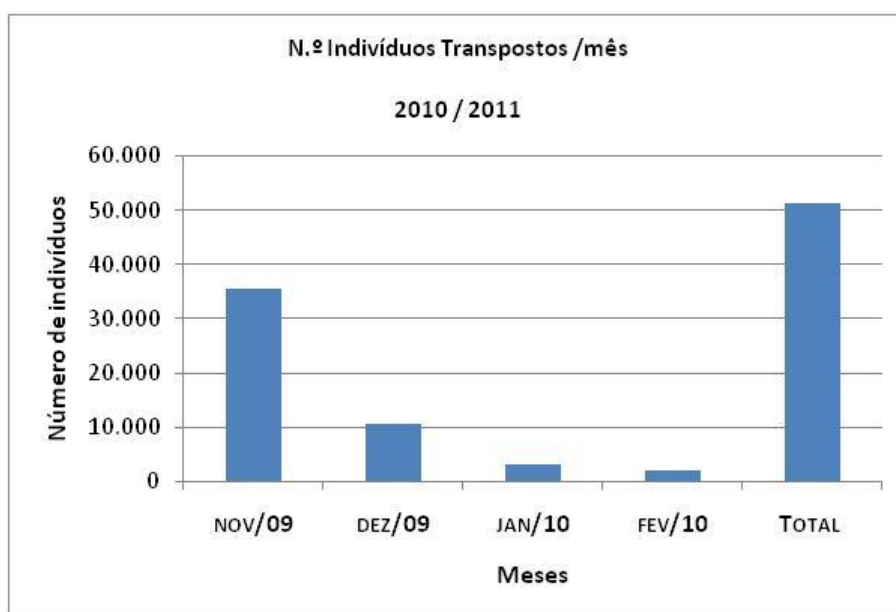


Figura 76 – Número de indivíduos transpostos / mês durante a operação do STP.

O número de espécies transpostas representa cerca 21% de toda a riqueza de peixes da bacia do rio Mucuri (61 espécies) e 28% do baixo rio Mucuri (47 espécies) (Figura 77).

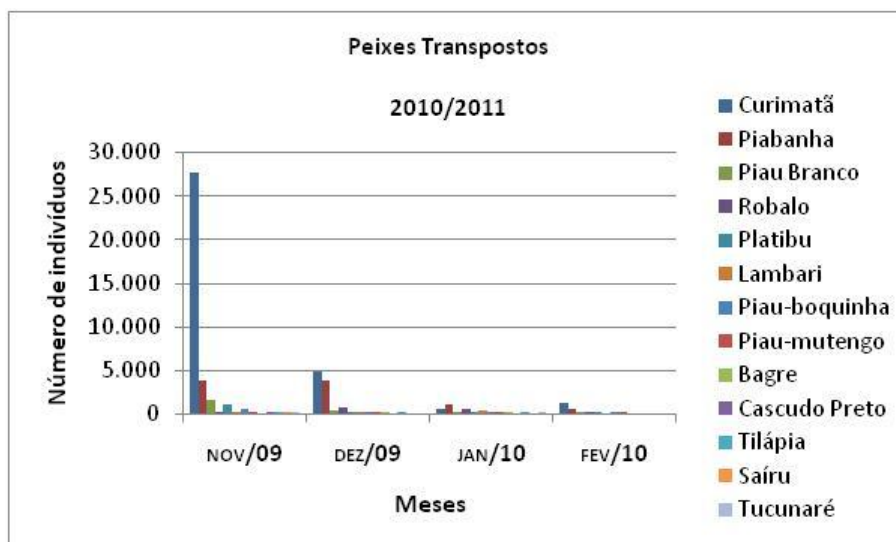


Figura 77 – Indivíduos, por espécie, transpostos durante a piracema 2010/2011.

Tabela 5 – Quantidade de ciclos e total de peixes transpostos na última piracema (2010-2011).

| Mês | Ano 2010 | | Ano 2011 | | Total |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|-----------|--------|
| | Novembro | Dezembro | Janeiro | Fevereiro | |
| N.º de ciclos de transposição | 76* | 25 | 12** | 16 *** | 129 |
| Total de peixes transpostos | 35.620 | 10.559 | 3.049 | 2.076 | 51.304 |

*Foram realizados 144 ciclos, mas somente 76 com transposições de peixes

**Foram realizados 93 ciclos, mas somente 12 com transposições de peixes;

***Foram realizados 90 ciclos, mas somente 16 com transposições de peixes.

Observa-se na Tabela 5 que nos meses de maiores vazões defluentes (principalmente novembro e dezembro) ocorreram maiores quantidades de ciclos de transposição e maiores quantidade de peixes/ciclos com peixes.

No mês de novembro/2010, a média de peixes transpostos/ciclo foi de 469 indivíduos. Para o mês de dezembro, 422. Quanto aos meses de janeiro e fevereiro/2011, os resultados médios são 254 e 130 indivíduos transpostos por ciclo, respectivamente. Como média geral, cada ciclo transpôs aproximadamente 398 espécimes.

Nota-se a relação direta entre o número de indivíduos transpostos com as vazões defluentes (Figura 78). Assim, quanto maiores as vazões defluentes, maiores as quantidades de peixes transpostos e de ciclos realizados.

Indivíduos mortos e feridos

Não foi observado nenhum indivíduo morto ou ferido durante as ações de transposição.

Relação de variáveis ambientais x transposição de peixes

Como nos relatórios anteriores, a vazão do Rio Mucuri a jusante da barragem (vazão defluente) da UHE Santa Clara foi a principal variável explicativa da abundância de indivíduos transpostos (Figura 78). Observa-se pela Figura 78 que o número de indivíduos transpostos acompanha a curva de vazões defluentes ao rio.

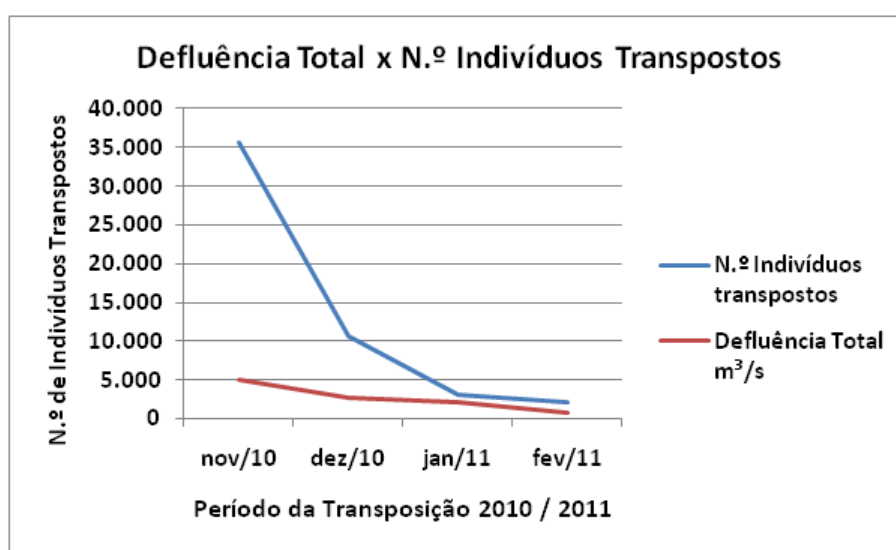


Figura 78 – N.º de indivíduos transpostos X Defluência Total, m³/s (Vazão Defluente + Vazão Vertida) durante a operação do STP.

9.6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A seguir são apresentadas algumas considerações sobre os resultados obtidos pelos trabalhos de transposição de peixes na UHE Santa Clara, bem como avaliações sobre o elevador de peixes do tipo caminhão tanque.

- Em função do regime hidrológico ocorrido no período da transposição, com um pico de chuvas em novembro e dezembro, depois um período seco englobando os meses de janeiro e fevereiro de 2011, constatou-se uma redução na riqueza das espécies transpostas, haja vista que os ciclos de transposição foram reduzidos se comparados às transposições anteriores quando as chuvas foram mais bem distribuídas no período. Neste sentido, observa-se que o mês de novembro/2010 foi aquele com maiores atividades de piracema, conseqüentemente, foi o mês com maior número de espécimes transpostos (cerca de 35.620 de um total de aproximadamente 51.000);
- Devido ao grande número de indivíduos transpostos até o momento, considerando-se todas as transposições (cerca de 1.644.612 espécimes), é possível afirmar que o elevador com caminhão tanque constitui-se em boa alternativa de transposição para empreendimentos com as características semelhantes à da UHE Santa Clara;
- A operação do elevador também demonstrou que a correlação entre vazões e número de indivíduos transpostos é significativa. Assim, sua operação está relacionada ao regime hidrológico do Rio Mucuri;
- A experiência pioneira na UHE Santa Clara possibilita a comparação do mecanismo implantado com os demais tipos, como escada e outros elevadores. Neste sentido, foi detectado, que o elevador com caminhão tanque é pouco seletivo com relação ao tamanho dos indivíduos transpostos, permite o isolamento de indivíduos não desejáveis para a transposição e pode ser utilizado sem maiores problemas para direcionar os exemplares transpostos para local mais adequado de liberação.

9.7 - REGISTRO FOTOGRÁFICO



Figura 79 – Operação do STP.



Figura 80 – Detalhe da operação do STP.



Figura 81 – Detalhe do canal de atração.



Figura 82 – Detalhe da caçamba submersa.



Figura 83 – Detalhe da elevação da caçamba com peixes.



Figura 84 – Detalhe da elevação da caçamba.



Figura 85 – Detalhe do encaixe da caçamba no tanque.



Figura 86 – Detalhe da liberação dos peixes no reservatório da UHE.



Figura 87 – Sequência operacional da caçamba do STP.

9.8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABUABARA, M.A.P. & PETRERE Jr, M. 1977. *Estimativas da abundância de populações animais*. Nupélia, Maringá, 161p.

AGETEL SUPORTE AMBIENTAL, 2010. Relatório de Acompanhamento da Transposição de Peixes por Meio do Sistema de Transposição de Peixes - STP, UHE Santa Clara, Período 2008/2009. *Relatório Técnico*, Belo Horizonte, MG.

CLAY, C. H. 1995. *Design of Fishways and Other Fish Facilities*. Second Edition, CRC Press, Boca Raton, Florida. 248p.

FONTENELE, O. 1961. Escadas de Peixes nos Açudes do Nordeste Brasileiro. *Bol. Soc. Cear. Agron.* 2: 11-21

GODINHO, H. P. & GODINHO, A.L. Ecology and conservation of fish in southeastern Brazilian river basins submitted to hydroelectric impoundments. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 5:187-197, 1994.

GODINHO, H. P.; GODINHO, A. L.; Formagio, P. S. & Torquato, V. C. 1991. Fish Ladder Efficiency in a Southeastern Brazilian River. *Ciência e Cultura*, 43(1): 63-67

GODOY, M.P. 1987. A Escada de Peixes de Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guassu, Estado de São Paulo, Brasil. *Com. Mus. Ciênc. PUCRS*, 43: 139-151

KYNARD, B. E. 1993. Anadromous fish behaviour important for fish passage. *Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences*, 1905: 95-104.

LIMIAR ENGENHARIA AMBIENTAL, 2004. Acompanhamento do Mecanismo de Transposição de Peixes do Tipo Elevador com Caminhão Tanque, UHE Santa Clara/Maio/2004. *Relatório Técnico*. Limiar Engenharia Ambiental, Belo Horizonte, MG. 45 pg

ODEH, M. 1999. Fish passage innovation for ecosystem and fishery restoration. Pages 1-24 in M. Odeh. Innovations in fish passage technologies. American Fisheries Society, Bethesda.

OLDANI, N.O. & BAIGUN, C.R.M. 2002. Performance of a fishway system in a major south American dam on the Parana River (Argentina-Paraguay). *River Res. Applic.* 18: 171-183.

POMPEU, P.S. & MARTINEZ, C.B. 2003. A transposição de peixes através de elevadores com caminhões tanque. *CPH Notícias / SHP Mews* 5(8): 22-23.

POMPEU, P.S. & VIEIRA, F. 2001. Monitoramento da pesca na região de influência da UHE – Santa Clara. *Relatório técnico*, IBAMA. 10p.

POMPEU, P.S. & VIEIRA, F. 2002. Monitoramento da ictiofauna do rio Mucuri no período anterior ao fechamento das comportas da UHE – Santa Clara. *Relatório técnico*, IBAMA. 23p.

UFV-FUNARBE, 1995. Avaliação da eficiência da escada de peixes da Usina Hidrelétrica da Brecha, Guaraciaba, MG. *Relatório Técnico*, Universidade Federal de Viçosa, Fundação Arthur Bernardes, Viçosa, MG. 26p.

WELCOMME, R. L. 1985. River fisheries. *FAO Fish. Tech. Pap.*, 262: 330p.

ANEXOS

ANEXO I – LAUDOS DAS ANÁLISES LABORATORIAIS

Relatório de Ensaios LAB Nº 6012/11

Revisão 01

| | | | |
|-------------------|---|-------------------|---------------|
| Cliente | Siga - Serviços Integrados em Gestão Ambiental. | Telefone | (31)3582-0353 |
| Endereço | Rua Teixeira de Freitas, 490/603. | Contato(s) | Rafael Resck |
| Município | Belo Horizonte - MG | Fax | --- |
| Amostra(s) | Águas | Recepção | 20/01/11 |

| Amostra | Ponto 1 - MUC01 | | | Código | 6012/11-01 | Coleta em: | 17/01/11 12:10 |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--------------|------------------------------|----------------|----------------|
| Ensaio | Resultado | Unidade | Limite aceitável (L1) | LQ | Método | Data do Ensaio | |
| Acidez total | 8,0 | mg/L | --- | 0,5 | SM 2310 A/B | 18/01/11 | |
| Alcalinidade total | 24 | mg/L | --- | 0,5 | SM 2320 A/B | 18/01/11 | |
| Cloretos (ac) | 59,50 | mg/L | 250 | > 2,0 | SM 4500-CI-B | 21/01/11 | |
| Coliformes Fecais / Termotolerantes | 560 | UFC/100mL | 1.000 ⁽¹⁾ | 0 | SM 9222 A,B,D | 21/01/11 | |
| Coliformes Totais | 790 | UFC/100mL | --- | 0 | SM 9222 A,B,D | 21/01/11 | |
| DBO | 5,80 | mg/L O ₂ | 5 | 0,5 | SM 5210 B | 23/01/11 | |
| DQO | 18,60 | mg/L | --- | 3,3 | SM 5220 D | 18/01/11 | |
| Dureza Total (ac) | 52 | mg/L | --- | > 2,0 | SM 2340 A/B/C | 18/01/11 | |
| Estreptococos fecais | 250 | UFC/100mL | --- | 0 | SM 9230 A,C | 21/01/11 | |
| Ferro Dissolvido (ac) | 0,69 | mg/L | 0,3 | > 0,1 | SM 3111 B | 24/01/11 | |
| Fósforo total (ac) | <0,05 | mg/L | 0,1 | > 0,05 | SM 4500 P E | 21/01/11 | |
| Manganês Total (ac) | <0,05 | mg/L | 0,1 | > 0,05 | SM 3111 B | 24/01/11 | |
| Nitratos | 0,01 | mg/L | 10 | 0,01 | SM 4500 NO ₃ -D B | 27/01/11 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 2,80 | mg/L | ⁽²⁾ | 0,02 | SM 4500NH ₃ F | 27/01/11 | |
| Nitrogênio total | 3,36 | mg/L | --- | 0,02 | SM 4500-N C | 27/01/11 | |
| Óleos e Graxas (ac) | Virtualmente Ausentes | mg/L | Virtualmente Ausentes | > 10 | SM 5520 D | 25/01/11 | |
| Ortofosfato | <0,03 | mg/L | --- | 0,03 | SM 4500 P | 21/01/11 | |
| Oxigênio dissolvido | 7,55 | mg/L O ₂ | --- | 0,5 | SM 4500 OC | 17/01/11 | |
| pH | 7,38 | --- | 6 - 9 | 0 - 14 | SM 4500 H+ B | 17/01/11 | |
| Sólidos Dissolvidos Totais (ac) | 126 | mg/L | 500 | > 10 | SM 2540 C | 24/01/11 | |
| Sólidos Sedimentáveis (ac) | <0,1 | ml/L | --- | 0,1 - 1.000 | SM 2540 F | 24/01/11 | |
| Sólidos Suspensos Totais (ac) | <10 | mg/L | 100 | > 10 | SM 2540 D | 24/01/11 | |
| Sólidos Totais (ac) | 138 | mg/L | --- | > 10 | SM 2540 B | 24/01/11 | |
| Temperatura Ambiente | 32,0 | °C | --- | --- | SM 2550 B | 17/01/11 | |
| Temperatura Amostra | 30,04 | °C | --- | --- | SM 2550 B | 17/01/11 | |
| Turbidez (ac) | 11,10 | NTU | 100 | 0,20 - 1.000 | SM 2130 B | 20/01/11 | |

Legenda

(L1): Deliberação Normativa COPAM /CERH-MG Nº1 (Águas classificadas como Classe 2).
Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005 (Águas classificadas como Classe 2).
Prevalece o valor mais restritivo.

LQ: Limite de Quantificação.

UFC: Unidade formadora de colônia.

ac: Indicam elementos acreditados pela ISO/IEC 17.025 sobre o número CRL 0354.

Notas

- (1) Para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução nº 274, de 29 de Novembro de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 Coliformes Termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência Bimestral.
- (2) Valores máximos permissíveis Nitrogênio amoniacal total 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5
2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0
1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5
0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Relatório de Ensaios LAB Nº 6012/11

Revisão 01

| | | | |
|-------------------|---|-------------------|---------------|
| Cliente | Siga - Serviços Integrados em Gestão Ambiental. | Telefone | (31)3582-0353 |
| Endereço | Rua Teixeira de Freitas, 490/603. | Contato(s) | Rafael Resck |
| Município | Belo Horizonte - MG | Fax | --- |
| Amostra(s) | Águas | Recepção | 20/01/11 |

| Amostra | Ponto 2 - MUC 02 | | | Código | 6012/11-02 | Coleta em: | 17/01/11 10:00 |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--------------|------------------------------|----------------|----------------|
| Ensaio | Resultado | Unidade | Limite aceitável (L1) | LQ | Método | Data do Ensaio | |
| Acidez total | 6,50 | mg/L | --- | 0,5 | SM 2310 A/B | 18/01/11 | |
| Alcalinidade total | 23 | mg/L | --- | 0,5 | SM 2320 A/B | 18/01/11 | |
| Cloretos (ac) | 52,50 | mg/L | 250 | > 2,0 | SM 4500-CI-B | 21/01/11 | |
| Coliformes Fecais / Termotolerantes | 0 | UFC/100mL | 1.000 ⁽¹⁾ | 0 | SM 9222 A,B,D | 21/01/11 | |
| Coliformes Totais | 70 | UFC/100mL | --- | 0 | SM 9222 A,B,D | 21/01/11 | |
| DBO | 7,90 | mg/L O ₂ | 5 | 0,5 | SM 5210 B | 23/01/11 | |
| DQO | 19,14 | mg/L | --- | 3,3 | SM 5220 D | 18/01/11 | |
| Dureza Total (ac) | 48 | mg/L | --- | > 2,0 | SM 2340 A/B/C | 18/01/11 | |
| Estreptococos fecais | 0 | UFC/100mL | --- | 0 | SM 9230 A,C | 21/01/11 | |
| Ferro Dissolvido (ac) | 0,68 | mg/L | 0,3 | > 0,1 | SM 3111 B | 24/01/11 | |
| Fósforo total (ac) | <0,05 | mg/L | 0,1 | > 0,05 | SM 4500 P E | 21/01/11 | |
| Manganês Total (ac) | <0,05 | mg/L | 0,1 | > 0,05 | SM 3111 B | 24/01/11 | |
| Nitratos | 0,01 | mg/L | 10 | 0,01 | SM 4500 NO ₃ -D B | 27/01/11 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 1,68 | mg/L | ⁽²⁾ | 0,02 | SM 4500NH ₃ F | 27/01/11 | |
| Nitrogênio total | 3,37 | mg/L | --- | 0,02 | SM 4500-N C | 27/01/11 | |
| Óleos e Graxas (ac) | Virtualmente Ausentes | mg/L | Virtualmente Ausentes | > 10 | SM 5520 D | 25/01/11 | |
| Ortofosfato | <0,03 | mg/L | --- | 0,03 | SM 4500 P | 21/01/11 | |
| Oxigênio dissolvido | 7,14 | mg/L O ₂ | --- | 0,5 | SM 4500 OC | 17/01/11 | |
| pH | 7,32 | --- | 6 - 9 | 0 - 14 | SM 4500 H+ B | 17/01/11 | |
| Sólidos Dissolvidos Totais (ac) | 136 | mg/L | 500 | > 10 | SM 2540 C | 24/01/11 | |
| Sólidos Sedimentáveis (ac) | <0,1 | ml/L | --- | 0,1 - 1.000 | SM 2540 F | 24/01/11 | |
| Sólidos Suspensos Totais (ac) | <10 | mg/L | 100 | > 10 | SM 2540 D | 24/01/11 | |
| Sólidos Totais (ac) | 138 | mg/L | --- | > 10 | SM 2540 B | 24/01/11 | |
| Temperatura Ambiente | 31,0 | °C | --- | --- | SM 2550 B | 17/01/11 | |
| Temperatura Amostra | 30,24 | °C | --- | --- | SM 2550 B | 17/01/11 | |
| Turbidez (ac) | 14,20 | NTU | 100 | 0,20 - 1.000 | SM 2130 B | 20/01/11 | |

Legenda

(L1): Deliberação Normativa COPAM /CERH-MG N°1 (Águas classificadas como Classe 2).
Resolução N° 357, de 17 de março de 2005 (Águas classificadas como Classe 2).
Prevalece o valor mais restritivo.

LQ: Limite de Quantificação.

UFC: Unidade formadora de colônia.

ac: Indicam elementos acreditados pela ISO/IEC 17.025 sobre o número CRL 0354.

Notas

- (1) Para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução n° 274, de 29 de Novembro de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 Coliformes Termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência Bimestral.
- (2) Valores máximos permissíveis Nitrogênio amoniacal total 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5
2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0
1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5
0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Página: 2/5

Relatório de Ensaios LAB Nº 6012/11

Revisão 01

| | | | |
|-------------------|---|-------------------|---------------|
| Cliente | Siga - Serviços Integrados em Gestão Ambiental. | Telefone | (31)3582-0353 |
| Endereço | Rua Teixeira de Freitas, 490/603. | Contato(s) | Rafael Resck |
| Município | Belo Horizonte - MG | Fax | --- |
| Amostra(s) | Águas | Recepção | 20/01/11 |

| Amostra | Ponto 3 - MUC 03 | | | Código | 6012/11-03 | Coleta em: | 17/01/11 09:00 |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--------------|------------------------------|----------------|----------------|
| Ensaio | Resultado | Unidade | Limite aceitável (L1) | LQ | Método | Data do Ensaio | |
| Acidez total | 8,0 | mg/L | --- | 0,5 | SM 2310 A/B | 18/01/11 | |
| Alcalinidade total | 24 | mg/L | --- | 0,5 | SM 2320 A/B | 18/01/11 | |
| Cloretos (ac) | 53,50 | mg/L | 250 | > 2,0 | SM 4500-CI-B | 21/01/11 | |
| Coliformes Fecais / Termotolerantes | 0 | UFC/100mL | 1.000 ⁽¹⁾ | 0 | SM 9222 A,B,D | 21/01/11 | |
| Coliformes Totais | 10 | UFC/100mL | --- | 0 | SM 9222 A,B,D | 21/01/11 | |
| DBO | 8,30 | mg/L O ₂ | 5 | 0,5 | SM 5210 B | 23/01/11 | |
| DQO | 17,20 | mg/L | --- | 3,3 | SM 5220 D | 18/01/11 | |
| Dureza Total (ac) | 45 | mg/L | --- | > 2,0 | SM 2340 A/B/C | 18/01/11 | |
| Estreptococos fecais | 0 | UFC/100mL | --- | 0 | SM 9230 A,C | 21/01/11 | |
| Ferro Dissolvido (ac) | 0,97 | mg/L | 0,3 | > 0,1 | SM 3111 B | 24/01/11 | |
| Fósforo total (ac) | <0,05 | mg/L | 0,1 | > 0,05 | SM 4500 P E | 21/01/11 | |
| Manganês Total (ac) | <0,05 | mg/L | 0,1 | > 0,05 | SM 3111 B | 24/01/11 | |
| Nitratos | 0,02 | mg/L | 10 | 0,01 | SM 4500 NO ₃ -D B | 27/01/11 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,36 | mg/L | ⁽²⁾ | 0,02 | SM 4500NH ₃ F | 27/01/11 | |
| Nitrogênio total | 3,94 | mg/L | --- | 0,02 | SM 4500-N C | 27/01/11 | |
| Óleos e Graxas (ac) | Virtualmente Ausentes | mg/L | Virtualmente Ausentes | > 10 | SM 5520 D | 25/01/11 | |
| Ortofosfato | <0,03 | mg/L | --- | 0,03 | SM 4500 P | 21/01/11 | |
| Oxigênio dissolvido | 7,62 | mg/L O ₂ | --- | 0,5 | SM 4500 OC | 17/01/11 | |
| pH | 7,10 | --- | 6 - 9 | 0 - 14 | SM 4500 H+ B | 17/01/11 | |
| Sólidos Dissolvidos Totais (ac) | 130 | mg/L | 500 | > 10 | SM 2540 C | 24/01/11 | |
| Sólidos Sedimentáveis (ac) | <0,1 | ml/L | --- | 0,1 - 1.000 | SM 2540 F | 24/01/11 | |
| Sólidos Suspensos Totais (ac) | <10 | mg/L | 100 | > 10 | SM 2540 D | 24/01/11 | |
| Sólidos Totais (ac) | 140 | mg/L | --- | > 10 | SM 2540 B | 24/01/11 | |
| Temperatura Ambiente | 31,0 | °C | --- | --- | SM 2550 B | 17/01/11 | |
| Temperatura Amostra | 29,82 | °C | --- | --- | SM 2550 B | 17/01/11 | |
| Turbidez (ac) | 15,20 | NTU | 100 | 0,20 - 1.000 | SM 2130 B | 20/01/11 | |

Legenda

(L1): Deliberação Normativa COPAM /CERH-MG N°1 (Águas classificadas como Classe 2).
Resolução N° 357, de 17 de março de 2005 (Águas classificadas como Classe 2).
Prevalece o valor mais restritivo.

LQ: Limite de Quantificação.

UFC: Unidade formadora de colônia.

ac: Indicam elementos acreditados pela ISO/IEC 17.025 sobre o número CRL 0354.

Notas

- (1) Para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução n° 274, de 29 de Novembro de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 Coliformes Termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência Bimestral.
- (2) Valores máximos permissíveis Nitrogênio amoniacal total 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5
2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0
1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5
0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Relatório de Ensaios LAB Nº 6012/11

Revisão 01

| | | | |
|-------------------|---|-------------------|---------------|
| Cliente | Siga - Serviços Integrados em Gestão Ambiental. | Telefone | (31)3582-0353 |
| Endereço | Rua Teixeira de Freitas, 490/603. | Contato(s) | Rafael Resck |
| Município | Belo Horizonte - MG | Fax | --- |
| Amostra(s) | Águas | Recepção | 20/01/11 |

| Amostra | Ponto 4 - MUC 01 | | | Código | 6012/11-04 | Coleta em: | 17/01/11 08:30 |
|-------------------------------------|------------------------------|---------------------|-----------------------|--------------|------------------------------|----------------|----------------|
| Ensaio | Resultado | Unidade | Limite aceitável (L1) | LQ | Método | Data do Ensaio | |
| Acidez total | 8,0 | mg/L | --- | 0,5 | SM 2310 A/B | 18/01/11 | |
| Alcalinidade total | 23 | mg/L | --- | 0,5 | SM 2320 A/B | 18/01/11 | |
| Cloretos (ac) | 57 | mg/L | 250 | > 2,0 | SM 4500-CI-B | 21/01/11 | |
| Coliformes Fecais / Termotolerantes | 0 | UFC/100mL | 1.000 ⁽¹⁾ | 0 | SM 9222 A,B,D | 21/01/11 | |
| Coliformes Totais | 1 | UFC/100mL | --- | 0 | SM 9222 A,B,D | 21/01/11 | |
| DBO | 6,40 | mg/L O ₂ | 5 | 0,5 | SM 5210 B | 23/01/11 | |
| DQO | 18,19 | mg/L | --- | 3,3 | SM 5220 D | 18/01/11 | |
| Dureza Total (ac) | 48 | mg/L | --- | > 2,0 | SM 2340 A/B/C | 18/01/11 | |
| Estreptococos fecais | 0 | UFC/100mL | --- | 0 | SM 9230 A,C | 21/01/11 | |
| Ferro Dissolvido (ac) | 0,96 | mg/L | 0,3 | > 0,1 | SM 3111 B | 24/01/11 | |
| Fósforo total (ac) | <0,05 | mg/L | 0,1 | > 0,05 | SM 4500 P E | 21/01/11 | |
| Manganês Total (ac) | <0,05 | mg/L | 0,1 | > 0,05 | SM 3111 B | 24/01/11 | |
| Nitratos | 0,02 | mg/L | 10 | 0,01 | SM 4500 NO ₃ -D B | 27/01/11 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 2,80 | mg/L | ⁽²⁾ | 0,02 | SM 4500NH ₃ F | 27/01/11 | |
| Nitrogênio total | 3,38 | mg/L | --- | 0,02 | SM 4500-N C | 27/01/11 | |
| Óleos e Graxas (ac) | Virtualmente Ausentes | mg/L | Virtualmente Ausentes | > 10 | SM 5520 D | 25/01/11 | |
| Ortofosfato | <0,03 | mg/L | --- | 0,03 | SM 4500 P | 21/01/11 | |
| Oxigênio dissolvido | 7,75 | mg/L O ₂ | --- | 0,5 | SM 4500 OC | 17/01/11 | |
| pH | 6,90 | --- | 6 - 9 | 0 - 14 | SM 4500 H+ B | 17/01/11 | |
| Sólidos Dissolvidos Totais (ac) | 160 | mg/L | 500 | > 10 | SM 2540 C | 24/01/11 | |
| Sólidos Sedimentáveis (ac) | <0,1 | ml/L | --- | 0,1 - 1.000 | SM 2540 F | 24/01/11 | |
| Sólidos Suspensos Totais (ac) | <10 | mg/L | 100 | > 10 | SM 2540 D | 24/01/11 | |
| Sólidos Totais (ac) | 163 | mg/L | --- | > 10 | SM 2540 B | 24/01/11 | |
| Temperatura Ambiente | 31,0 | °C | --- | --- | SM 2550 B | 17/01/11 | |
| Temperatura Amostra | 28,69 | °C | --- | --- | SM 2550 B | 17/01/11 | |
| Turbidez (ac) | 20,80 | NTU | 100 | 0,20 - 1.000 | SM 2130 B | 20/01/11 | |

Legenda

(L1): Deliberação Normativa COPAM /CERH-MG Nº1 (Águas classificadas como Classe 2).
Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005 (Águas classificadas como Classe 2).
Prevalece o valor mais restritivo.

LQ: Limite de Quantificação.

UFC: Unidade formadora de colônia.

ac: Indicam elementos acreditados pela ISO/IEC 17.025 sobre o número CRL 0354.

Notas

- (1) Para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução nº 274, de 29 de Novembro de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 Coliformes Termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência Bimestral.
- (2) Valores máximos permissíveis Nitrogênio amoniacal total 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5
2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0
1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5
0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Referências Metodológicas

Standard Methods for Examination of Water and Wastewater – 21th Edition – 2005.

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Página: 4/5

Relatório de Ensaios LAB Nº 6012/11

Revisão 01

| | | | |
|-------------------|---|-------------------|---------------|
| Cliente | Siga - Serviços Integrados em Gestão Ambiental. | Telefone | (31)3582-0353 |
| Endereço | Rua Teixeira de Freitas, 490/603. | Contato(s) | Rafael Resck |
| Município | Belo Horizonte - MG | Fax | --- |
| Amostra(s) | Águas | Recepção | 20/01/11 |

Informações de Coleta

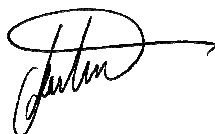
Coleta efetuada pelo cliente.

A descrição do material ensaiado é de inteira responsabilidade do cliente.

Araxá, 28 de Janeiro de 2011.



Valdenir Martins Neiva
Gerente de Laboratório
CRBIO 4 57110-04 D



Aires Martins
Responsável Técnico
CRQ 02404593

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos

CERTIFICADO DE ANÁLISE

| | |
|---------------------------------------|--|
| Número do Certificado | 035/10 |
| Cliente | Agetel Suporte Ambiental LTDA. |
| Município | Nanuque – MG |
| Empreendimento | UHE Santa Clara |
| Análises: | Físico-químico <i>in situ</i> , Perfil Vertical, Fitoplâncton, Zooplâncton e Zoobentos |
| Tipo da amostra | Água Superficial / Sedimento |
| Data da coleta | 17/01/2011 |
| Data da emissão do certificado | 09/02/2011 |
| Responsável pela coleta | Rafael Resck |

REDE DE AMOSTRAGEM

| Código | Descrição | Latitude (S) | Longitude (W) |
|---------|---|--------------|---------------|
| MUC 01 | Rio Mucuri, a montante da área de remanso do reservatório da UHE Santa Clara, estando a jusante do núcleo urbano do município de Nanuque. | 17°50'34" | 40°19'21" |
| MUC 02 | Rio Mucuri a montante do eixo da barragem da UHE Santa Clara, aproximadamente no primeiro terço da área do reservatório a partir do ponto do barramento | 17°53'48" | 40°12'34" |
| MUC 02P | Mesma localização do ponto MUC-02 mas com coleta em profundidade, ao final da zona fótica. | 17°53'48" | 40°12'34" |
| MUC 03 | Rio Mucuri logo após o eixo da barragem e a área da casa de força da UHE Santa Clara. | 17°53'49" | 40°11'50" |
| MUC 04 | Rio Mucuri a jusante da área da casa de força da UHE Santa Clara (trecho de estabilização do fluxo d'água) | 17°54'09" | 40°11'44" |

MEDIÇÕES IN SITU

| Estação | Data | Hora | Temperatura Ar (°C) | Temperatura Água (°C) | Oxigênio Dissolvido (mg/l) | pH | Condutividade Elétrica (µS/cm) |
|---------|----------|----------|---------------------|-----------------------|----------------------------|------|--------------------------------|
| MUC 01 | 17/01/11 | 12h10min | 32,0 | 30,04 | 7,55 | 7,38 | 287 |
| MUC 02 | 17/01/11 | 10h00min | 31,0 | 30,24 | 7,14 | 7,32 | 263 |
| MUC 03 | 17/01/11 | 09h00min | 31,0 | 29,82 | 7,62 | 7,10 | 263 |
| MUC 04 | 17/01/11 | 08h30min | 31,0 | 28,69 | 7,75 | 6,9 | 276 |

OBS: Medições *in situ* de parâmetros físicos e químicos através de sonda multi-parâmetros YSI 556 (YSI Inc.) aferida, calibrada e configurada para altitude de cada ponto de coleta.

PERFIL VERTICAL (PONTO MUC 02)

| Profundidade(m) | Temperatura Água (°C) | pH | Oxigênio Dissolvido (mg/l) | Condutividade Elétrica (µS/cm) |
|-----------------|--------------------------|------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 0 | 30,24 | 7,32 | 7,14 | 262,7 |
| 1 | 30,23 | 7,2 | 6,57 | 262,8 |
| 2 | 30,16 | 7,17 | 6,79 | 262,9 |
| 3 | 29,81 | 7,07 | 7,14 | 265,3 |
| 4 | 29,62 | 7 | 7,11 | 264,6 |
| 5 | 29,52 | 6,97 | 7,23 | 264,1 |
| 6 | 29,32 | 6,92 | 7,33 | 264,9 |
| 7 | 29,25 | 6,86 | 7,37 | 265,5 |
| 8 | 29,13 | 6,82 | 7,01 | 266,6 |
| 9 | 29,07 | 6,79 | 6,93 | 266,8 |
| 10 | 28,98 | 6,76 | 6,65 | 269 |
| 11 | 28,64 | 6,7 | 6,97 | 276,1 |
| 12 | 28,37 | 6,64 | 6,24 | 278,9 |
| 13 | 28,26 | 6,59 | 6,27 | 281 |
| 14 | 28,08 | 6,55 | 6,03 | 282,4 |
| 15 | 27,88 | 6,52 | 5,83 | 283,3 |
| 16 | 27,77 | 6,48 | 5,95 | 286,8 |
| 17 | 27,66 | 6,46 | 5,19 | 284,4 |
| 18 | 27,57 | 6,48 | 5,53 | 282,6 |
| 19 | 27,53 | 6,42 | 5,64 | 283 |
| 20 | 27,45 | 6,41 | 5,69 | 285,3 |

OBS: Medições *in situ* de parâmetros físicos e químicos através de sonda multi-parâmetros YSI 556 (YSI Inc.) aferida, calibrada e configurada para altitude do ponto de coleta.

ZOOPLÂNCTON

| ORGANISMO | MUC01 | MUC02 | MUC03 | MUC04 |
|-----------------------------------|------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | org/l | org/l | org/l | org/l |
| PROTOZOA | | | | |
| <i>Arcella hemisphaerica</i> | 0,43 | | | |
| <i>Arcella megastoma</i> | | | 0,17 | 0,09 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | | | 0,09 | 0,09 |
| <i>Centropyxis ecornis</i> | 0,17 | | | |
| Ciliophora NI | 1,21 | | | |
| <i>Diffugia</i> sp. | | | | 0,09 |
| <i>Euglypha denticulata</i> | 0,09 | | | |
| <i>Trinema lineare</i> | 0,17 | | | |
| <i>Vorticella</i> sp. | 0,26 | | | |
| | <i>DENSIDADE TOTAL</i> | 2,33 | 0,00 | 0,26 |
| | | | 0,27 | |
| ROTIFERA | | | | |
| Bdelloidea NI | 0,78 | | 0,17 | 0,09 |
| <i>Encentrum</i> sp. | 0,09 | | | |
| <i>Hexarthra</i> sp. | | 0,95 | 0,64 | 1,17 |
| <i>Keratella cochlearis</i> | | | 1,17 | 0,09 |
| <i>Keratella tropica</i> | | | | 0,09 |
| <i>Lecane</i> sp. | 0,09 | | 0,17 | |
| <i>Lecane bulla</i> | | | | 0,09 |
| <i>Lecane closterocerca</i> | | | 0,09 | 0,09 |
| <i>Mytilina acantophora</i> | 0,09 | | | |
| <i>Polyarthra</i> sp. | | | | 0,18 |
| <i>Trichocerca</i> sp. | | | 0,09 | 0,09 |
| | <i>DENSIDADE TOTAL</i> | 1,05 | 0,95 | 2,33 |
| | | | | 1,89 |
| CRUSTACEA | | | | |
| <i>Ceriodaphnia cornuta</i> | | 1,19 | 0,18 | 0,18 |
| Copepodito Calanoida NI | 0,09 | 4,52 | 1,17 | 0,54 |
| Copepodito Cyclopoida NI | | 3,33 | 1,17 | 1,62 |
| <i>Diaphanosoma birgei</i> | | 21,90 | 9,54 | 8,19 |
| <i>Mesocyclops longisetus</i> | | | | 0,09 |
| <i>Nauplius</i> Calanoida NI | 0,09 | 4,76 | 2,17 | 1,89 |
| <i>Nauplius</i> Cyclopoida NI | | 9,52 | 5,54 | 6,75 |
| <i>Notodiptomus</i> sp. | | 2,38 | | |
| <i>Thermocyclops decipiens</i> | | | 0,09 | 0,09 |
| | <i>DENSIDADE TOTAL</i> | 0,18 | 47,6 | 19,86 |
| | | | | 19,35 |
| RIQUEZA TOTAL (Unidade) | 12 | 8 | 15 | 19 |
| DENSIDADE TOTAL (org/l) | 3,56 | 48,55 | 22,45 | 21,51 |
| ÍNDICE DE DIVERSIDADE (H') | 1,99 | 1,63 | 1,87 | 1,72 |

OBS: NI- Organismos cuja identificação não foi possível a níveis mais elevados

FITOPLÂNCTON

| Organismo | MUC01 | MUC02 | MUC02P | MUC03 | MUC04 |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | ind/ml | ind/ml | ind/ml | ind/ml | ind/ml |
| BACILLARIOPHYCEAE | | | | | |
| <i>Achnantheidium minutissimum</i> | 2,28 | | | | |
| <i>Amphora</i> sp. | | X | | | X |
| <i>Aulacoseira granulata</i> | 0,76 | X | | X | X |
| <i>Aulacoseira herzogii</i> | X | | | | |
| <i>Capartogramma crucicola</i> | | | | | X |
| <i>Cocconeis placentula</i> | 0,76 | | | | |
| <i>Craticula ambigua</i> | | | | | |
| <i>Cyclotella meneghiniana</i> | 5,32 | 7,60 | 0,76 | 5,32 | 7,60 |
| <i>Diatoma</i> sp. | | | | | X |
| <i>Discostella stelligera</i> | X | | | | |
| <i>Encyonema silesiacum</i> | 1,52 | | | X | X |
| <i>Encyonopsis</i> sp. | | | | | X |
| <i>Eolimna</i> sp. | | | | 1,09 | X |
| <i>Eunotia indica</i> | | | | | X |
| <i>Eunotia minor</i> | | | | X | X |
| <i>Fragilaria</i> sp. | 6,84 | X | | 2,17 | X |
| <i>Gomphonema augur</i> | | X | | X | X |
| <i>Gomphonema gracile</i> | X | | | X | X |
| <i>Gomphonema lagenula</i> | | X | | X | 2,17 |
| <i>Gomphonema</i> sp. | | | | X | 2,17 |
| <i>Gyrosigma acuminatum</i> | | | | | X |
| <i>Hantzschia</i> sp. | 0,76 | | | | |
| <i>Luticola geoppertiana</i> | | | | | X |
| <i>Navicula cryptocephala</i> | | | | 2,17 | X |
| <i>Navicula cryptotenella</i> | 3,04 | | | 1,09 | |
| <i>Navicula rostellata</i> | 0,76 | | | | X |
| <i>Navicula schroeteri</i> | | | | | X |
| <i>Navicula</i> sp. | | X | | X | 1,09 |
| <i>Neidium catarinense</i> | 0,76 | | | 1,09 | X |
| <i>Nitzschia reversa</i> | X | | | | |
| <i>Nitzschia scalproides</i> | | | | | X |
| <i>Nitzschia</i> sp.1 | 0,76 | | | | |
| <i>Pinnularia brauniana</i> | | | | X | X |
| <i>Pinnularia gibba</i> | | X | | | |
| <i>Pinnularia viridis</i> | | | | | 1,09 |
| <i>Placoneis exigua</i> | | X | | | |
| <i>Pleurosira laevis</i> | X | | | | X |
| <i>Sellaphora pupula</i> | | | | X | X |
| <i>Sellaphora rectangularis</i> | | | | X | X |
| <i>Stenopterobia curvula</i> | | | | X | X |
| <i>Stenopterobia delicatissima</i> | | X | | X | X |
| <i>Surirella robusta</i> | | | | X | X |
| <i>Surirella tenera</i> | X | | | | X |

CONTINUA...

| Organismo | MUC01 | MUC02 | MUC02P | MUC03 | MUC04 |
|------------------------------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| | ind/ml | ind/ml | ind/ml | ind/ml | ind/ml |
| BACILLARIOPHYCEAE (Cont.) | | | | | |
| <i>Synedra goulardii</i> | X | X | | | X |
| <i>Synedra</i> sp. | 11,4 | X | | | X |
| <i>Terpsinoë musica</i> | X | | | | |
| <i>Tryblionella</i> sp. | 0,76 | | | | X |
| <i>Ulnaria acus</i> | | X | | X | X |
| <i>Ulnaria ulna</i> | X | | | | |
| <i>Urosolenia eriensis</i> | | 3,80 | | | |
| SUBTOTAL | 35,72 | 11,40 | 0,76 | 12,93 | 14,11 |
| CHLOROPHYCEAE | | | | | |
| <i>Actinastrum hantzschii</i> | X | 3,80 | | X | 1,09 |
| <i>Ankistrodesmus bibraianum</i> | X | | | | |
| <i>Ankistrodesmus gracile</i> | | X | | | X |
| <i>Ankyra</i> sp. | | 7,60 | 4,1 | 1,09 | 1,09 |
| <i>Chlamydomonas</i> sp. | 15,20 | 3,80 | | | |
| <i>Chlorella</i> sp. | 11,40 | 7,60 | 5,4 | 7,60 | 15,20 |
| Chlorococcales NI | 3,04 | | | | |
| Chlorococcales NI 1 | | X | | X | X |
| <i>Closteriopsis</i> sp. | X | | 0,76 | | |
| <i>Coelastrum microporum</i> | | X | | | X |
| <i>Coelastrum pseudomicroporum</i> | X | X | | X | X |
| <i>Coelastrum pulchrum</i> | X | X | | X | X |
| <i>Coelastrum sphaericum</i> | X | | | | |
| <i>Crucigenia fenestrata</i> | X | | | | |
| <i>Crucigenia tetrapedia</i> | 0,76 | | | | |
| <i>Crucigeniella crucifera</i> | X | | | | |
| <i>Crucigeniella rectangulares</i> | X | X | | X | |
| <i>Desmodesmus bicaudatus</i> | 1,52 | X | | | |
| <i>Desmodesmus denticulatus</i> | | X | | | X |
| <i>Desmodesmus opoliensis</i> | 0,76 | | | X | X |
| <i>Desmodesmus quadricauda</i> | 6,84 | X | | X | 1,09 |
| <i>Desmodesmus spinosus</i> | | | | | X |
| <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> | 0,76 | X | 0,76 | | |
| <i>Eutetramorus</i> sp. | X | X | 1,76 | X | X |
| <i>Keratococcus</i> sp. | | X | | X | X |
| <i>Kirchneriella obesa</i> | 0,76 | | | | |
| <i>Kirchneriella</i> sp. | | | 0,76 | | X |
| <i>Monoraphidium arcuatum</i> | 6,08 | X | | | |
| <i>Monoraphidium contortum</i> | 35,72 | 45,60 | 24,04 | 17,21 | 11,94 |
| <i>Monoraphidium komarkovae</i> | 3,04 | X | 3,04 | | |
| <i>Monoraphidium</i> sp. | 25,08 | 387,60 | | 76,54 | 108,57 |
| <i>Oocystis lacustris</i> | X | | | | |
| <i>Oocystis</i> sp. | | X | | X | X |
| <i>Paradoxia</i> sp. | | 49,40 | | 3,04 | 3,26 |
| <i>Pediastrum duplex</i> | X | X | | X | X |
| <i>Pediastrum tetras</i> | X | | | | |
| <i>Scenedesmus acuminatus</i> | 1,52 | X | 0,76 | X | X |

CONTINUA...

| Organismo | MUC01 | MUC02 | MUC02P | MUC03 | MUC04 |
|----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | ind/ml | ind/ml | ind/ml | ind/ml | ind/ml |
| CHLOROPHYCEAE (Cont.) | | | | | |
| <i>Scenedesmus arcuatus</i> | X | | | | |
| <i>Scenedesmus bernardii</i> | X | | | | |
| <i>Scenedesmus bijugus</i> | 1,52 | | | 1,09 | 1,09 |
| <i>Spermatozoopsis exsultans</i> | 0,76 | | | | |
| <i>Stigeoclonium sp.</i> | X | | | | |
| <i>Treubarla setigera</i> | | | | | X |
| Volvocales NI | | X | | X | |
| SUBTOTAL | 114,76 | 505,40 | 41,08 | 106,57 | 143,31 |
| CRYPTOPHYCEAE | | | | | |
| <i>Cryptomonas spp.</i> | 37,24 | 167,20 | 153,0 | 44,10 | 36,91 |
| <i>Rhodomonas lacustris</i> | 11,40 | 98,80 | 49,34 | 24,35 | 17,37 |
| SUBTOTAL | 48,64 | 266,00 | 202,34 | 68,45 | 54,29 |
| CRYSOPHYCEAE | | | | | |
| <i>Mallomonas caudata</i> | | 26,60 | 7,6 | 7,60 | 7,60 |
| <i>Mallomonas sp.</i> | | 3,80 | 1,09 | 2,17 | 1,09 |
| SUBTOTAL | 0,00 | 30,40 | 8,69 | 9,77 | 8,69 |
| CYANOPHYCEAE | | | | | |
| <i>Aphanocapsa delicatissima</i> | 21,28 | 15,20 | 0,76 | 7,60 | 4,34 |
| <i>Aphanocapsa elachista</i> | 0,76 | | | | |
| <i>Aphanocapsa incerta</i> | 4,56 | | | | |
| <i>Aphanocapsa koordersii</i> | 1,52 | 7,60 | 0,76 | | |
| <i>Aphanothece minutissima</i> | 11,40 | 22,80 | | 7,60 | 1,09 |
| Chroococcales N.I. | | | | | X |
| <i>Chroococcus sp.</i> | | | | X | X |
| <i>Chroococcus turgidus</i> | | | | X | X |
| <i>Heteroleibleinia sp.</i> | X | | | | |
| <i>Komvophoron sp.</i> | | | | X | X |
| <i>Lyngbya sp.</i> | | X | | | X |
| <i>Lyngbya sp.1</i> | X | | | | |
| <i>Merismopedia glauca</i> | X | | | | |
| <i>Merismopedia tenuissima</i> | 0,76 | 3,80 | 1,29 | 1,09 | 5,43 |
| <i>Microcystis protocystis</i> | | X | | | 1,09 |
| <i>Oscillatoria limosa</i> | | | | | X |
| <i>Oscillatoria sp.</i> | | | | X | X |
| <i>Phormidium sp.</i> | 5,32 | X | | X | X |
| <i>Planktolyngbya liminetica</i> | X | | | | X |
| <i>Planktolyngbya sp.</i> | 1,52 | X | | X | 1,09 |
| <i>Planktothrix sp.</i> | X | | | | |
| <i>Pseudanabaena galeata</i> | | X | | | X |
| Pseudanabaenaceae NI | 2,28 | X | | X | X |
| <i>Synechococcus sp.</i> | 47,12 | 49,40 | 5,7 | | |
| SUBTOTAL | 96,52 | 98,80 | 8,51 | 16,29 | 13,03 |
| DINOPHYCEAE | | | | | |
| <i>Gymnodinium sp.</i> | | X | | | |
| <i>Peridinium umbonatum</i> | | 3,80 | | X | X |
| SUBTOTAL | 0,00 | 3,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

CONTINUA...

| Organismo | MUC01 | MUC02 | MUC02P | MUC03 | MUC04 |
|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | ind/ml | ind/ml | ind/ml | ind/ml | ind/ml |
| EUGLENOPHYCEAE | | | | | |
| <i>Euglena</i> sp. | | | | X | X |
| Euglenales N.I. | 0,76 | 3,80 | | X | |
| <i>Lepocinclis salina</i> | | | | | X |
| <i>Lepocinclis</i> sp. | | | | X | X |
| <i>Phacus</i> sp. | 0,76 | | | | |
| <i>Phacus</i> sp.1 | 0,76 | | | | |
| <i>Strombomonas</i> sp. | | | | X | X |
| <i>Trachelomonas lacustris</i> | | | | X | X |
| <i>Trachelomonas lemmermannii</i> | | | | X | X |
| <i>Trachelomonas similis</i> | | | | | X |
| <i>Trachelomonas</i> sp. | | | | 2,17 | 1,09 |
| <i>SUBTOTAL</i> | 2,28 | 3,80 | 0,00 | 2,17 | 1,09 |
| OEDOGONOPHYCEAE | | | | | |
| <i>Oedogonium</i> sp. | X | | | X | X |
| <i>SUBTOTAL</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| XANTHOPHYCEAE | | | | | |
| <i>Characiopsis</i> sp. | | X | | | X |
| <i>Tetraplektron</i> sp.1 | | X | | X | X |
| <i>SUBTOTAL</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| ZYGNEMAPHYCEAE | | | | | |
| <i>Closterium aciculari</i> | X | | | | X |
| <i>Closterium moniliferum</i> | X | | | X | X |
| <i>Closterium</i> sp. | | X | | X | X |
| <i>Staurastrum denticulatum</i> | X | | | X | |
| <i>SUBTOTAL</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| RIQUEZA TOTAL (Unidade) | 78 | 60 | 18 | 67 | 95 |
| DENSIDADE (ind/ml) | 297,92 | 919,60 | 260,62 | 216,18 | 234,51 |
| ÍNDICE DE DIVERSIDADE (H') | 2,91 | 1,96 | 1,67 | 1,84 | 1,97 |

OBS: X equivale a organismo encontrado somente na análise qualitativa.

MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS

| Filo/Ordem/Classe | Família/ Subfamília | Gênero/ Espécie | MUC01 | MUC02 | MUC03 | MUC04 |
|-----------------------------------|---------------------|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Filo Arthropoda | | | | | | |
| Classe Insecta | | | | | | |
| Ordem Diptera | Chironomidae | | | | 5 | 12 |
| Ordem Odonata | Gomphyidae | <i>Phyllogomphoides sp.</i> | | | 1 | 6 |
| Subfilo Crustacea | | | | | | |
| Classe Malacostraca | | | | | | |
| Ordem Isopoda | Palaemonidae | <i>Macrobrachium sp.</i> | | 25 | 8 | 21 |
| Filo Mollusca | | | | | | |
| Classe Bilvalvia | | | | | | |
| Ordem Veneroida | Corbiculidae | <i>Corbicula fluminea</i> | 6 | | | |
| Classe Gastropoda | | | | | | |
| Ordem Basommatophora | Lymnaeidae | <i>Lymnaea sp.</i> | | | 1 | 5 |
| Ordem Mesogastropoda | Ampullariidae | <i>Pomacea sp.</i> | | 3 | | |
| | Thiaridae | <i>Melanoides tuberculatus</i> | 223 | 91 | 12 | |
| NÚMERO DE INDIVÍDUOS | | | 229 | 119 | 27 | 44 |
| RIQUEZA DE TAXA | | | 2 | 3 | 5 | 4 |
| ÍNDICE DE DIVERSIDADE (H') | | | 0,14 | 0,74 | 1,59 | 1,45 |
| BMWP | | | - | - | 10 | 10 |

OBS: Índice BMWP calculado de acordo com Trivinho-Strixino, S. & Nascimento, V.M. 2001.

Análises realizadas de acordo com os métodos padronizados pelo livro "Standart Methods of Water and Wastewater", 21ª Ed. 2005.

| Metodologia | Título e/ou Número da Norma Utilizada | Límite de Detecção |
|---|---------------------------------------|----------------------|
| Peneiras Tamização / Microscopia Estereoscópica | Zoobenton – SMEWW10500 | Número de Indivíduos |
| Microscopia Ótica Sedwick-Rafter | Fitoplâncton – SMEWW10200 F | ind/ml |
| Microscopia Ótica Sedwick-Rafter | Zooplâncton – SMEWW10200 G | org/l |

OBS:

(1) Este certificado não pode ser reproduzido parcialmente.

(2) O prazo de guarda das amostras é de 15 (quinze) dias após a emissão do certificado, sendo as mesmas descartadas após esse prazo.



Rafael Resck
Gerente / Responsável Técnico
CRBio: 57356/04

Relatório de Ensaios LAB Nº 7350/11

Revisão 00

| | | | |
|-------------------|---|-------------------|---------------|
| Cliente | Siga - Serviços Integrados em Gestão Ambiental. | Telefone | (31)3582-0353 |
| Endereço | Rua Teixeira de Freitas 490/603. | Contato(s) | Rafael Resck |
| Município | Belo Horizonte - MG | Fax | --- |
| Amostra(s) | Águas | Recepção | 28/07/11 |

| Amostra | MUC 01 | | | Código | 7350/11-01 | Coleta em: | 28/07/11 15:00 |
|-------------------------------------|-----------|---------------------|-----------------------|--------------|------------------------------|----------------|----------------|
| Ensaio | Resultado | Unidade | Limite aceitável (L1) | LQ | Método | Data do Ensaio | |
| Acidez total | 5,50 | mg/L | --- | 0,5 | SM 2310 A/B | 29/07/11 | |
| Alcalinidade total | 23 | mg/L | --- | 0,5 | SM 2320 B | 29/07/11 | |
| Cloretos (ac) | 85,56 | mg/L | 250 | 2,0 | SM 4500-Cl-B | 02/08/11 | |
| Coliformes Fecais / Termotolerantes | 68 | UFC/100mL | 1.000 ⁽¹⁾ | 0 | SM 9222 A,B,D | 29/07/11 | |
| Coliformes Totais | 1.200 | UFC/100mL | --- | 0 | SM 9222 A,B,D | 29/07/11 | |
| Cor Verdadeira (ac) | 20 | UC | 75 | 3,0 - 500 | SM 2120 B | 29/07/11 | |
| DBO | 16,20 | mg/L O ₂ | 5 | 0,5 | SM 5210 B | 03/08/11 | |
| DQO | 35,45 | mg/L | --- | 3,3 | SM 5220 D | 29/07/11 | |
| Dureza Total (ac) | 66 | mg/L | --- | 2,0 | SM 2340 C | 05/08/11 | |
| Estreptococos fecais | 48 | UFC/100mL | --- | 0 | SM 9230 A,C | 29/07/11 | |
| Ferro Solúvel (ac) | 0,61 | mg/L | 0,3 | 0,1 | SM 3111 B | 04/08/11 | |
| Fósforo total (ac) | <0,05 | mg/L | 0,1 | 0,05 | SM 4500 P E | 02/08/11 | |
| Manganês Total (ac) | 0,18 | mg/L | 0,1 | 0,05 | SM 3111 B | 04/08/11 | |
| Nitratos | <0,01 | mg/L | 10 | 0,01 | SM 4500 NO ₃ -D B | 29/07/11 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 0,05 | mg/L | ⁽²⁾ | 0,02 | SM 4500NH ₃ F | 01/08/11 | |
| Nitrogênio total | 1,12 | mg/L | --- | 0,02 | SM 4500-N C | 01/08/11 | |
| Óleos e Graxas | <0,2 | mg/L | Virtualmente Ausentes | 0,2 | SM 5520 D | 01/08/11 | |
| Ortofosfato | <0,03 | mg/L | --- | 0,03 | SM 4500 P | 02/08/11 | |
| Sólidos Dissolvidos Totais (ac) | 186 | mg/L | 500 | 10 | SM 2540 C | 01/08/11 | |
| Sólidos Sedimentáveis (ac) | 0,30 | ml/L | --- | 0,1 - 1.000 | SM 2540 F | 01/08/11 | |
| Sólidos Suspensos Totais (ac) | <10 | mg/L | 100 | 10 | SM 2540 D | 01/08/11 | |
| Sólidos Totais (ac) | 193 | mg/L | --- | 10 | SM 2540 B | 01/08/11 | |
| Temperatura Ambiente | 25,0 | °C | --- | --- | SM 2550 B | 28/07/11 | |
| Temperatura Amostra | 22,62 | °C | --- | --- | SM 2550 B | 28/07/11 | |
| Turbidez (ac) | 4,76 | NTU | 100 | 0,20 - 1.000 | SM 2130 B | 29/07/11 | |

Legenda

(L1): Deliberação Normativa COPAM /CERH-MG Nº1 (Águas classificadas como Classe 2).
Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005 (Águas classificadas como Classe 2).
Prevalece o valor mais restritivo.

LQ: Limite de Quantificação.

UFC: Unidade Formadora de Colônia.

ac: Indicam elementos acreditados pela ISO/IEC 17.025 sobre o número CRL 0354.

Notas

- (1) Para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução nº 274, de 29 de Novembro de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 Coliformes Termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência Bimestral.
- (2) Valores máximos permissíveis Nitrogênio amoniacal total
 - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5
 - 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0
 - 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5
 - 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Página: 1/5

Relatório de Ensaios LAB Nº 7350/11

Revisão 00

| | | | |
|-------------------|---|-------------------|---------------|
| Cliente | Siga - Serviços Integrados em Gestão Ambiental. | Telefone | (31)3582-0353 |
| Endereço | Rua Teixeira de Freitas 490/603. | Contato(s) | Rafael Resck |
| Município | Belo Horizonte - MG | Fax | --- |
| Amostra(s) | Águas | Recepção | 28/07/11 |

| Amostra | MUC 02 | | | Código | 7350/11-02 | Coleta em: | 28/07/11 11:00 |
|-------------------------------------|-----------|---------------------|-----------------------|--------------|------------------------------|----------------|----------------|
| Ensaio | Resultado | Unidade | Limite aceitável (L1) | LQ | Método | Data do Ensaio | |
| Acidez total | 3,50 | mg/L | --- | 0,5 | SM 2310 A/B | 29/07/11 | |
| Alcalinidade total | 24 | mg/L | --- | 0,5 | SM 2320 B | 29/07/11 | |
| Cloreto (ac) | 50,22 | mg/L | 250 | 2,0 | SM 4500-Cl-B | 02/08/11 | |
| Coliformes Fecais / Termotolerantes | 0 | UFC/100mL | 1.000 ⁽¹⁾ | 0 | SM 9222 A,B,D | 29/07/11 | |
| Coliformes Totais | 12 | UFC/100mL | --- | 0 | SM 9222 A,B,D | 29/07/11 | |
| Cor Verdadeira (ac) | 10 | UC | 75 | 3,0 - 500 | SM 2120 B | 29/07/11 | |
| DBO | 14 | mg/L O ₂ | 5 | 0,5 | SM 5210 B | 03/08/11 | |
| DQO | 28,84 | mg/L | --- | 3,3 | SM 5220 D | 29/07/11 | |
| Dureza Total (ac) | 58 | mg/L | --- | 2,0 | SM 2340 C | 05/08/11 | |
| Estreptococos fecais | 0 | UFC/100mL | --- | 0 | SM 9230 A,C | 29/07/11 | |
| Ferro Solúvel (ac) | <0,1 | mg/L | 0,3 | 0,1 | SM 3111 B | 03/08/11 | |
| Fósforo total (ac) | <0,05 | mg/L | 0,1 | 0,05 | SM 4500 P E | 02/08/11 | |
| Manganês Total (ac) | <0,05 | mg/L | 0,1 | 0,05 | SM 3111 B | 02/08/11 | |
| Nitratos | <0,01 | mg/L | 10 | 0,01 | SM 4500 NO ₃ -D B | 29/07/11 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 0,02 | mg/L | ⁽²⁾ | 0,02 | SM 4500NH ₃ F | 01/08/11 | |
| Nitrogênio total | 1,68 | mg/L | --- | 0,02 | SM 4500-N C | 01/08/11 | |
| Óleos e Graxas | <0,2 | mg/L | Virtualmente Ausentes | 0,2 | SM 5520 D | 01/08/11 | |
| Ortofosfato | <0,03 | mg/L | --- | 0,03 | SM 4500 P | 02/08/11 | |
| Sólidos Dissolvidos Totais (ac) | 113 | mg/L | 500 | 10 | SM 2540 C | 01/08/11 | |
| Sólidos Sedimentáveis (ac) | <0,1 | ml/L | --- | 0,1 - 1.000 | SM 2540 F | 01/08/11 | |
| Sólidos Suspensos Totais (ac) | <10 | mg/L | 100 | 10 | SM 2540 D | 01/08/11 | |
| Sólidos Totais (ac) | 116 | mg/L | --- | 10 | SM 2540 B | 01/08/11 | |
| Temperatura Ambiente | 26,0 | °C | --- | --- | SM 2550 B | 28/07/11 | |
| Temperatura Amostra | 23,98 | °C | --- | --- | SM 2550 B | 28/07/11 | |
| Turbidez (ac) | 1,11 | NTU | 100 | 0,20 - 1.000 | SM 2130 B | 29/07/11 | |

Legenda

(L1): Deliberação Normativa COPAM /CERH-MG Nº1 (Águas classificadas como Classe 2).
Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005 (Águas classificadas como Classe 2).
Prevalece o valor mais restritivo.

LQ: Limite de Quantificação.

UFC: Unidade Formadora de Colônia.

ac: Indicam elementos acreditados pela ISO/IEC 17.025 sobre o número CRL 0354.

Notas

- (1) Para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução nº 274, de 29 de Novembro de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 Coliformes Termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência Bimestral.
- (2) Valores máximos permissíveis Nitrogênio amoniacal total
 - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5
 - 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0
 - 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5
 - 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Relatório de Ensaios LAB Nº 7350/11

Revisão 00

| | | | |
|-------------------|---|-------------------|---------------|
| Cliente | Siga - Serviços Integrados em Gestão Ambiental. | Telefone | (31)3582-0353 |
| Endereço | Rua Teixeira de Freitas 490/603. | Contato(s) | Rafael Resck |
| Município | Belo Horizonte - MG | Fax | --- |
| Amostra(s) | Águas | Recepção | 28/07/11 |

| Amostra | MUC 03 | | | Código | 7350/11-03 | Coleta em: | 28/07/11 10:15 |
|-------------------------------------|-----------|---------------------|-----------------------|--------------|------------------------------|----------------|----------------|
| Ensaio | Resultado | Unidade | Limite aceitável (L1) | LQ | Método | Data do Ensaio | |
| Acidez total | 4,50 | mg/L | --- | 0,5 | SM 2310 A/B | 29/07/11 | |
| Alcalinidade total | 24 | mg/L | --- | 0,5 | SM 2320 B | 29/07/11 | |
| Cloretos (ac) | 49,29 | mg/L | 250 | 2,0 | SM 4500-Cl-B | 02/08/11 | |
| Coliformes Fecais / Termotolerantes | 0 | UFC/100mL | 1.000 ⁽¹⁾ | 0 | SM 9222 A,B,D | 29/07/11 | |
| Coliformes Totais | 8 | UFC/100mL | --- | 0 | SM 9222 A,B,D | 29/07/11 | |
| Cor Verdadeira (ac) | 5,0 | UC | 75 | 3,0 - 500 | SM 2120 B | 29/07/11 | |
| DBO | 13 | mg/L O ₂ | 5 | 0,5 | SM 5210 B | 03/08/11 | |
| DQO | 29,51 | mg/L | --- | 3,3 | SM 5220 D | 29/07/11 | |
| Dureza Total (ac) | 39 | mg/L | --- | 2,0 | SM 2340 C | 29/07/11 | |
| Estreptococos fecais | 0 | UFC/100mL | --- | 0 | SM 9230 A,C | 29/07/11 | |
| Ferro Solúvel (ac) | <0,1 | mg/L | 0,3 | 0,1 | SM 3111 B | 03/08/11 | |
| Fósforo total (ac) | <0,05 | mg/L | 0,1 | 0,05 | SM 4500 P E | 02/08/11 | |
| Manganês (ac) | 0,13 | mg/L | 0,1 | 0,05 | SM 3111 B | 02/08/11 | |
| Nitratos | <0,02 | mg/L | 10 | 0,01 | SM 4500 NO ₃ -D B | 29/07/11 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 0,02 | mg/L | ⁽²⁾ | 0,02 | SM 4500NH ₃ F | 01/08/11 | |
| Nitrogênio total | 1,12 | mg/L | --- | 0,02 | SM 4500-N C | 01/08/11 | |
| Óleos e Graxas | <0,2 | mg/L | Virtualmente Ausentes | 0,2 | SM 5520 D | 01/08/11 | |
| Ortofosfato | <0,03 | mg/L | --- | 0,03 | SM 4500 P | 02/08/11 | |
| Sólidos Dissolvidos Totais (ac) | 126 | mg/L | 500 | 10 | SM 2540 C | 01/08/11 | |
| Sólidos Sedimentáveis (ac) | <0,1 | ml/L | --- | 0,1 - 1.000 | SM 2540 F | 01/08/11 | |
| Sólidos Suspensos Totais (ac) | <10 | mg/L | 100 | 10 | SM 2540 D | 01/08/11 | |
| Sólidos Totais (ac) | 133 | mg/L | --- | 10 | SM 2540 B | 01/08/11 | |
| Temperatura Ambiente | 26,0 | °C | --- | --- | SM 2550 B | 28/07/11 | |
| Temperatura Amostra | 23,42 | °C | --- | --- | SM 2550 B | 28/07/11 | |
| Turbidez (ac) | 0,95 | NTU | 100 | 0,20 - 1.000 | SM 2130 B | 29/07/11 | |

Legenda

(L1): Deliberação Normativa COPAM /CERH-MG Nº1 (Águas classificadas como Classe 2).
Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005 (Águas classificadas como Classe 2).
Prevalece o valor mais restritivo.

LQ: Limite de Quantificação.

UFC: Unidade Formadora de Colônia.

ac: Indicam elementos acreditados pela ISO/IEC 17.025 sobre o número CRL 0354.

Notas

- (1) Para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução nº 274, de 29 de Novembro de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 Coliformes Termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência Bimestral.
- (2) Valores máximos permissíveis Nitrogênio amoniacal total
 - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5
 - 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0
 - 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5
 - 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Página: 3/5

Relatório de Ensaios LAB Nº 7350/11

Revisão 00

| | | | |
|-------------------|---|-------------------|---------------|
| Cliente | Siga - Serviços Integrados em Gestão Ambiental. | Telefone | (31)3582-0353 |
| Endereço | Rua Teixeira de Freitas 490/603. | Contato(s) | Rafael Resck |
| Município | Belo Horizonte - MG | Fax | --- |
| Amostra(s) | Águas | Recepção | 28/07/11 |

| Amostra | MUC 04 | | | Código | 7350/11-04 | Coleta em: | 28/07/11 09:30 |
|-------------------------------------|-----------|---------------------|-----------------------|--------------|------------------------------|----------------|----------------|
| Ensaio | Resultado | Unidade | Limite aceitável (L1) | LQ | Método | Data do Ensaio | |
| Acidez total | 8,0 | mg/L | --- | 0,5 | SM 2310 A/B | 29/07/11 | |
| Alcalinidade total | 25 | mg/L | --- | 0,5 | SM 2320 B | 29/07/11 | |
| Cloretos (ac) | 49,29 | mg/L | 250 | 2,0 | SM 4500-Cl-B | 02/08/11 | |
| Coliformes Fecais / Termotolerantes | 44 | UFC/100mL | 1.000 ⁽¹⁾ | 0 | SM 9222 A,B,D | 29/07/11 | |
| Coliformes Totais | 100 | UFC/100mL | --- | 0 | SM 9222 A,B,D | 29/07/11 | |
| Cor Verdadeira (ac) | 10 | UC | 75 | 3,0 - 500 | SM 2120 B | 29/07/11 | |
| DBO | 15,25 | mg/L O ₂ | 5 | 0,5 | SM 5210 B | 03/08/11 | |
| DQO | 31,49 | mg/L | --- | 3,3 | SM 5220 D | 29/07/11 | |
| Dureza Total (ac) | 61 | mg/L | --- | 2,0 | SM 2340 C | 05/08/11 | |
| Estreptococos fecais | 30 | UFC/100mL | --- | 0 | SM 9230 A,C | 29/07/11 | |
| Ferro Solúvel (ac) | <0,1 | mg/L | 0,3 | 0,1 | SM 3111 B | 03/08/11 | |
| Fósforo total (ac) | <0,05 | mg/L | 0,1 | 0,05 | SM 4500 P E | 02/08/11 | |
| Manganês Total (ac) | 0,10 | mg/L | 0,1 | 0,05 | SM 3111 B | 02/08/11 | |
| Nitratos | <0,02 | mg/L | 10 | 0,01 | SM 4500 NO ₃ -D B | 29/07/11 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 0,03 | mg/L | ⁽²⁾ | 0,02 | SM 4500NH ₃ F | 01/08/11 | |
| Nitrogênio total | 1,12 | mg/L | --- | 0,02 | SM 4500-N C | 01/08/11 | |
| Óleos e Graxas | <0,2 | mg/L | Virtualmente Ausentes | 0,2 | SM 5520 D | 01/08/11 | |
| Ortofosfato | <0,03 | mg/L | --- | 0,03 | SM 4500 P | 02/08/11 | |
| Sólidos Dissolvidos Totais (ac) | 126 | mg/L | 500 | 10 | SM 2540 C | 01/08/11 | |
| Sólidos Sedimentáveis (ac) | <0,1 | ml/L | --- | 0,1 - 1.000 | SM 2540 F | 01/08/11 | |
| Sólidos Suspensos Totais (ac) | <10 | mg/L | 100 | 10 | SM 2540 D | 01/08/11 | |
| Sólidos Totais (ac) | 133 | mg/L | --- | 10 | SM 2540 B | 01/08/11 | |
| Temperatura Ambiente | 26,0 | °C | --- | --- | SM 2550 B | 28/07/11 | |
| Temperatura Amostra | 23,60 | °C | --- | --- | SM 2550 B | 28/07/11 | |
| Turbidez (ac) | 1,52 | NTU | 100 | 0,20 - 1.000 | SM 2130 B | 29/07/11 | |

Legenda

(L1): Deliberação Normativa COPAM /CERH-MG Nº1 (Águas classificadas como Classe 2).
Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005 (Águas classificadas como Classe 2).
Prevalece o valor mais restritivo.

LQ: Limite de Quantificação.

UFC: Unidade Formadora de Colônia.

ac: Indicam elementos acreditados pela ISO/IEC 17.025 sobre o número CRL 0354.

Notas

- (1) Para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução nº 274, de 29 de Novembro de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 Coliformes Termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência Bimestral.
- (2) Valores máximos permissíveis Nitrogênio amoniacal total
 - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5
 - 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0
 - 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5
 - 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Referências Metodológicas

Standard Methods for Examination of Water and Wastewater – 21th Edition – 2005.

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Página: 4/5

Relatório de Ensaios LAB Nº 7350/11

Revisão 00

| | | | |
|-------------------|---|-------------------|---------------|
| Cliente | Siga - Serviços Integrados em Gestão Ambiental. | Telefone | (31)3582-0353 |
| Endereço | Rua Teixeira de Freitas 490/603. | Contato(s) | Rafael Resck |
| Município | Belo Horizonte - MG | Fax | --- |
| Amostra(s) | Águas | Recepção | 28/07/11 |

Informações de Coleta

Coleta efetuada pelo cliente.

A descrição do material ensaiado é de inteira responsabilidade do cliente.

Araxá, 05 de Agosto de 2011.



Valdenir Martins Neiva
Gerente de Laboratório
CRBIO 4 57110-04 D



Aires Martins
Responsável Técnico
CRQ 02404593

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos

CERTIFICADO DE ANÁLISE

| | |
|---------------------------------------|--|
| Número do Certificado | 051/10 |
| Cliente | Agetel Suporte Ambiental LTDA. |
| Município | Nanuque – MG |
| Empreendimento | UHE Santa Clara |
| Análises: | Físico-químico <i>in situ</i> , Perfil Vertical, Fitoplâncton, Zooplâncton e Zoobentos |
| Tipo da amostra | Água Superficial / Sedimento |
| Data da coleta | 28/07/2011 |
| Data da emissão do certificado | 25/08/2011 |
| Responsável pela coleta | Rafael Resck |

REDE DE AMOSTRAGEM

| Código | Descrição | Latitude (S) | Longitude (W) |
|---------|---|--------------|---------------|
| MUC 01 | Rio Mucuri, a montante da área de remanso do reservatório da UHE Santa Clara, estando a jusante do núcleo urbano do município de Nanuque. | 17°50'34" | 40°19'21" |
| MUC 02 | Rio Mucuri a montante do eixo da barragem da UHE Santa Clara, aproximadamente no primeiro terço da área do reservatório a partir do ponto do barramento | 17°53'48" | 40°12'34" |
| MUC 02P | Mesma localização do ponto MUC-02 mas com coleta em profundidade, ao final da zona fótica. | 17°53'48" | 40°12'34" |
| MUC 03 | Rio Mucuri logo após o eixo da barragem e a área da casa de força da UHE Santa Clara. | 17°53'49" | 40°11'50" |
| MUC 04 | Rio Mucuri a jusante da área da casa de força da UHE Santa Clara (trecho de estabilização do fluxo d'água) | 17°54'09" | 40°11'44" |

MEDIÇÕES IN SITU

| Estação | Data | Hora | Temperatura Ar (°C) | Temperatura Água (°C) | Oxigênio Dissolvido (mg/l) | pH | Condutividade Elétrica (µS/cm) |
|---------|----------|----------|---------------------|-----------------------|----------------------------|------|--------------------------------|
| MUC 01 | 28/07/11 | 15h00min | 25,0 | 22,62 | 5,15 | 6,26 | 346 |
| MUC 02 | 28/07/11 | 11h00min | 26,0 | 23,98 | 8,16 | 6,76 | 256 |
| MUC 03 | 28/07/11 | 10h15min | 26,0 | 23,42 | 7,7 | 6,58 | 254 |
| MUC 04 | 28/07/11 | 09h30min | 26,0 | 23,6 | 7,8 | 6,7 | 254 |

OBS: Medições *in situ* de parâmetros físicos e químicos através de sonda multi-parâmetros YSI 556 (YSI Inc.) aferida, calibrada e configurada para altitude de cada ponto de coleta.

PERFIL VERTICAL (PONTO MUC 02)

| Profundidade(m) | Temperatura Água (°C) | pH | Oxigênio Dissolvido (mg/l) | Condutividade Elétrica (µS/cm) |
|-----------------|--------------------------|------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 0 | 23,98 | 6,76 | 8,16 | 256 |
| 1 | 23,85 | 6,59 | 8,31 | 256 |
| 2 | 23,61 | 6,5 | 7,93 | 255 |
| 3 | 23,41 | 6,39 | 7,82 | 253 |
| 4 | 23,36 | 6,3 | 7,67 | 253 |
| 5 | 23,35 | 6,25 | 7,59 | 253 |
| 6 | 23,34 | 6,15 | 7,19 | 253 |
| 7 | 23,33 | 6,11 | 7,28 | 253 |
| 8 | 23,32 | 6,1 | 7,32 | 253 |
| 9 | 23,32 | 5,96 | 7,22 | 253 |
| 10 | 23,31 | 5,96 | 7,16 | 253 |
| 11 | 23,31 | 5,96 | 7,05 | 253 |
| 12 | 23,31 | 5,98 | 7,25 | 253 |
| 13 | 23,3 | 5,97 | 7,05 | 253 |
| 14 | 23,3 | 5,97 | 7,35 | 253 |
| 15 | 23,3 | 5,94 | 7,03 | 253 |
| 16 | 23,3 | 5,92 | 6,87 | 253 |
| 17 | 23,3 | 5,93 | 6,88 | 253 |
| 18 | 23,3 | 5,92 | 6,98 | 253 |
| 19 | 23,29 | 5,94 | 6,92 | 252 |
| 20 | 23,29 | 5,89 | 6,89 | 252 |

OBS: Medições *in situ* de parâmetros físicos e químicos através de sonda multi-parâmetros YSI 556 (YSI Inc.) aferida, calibrada e configurada para altitude do ponto de coleta.

MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS

| Filo/ Classe/ Ordem | Família | Gênero/Espécie | MUC01 | MUC02 | MUC03 | MUC04 |
|-----------------------------------|-----------------|--------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Filo Annelida | | | | | | |
| Classe Hirudinea | | | 2 | 8 | | |
| Classe Oligochaeta | | | | 5 | 3 | 1 |
| Filo Mollusca | | | | | | |
| Ordem Bivalvia | Corbiculiidae | <i>Corbicula fluminea</i> | | | | 2 |
| | Ampulariidae | <i>Pomacea</i> | 7 | 9 | | |
| | Ancylidae | | 1 | | | |
| Ordem Gastropoda | Hydrobiidae | | 13 | 3 | | 27 |
| | Physidae | <i>Physa</i> | 25 | 41 | | |
| | Thiaridae | <i>Menaloides tuberculatus</i> | 6 | 9 | 7 | 18 |
| Filo Arthropoda | | | | | | |
| Classe Crustácea | | | | | | |
| Ordem Malacostraca | Decapoda | <i>Macrobrachium</i> | 24 | 24 | 9 | 8 |
| Classe Insecta | | | | | | |
| Ordem Coleoptera | Hydrophilidae | larva | 8 | 1 | | |
| | Ceratopogonidae | | 1 | | | |
| | Chironomidae | | 1 | | 21 | 61 |
| | Tanypodinae | | | | | 13 |
| Ordem Diptera | Culicidae | | | 4 | | |
| | Tipulidae | | 76 | 1 | | |
| | NI | | | 1 | | |
| Ordem Ephemeroptera | Baetidae | <i>Callibaetis</i> | | 3 | 2 | 51 |
| | Belostomatidae | <i>Belostoma</i> | | 1 | | |
| Ordem Heteroptera | Notonectidae | <i>Martarega</i> | | | | 2 |
| Ordem Lepidoptera | Pyralidae | | 1 | | | |
| | Aeshnidae | | | 1 | | |
| Ordem Odonata | Coenagrionidae | | | 3 | | |
| | Corduliidae | <i>Neurocordulia</i> | | | | 2 |
| | Gomphidae | <i>Progomphus</i> | | | | 18 |
| NÚMERO DE INDIVÍDUOS | | | 165 | 114 | 42 | 203 |
| RIQUEZA DE TAXA | | | 12 | 15 | 5 | 11 |
| ÍNDICE DE DIVERSIDADE (H') | | | 1,7 | 2,03 | 1,41 | 1,87 |
| ÍNDICE BMWP | | | 27 | 43 | 14 | 28 |

OBS: Índice BMWP calculado de acordo com Trivinho-Strixino, S. & Nascimento, V.M. 2001.

ZOOPLÂNCTON

| ORGANISMO | MUC01 | MUC02 | MUC03 | MUC04 |
|------------------------------|------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | org/l | org/l | org/l | org/l |
| PROTOZOA | | | | |
| Ciliophora | | | | |
| <i>Campanella</i> sp. | 0,09 | | | |
| Ciliophora NI | 0,28 | | 0,03 | 0,03 |
| <i>Tokophyria</i> sp. | | | 0,09 | 0,26 |
| <i>Vorticella</i> sp. | | | | 0,07 |
| Sarcodina | | | | |
| <i>Arcella</i> sp. | 0,28 | | 0,09 | |
| <i>Arcella</i> sp.1 | 0,09 | | | |
| <i>Arcella discoides</i> | 0,37 | | | |
| <i>Arcella hemisphaerica</i> | 0,19 | | | |
| <i>Arcella megastoma</i> | 0,47 | | 0,03 | 0,03 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 0,28 | | | |
| <i>Centropyxis</i> sp. | 0,19 | | | 0,07 |
| <i>Centropyxis</i> sp.1 | 0,19 | | | |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 0,66 | 0,03 | 0,19 | 0,13 |
| <i>Centropyxis discoides</i> | 0,09 | | | |
| <i>Centropyxis ecornis</i> | 0,19 | | | 0,07 |
| <i>Diffugia</i> sp. | 0,09 | | 0,19 | 0,03 |
| <i>Diffugia</i> sp.1 | 0,09 | | | |
| <i>Euglypha</i> sp. | 0,09 | | | |
| <i>Euglypha dentata</i> | 0,09 | | | |
| <i>Euglypha laevis</i> | 0,09 | 0,03 | | |
| <i>Lesquereusia mimetica</i> | | | | 0,07 |
| <i>Lesquereusia spiralis</i> | 0,09 | | | |
| | DENSIDADE TOTAL | 3,91 | 0,06 | 0,62 |
| | | | 0,76 | |
| ROTIFERA | | | | |
| <i>Ascomorpha</i> sp. | | | 0,03 | 0,03 |
| Bdelloidea NI | 1,23 | | 0,09 | 0,03 |
| <i>Euchlanis</i> sp. | 0,37 | | | |
| <i>Hexarthra</i> sp. | | | 0,19 | 0,26 |
| <i>Keratella americana</i> | | 0,07 | | |
| <i>Keratella cochlearis</i> | | 0,07 | | |
| <i>Lecane bulla</i> | 0,85 | | 0,03 | |
| <i>Lecane ludwigii</i> | 0,09 | | 0,03 | |
| <i>Lecane luna</i> | 0,09 | | | |
| <i>Lecane stenroosi</i> | 0,09 | | | 0,07 |
| <i>Lepadella patella</i> | 0,28 | | 0,09 | |
| <i>Mytilina</i> sp. | 0,19 | | | |
| <i>Mytilina acantophora</i> | 0,09 | | | |
| <i>Platyias quadricornis</i> | 0,09 | | | |
| <i>Polyarthra</i> sp. | 0,09 | | | 0,07 |
| <i>Testudinella patina</i> | 0,37 | | | 0,10 |
| | DENSIDADE TOTAL | 3,83 | 0,14 | 0,46 |
| | | | | 0,56 |
| CRUSTACEA | | | | |
| Cladocera | | | | |
| <i>Ceriodaphnia cornuta</i> | | 0,14 | 0,19 | 0,36 |
| <i>Daphnia gessneri</i> | | 0,21 | | |
| <i>Daphnia laevis</i> | | 0,14 | 0,57 | |

CONTINUA...

| ORGANISMO | MUC01 | MUC02 | MUC03 | MUC04 |
|-----------------------------------|------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | org/l | org/l | org/l | org/l |
| CRUSTACEA (Cont.) | | | | |
| <i>Diaphanosoma birgei</i> | | 0,83 | 0,69 | 0,29 |
| <i>Disparalona dadayi</i> | 0,09 | | | |
| Copepoda | | | | |
| Copepodito Calanoida NI | 0,09 | 0,69 | 0,19 | 0,20 |
| Copepodito Cyclopoida NI | 1,51 | 1,28 | 0,85 | 1,08 |
| Harpacticoida NI | | | | 0,07 |
| <i>Mesocyclops meridianus</i> | | 0,03 | 0,19 | 0,03 |
| <i>Microcyclops anceps</i> | 0,37 | | | |
| <i>Nauplius</i> Calanoida NI | | 1,49 | 1,28 | 2,77 |
| <i>Nauplius</i> Cyclopoida NI | 12,09 | 1,00 | 0,69 | 1,42 |
| <i>Nauplius</i> Harpacticoida NI | 0,19 | | | 0,10 |
| <i>Notodiaptomus</i> sp. | 0,47 | 0,38 | | |
| Ostracoda | | | | |
| Ostracoda NI | | | | 0,03 |
| | <i>DENSIDADE TOTAL</i> | 14,81 | 6,19 | 4,65 |
| | | | | 6,35 |
| RIQUEZA TOTAL (Unidade) | 38 | 14 | 20 | 25 |
| DENSIDADE TOTAL (org/l) | 22,55 | 6,39 | 5,73 | 7,67 |
| ÍNDICE DE DIVERSIDADE (H') | 2,17 | 2,08 | 1,94 | 2,18 |

OBS: NI - Organismos cuja identificação não foi possível a níveis mais elevados.

FITOPLÂNCTON

| ORGANISMO | MUC01 | MUC02 | MUC02F | MUC03 | MUC04 |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | ind/ml | ind/ml | ind/ml | ind/ml | ind/ml |
| BACILLARIOPHYCEAE | | | | | |
| <i>Amphipleura lindheimeri</i> | X | | | | X |
| <i>Amphora sp.</i> | 0,76 | | | X | X |
| <i>Aulacoseira granulata</i> | X | 35,7 | | 19,6 | 24,52 |
| <i>Capartogramma crucicola</i> | X | | | | |
| <i>Cocconeis placentula</i> | 2,28 | | | | |
| <i>Craticula submolesta</i> | 9,12 | | | | |
| <i>Cyclotella meneghiniana</i> | 12,16 | 11,52 | 1,52 | 2,47 | 4,90 |
| <i>Diatoma sp.</i> | 17,48 | | | | |
| <i>Encyonema minutum</i> | 2,28 | | | X | X |
| <i>Encyonema neomesianum</i> | 1,52 | | | | |
| <i>Encyonema silesiacum</i> | 9,88 | | | | X |
| <i>Eolimna sp.</i> | 27,36 | | | X | 1,63 |
| <i>Eunotia cf. faba</i> | X | | | | |
| <i>Eunotia cf. pectinalis</i> | X | | | | |
| <i>Eunotia incisa</i> | X | | | | |
| <i>Eunotia maior</i> | 0,76 | | | | |
| <i>Eunotia minor</i> | 8,36 | | | X | 0,82 |
| <i>Eunotia monodon</i> | 0,76 | | | 0,48 | X |
| <i>Eunotia naegelii</i> | 0,76 | | | | |
| <i>Fragilaria sp.</i> | 0,76 | | | X | X |
| <i>Geissleria aikinensis</i> | X | | | | |
| <i>Gomphonema augur</i> | 1,52 | | | | |
| <i>Gomphonema gracile</i> | 2,28 | | | | |
| <i>Gomphonema lagenula</i> | | X | | | 0,82 |
| <i>Gomphonema parvulum</i> | 7,6 | | | | |
| <i>Gomphonema sp.</i> | | | | X | X |
| <i>Gomphonema turris</i> | 1,52 | | | | |
| <i>Gyrosigma acuminatum</i> | 0,76 | | | | |
| <i>Luticola mutica</i> | X | X | | | |
| <i>Navicula cryptocephala</i> | 16,72 | | | 2,56 | 4,09 |
| <i>Navicula cryptotenella</i> | 19,76 | | | X | X |
| <i>Navicula rostellata</i> | X | X | | | X |
| <i>Navicula schroeteri</i> | 0,76 | | | | |
| <i>Neidium catarinense</i> | X | | | | |
| <i>Nitzschia acicularis</i> | X | | | | |
| <i>Nitzschia cf. sigma</i> | X | | | | X |
| <i>Nitzschia cf. terrestris</i> | | | | 0,76 | X |
| <i>Nitzschia intermedia</i> | 0,76 | | | X | X |
| <i>Nitzschia linearis</i> | 4,56 | | | | |
| <i>Nitzschia palea</i> | 16,72 | 1,15 | | 1,52 | 4,09 |
| <i>Nitzschia scalpoides</i> | | | | | X |
| <i>Nitzschia sp.</i> | X | | | X | X |
| <i>Nupela praecipua</i> | | | | X | X |
| Pennales N.I. | | 3,45 | | 3,04 | 4,90 |

CONTINUA...

| ORGANISMO | MUC01 | MUC02 | MUC02F | MUC03 | MUC04 | |
|-----------------------------------|-----------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| | ind/ml | ind/ml | ind/ml | ind/ml | ind/ml | |
| BACILLARIOPHYCEAE (Cont.) | | | | | | |
| <i>Pinnularia acrosphaeria</i> | 3,04 | | | | | |
| <i>Pinnularia cf. hudsonii</i> | 15,2 | | | | | |
| <i>Pinnularia divergens</i> | | | | X | X | |
| <i>Pinnularia gibba</i> | | | | | X | |
| <i>Pinnularia mesolepta</i> | 0,76 | | | | | |
| <i>Placoneis disparilis</i> | 0,76 | | | | | |
| <i>Placoneis exigua</i> | 1,52 | | | 3,04 | 0,82 | |
| <i>Placoneis sp.</i> | | | | 0,76 | 1,63 | |
| <i>Pleurosira laevis</i> | X | X | | X | X | |
| <i>Sellaphora seminulum</i> | 4,56 | | | | | |
| <i>Surirella tenera</i> | | X | | X | X | |
| <i>Synedra goulardii</i> | 0,76 | | | | 0,82 | |
| <i>Terpsinoë musica</i> | | | | X | X | |
| <i>Tryblionella debilis</i> | X | | | | | |
| <i>Ulnaria ulna</i> | 1,52 | X | | X | X | |
| | SUBTOTAL | 195,32 | 51,82 | 1,52 | 34,23 | 49,04 |
| CHLOROPHYCEAE | | | | | | |
| Chladophorales NI | X | | | | | |
| <i>Chlamydomonas sp.</i> | 9,12 | | | 3,04 | 1,63 | |
| <i>Chlorella sp.</i> | 30,40 | 11,52 | 5,47 | 4,90 | 4,90 | |
| Chlorococcales NI | X | 3,45 | 0,76 | 2,56 | 4,90 | |
| Chlorococcales NI 1 | | | | X | 1,63 | |
| <i>Closteriopsis sp.</i> | X | 2,30 | | X | 0,82 | |
| <i>Desmodesmus brasiliensis</i> | 0,76 | | | | | |
| <i>Desmodesmus insignis</i> | X | | | | | |
| <i>Desmodesmus quadricauda</i> | X | | | X | 0,82 | |
| <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> | X | 4,61 | 3,04 | 4,61 | 3,27 | |
| <i>Elakatotrix sp.</i> | | 1,15 | 1,15 | X | | |
| <i>Eutetramorus sp.</i> | | X | | | X | |
| <i>Monoraphidium contortum</i> | 3,04 | | | X | 3,27 | |
| <i>Monoraphidium griffithii</i> | 5,32 | | | | | |
| <i>Monoraphidium komarkovae</i> | 3,80 | | | | | |
| <i>Pandorina sp.</i> | X | | | | | |
| <i>Schroederia sp.</i> | 0,76 | 115,15 | 19,45 | 101,20 | 89,89 | |
| <i>Spermatozoopsis exsultans</i> | 1,52 | | | | | |
| <i>Tetraedron minimum</i> | 2,28 | | | | | |
| Volvocales NI | 2,28 | X | | X | X | |
| | SUBTOTAL | 59,28 | 138,18 | 29,87 | 116,31 | 111,14 |
| CRYPTOPHYCEAE | | | | | | |
| <i>Cryptomonas brasiliense</i> | | 20,73 | 12,34 | 12,40 | 3,27 | |
| <i>Cryptomonas sp.</i> | 31,16 | 73,70 | 34,12 | 31,50 | 8,99 | |
| <i>Cryptomonas sp.1</i> | 37,24 | 5,76 | 7,80 | X | 0,82 | |
| <i>Cryptomonas sp.2</i> | 3,04 | | | | | |
| | SUBTOTAL | 71,44 | 100,19 | 54,26 | 43,90 | 13,08 |
| CHRYSOPHYCEAE | | | | | | |
| Chrysophyceae NI | | 2,30 | 3,04 | 3,04 | 0,82 | |
| <i>Mallomonas sp.</i> | X | 2,30 | 0,76 | X | 0,82 | |

CONTINUA...

| ORGANISMO | MUC01 | MUC02 | MUC02F | MUC03 | MUC04 |
|----------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | ind/ml | ind/ml | ind/ml | ind/ml | ind/ml |
| CHRYSOPHYCEAE (Cont.) | | | | | |
| <i>Synura sp.</i> | 4,56 | | | | |
| SUBTOTAL | 4,56 | 4,60 | 3,80 | 3,04 | 1,64 |
| CYANOPHYCEAE | | | | | |
| <i>Anabaena sp.</i> | X | | | | |
| <i>Aphanocapsa delicatissima</i> | 1,52 | | | X | 0,82 |
| <i>Chamaesiphon sp.</i> | | | | | X |
| Chroococcales N.I. | X | | 3,04 | | X |
| <i>Chroococcus sp.</i> | X | | | | |
| <i>Chroococcus turgidus</i> | X | | | | |
| <i>Coelosphaerium sp.</i> | X | | | X | |
| <i>Geitlerinema splendidum</i> | 6,08 | | 1,52 | 0,76 | X |
| <i>Heteroleibleinia sp.</i> | X | | | | |
| <i>Komvophoron sp.</i> | X | | | | X |
| <i>Lyngbya sp.</i> | X | | | | |
| <i>Merismopedia glauca</i> | X | | | X | X |
| <i>Merismopedia sp.</i> | X | | | | |
| <i>Merismopedia tenuissima</i> | | | | 1,56 | X |
| <i>Microcystis sp.</i> | | | | | X |
| <i>Oscillatoria annae</i> | 0,76 | | | | |
| <i>Oscillatoria limosa</i> | X | | | | |
| <i>Oscillatoria sp.</i> | X | | | | |
| <i>Phormidium cf. willei</i> | 0,76 | | | | |
| <i>Phormidium sp.</i> | 1,52 | X | | | 0,82 |
| <i>Phormidium sp.1</i> | | X | | | |
| <i>Planktolyngbya liminetica</i> | X | X | 0,76 | 0,82 | 1,63 |
| <i>Planktolyngbya sp.</i> | 14,44 | 1,15 | 1,52 | 1,56 | 4,90 |
| <i>Pseudanabaena galeata</i> | X | | | | |
| <i>Pseudanabaena sp.</i> | 3,8 | | | | 0,82 |
| Pseudanabaenaceae NI | 11,4 | | | | |
| <i>Spirulina sp.</i> | | | | X | X |
| <i>Romeria sp.</i> | | 1,15 | | X | |
| SUBTOTAL | 40,28 | 2,30 | 6,84 | 4,70 | 8,99 |
| DINOPHYCEAE | | | | | |
| <i>Peridinium umbonatum</i> | | X | | | |
| SUBTOTAL | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| EUGLENOPHYCEAE | | | | | |
| <i>Euglena oxyuris</i> | X | | | | |
| <i>Euglena sp.</i> | X | | | | |
| Euglenales N.I. | 3,04 | | | | X |
| <i>Phacus orbiculare</i> | X | | | | |
| <i>Trachelomonas hispida</i> | X | | | | |
| <i>Trachelomonas sp.</i> | X | | | | |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> | 1,52 | | | | |
| SUBTOTAL | 4,56 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| OEDOGONOPHYCEAE | | | | | |
| <i>Oedogonium sp.</i> | 0,76 | X | | X | |
| SUBTOTAL | 0,76 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

CONTINUA...

| ORGANISMO | MUC01 | MUC02 | MUC02F | MUC03 | MUC04 |
|-----------------------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| | ind/ml | ind/ml | ind/ml | ind/ml | ind/ml |
| XANTOPHYCEAE | | | | | |
| <i>Tetraplektron sp.</i> | 0,76 | | | | |
| SUBTOTAL | 0,76 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| ZYGNEMAPHYCEAE | | | | | |
| <i>Actinotaenium sp.</i> | X | | | | |
| <i>Closterium lunula</i> | X | | | | |
| <i>Closterium moniliferum</i> | 0,76 | | | | X |
| <i>Cosmarium angulosum</i> | X | | | | |
| <i>Cosmarium formosulum</i> | X | | | | |
| <i>Cosmarium granatum</i> | X | | | | |
| <i>Cosmarium lundellii</i> | 0,76 | | | | |
| <i>Cosmarium porrectum</i> | X | | | | |
| <i>Cosmarium pseudoconnatum</i> | X | | | | |
| <i>Cosmarium regnellii</i> | 0,76 | | | | |
| <i>Cosmarium trilobulatum</i> | X | | | | |
| <i>Euastrum verrucosum</i> | X | | | | |
| <i>Micrasterias laticeps</i> | X | | | | |
| <i>Mougeotia sp.</i> | 0,76 | | | | |
| <i>Staurastrum margaritaceum</i> | X | | | | |
| <i>Staurastrum sp.</i> | X | | | | |
| <i>Spirogyra sp.</i> | | X | | X | X |
| SUBTOTAL | 3,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| RIQUEZA TOTAL (Unidade) | 117 | 31 | 15 | 51 | 64 |
| DENSIDADE (ind/ml) | 380,00 | 297,09 | 96,29 | 202,18 | 183,89 |
| ÍNDICE DE DIVERSIDADE (H') | 3,444 | 1,849 | 1,546 | 1,940 | 2,139 |

OBS: X equivale a organismo encontrado somente na análise qualitativa.

Análises realizadas de acordo com os métodos padronizados pelo livro "Standart Methods of Water and Wastewater", 21ª Ed. 2005.

| Metodologia | Título e/ou Número da Norma Utilizada | Limite de Detecção |
|---|---------------------------------------|----------------------|
| Peneiras Tamização / Microscopia Estereoscópica | Zoobenton – SMEWW10500 | Número de Indivíduos |
| Microscopia Ótica Sedwick-Rafter | Fitoplâncton – SMEWW10200 F | ind/ml |
| Microscopia Ótica Sedwick-Rafter | Zooplâncton – SMEWW10200 G | org/l |

OBS:

- (1) Este certificado não pode ser reproduzido parcialmente.
- (2) O prazo de guarda das amostras é de 15 (quinze) dias após a emissão do certificado, sendo as mesmas descartadas após esse prazo.



Rafael Resck
Gerente / Responsável Técnico
CRBio: 57356/04

ANEXO II – PROTOCOLO DO RELATÓRIO DO STP – PIRACEMA 2010-2011

Belo Horizonte, 18 de março de 2011

Ofício n.º 2011 03 18

Ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis –
IBAMA

A/C: Thomaz Miazaki de Toledo

Coordenador de Licenciamento de Hidrelétricas

DILIQ – Diretoria de Licenciamento e Qualidade Ambiental

SCEN – Trecho 2 Setor de Clubes esportivos Norte, Ed. SEDE
Brasília, DF CEP – 70.818-900

Ref.: UHE Santa Clara

Assunto: Relatório – Transposição de Peixes - STP – UHE Santa Clara

Prezado Senhor,

Encaminhamos em anexo, cópia impressa e CD contendo o relatório da Transposição de Peixes realizada por meio do Sistema de Transposição de Peixes – STP – da UHE Santa Clara, localizada nos municípios de Nanuque e Serra dos Aimorés / Minas Gerais e Mucuri / BA, intitulado “ACOMPANHAMENTO DA TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES – SISTEMA DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES STP TIPO ELEVADOR COM CAMINHÃO TANQUE – RELATÓRIO 2010 / 2011 – UHE SANTA CLARA”.

Obs.: favor encaminhar cópia com o protocolo ao endereço informado no rodapé

Atenciosamente,

R.R. Nathanael F. Monteiro

AGETEL Suporte Ambiental

MMA - IBAMA

Documento:

02001.015237/2011-71

Data: 23, 03, 11

De ordem à Celid


Em: 24/03/11

Guimarães

AO ANUNCIADO HONRADO JUIZ,

PARA CUMPRIR ANÁLISE.

25/03/11



Inemaz Mizaki de Toledo
Coordenador de Licenciamento de
Hidrelétricas
COMISSÃO GENE/DI/CIBAMA

ANEXO III – INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 196/2008 E PORTARIA IEF/MG Nº 224 /2010



Ministério do Meio Ambiente

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 196, DE 02 DE OUTUBRO DE 2008

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, no uso das atribuições que lhes confere o item V do art. 22, do anexo I ao Decreto No- 6.099, de 26 de abril de 2007, que aprova a Estrutura Regimental do IBAMA, publicada no Diário Oficial da União de 27 de abril de 2007;

Considerando o disposto no Decreto nº 5.583, de 16 de novembro de 2005, que autoriza o IBAMA a estabelecer normas para a gestão do uso sustentável dos recursos pesqueiros de que trata o § 6º do art. 27 da Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003;

Considerando o Decreto-lei No- 221, de 28 de fevereiro de 1967, que dispõe sobre a proteção e estímulos a pesca e a Lei No- 7.679, de 23 de novembro de 1998; que dispõe sobre a proibição da pesca de espécies em período de reprodução e dá outras providências;

Considerando que as lagoas marginais são áreas de proteção permanente possibilitando a conservação dos ambientes onde a ictiofauna tenha garantia de sobrevivência pelo menos durante a fase inicial de seu desenvolvimento; e,

Considerando, ainda, o que consta no Processo nº 02001.002136/2008-35, resolve:

Art. 1º Estabelecer normas de pesca para o período de proteção à reprodução natural dos peixes, nas áreas de abrangência das bacias hidrográficas do Leste, nos estados de Sergipe, Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo, excetuando-se a área da bacia hidrográfica do rio São Francisco, contemplada por instrução normativa específica.

Parágrafo único. Entende-se por bacia hidrográfica o rio principal, seus formadores, afluentes, lagos, lagoas marginais, reservatórios e demais coleções d'água.

Art. 2º Proibir a pesca, anualmente, no período de 1º de novembro a 28 de fevereiro para a proteção à reprodução natural dos peixes, nas bacias hidrográficas referenciadas no art. 1º desta Instrução Normativa, nas seguintes áreas:

I - nas lagoas marginais; e

II - até um mil metros a montante e a jusante das barragens de reservatórios de usinas hidrelétricas, cachoeiras e corredeiras.

Parágrafo único. Entende-se por lagoas marginais alagados, alagadiços, lagos, banhados, canais ou poços naturais situados em áreas alagáveis da planície de

inundação, que apresentam comunicação permanente ou intermitente com o rio principal ou canais secundários.

Art. 3º Proibir, no período definido no art.2º desta Instrução Normativa, a realização de competições de pesca tais como torneios, campeonatos e gincanas.

Parágrafo único. Esta proibição não se aplica a competições de pesca realizadas em reservatórios, visando a captura de espécies não nativas (alóctones e exóticas) e híbridos.

Art. 4º Permitir, nos rios das bacias hidrográficas referenciadas no art. 1º, apenas a pesca desembarcada e utilizando somente linha de mão, caniço, vara com molinete ou carretilha, com o uso de iscas naturais ou artificiais providas ou não de garatéias, exceto pelo processo de lambada.

Parágrafo único. No estado do Espírito Santo, é permitido o uso de jiqui, jequi ou jequiá.

Art. 5º Permitir, nos reservatórios das bacias hidrográficas referenciadas no art. 1º, a pesca embarcada e desembarcada utilizando apenas:

I - Ao pescador profissional:

a) rede de emalhar com malha igual ou superior a cem milímetros (100mm), medida esticada entre ângulos opostos, cujo comprimento não ultrapasse 1/3 do ambiente aquático,

b) tarrafa com malha igual ou superior a setenta milímetros (70mm), medida esticada entre ângulos opostos; e

c) linha de mão ou vara, linha e anzol, caniço simples, com molinete ou carretilha, iscas naturais e artificiais providas ou não de garatéias, exceto pelo processo de lambada.

II - Ao pescador amador, a utilização de linha de mão ou vara, linha e anzol, caniço simples, com molinete ou carretilha, iscas naturais e artificiais providas ou não de garatéias, exceto pelo processo de lambada.

Art.6º Proibir o uso de aparelhos, petrechos e métodos de pesca não mencionados nesta Instrução Normativa.

Art. 7º Permitir a captura e o transporte somente de espécies não nativas (alóctones e exóticas), híbridos e camarão gigante da Malásia (*Macrobrachium rosenbergii*), sem limite de cota ao pescador profissional, e 10kg mais um exemplar ao pescador amador.

Art. 8º O produto de pesca oriundo de locais com período de defeso diferenciado ou de outros países deverá estar acompanhado de comprovante de origem, sob pena de apreensão do pescado e dos petrechos, equipamentos e instrumentos utilizados na pesca.

Art. 9º Esta Instrução Normativa não se aplica ao pescado proveniente de aqüiculturas registradas no Registro Geral da Pesca - RGP, da SEAP/PR, cadastradas no Cadastro Técnico Federal - CTF, do IBAMA, e deverá estar acompanhado de nota fiscal.

Parágrafo único. Entende-se por comprovante de origem, o documento emitido pelos órgãos federal, estadual, municipal, colônia de pescadores ou pescador devidamente registrado.

Art. 10 Fixar o segundo dia útil após o início do defeso como o prazo máximo para declaração ao IBAMA ou órgão estadual competente, dos estoques de peixes in natura, resfriados ou congelados, provenientes de águas continentais, estocados por pescadores profissionais e os existentes nos frigoríficos, peixarias, entrepostos, postos de venda, hotéis, restaurantes, bares e similares.

Art. 11. Fica excluída das proibições previstas nesta Instrução Normativa, a pesca de caráter científico, previamente autorizada pelo IBAMA ou licenciada pelo órgão estadual competente.

Art. 12 Aos infratores da presente Instrução Normativa, serão aplicadas as penalidades e sanções, respectivamente, previstas na Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e no Decreto No- 6.514, de 22 de julho de 2008.

Art. 13 Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

ROBERTO MESSIAS FRANCO

Portaria IEF nº 224, de 27 de outubro de 2010.

Dispõe sobre a regulamentação da pesca nas Bacias Hidrográficas do Leste, no Estado de Minas Gerais, excetuando-se as bacias dos rios Grande, Paranaíba e São Francisco, no período de piracema e dá outras providências.

(Publicação – Diário do Executivo – “Minas Gerais” – 28/10/2010)

O DIRETOR GERAL DO INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS - IEF, no uso das atribuições a ele conferidas pelo Decreto nº 44.807, de 12 de maio de 2008, e com respaldo na Lei Delegada n.º 79, de 29 de janeiro de 2003, alterada pela Lei Delegada nº 158, de 25 de janeiro de 2007, pela Lei n.º 2.606, de 5 de janeiro de 1962, alterada pela Lei n.º 8.666, de 21 de setembro de 1984 e, em especial, pela Lei n.º 14.181, de 17 de janeiro de 2002, regulamentada pelo Decreto nº 43.713, de 14 de janeiro de 2004, alterado pelo Decreto nº 43.854, de 13 de agosto de 2004 e Decreto nº 44.844 de 25 de junho de 2008, assim como pelo contido na Lei Federal nº 11.959, de 29 de junho de 2009; [111111111111](#)

RESOLVE:

Art. 1º Fixar anualmente o período de 1º de novembro a 28 de fevereiro, para o defeso da piracema na Bacia Hidrográfica do Leste, no Estado de Minas Gerais, com o objetivo de assegurar a proteção à reprodução natural das espécies de peixes nativos em fase de procriação.

Parágrafo Único: Entende-se por bacia hidrográfica: o rio principal, seus formadores, afluentes, lagos, lagoas marginais, reservatórios e demais coleções de água inseridas na bacia de contribuição do rio.

Art. 2º Proibir a pesca, nas seguintes áreas:

I - Nas lagoas marginais; e

II - Até 1000 (um mil) metros a montante e a jusante das barragens de reservatórios de usinas hidrelétricas, cachoeiras e corredeiras.

III - Até 300 metros dos demais barramentos;

IV - A menos de 500m (quinhentos metros) da confluência do rio principal com seus afluentes e das saídas de esgotos urbanos;

V - Nos cursos d'água, cuja lâmina d'água possua largura igual ou inferior a 20 metros, no momento da fiscalização;

VI - Em outros locais definidos pelo órgão ambiental estadual ou federal.

Parágrafo único. Entende-se por lagoas marginais alagados, alagadiços, lagos, banhados, canais ou poços naturais situados em áreas alagáveis da planície de inundação, que apresentam comunicação permanente ou intermitente com o rio principal ou canais secundários.

Art.3º Proibir o uso de aparelhos, petrechos e métodos de pesca não mencionados nesta portaria

Art. 4º Proibir, no período definido no art.2º desta portaria, a realização de competições de pesca tais como torneios, campeonatos e gincanas.

Parágrafo único. Esta proibição não se aplica a competições de pesca realizadas em reservatórios, visando a captura de espécies não nativas (alóctones e exóticas) e híbridos, devidamente autorizados pelos órgãos competentes.

Art. 5º Permitir, nos rios das bacias hidrográficas do leste, apenas a pesca desembarcada e utilizando somente linha de mão, caniço, vara com molinete ou carretilha, com o uso de iscas naturais ou artificiais.

Art. 6º Permitir, nos reservatórios das bacias hidrográficas referenciadas no art. 1º, a pesca embarcada e desembarcada utilizando apenas:

I - Ao pescador profissional e amador:

- utilização de linha de mão ou vara, linha e anzol, caniço simples, com molinete ou carretilha, iscas naturais e artificiais providas ou não de garatéias, exceto pelo processo de lambada.

Art. 7º Permitir a captura e o transporte somente de espécies não nativas (alóctones e exóticas e híbridos), tais como: pescada-do-piauí (*Plagioscion squamosissimus*), tucunaré (*Cichla spp.*), tilápia (*Oreochromis spp.* e *Tilapia sp*), bagre-africano (*Clarias spp.*), apaiari (*Astronotus ocellatus*), tambaqui (*Colossoma macropomum*), carpas (todas as espécies), catfish (*Ictalurus punctatus*), Caranha Preta ou Pirapitinga ou Pacu (*Piaractus Brachypomus*), pirambeba (*Serrasalmus brandtii*), piranha (*Pygocentrus piraya*), caboge ou tamoatá (*Hoplosternum sp.* e *Callichthys callichthys*), cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*), o híbrido Tambacu e o camarão gigante da Malásia (*Macrobrachium rosenbergii*), com cota de 3 (três) kg mais um exemplar para a pesca profissional e amadora, por jornada de pesca.

§1º Entende-se por jornada de pesca, período de tempo igual ou superior a 1 (um) dia, a que o pescador se dedicar à sua atividade, sendo vedada a acumulação diária do pescado no local da pesca, bem como a sua condução;

§ 2º Entende-se por:

a) Espécie alóctone: espécie de origem e ocorrência natural em outras bacias hidrográficas brasileiras;

b) Espécie exótica: espécie de origem e ocorrência natural somente em águas de outros países, que tenha ou não sido introduzida em águas brasileiras;

c) Híbrido: organismo resultante do cruzamento de duas espécies.

d) Isca natural todo o atrativo (vivo ou morto, vegetal ou animal, em partes ou na forma integral, manufaturada ou industrializada) que serve como alimento aos peixes;

e) Isca artificial todo artefato não alimentar usado como atrativo na pesca.

Art. 8º O produto de pesca oriundo de locais com período de defeso diferenciado ou de outros países deverá estar acompanhado de comprovante de origem ou nota fiscal, sob pena de apreensão do pescado e dos petrechos, equipamentos e instrumentos utilizados na pesca.

Art. 9º Esta portaria não se aplica ao pescado proveniente de piscicultura ou pesque-pagues/pesqueiros registrados nos órgãos ambientais competentes, devendo estar acompanhado de comprovante de origem ou nota fiscal.

Parágrafo único: Entende-se por comprovante de origem, o documento emitido pelos órgãos federal, estadual, municipal, colônia de pescadores ou pescador devidamente registrado.

Art. 10 Os materiais de pesca apreendidos em decorrência do não cumprimento das normas estabelecidas nesta portaria não serão restituídos, cabendo ao órgão competente a sua destinação final, em cumprimento a Lei n o 9.605/98.

Art. 11 Fica estabelecido o segundo dia útil após o início do defeso, como data limite para declaração ao IEF, dos estoques de peixe in natura, congelados ou não, provenientes de águas continentais, existentes nos frigoríficos, peixarias, colônias e associações de pescadores, armazenados por pescadores profissionais, entrepostos, postos de venda, depósitos e câmaras frias, em posse de feirantes, ambulantes, bares, restaurantes, hotéis e similares, conforme modelo anexo.

I - A declaração deverá ser elaborada em duas vias, não podendo conter rasuras.

a) 01 (uma) via deverá ser entregue no Escritório do Instituto Estadual de Florestas - IEF ou nas Frações da Polícia Militar de Meio Ambiente, no prazo estabelecido, e a outra será o comprovante da entrega, devendo ser datada e assinada pelo servidor que a recebeu e conter o carimbo que identifique o órgão ambiental.

b) O comprovante da entrega deverá ser mantido em poder do declarante, com assinatura, carimbo e data da entrega no órgão ambiental competente ou na Fração de Polícia Militar de Meio Ambiente, para apresentação á fiscalização ambiental.

c) O produto de que trata este artigo deverá estar acompanhado das respectivas notas fiscais e ou documentos de prova de origem;

Art. 12 Fica excluída das proibições previstas nesta portaria, a pesca de caráter científico, previamente autorizada pelos órgãos ambientais competentes.

Art. 13 Aos infratores da presente Portaria serão aplicadas as penalidades previstas no Decreto nº 44.844, de 25 de junho de 2008, na Lei nº 14.181, de 17 de janeiro de 2002, e no que couber, o contido na Lei Federal nº 11.959, de 29 de junho de 2009 e nas demais regulamentações pertinentes, sem prejuízo das sanções penais previstas na Lei 9.605/98 e no Decreto ndeg. 6.514, de 22 de julho de 2008.

Parágrafo Único: As infrações praticadas por pescadores profissionais deverão ser comunicadas à Ministério da Aquicultura e Pesca - MAP e ao Ministério do Trabalho, para fins do art. 4º da Lei nº 10.779, de 25 de novembro de 2003.

Art. 14 Esta Portaria entra em vigor na data da sua publicação.

Art. 15 Revogam-se as disposições em contrário.

Belo Horizonte, aos 27 de outubro de 2010; 222º da Inconfidência Mineira e 189º da Independência do Brasil.

Shelley de Souza Carneiro
Diretor Geral

Conforme Portaria Piracema

| | | |
|--------------------------------------|---|-----------|
| Empresa/Pessoa Física: | | |
| CNPJ/CPF: | | |
| Nº Registro (IEF, MAP, IBAMA): | | |
| Categoria: | Comerciante de Pescado () Pescador Profissional () Outros () | |
| Endereço: | | Município |
| Endereço de Armazenamento do Pescado | | Município |

Descrição do Produto

| Especie/ Nome | Peso (Kg) | Grau de Industrialização (Marcar Com X) | | | |
|------------------|--------------|--|------|-------|--------|
| | | Inteiro | Filé | Posta | Outros |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Total Geral | | | | | |

Por ser verdade firmo a presente declaração em 02 vias de igual teor para um só efeito.

Assinatura do declarante Data

Assinatura IEF/PMMG Matrícula

¹ O [Decreto nº 44.807, de 12 de maio de 2008](#) (Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 20/06/2008) estabelece o Regulamento do Instituto Estadual de Florestas - IEF.

¹ A [Lei Delegada nº 79, de 29 de janeiro de 2003](#) (Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 30/01/2003) dispõe sobre a estrutura orgânica básica do Instituto Estadual de Florestas - IEF e dá outras providências.

¹ A [Lei Delegada nº 158, de 25 de janeiro de 2007](#) (Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 26/01/2007) altera a Lei Delegada nº 79, de 29 de janeiro de 2003, que dispõe sobre a estrutura orgânica básica do Instituto Estadual de Florestas - IEF.

¹ A [Lei nº 2.606, de 05 de janeiro de 1962](#) (Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 09/01/1962) fica criado o Instituto Estadual de Florestas.

¹ A [Lei nº 8.666, de 21 de setembro de 1984](#) (Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 22/09/1984) altera dispositivos da Lei nº 2.606, de 5 de janeiro de 1962, que criou o Instituto Estadual de Florestas - IEF

¹ A [Lei nº 14.181, de 17 de janeiro de 2002](#) (Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 18/01/2002) dispõe sobre a política de proteção à fauna e à flora aquáticas e de desenvolvimento da pesca e da aquicultura no Estado e dá outras providências.

¹ O [Decreto nº 43.713, de 14 de janeiro de 2004](#) (Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 15/01/2004) regulamenta a Lei nº 14.181, de 17 de janeiro de 2002, que dispõe sobre a política de proteção à fauna e à flora aquáticas e de desenvolvimento da pesca e da aquicultura no Estado e dá outras providências.

¹ O [Decreto nº 43.854, de 13 de agosto de 2004](#) (Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 14/08/2004) altera o Decreto nº 43.713, de 14 de janeiro de 2004 que regulamenta a Lei nº 14.181, de 17 de janeiro de 2002, que dispõe sobre a política de proteção à fauna e à flora aquática e de desenvolvimento da pesca da aquicultura no Estado e dá outras providências.

¹ O [Decreto nº 44.844, de 25 de junho de 2008](#) (Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 26/06/2008) estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.

¹ A [Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009](#) (Publicação - Diário Oficial da União - 30/06/2009) dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências.