

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

EMPREENDEDOR – VALESUL ALUMÍNIO S.A.

EMPREENDIMENTO – PCH NOVA MAURÍCIO

Dezembro de 2011

SUMÁRIO

1.0 - Introdução.....	4
1.1 - Informações Gerais	4
1.1.1 - Empresa responsável pela elaboração do EIA/RIMA.....	4
1.1.2 - Descrição do Empreendimento	5
1.1.3 - Tecnologias	6
1.1.4 - Objetivos.....	6
1.1.5 - Justificativa	7
1.1.6 - Análise de custo-benefício	7
1.1.7 - Contabilidade.....	7
1.1.8 - Levantamento da legislação	7
1.1.9 - Levantamento dos mapas.....	19
1.1.10 - Utilidade pública.....	20
2.0 - Descrição do empreendimento	21
2.1 - Acessibilidade do empreendimento.....	21
2.2 - Municípios de abrangência.....	22
2.3 - Dados Técnicos.....	22
3.0 - Áreas de influência	33
3.1 - Meio Físico e Biótico	33
3.2 – Meio socioeconômico	35
4.0 - Diagnóstico Ambiental	38
4.1 - Meio Físico.....	38
4.1.1 - Clima e Condições Meteorológicas.....	38
4.1.2 - Qualidade do ar	40
4.1.3 - Ruído	40
4.1.4 - Geologia	41
4.1.5 - Geomorfologia	42
4.1.6 - Caracterização dos Solos	44
4.1.7 - Recursos Hídricos.....	47
4.1.8 - Recursos Minerais	49
4.1.9 - Qualidade das águas	51
4.2 - Meio Biótico.....	99
4.2.1 - Ecossistemas Terrestres.....	99
4.2.2 - Ecossistemas Aquáticos (ictiofauna).....	157
4.3 - Meio SocioEconômico	174
4.3.1 - Trecho de Vazão Reduzida.....	174
4.3.2 - Sedes Municipais.....	176
5.0 - Qualidade Ambiental.....	201
6.0 - Impactos Ambientais.....	204
6.1 - Metodologia e Análise de Impactos.....	205

6.2 - Valorização dos Impactos Ambientais	206
6.2.1 – Qualificação	206
6.2.2 - Magnitude	206
6.2.3 - Abrangência Espacial	206
6.2.4 - Probabilidade.....	207
6.2.5 - Duração e Periodicidade.....	207
6.2.6 - Dinamismo ou Reversibilidade.....	207
6.2.7 - Temporalidade.....	207
6.3 - Fase de Operação	208
6.3.1 - Meio Físico	208
6.3.2 - Meio Biótico	210
6.3.3 - Meio Antrópico.....	211
7.0 - Medidas Mitigadoras.....	213
7.1- Programas Ambientais	213
7.1.1 - Monitoramento de focos erosivos	213
7.1.2 - Manejo e Monitoramento da Área de Proteção Permanente (APP)	213
7.1.3 - Monitoramento do Ecossistema Aquático	214
7.1.4 - Programa de Ictiofauna.....	214
7.1.5 - Programas Sociais.....	215
8.0 - Programa de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais.....	216
9.0 - Conclusões.....	217
10.0 - Listagem de Abreviaturas	224
11.0 - Equipe Técnica	225
Bibliografia.....	226

1.0 - INTRODUÇÃO

Apresenta-se o **EIA – ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**, que consiste na caracterização do empreendimento e diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico, após à análise das informações obtidas em campo e por meio de documentações da área de entorno do reservatório da PCH Nova Maurício, com capacidade instalada de 29.232 KW de potência. A PCH Nova Maurício é um empreendimento de propriedade da VALESUL ALUMINIO S.A. operado atualmente pela ENERGISA S.A. O empreendimento localiza-se nos municípios de Leopoldina, São João Nepomuceno, Descoberto e Itamarati de Minas, distando 320 Km de Belo Horizonte.

A PCH Nova Maurício foi construída em 1955, e entrou em operação no ano de 1956 com um gerador. Nos anos de 1958, 1967 e 1970 outros três geradores foram instalados aumentando assim sua geração de energia. O reservatório formado pelo barramento no rio Novo atingiu uma área de 3,12 Km² de extensão (área inundada).

A usina construída pela Companhia Força e Luz Cataguazes Leopoldina, depois vendida à VALESUL ALUMINIO S/A., instalou-se em uma época onde as exigências ambientais não existiam. Diante deste fato as empresas responsáveis pelo empreendimento nunca elaboraram estudos ambientais referentes às áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

Hoje, apesar de já instalada há mais de 50 anos, o empreendedor da usina (VALESUL ALUMÍNIO) busca através deste documento requerer a LOC - Licença de Operação Corretiva, para a Usina de Nova Maurício, através da caracterização ambiental aqui apresentada, conforme orientação da Superintendência Regional de Meio Ambiente – Zona da Mata – SUPRAM Ubá.

O resultado final desta caracterização foi o documento ora denominado **EIA/RIMA** – Estudo e Relatório de Impacto Ambiental, que seguiu as diretrizes do termo de referência sugerido pela **FEAM** (Fundação Estadual do Meio Ambiente), com o objetivo de obtenção da **LOC** (Licença de Operação Corretiva).

1.1 - INFORMAÇÕES GERAIS

1.1.1 - Empresa responsável pela elaboração do EIA/RIMA

Nome e razão social

Visão Ambiental Ltda

Endereço para correspondência

Rua Trópicos 121, Bairro Santa Lúcia –
CEP 30330650 Belo Horizonte/MG.

Telefone: (31) 3047-2501 FAX: (31) 30472503

e-mail: visaoambiental@visaoambiental.com.br

Site: www.visaoambiental.com.br

Inscrição estadual e CGC

CNPJ – 03.334.491/0001-05

Nome do responsável (Coordenador dos trabalhos)

Vinicius José Pompeu dos Santos - CRBio 08914-4

No **ANEXO 1** apresentam-se a ART do profissional.

1.1.2 - Descrição do Empreendimento

Razão Social

VALESUL ALUMÍNIO S.A.

Nome Comercial

PCH Nova Maurício

CNPJ

CNPJ 42.590.364/0002-08

Inscrição Estadual

82339094

Endereço para correspondência

Rua Sapucaí 383 – 4º Andar – Bairro Floresta – Belo Horizonte/MG

CEP – 30150-904

Telefone e/ou FAX

(31) 3279-4391

Representante Legal:

Wilmon Rosa Soares

CPF: 006.792.836-68

Endereço:

Rua Sapucaí, Bairro Floresta, 383, 4º andar, CEP: 30150-904, Belo Horizonte.

Email: wilmon.soares@vale.com

Tel : (31) 3279-4480

Pessoa de contato:

Leonardo Estevão dos Santos Barreiros

CPF – 034.584.806-33

leonardo.barreiros@vale.com

Histórico do empreendimento

A PCH foi construída pela Companhia Força e Luz Cataguazes Leopoldina em 1955 e depois foi adquirida pela VALESUL ALUMINIO S.A, no ano de 1991. A PCH, entrou em operação em outubro 1956 com um gerador. Nos anos de 1958, 1967 e 1970 outros três geradores foram instalados aumentando assim sua geração de energia. Atualmente, o empreendimento tem capacidade de geração de 29.232 KW e seu arranjo geral é composto de reservatório, barragem, trecho de vazão reduzida, tomada d'água, chaminé de equilíbrio, conduto forçado, casa de força, estação transformadora e canal de descarga.

1.1.3 - Tecnologias

Como o empreendimento já se encontra implantado e em operação há mais de 50 anos, todas as informações sobre os equipamentos e estruturas estão detalhadas no capítulo 2, Descrição do Empreendimento.

Tipo de atividade e porte do empreendimento

De acordo com a DN (Deliberação Normativa) 74/04 o empreendimento ora denominado PCH Nova Maurício, apresenta como código: E-02-01-1, Barragem de Geração de Energia – Hidrelétrica, empreendimento caracterizado de médio porte e grande potencial poluidor, se enquadrando na classe 5, ocupando uma área inundada de 312 ha, com a potência instalada de 29,232MW.

1.1.4 - Objetivos

Os projetos hidrelétricos assumiram principalmente a partir do final da década de 90, início do milênio, especial importância, porque a “hidroeleticidade é a base do suprimento energético do Brasil” (MÜLLER, 1995). Em Minas Gerais, estado com grande potencial hidrelétrico, as obras e projetos nesse setor cresceram muito nas últimas duas décadas.

Os empreendimentos hidrelétricos inserem-se no interesse coletivo de uma sociedade por elevar, através da oferta de energia, a qualidade de vida da população. Os projetos hidrelétricos devem ter como objetivo elevar a qualidade de vida da população promovendo o uso racional e sustentável do

recurso. Para isso, a gestão ambiental deve começar nas fases iniciais do projeto, passando pela etapa de construção e continuar ao longo da vida útil da usina; a fim de minimizar os efeitos negativos e maximizar os benefícios do empreendimento.

O projeto de um empreendimento hidrelétrico deve ser focado como de aproveitamento múltiplo, onde o energético faz parte dos diferentes outros usos da água e cuja preponderância irá depender de diferentes fatores.

No caso específico da PCH Nova Maurício, em operação há mais de 50 anos, os conceitos de sustentabilidade não estavam envolvidos na base dos projetos de engenharia daquela época, entretanto, percebe-se ao longo destas décadas uma preocupação dos proprietários (antigos e atuais), na preservação das áreas de entorno, no investimento em recuperação de áreas degradadas e respectivo reflorestamento.

Como o empreendimento já está instalado, hoje o seu objetivo primordial é a geração de energia elétrica, que é distribuída pela ENERGISA S.A. concessionária da região.

1.1.5 - Justificativa

Atualmente, justifica-se a implantação de empreendimentos hidrelétricos pelo aspecto do crescimento econômico que o país vem apresentando desde o início do século XXI. Com certeza na época da implantação do empreendimento (década de 50), foi esta a principal justificativa para seu projeto e sua implantação, principalmente na Zona da Mata, uma das regiões pioneiras na geração de energia elétrica com uso do potencial hídrico e também da indústria têxtil no país.

1.1.6 - Análise de custo-benefício

Como o empreendimento já está instalado, não cabe neste momento a análise do custo-benefício, haja vista que com mais de 50 anos em operação, não existirá investimento inicial de obra, não existem mais financiamentos aplicáveis ao empreendimento, que se mostra financeiramente sustentável.

1.1.7 - Contabilidade

Como o empreendimento já está instalado, não cabe neste momento a análise contábil, cronograma de obras e outras questões relacionadas à construção do empreendimento.

1.1.8 - Levantamento da legislação

A seguir apresenta-se um breve levantamento dos principais dispositivos legais atualmente em vigor (nas esferas estaduais e federais), relacionados ao empreendimento ora denominado PCH Nova Maurício, ressaltando-se que muitos destes dispositivos legais não são aplicáveis, haja vista que o empreendimento foi construído anteriormente à maioria das leis ambientais.

A Constituição Federal, em seu artigo 225, dispõe que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida,

impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Dispõe o inciso IV, do artigo supracitado, que será exigido, “na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade”. E o inciso VII, estabelece a proteção da fauna e da flora, “vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade”.

A Constituição Federal resguarda proteção especial aos recursos minerais, determinando que, ao se explorar estes recursos, fica obrigada a recuperação do meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente. Com rigor, estabeleceu-se que as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

O equilíbrio ecológico está também institucionalmente protegido na Constituição Estadual, que dispõe o mesmo ordenamento jurídico supramencionado em seu artigo 214. Dispõe o inciso IV, deste artigo, que será exigido, “na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade.”.

A Constituição Federal determina que “são bens da União os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banham mais de um estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais” (art.20, III).

Define a Constituição, ainda, que “é assegurada, nos termos da lei, aos estados, ao Distrito Federal e aos municípios, bem como aos órgãos da administração direta da União, participação no resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e de outros recursos minerais no respectivo território, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, ou compensação financeira por esta exploração” (art.20, § 1º).

Também a Constituição Federal estabelece que “incluem-se entre os bens dos estados: as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União” (art.26, I).

Previsto na atual Constituição Federal (art.21, XIX), à semelhança dos demais sistemas relacionados com o meio ambiente (sistema cartográfico, estatístico e geológico), estabeleceu-se que a instituição e os critérios de outorga de direitos de uso dos recursos hídricos compete à União. Este sistema deve ser organizado e integrado ao Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), no qual as águas já estão, evidentemente, incluídas.

Compete também, à União, explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão, os serviços e instalações de energia elétrica, bem como o aproveitamento energético dos cursos d’água, em articulação com os Estados, onde se situam os potenciais hidroenergéticos (art.21, XII, “b”). Porém, não depende de autorização ou concessão o aproveitamento do potencial de energia renovável de capacidade reduzida: (art.176, § 4º).

Já as normas de emissão dos efluentes hídricos têm relação tanto com o uso do solo, como com a obtenção ou manutenção de um determinado padrão de qualidade da água. Legislar sobre o quê e em qual quantidade pode ser lançado na água é matéria que diz respeito ao poder de polícia dos Estados. A Resolução CONAMA nº 20, de 18/06/86, fixou parâmetros para a classificação das águas doces, salinas e salobras, segundo seus usos predominantes. Sendo assim, as águas doces são classificadas em:

- a) Classe especial (destinadas ao abastecimento doméstico, sem prévia ou com simples desinfecção, e preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas): total ausência de coliformes;
- b) Classe 1 (destinadas ao abastecimento doméstico, sem prévio tratamento convencional): não serão tolerados lançamentos de efluentes, mesmo tratados. Propõe-se ausência virtual de materiais flutuantes, de óleo e graxas, de substâncias que comuniquem gosto ou odor, corantes artificiais etc.;
- c) Classe 2 (destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário - natação, esqui aquático, mergulho; à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas; à criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana): serão estabelecidos os seguintes limites e condições: materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais, virtualmente ausentes; óleos e graxas virtualmente ausentes; substâncias que comuniquem gosto ou odor, virtualmente ausentes; não será permitida a presença de corantes artificiais que não sejam removíveis por processos de coagulação, sedimentação e filtração, convencionais; não deverá ser excedido um limite de mil coliformes fecais por 100 milímetros em oitenta por cento ou mais de pelo menos cinco amostras mensais colhidas em qualquer mês; DBO/5 dias 20°C até 5mg/l; OD (Oxigênio Dissolvido), em qualquer amostra não inferior a 5mg/l; no caso de substâncias potencialmente prejudiciais, no teor máximo indicado para cada uma; d) Classe 3 (destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à preservação de peixes em geral e de outros elementos da fauna, da flora e à dessedentação de animais): são estabelecidos os mesmos limites das águas de classe 2, salvo quanto ao número de coliformes fecais que poderão ser mais elevados até 4.000 e 20.000, respectivamente, para os dois casos indicados, bem como o DBO/5 dias, 20°C até 10 mg/l e o OD, em qualquer amostra, não inferior a 4 mg/l; e) Classe 4 (destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento avançado; à navegação; à harmonia paisagística; ao abastecimento industrial, irrigação e a usos menos exigentes): são estabelecidos os seguintes limites e condições: materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais, virtualmente ausentes; odor e aspecto, não objetáveis; fenóis até 1 mg/l, OD superior a 0,5 mg/l em qualquer amostra.

Em Minas Gerais, a classificação está ordenada pela Deliberação Normativa nº10/86.

A lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997 institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, entre outras providências, assegurando à coletividade o efetivo direito de acesso à água, bem de uso comum do povo, não distinguindo sobre o tipo de água, mas abrangendo-a em sua generalidade. A referida lei ainda institui a forma de gerenciamento desse bem de domínio público, fazendo menção ao modo de sua utilização, sendo de

uso prioritário ou de uso múltiplo, levando-se em conta seu valor econômico e o desenvolvimento sustentável. A água, em seus variados aspectos, ressalte-se sua importância como bem de uso comum da coletividade.

Unidades de Conservação

A Resolução CONAMA 11, de 3/12/87, declarou como Unidades de Conservação as seguintes categorias de Sítios Ecológicos de Relevância Cultural, criadas pelo Poder Público:

- a) Estações Ecológicas;
- b) Reservas Ecológicas;
- c) Áreas de Proteção Ambiental, especialmente suas zonas de vida silvestre e os Corredores Ecológicos;
- d) Parques Nacionais, Estaduais e Municipais; Estudos de Impacto Ambiental
- e) Reservas Biológicas;
- f) Florestas Nacionais, Estaduais e Municipais;
- g) Monumentos Naturais;
- h) Jardins Botânicos;
- i) Jardins Zoológicos;
- j) Hortos Florestais;
- l) Áreas de Relevante Interesse Ecológico.

A Lei nº9.985 de 18 de julho de 2000, definiu Unidade de Conservação como sendo: "Art. 2º - Para os fins desta Lei, entende-se por unidade de conservação: I – espaço territorial e seus recursos ambientais incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção".

A Lei mencionada, também apelidada de "Lei do SNUC" tem como seu objetivo principal, a criação de um "Sistema Nacional de Unidades de Conservação". No seu artigo 7º divide as UC's em duas categorias:

- Unidades de Proteção Integral;
- Unidades de Uso Sustentável.

O objetivo básico das UC's de Proteção Integral é de preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na lei. São categorizadas como (§ 1º - I,II,III,IV,V):

- Estação Ecológica;
- Reserva Biológica;
- Parque Nacional;
- Monumento Natural;

- Refúgio de Vida Silvestre.

As UC's de Uso Sustentável têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza, com o uso sustentável de parcela dos recursos naturais. São categorizadas como (§ 2º - I,II,III,IV,V,VI e VII):

- Área de Proteção Ambiental;
- Área de Relevante Interesse Ecológico;
- Floresta Nacional;
- Reserva Extrativista;
- Reserva de Fauna;
- Reserva de Desenvolvimento Sustentável;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

Monumentos Naturais

A Constituição de 1988 refere-se a monumentos, sem qualificação precisa, quando inclui na competência comum da União, Estados, Distrito Federal e municípios, “proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos” (art. 23, III). Pode-se entender que, entre os monumentos, há os históricos, artísticos e também os naturais.

Consideram-se monumentos naturais, os elementos notáveis do relevo. São sítios geológicos que, por sua singularidade, raridade, beleza cênica ou vulnerabilidade exigem proteção, sem justificar a criação de outra categoria de Unidade de Conservação, dada a limitação de área ou a restrita diversidade de ecossistema.

Biomass Protegidos e Áreas de Preservação Permanente

A Constituição Federal em seu artigo 225, § 4º, definiu que a “Floresta Amazônica Brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive ao uso dos recursos naturais”.

Ressalte-se o disposto no Decreto Federal nº750, de 10/02/93, "que disciplinou as normas sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica, que poderá ser autorizada, mediante decisão motivada pelo órgão estadual competente, com anuência prévia do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), informando-se ao Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), quando necessária, a projetos de utilidade pública ou interesse social, mediante aprovação de estudo e relatório de impacto ambiental" (art. 1º, parágrafo único).

O art. 2º do Código Florestal considera de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas: ao longo dos cursos d'água, ao redor das lagoas, lagos e reservatórios, naturais ou artificiais, nascentes, topo de morros, montes, montanhas e serras, encostas ou partes destas com declividade superior a 45º, as restingas, as bordas de tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo e em altitude acima de 1.800 m. São ainda consideradas de preservação permanente quando assim declaradas pelo Poder Público as florestas e demais formas de vegetação nas situações enumeradas no artigo 3º.

A Medida Provisória nº 2.080-58, que alterou a Lei 4.771/65 (o Código Florestal), introduziu a figura de “Área de preservação permanente: área protegida, nos termos dos arts. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com função de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações locais”.

Para efeito da MP 2.080-58, de Utilidade Pública, entre outras indicadas são as “obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia”.

A supressão em Área de Preservação Permanente somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, podendo ser autorizada pelo órgão estadual competente, com anuência prévia, quando couber, ouvindo-se o município ou o IBAMA.

O Código Florestal preocupou-se em atender diversos fins ao classificar as florestas de preservação permanente. Tem-se, assim, florestas de preservação permanente, florestas de proteção física do solo, florestas de preservação dos mananciais e das águas em geral, florestas de proteção das ferrovias e das rodovias, florestas de defesa do território nacional, florestas de conservação dos valores estéticos, florestas de conservação dos valores científicos, florestas de proteção dos valores históricos, florestas de proteção do ecossistema local, florestas de conservação do ambiente das populações indígenas, florestas para a preservação do bem-estar público e florestas situadas nas áreas metropolitanas definidas em lei (essa nova modalidade de florestas de preservação permanente foi introduzida pela Lei 6.535, de 15/06/78).

O art. 2º do Código Florestal considera de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal, cuja largura mínima seja:

- de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 500 (quinhentos) metros de largura;

- de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

- b) ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;
- c) nas nascentes, ainda que intermitentes, e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;
- d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;
- e) nas encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;
- f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- h) altitude superior a 1.800 (um mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

Já o artigo 3º dispõe que, consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando assim declaradas por ato do Poder Público, as florestas e demais formas de vegetação natural destinadas:

- a) a atenuar a erosão das terras;
- b) a fixar as dunas;
- c) a formar as faixas de proteção ao longo das rodovias e ferrovias;
- d) a auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares;
- e) a proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico;
- f) a asilar exemplares da fauna ou flora ameaçadas de extinção;
- g) a manter o ambiente necessário à vida das populações silvícolas;
- h) a assegurar condições de bem-estar público.

Ressalte-se que as florestas podem ser suprimidas parcial ou totalmente somente "com prévia autorização do Poder Executivo Federal, quando for necessária à execução de obras, planos, atividades e projetos de utilidade pública ou interesse social" (art. 3º, § 1º). Portanto, uma hidrelétrica se viabiliza também pela declaração de utilidade pública, que está definida em lei quando da concessão de exploração da atividade.

Quanto aos parques nacionais, estaduais e municipais, o Código Florestal foi taxativo ao proibir "qualquer forma de exploração dos recursos naturais" (art. 5º, parágrafo único).

Estações Ecológicas

Para disciplinar o assunto, foi sancionada a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, que dispôs sobre criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental.

As Estações Ecológicas são áreas representativas de ecossistemas destinadas à realização de pesquisas básicas e aplicadas de ecologia, à proteção do ambiente natural e ao desenvolvimento da educação conservacionista, podendo ser criadas pela União, estados e municípios, em terras de seus domínios, definidos, no ato de criação, seus limites geográficos e o órgão responsável pela sua administração (artigo 2º).

O Poder Executivo poderá, quando houver relevante interesse público, declarar determinadas áreas do Território Nacional como de interesse para a proteção ambiental, a fim de assegurar o bem-estar das populações humanas e conservar ou melhorar as condições ecológicas locais. Sendo que, respeitados os princípios que regem o Direito de Propriedade, poderão ser estabelecidas normas limitando ou proibindo determinadas práticas, sem acarretar um impedimento da utilização normal da propriedade. Ressalte-se que, de acordo com o Decreto nº 99.274/90, em seu art. 25, as “Estações Ecológicas Federais serão criadas por Decreto do Poder Executivo, mediante proposta do Secretário do Meio Ambiente, e terão sua administração coordenada pelo IBAMA”. Sendo que, no âmbito federal, “compete ao Secretário do Meio Ambiente, com parecer do IBAMA, propor ao Presidente da República a criação de Áreas de Proteção Ambiental”.

Reservas Ecológicas

As reservas ecológicas foram definidas pela Resolução CONAMA nº 04, de 18/09/85, como sendo as formações florísticas e as áreas de florestas de preservação permanentes mencionadas no artigo 18 da Lei nº 6.938/81, bem como as que forem estabelecidas pelo Poder Público de acordo com o que preceitua o artigo 1º do Decreto nº 89.336/84.

O próprio Decreto nº 89.336/84, ao definir reservas ecológicas, estabeleceu que estas serão públicas ou particulares, de acordo com sua situação dominial. E, para melhor proteção, o artigo 8º deste diploma legal facultou ao poder público que as áreas de Relevante Interesse Ecológico podem ser adquiridas ou arrendadas, no todo ou em parte.

Exploração Florestal

Entende-se que a política de conservação florestal não pode significar manutenção estática, imobilização, de modo que os recursos permaneçam eternamente inaproveitáveis. Um dos objetivos dessa política há de ser também o aproveitamento dos recursos que as florestas oferecem.

Essa ideia de utilização racional, utilização que não comprometa a integridade dos atributos do meio ambiente, está nitidamente subjacente em todos os dispositivos do art. 225 da Constituição. É manifesto em relação à utilização da Floresta Amazônica, da Mata Atlântica, da Serra do Mar, do Pantanal Mato-Grossense e da Zona Costeira, que há de fazer-se, na forma da lei. Portanto, com condições de assegurar a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

É admissível a exploração de parte dos recursos naturais sob regime de manejo sustentável. Outrossim, não considera-se manter intocáveis as florestas existentes. Nem mesmo a Floresta Amazônica. O que não pode é ser violentada.

O Código Florestal disciplina a exploração florestal pois, segundo o disposto no art. 3º, § 1º, as florestas de preservação permanente, por declaração do Poder Público, poderão ser exploradas racionalmente.

O art. 16 institui que as florestas de domínio privado, não sujeitas ao regime de utilização limitada (art.10) e ressalvadas as de preservação permanente, previstas nos arts. 2º e 3º do Código, são suscetíveis de exploração, com as restrições discriminadas nas alíneas do dispositivo.

Permite-se derrubada ou o desflorestamento, respeitado o limite mínimo de 20% ou 50%, conforme o caso, da área da propriedade com cobertura arbórea localizada, a critério da autoridade competente ou, ainda, com observância de normas técnicas de condução e manejo estabelecidas pelo Poder Público, tudo conforme a região e a natureza da formação florestal: nativa, primitiva ou regenerada.

O citado artigo 16 da Constituição Federal foi modificado pela MP 2.080-58. Embora suas regras encontram-se em vigor, tem sido muito criticado pela sociedade, é provável que seja modificado, quando da discussão de sua transformação definitiva em lei.

Normas de Proteção à Fauna

A fauna pode ser conceituada como o conjunto de espécies animais de um determinado país ou região, sendo que o art. 1º, da Lei nº 5.197/57 caracterizou a fauna a ser protegida como os animais que vivem naturalmente fora do cativeiro, enquadrando-se a forma silvestre e a aquática.

A Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Seção I – Dos Crimes contra a Fauna – artigos 29 a 37.

Contudo, o Decreto-Lei nº 221/67 cuidou, especificamente, da proteção dos animais que tenham a água “como seu normal ou mais frequente meio de vida”. Por conseguinte, a utilização da área para constituição do reservatório deverá prever as medidas mitigadoras para preservação de espécies, justificando-se a inundação, devido à declaração de utilidade pública ou interesse social da obra.

Em relação à proteção da fauna aquática, ressaltam-se as seguintes leis:

- Lei Nº 12.488, de 9 de abril de 1997, que torna obrigatória a construção de escadas de peixes de piracema em barragens edificadas no Estado. Parágrafo único: o disposto neste artigo não se aplica quando, em virtude das características do projeto da barragem, a medida for considerada ineficaz, ouvido o Conselho Estadual de Política Ambiental;
- Lei 38.744, de 9 de abril de 1997, que regulamenta a Lei nº12.265, de 24 de julho de 1996, que dispõe sobre a política de proteção à fauna aquática e desenvolvimento da pesca e aquicultura no Estado.

Patrimônio Cultural

Para a implementação do empreendimento, deve-se observar o disposto na Constituição Federal, em seu artigo 20, X, que estabeleceu como bens da União as cavidades naturais subterrâneas e sítios arqueológicos e pré-históricos, bem como o disposto no artigo 216, V, da referida norma, que estabeleceu a conceituação de Patrimônio Cultural.

Definindo-se que é de competência comum da União, dos estados, do Distrito Federal (art. 23, III, CF/88) proteger os documentos, as obras, os sítios de valor histórico, artístico, cultural, paisagístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico, que constituem patrimônio cultural brasileiro. Importante será a análise da área do reservatório, para se verificar a presença deste patrimônio considerado de proteção especial.

A listagem das principais leis atualmente em vigor, de caráter federal e estadual são:

Legislação Federal

- Lei nº 4.771 de 15.06.1965

Institui o Novo Código Florestal. Define em que circunstâncias as florestas constituem áreas de preservação permanente.

- Lei nº 6.938, de 31.08.1981, de D.O.U. de 02.09.1981

Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

- Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997

Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

- Lei nº 9.605, de 13.02.1998, D.O.U. de 12.04.1989

Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

- Lei nº 7.804, de 18.07.1989, D.O.U. de 12.04.1989

Altera as Leis nºs 6.938, 7.735, 6.803 e 6.902.

- Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.

Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

- Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.

- Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

- Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010.

Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000.

- Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006.

Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

- Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967.

Dá nova redação ao Decreto-Lei nº 1.985 (Código de Minas), de 29 de janeiro de 1940.

- Portaria Minter nº 0013 de 15.01.1976.

Estabelece a classificação das águas interiores do Território Nacional.

- Decreto nº 97.632, de 10 de abril de 1989

Dispõe sobre a regulamentação do artigo 2º, inciso VIII da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências.

- Decreto nº 99.274, de 06.06.1990, D.O.U. de 07.06.1990

Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27.04.1981, e a Lei nº 6.938, de 31.08.1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.

- Decreto nº 750, de 10.02.1993.

Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica, e dá outras providências.

- Resolução CONAMA nº 001, de 23.01.1986, D.O.U. de 17.02.1986

Estabelece critérios básicos e diretrizes gerais para o RIMA.

- Resolução CONAMA nº 009, de 03.12.1987, D.O.U. de 05.07.1990.

Disciplina a Resolução CONAMA nº 001/86 no que concerne à Audiência Pública sobre o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA.

- Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997.

Dispõe sobre os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental.

- Resolução CONAMA nº 303 de 20 de Março de 2002

Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de Março de 2005

Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

- Resolução CONAMA nº 392 de 25 de Julho de 2007.

Definição de vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais.

- Resolução CONAMA nº 369, de 28 de Março de 2006.

Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP.

- Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente – MMA. IN nº 6, de 23 de Setembro de 2008.

Reconhece as espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.

Legislação Estadual

- Constituição do Estado de Minas Gerais, promulgadas em 21 de setembro de 1989.

Em seu Artigo 214: Trata sobre o direito de todos a um ambiente ecologicamente equilibrado e os dispositivos para o licenciamento de atividades ou obras potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente.

- Lei Estadual nº 7.772, de 08.09.1980

Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do Meio Ambiente.

- Lei Estadual nº 10.561, de 27.12.1991

Dispõe sobre a política ambiental no Estado de Minas Gerais, áreas de preservação permanente, para a compensação de áreas ocupadas por mineradoras e dá outras providências.

- Lei Nº 13.192, de 27.01.1999

Altera a Lei Nº 10.561, de 27.12.1991, que dispõe sobre a política florestal no Estado de Minas Gerais.

- Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002

Dispõe sobre as Políticas Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado.

- Decreto nº 39.401, de 21 de janeiro de 1998

Dispõe sobre a instituição, no Estado de Minas Gerais, de Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN, por destinação do proprietário;

- Decreto nº 40.057, de 16 de novembro de 1998

Dispõe sobre a fiscalização e o controle da utilização dos recursos hídricos no estado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, e dá outras providências;

- Decreto nº 41.578, de 8 de março de 2001

Regulamenta a Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos;

- Decreto Estadual Nº 21.228, de 10.03.1981

Regulamenta a Lei Nº 7.772, de 08.02.1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais.

- Decreto Estadual nº 29.588, de 08 de junho de 1989.

Define área de proteção especial situada nos Municípios de Pedra Azul e André Fernandes, para fins de preservação de mananciais, para abastecimento de água da cidade de Pedra Azul.

- Decreto Estadual nº 32.566, de 04.03.1991

Dá nova redação ao Decreto nº 21.228, de 10.03.1981, que por sua vez, regulamenta a Lei nº 7.772, de 08.09.1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do Meio Ambiente no Estado de Minas Gerais.

- Decreto Estadual Nº 33.944, de 18.09.1992

Regulamenta a Lei Florestal de Minas Gerais.

- Decreto Estadual Nº 39.424, de 05.02.1998

Altera e consolida o Decreto 21.228, de 10.03.1981, que regulamenta a Lei Nº 7.772, de 08.09.1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais.

- Deliberação Normativa COPAM nº 01, de 26.05.1981, publicado no Minas Gerais de 02.06.1981.

Fixa normas e padrões para a qualidade do ar.

- Deliberação Normativa COPAM nº 10, de 16.12.1986, publicado no Minas Gerais de 10.04.1987.

Estabelece normas e padrões para a qualidade das águas, lançamento de efluentes nas coleções de água e dá outras providências.

- Deliberação Normativa COPAM nº 12, de 13 de dezembro de 1994

Dispõe sobre a convocação e realização de audiências públicas;

- Deliberação Normativa COPAM nº 13, de 24 de outubro de 1995

Dispõe sobre a publicação do pedido, da concessão e da renovação de licenças ambientais;

- Deliberação Normativa COPAM nº 30, de 29 de setembro de 1998

Estabelece o regimento interno do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM;

- Portaria IEF nº 140, de 13 de novembro de 2003

Dispõe sobre supressão de vegetação em áreas de preservação permanente, e dá outras providências;

1.1.9 - Levantamento dos mapas

Conforme o Termo de Referência, apresenta-se na **Figura 1** o levantamento em mapa das Unidades de Conservação e Preservação Ecológica, existentes na área de influência do empreendimento. Existe no entorno do empreendimento uma reserva biológica – município de Leopoldina com área de 368 ha (denominada Lapinha) e uma estação ecológica em Cataguazes (denominada Água Limpa) com área de 71 ha. Reitera-se que estas áreas localizam-se fora da (AID) Área de Influência Direta para avaliação do meio biótico, posicionadas nos limites de influência indireta para o critério socioeconômico. Ressalta-se que o empreendimento, ora denominado PCH Nova Maurício, encontra-se fora das áreas de amortecimento das referidas UC's.

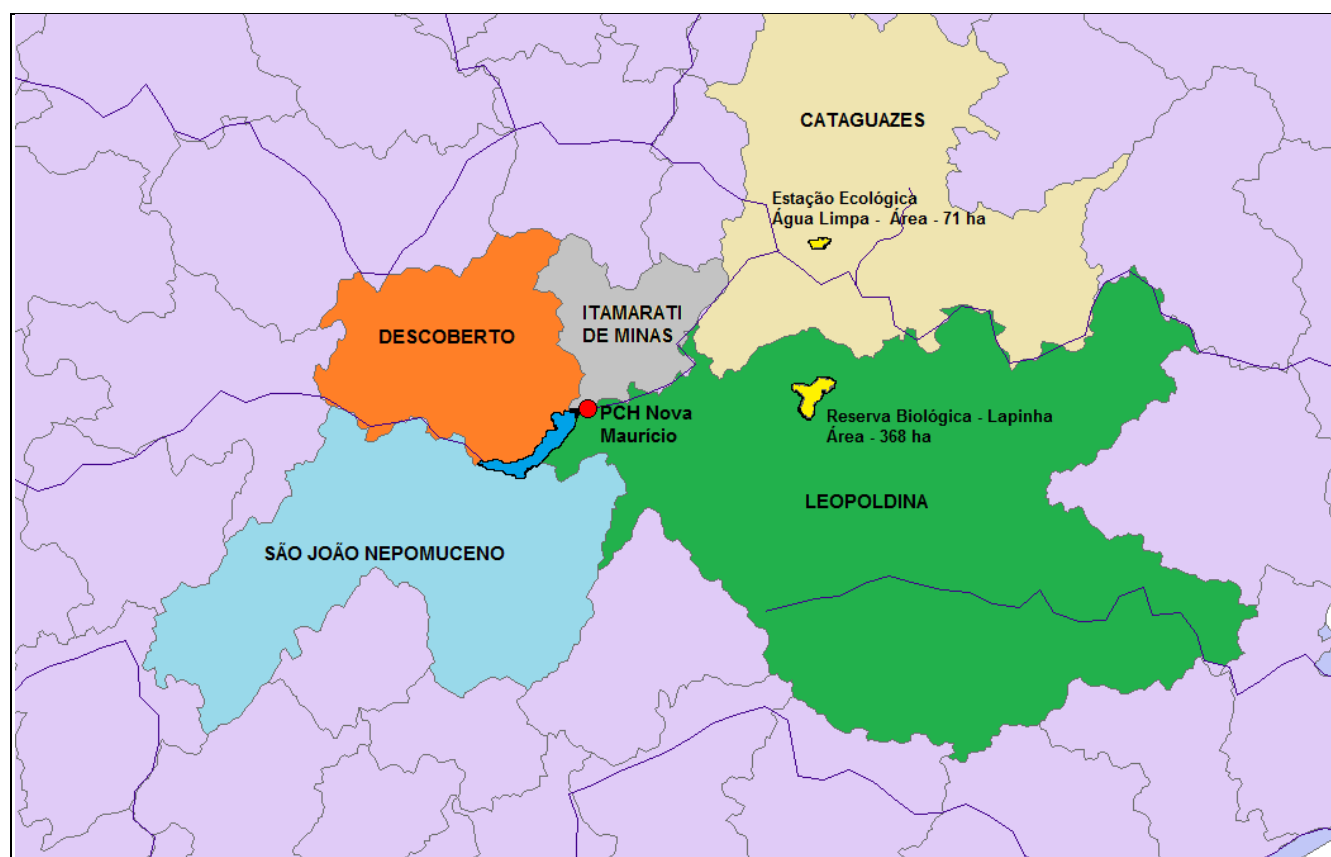


Figura 1 - Unidades de Conservação e Preservação Ecológica próximas ao empreendimento.

1.1.10 - Utilidade pública

No **ANEXO 2** são apresentadas as declarações das prefeituras de Leopoldina, Itamarati de Minas, Descoberto e São João Nepomuceno (municípios envolvidos na área do empreendimento) dando a anuência a respeito da situação de regularidade do referido empreendimento em relação às leis municipais de uso e ocupação do solo de cada unidade citada.

2.0 - DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Apresenta-se a seguir a descrição com as informações atuais do empreendimento, baseadas na sua fase de operação. As informações das fases anteriores não são aplicáveis, haja vista que o mesmo já se encontra instalado há mais de 50 anos.

2.1 - ACESSIBILIDADE DO EMPREENDIMENTO

O acesso ao empreendimento, a partir da capital, Belo Horizonte, se faz pela rodovia federal BR-040, até o município de Barbacena, pegando então a rodovia estadual MG 448 ou a rodovia federal BR 265. Após o trevo de acesso a Cataguases, pega-se a rodovia estadual MG 285. Serve ainda ao município a rodovia federal BR 120. As distâncias aferidas até as principais capitais são: 308 Km para Belo Horizonte, 270 Km até o Rio de Janeiro, 560 Km até São Paulo, 1015 Km até Brasília e 430 Km até Vitória, conforme visualizado na **Figura 2**.

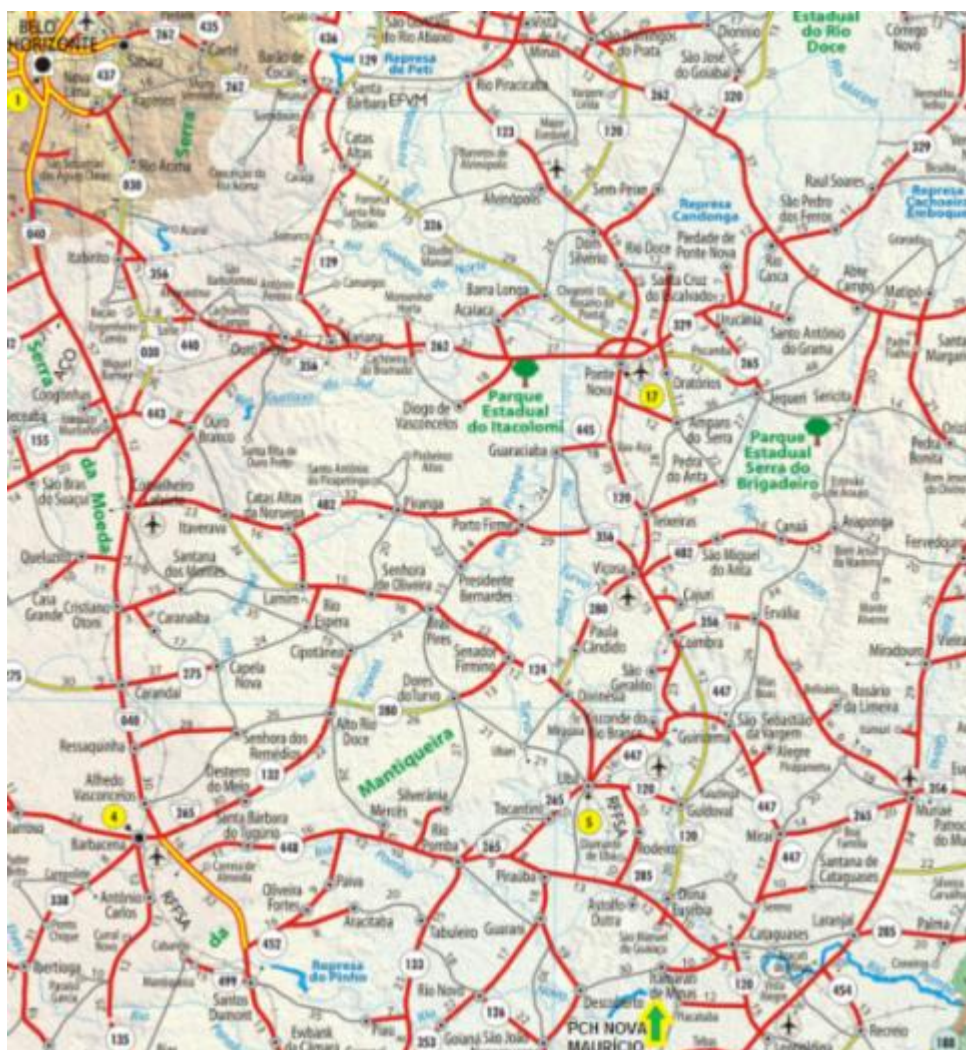


Figura 2 - Acesso ao empreendimento – Fonte: adaptação do DNIT

2.2 - MUNICÍPIOS DE ABRANGÊNCIA

Ressalta-se que os municípios situados na área de abrangência do empreendimento são quatro: Itamarati de Minas, São João Nepomuceno, Descoberto e Leopoldina.

2.3 - DADOS TÉCNICOS

Como já se encontra implantado e operando, apresenta-se a seguir todos os dados técnicos referentes ao empreendimento:

Localização (Coordenadas Geográficas)

Latitude: 21° 28' 33,0" S Longitude: 42° 50' 39,8" W Datum Horizontal: WGS 1984

Potência e Energia

Potência instalada em MW – 29,232

Fator de capacidade - 55 %

Energia firme (%) - 65

Energia média anual em MW – 164,581

Potência garantida na ponta em MW - 29,232

Queda bruta em metros – 93,334 metros

Queda líquida em metros - 90 metros

Vazão nominal em m³/s – 42,3 m³/s

Energia firme anual em MW/méd. - 164,581

Dados Hidrometeorológicos

Área de drenagem - 1680 Km²

Vazão mínima média mensal

Dados nas **Tabelas 1 e 2** (Média das Vazões)

Vazão mínima do registro histórico

Dados nas **Tabelas 1 e 2** (Média das Vazões)

Vazão turbinada total – 42,34 m³/s

Vazão mínima turbinada - 4,74 m³/s

Vazão residual de jusante - 0,5 m³/s

Vazão de contribuição no trecho da Barragem/Casa de Força - 0,8 m³/s

Precipitação média anual - 1500 – 1800 mm anuais

Tabela 1 - Vazões mensais entre os anos de 1968/1983.

VAZÃO MÉDIA MENSAL DO RIO NOVO M ³ /S																
MES/ANO	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
JAN		42,00	38,90	15,30	33,00	50,50	42,40	45,20	23,00	50,90	33,80	31,90	74,40	29,80	48,00	110,00
FEV		27,60	25,80	11,30	46,20	73,20	24,20	38,30	23,00	29,30	44,30	246,00	50,80	24,90	31,40	64,10
MAR		32,80	24,90	15,10	49,00	52,60	58,90	21,20	21,20	30,20	26,60	71,20	27,40	29,80	143,00	65,20
ABR		24,40	23,10	7,00	29,60	39,50	55,30	20,60	17,60	29,30	27,50	41,00	27,40	18,40	61,80	60,70
MAI		16,90	22,60	7,00	24,30	30,80	29,10	17,00	18,60	18,20	21,20	31,20	20,90	17,10	34,80	45,00
JUN		16,80	16,60	8,00	18,20	23,50	25,00	11,50	13,40	14,20	18,80	23,30	18,70	10,00	29,80	51,00
JUL		14,90	13,90	6,00	21,80	21,60	20,20	15,90	13,20	11,00	18,80	22,10	16,70	13,80	23,40	34,80
AGO		12,90	12,60	8,00	17,30	19,50	17,00	13,30	15,40	9,00	13,70	19,20	14,90	13,20	20,50	27,20
SET	17,10	11,90	14,10	20,60	14,40	17,40	15,10	10,60	18,20	12,00	15,70	18,70	13,60	9,00	15,80	51,00
OUT	17,30	14,30	17,50	18,60	21,40	19,20	17,00	17,00	20,60	9,00	15,30	16,20	15,30	17,70	19,70	48,00
NOV	14,80	21,70	25,50	40,90	29,70	33,90	14,80	24,80	43,20	20,60	20,30	28,80	13,20	44,00	19,70	64,10
DEZ	56,10	44,20	14,60	53,80	47,90	32,20	23,90	25,70	62,40	49,80	23,30	37,20	39,40	44,00	38,50	75,80
MÁX/ANO	56,10	44,20	38,90	53,80	49,00	73,20	58,90	45,20	62,40	50,90	44,30	246,00	74,40	44,00	143,00	110,00
MIN/ANO	14,80	11,90	12,60	6,00	14,40	17,40	14,80	10,60	13,20	9,00	13,70	16,20	13,20	9,00	15,80	27,20

Tabela 2 - Vazões mensais entre os anos de 1984/2000.

VAZÃO MÉDIA MENSAL DO RIO NOVO M ³ /S																	
MES/ANO	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00
JAN	60,70	88,30	31,40	45,50	42,40	45,90	21,20	89,03	82,79	38,63	60,11	16,53	72,93	119,47	53,58	48,33	72,29
FEV	39,40	100,00	35,70	36,80	93,30	33,70	15,51	62,81	58,38	27,93	22,75	40,51	41,34	45,16	37,50	32,53	80,24
MAR	43,10	114,00	40,30	31,70	41,10	50,40	26,77	45,98	38,96	36,05	46,07	22,92	35,16	54,40	26,43	56,28	62,27
ABR	30,10	57,40	25,70	31,20	30,00	29,90	17,76	39,46	21,96	36,23	36,30	18,83	26,74	33,05	23,10	19,79	30,77
MAI	28,10	41,20	20,50	23,40	25,90	22,10	15,16	25,58	27,55	21,11	31,65	19,10	21,50	27,04	17,82	13,67	18,60
JUN	23,40	34,00	17,70	20,00	21,50	21,90	11,69	21,66	19,62	20,00	21,51	12,82	16,54	22,57	16,77	20,65	15,79
JUL	19,70	27,20	17,70	17,10	17,90	18,80	10,08	21,23	18,45	16,33	22,00	12,15	15,22	17,74	12,34	16,63	10,67
AGO	17,10	24,90	18,40	10,60	14,50	15,00	7,69	16,19	13,47	15,17	18,02	7,33	10,92	14,10	15,67	10,46	12,59
SET	18,40	24,90	13,00	13,30	11,80	13,70	10,55	16,52	21,67	12,30	12,40	10,85	13,77	15,90	10,40	12,78	25,08
OUT	15,20	22,00	10,70	10,90	18,70	20,00	11,96	18,69	21,64	17,15	18,45	17,46	16,21	18,17	18,74	13,80	17,67
NOV	16,40	29,80	13,40	17,70	22,50	18,40	17,19	17,64	55,15	17,66	23,90	30,51	42,06	24,15	23,78	29,61	24,60
DEZ	36,60	31,40	32,00	48,20	31,60	34,70	16,35	24,67	48,41	17,76	23,78	59,76	40,15	42,74	40,03	38,50	39,56
MÁX/ANO	60,70	114,00	40,30	48,20	93,30	50,40	26,77	89,03	82,79	38,63	60,11	59,76	72,93	119,47	53,58	56,28	80,24
MÍM/ANO	15,20	22,00	10,70	10,60	11,80	13,70	7,69	16,19	13,47	12,30	12,40	7,33	10,92	14,10	10,40	10,46	10,67

Reservatório

NA's de montante (altitude em metros) - 199,16 m (Máximo Maximorum) 199,00 m (Normal) 194,00 m (Mínimo Minimorum)

NA's de jusante (altitude em metros) – 105,89 m

Áreas inundadas (Km²) - 3,12 Km²

Área de Reservatório - 3.12 Km² (no NA Máximo Maximorum) e depleção máxima 5.0 metros

Largura média - 386 m

Perímetro – 19.968 metros

Tomada D'água

Tipo - Captação

Número de vãos - 2,0

Comprimento em metros - 12,00

Altura máxima em metros - 17,50

Largura em metros - 14,00

Cota da soleira - 185,50 metros

Comporta de Adução

Tipo - Vagão

Quantidade - 1,0

Largura (metros) - 3,00

Acionamento - Eletromecânico

Peso Unitário em toneladas - 3,0 T

Grade

Tipo - Metálica

Quantidade - 2,0 vãos

Largura (metros) - 4,0 metros

Acionamento - Mecânico

Altura (metros) - 17,50 metros

Comporta de Fundo

Tipo - Vagão

Quantidade - 2,0

Largura (metros) - 2,0 x 1,40m

Acionamento - Mecânico

Stoplog

Tipo - NA = Não aplicável

Quantidade - NA

Largura em metros - NA

Altura em metros - NA

Descarregadores de Fundo

Tipo - Canal fechado

Comprimento - 6,0 m

Cota de Instalação - 178,8 m

Altura Máxima - 2,0 m

Largura - 1,80 m

Chaminé de Equilíbrio/Câmara de Carga

Tipo - Alívio

Forma da seção/ Número de vãos - Cilíndrico com 01 entrada e 04 saídas

Altura (m)/ Comprimento (m) - 22,65 metros

Área da seção (m²)/ Altura máxima (m) - 6 m² / 22,65 metros

Largura (m) - 12,00 metros

Circuito de Baixa Pressão

Tipo - Canal adutor fechado

Seção - 0,40 m

Largura/(m) - 4,0

Área da seção (m²) - 12,56m²

Altura (m) - 4,0 m

Espessura (mm) - 0,40 mm

Circuito de Alta Pressão

Tipo - Canal Adutor

Seção (mm) - 16

Largura/Diam.(m) - 1,85 (maq. 1 e 2); 2,34 (maq. 3 e 4)

Área da seção (m²) - 2,68 m² (maq. 1 e 2); 4,29 (maq. 3 e 4)

Espessura (mm) - 16

Casa de Força

Tipo - Central Externa

Comprimento dos blocos das unidades (m) - 32,00 metros

Comprimento do bloco de montagem (m) - 7,0 metros

Largura da casa de força (m) - 12,40 metros

Distância em relação ao barramento - 600,00 metros

Turbinas

Tipo - Francis

Número de unidades - 4,0

Queda líquida normal (m) - 904 metros

Vazão nominal (m³/s) – 42,34 m³

Tipo de regulador - Mecânico / hidráulico

Tipo de válvula - Borboleta

Rendimento nominal (%) - 80%

Altura máxima de sucção (m) - 5,0 metros

Vazão mínima operativa (%) - 70%

Diâmetro nominal do rotor (m) - 1,20 m

Geradores

Tipo - Vertical

Número de unidades - 04

Potência nominal unitária (MW) - 4.936; 4.936; 8.00; 11,360,

Fator de potência - 80%

Potência nominal unitária (MVA) - 6,170; 6,170; 10,000;e 14200

Frequência nominal (Hz) - 60 Hz

Tensão nominal (KV) - 6,6 KV

Rendimento nominal (%) - 80%

Rotação nominal (rpm) - 520 rpm

Características hidráulicas do Vertedouro

Curva COTA X DESCARGA – NA (Não Aplicável)

Sobrelevação para cheia centenária - 1,0 m

Sobrelevação para cheia milenar - 2,0 m

Apresenta-se no **ANEXO 3** uma planta da época, denominada Disposição Geral das Instalações do empreendimento denominado PCH Nova Maurício, com suas principais edificações e benfeitorias.

Descrição da regra operativa atual

A PCH Nova Maurício opera durante todo o ano, no período úmido (novembro a abril) e também no período seco (maio a outubro), sem a necessidade da parada total das máquinas para recuperação do NA do reservatório. Este fato é evidenciado comparando-se os dados da sequência histórica de vazões afluentes médias com os dados de engolimento das turbinas.

Para a elevação do NA do reservatório é realizada somente a operação da máquina de menor potência com a redução para geração mínima, o que repercute numa menor vazão turbinada e, conseqüentemente, numa elevação do NA do reservatório.

O reservatório da PCH permite um deplecionamento máximo de 5 metros. A partir deste quantitativo faz-se um planejamento para redução de geração para que o final deste deplecionamento ocorra justamente na transição do período seco para o período úmido.

Durante esta recuperação do NA do reservatório, a redução da geração é feita durante o dia e a geração em plena potência é praticada durante o horário de ponta, para atender as necessidades do sistema elétrico.

A operação da PCH Nova Maurício é, então, feita com base nas vazões afluentes verificadas ao longo do ano, levando-se em conta os períodos seco e úmido, definidos como se segue:

Período úmido – de novembro a abril

Período seco – de maio a outubro

Operação no Período Úmido

A operação desta PCH durante o período úmido é realizada de modo a aproveitar ao máximo o aumento da vazão afluente que ocorre no início das chuvas na nascente e ao longo do curso do rio Novo. Para que se retarde ao máximo a necessidade de vertimento, inicia-se o período úmido com o reservatório na cota mínima de 194m, tendo assim o maior volume de espera para a acumulação dessa água no reservatório, que poderá atingir até a cota de 199,16m.

A partir do valor 198,50m, se a vazão afluente continuar a subir e tender a provocar a elevação do NA (régua) do reservatório, o controle desse nível será regulado entre 198,50m a 199,16m, por meio da operação de vertimento pela abertura das comportas.

Verifica-se que, em determinadas datas dentro desse período, as vazões afluentes excedem as vazões turbinadas máximas por curtos períodos de tempo, o que limita a duração do período em que ocorre o vertimento pelas comportas.

Nesse período, evidencia-se uma maior facilidade para se promover o equilíbrio entre as vazões afluentes, turbinada e o nível do reservatório, possibilitando uma geração mais regular, mesmo no horário fora de ponta. Ressalta-se que a vazão máxima turbinada é de 42,34 m³/s.

Operação no Período Seco

As médias históricas de vazão mostram que a operação da usina nesse período tem que ser feita com vazões afluentes abaixo da capacidade plena de geração das quatro turbinas, não sendo suficientes para se manter o equilíbrio entre o nível do reservatório, a geração fora de ponta e a geração na ponta.

Chega-se a ter vazões afluentes inferiores a $10 \text{ m}^3/\text{s}$, o que impossibilita a operação das turbinas, em função de suas características técnicas.

Desta forma, a única maneira de se operar a usina é por intermédio de uma geração fora de ponta reduzida, chegando a manter a geração fora de ponta com uma máquina apenas, para garantir a geração nominal durante as três horas do horário de ponta.

Com esta modalidade de operação, passa-se a provocar um deplecionamento diário no reservatório da ordem de 25 a 30 cm e, muitas vezes, não se consegue recuperar esse deplecionamento em função de que a vazão afluente diária passa a ser menor que a vazão defluente ao longo do dia.

Opera-se a usina, então, dentro de um programa que evita que o deplecionamento atinja o limite do nível mínimo de operação, o que faria com que o NA caísse abaixo dos 194 m, nível mínimo operacional para a usina.

Na época crítica do período de estiagem, nos momentos de geração reduzida para a recuperação do NA ou para evitar a queda ainda maior desse NA, a vazão defluente varia entre $4,74 \text{ m}^3/\text{s}$ até $42,34 \text{ m}^3/\text{s}$ (turbinas operando à potência máxima).

Próximo ao fim do período seco, trabalha-se perto do nível mínimo de 194 m para a obtenção de um maior volume de espera, de modo a aproveitar as chuvas do início do período úmido. Ressalta-se que a vazão mínima turbinada é de $4,74 \text{ m}^3/\text{s}$.

Variação do NA do reservatório

Nas **Tabelas 3 e 4** apresentam-se a variação do NA no reservatório de acordo com as vazões e geração.

Tabela 3 - Variações do NA no período úmido.

N.A. (m)	Vazão Afluente (m^3/s)	Geração (Mw)	Vazão Turbinada (m^3/s)
199,16	$VA \leq 42,34$	29,232	42,34
198,50	$VA \geq 42,34$	29,232	42,34
194,00	$4,74 \geq VA \leq 42,34$	$> 3,455$	$> 6,78$

A vazão afluente maior que $44 \text{ m}^3/\text{s}$ será descarregada pelo vertedouro.

Tabela 4 - Variações do NA no período seco.

N.A. (m)	Vazão Afluente (m^3/s)	Geração (Mw)	Vazão Turbinada (m^3/s)
194,00	$4,74 \geq VA \leq 42,34$	$> 3,455$	$< 6,78$
198,50	$VA \leq 42,34$	$\leq 29,232$	42,34
199,16	$VA \leq 42,34$	29,232	42,34

Método adotado para medição das vazões afluentes ao reservatório e defluentes da usina.

No período úmido

A medição do NA é disponibilizada *on-line* por meio do sistema de telemetria. O controle para estatística é feito com leituras a cada hora ou quando necessário.

A seguir, apresenta-se o método adotado para medição das vazões afluentes:

- Medir o NA a cada hora e anotar em formulário próprio.
- Solicitar ao Centro de Operação do Sistema a informação de vazão a cada hora ou quando necessário.
- Ajustar o nível do reservatório de forma a promover um equilíbrio entre as vazões afluentes e defluentes com o máximo de geração.
- Procurar manter o NA em um nível de segurança onde possa ocorrer uma absorção pelo reservatório, em caso de aumento da vazão afluente. Neste período, a PCH normalmente opera com sua total capacidade de geração.

No período seco

A medição do NA é disponibilizada *on-line* por meio do sistema de telemetria. O controle para estatística é feito com leituras a cada hora ou quando necessário.

A seguir, apresenta-se a regra de operação nesse período:

- Medir o NA a cada hora ou quando necessário e anotar em formulário próprio.
- Solicitar ao Centro de Operação do Sistema a informação de vazão a cada hora.

Aguardar o início de recuperação do nível do reservatório e aumentar a geração proporcionalmente ao aumento da vazão afluente até atingir geração plena, com o volume máximo da vazão turbinada. A partir deste momento, se a afluência continuar subindo, ocorrerá a elevação do NA do reservatório até o NA 198,50m, quando poderá ocorrer o início do vertimento de forma gradual. Durante o período de vertimento, o NA poderá cair para níveis inferiores a 198,50m, o que permitirá uma absorção maior na ocorrência de um aumento da vazão afluente.

Operação do Vertedouro

É feita exclusivamente no período úmido, quando as vazões afluentes elevadas provocam a elevação do NA do reservatório, de modo a regular esse NA entre 194m e 198,50m.

O vertedouro da PCH Nova Maurício é composto por cinco comportas do tipo setor, de 8,10m x 4m cada, com uma capacidade máxima de 200 m³/s por comporta.

Sobre os procedimentos adotados para a operação das descargas de fundo e as medidas de controle, informa-se que a PCH não executa esta operação. Para efeito de limpeza, esta comporta é acionada apenas para manter o nível do reservatório abaixo da soleira das comportas do vertedouro e tomada d'água

Procedimentos adotados para a operação das descargas de fundo

Não se executa esta operação nos descarregadores de fundo da Nova Maurício para efeito de limpeza, esta comporta é acionada apenas para manter o nível do reservatório abaixo da soleira das comportas do vertedouro e tomada d'água, para fins de manutenção.

No **ANEXO 3** apresenta-se uma planta do projeto original do referido empreendimento (PCH Nova Maurício) denominado de Planta da Disposição Geral das Instalações.

A seguir apresenta-se o registro fotográfico atual das estruturas do empreendimento, ora denominado PCH Nova Maurício. (**Fotos 1 a 8**).



Foto 1 - Casa de Força.



Foto 2 - Barragem



Foto 3 - Conduto forçado.



Foto 4 - Subestação.



Foto 5 - Turbinas da Casa de Força.



Foto 6 - Turbinas da Casa de Força.



Foto 7 - Quadro de comando da Casa de Força.



Foto 8 - Água após passar pelas turbinas.

3.0 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Para a definição das áreas de influência da PCH Nova Maurício, foram adotados parâmetros diferenciados quanto aos temas estudados, ou seja: Meio Físico, Meio Biótico e Meio Socioeconômico. Para estes três meios, este estudo considerou coincidentes a AID (Área de Influência Direta) e AI (Área de Influência Indireta), tendo em vista a consolidação do empreendimento, em operação há mais de 50 anos, o que dificulta a determinação da magnitude e espacialidade dos impactos ambientais advindos da sua operação. Desta forma, e como proposta metodológica, admite-se nesse estudo que os aspectos e impactos ambientais inerentes à operação da PCH Maurício encontram-se dentro das áreas informadas abaixo.

3.1 - Meio Físico e Biótico

Foi definida como Área de Influência destes dois meios, as áreas compreendidas na área de inserção das estruturas da PCH (barragem, casa de força e subestação) (**Fotos 9, 10 e 11**), estradas internas de ligação, área do reservatório e sua área de entorno de 30 m (APP), trecho de vazão reduzida, benfeitorias construídas na área da usina, além de todas as áreas de propriedade do empreendedor localizadas nas adjacências da PCH. Inclui-se nesta área o empreendimento dentro deste trecho, denominado “Usina Museu – PCH Maurício” (**Fotos 12 e 13**). A **Foto 14** ilustra o trecho final do reservatório.

O foco dos estudos presentes no diagnóstico destes dois meios foi dado para áreas compreendidas dentro da Área de Influência, porém, para compor este mesmo diagnóstico, foram fornecidas, ainda, informações provenientes de dados secundários e/ou referenciados em bibliografia, os quais extrapolam, em alguns itens, os limites da Área de Influência. Esta situação é ilustrada na **Figura 3**.



Foto 9 - Áreas do entorno da AID.



Foto 10 - Trecho de Vazão Reduzida.



Foto 11 - Trecho de Vazão Restituída.



Foto 12 - Usina Museu – PCH Maurício.



Foto 13 - Usina Museu – PCH Maurício.



Foto 14 - Final do reservatório.

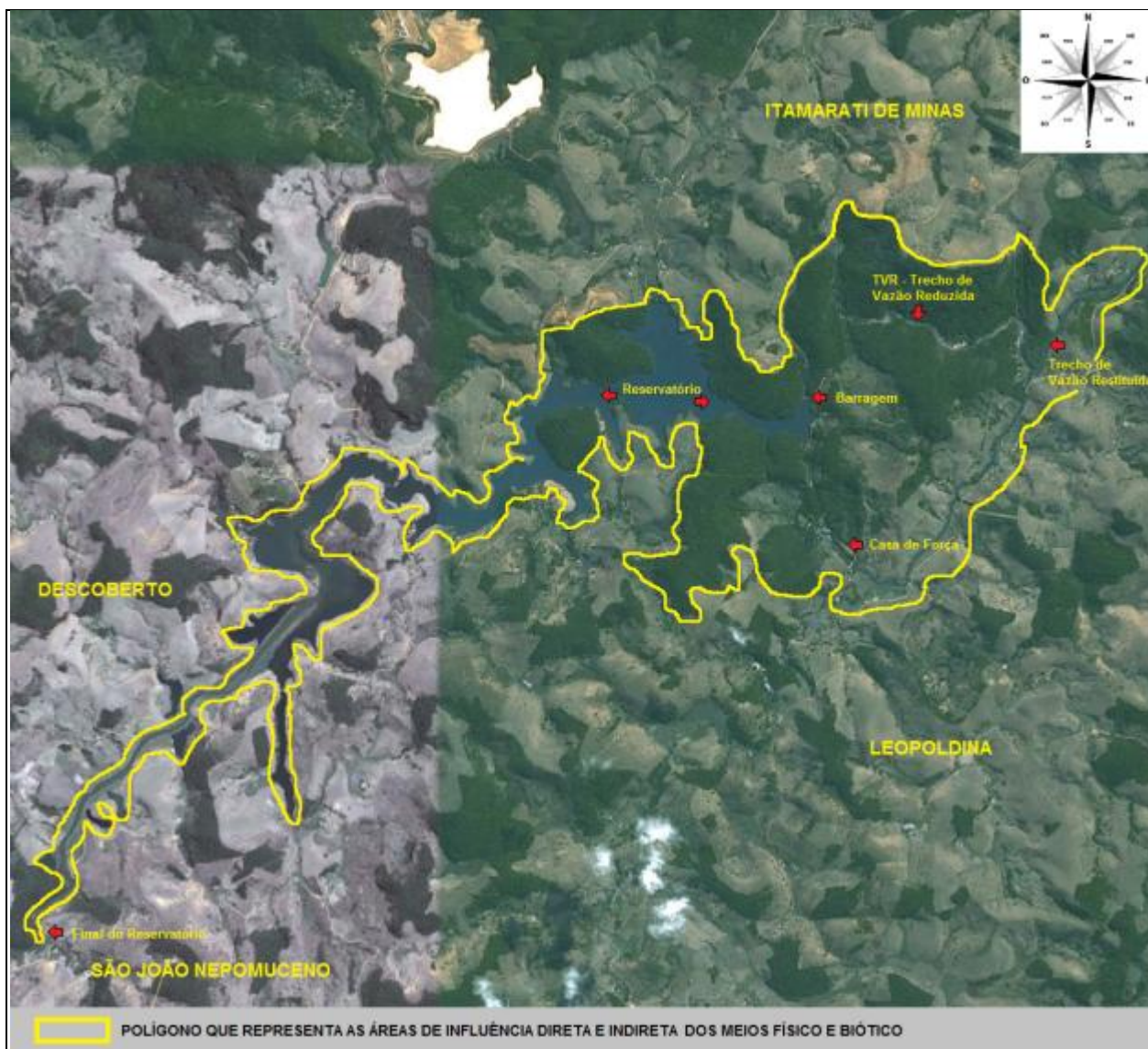


Figura 3 - Posicionamento do empreendimento e as áreas de influência direta - AID e indireta – AIi, referente aos meios físico e biótico.

3.2 – Meio Socioeconômico

Com relação ao meio socioeconômico, adotou-se como Área de Influência os limites municipais dos quatro municípios adjacentes ao empreendimento: Leopoldina, Itamarati de Minas, Descoberto e São João Nepomuceno, conforme ilustrado na **Figura 4**.

A ênfase do diagnóstico do meio socioeconômico foi dada nos locais que envolvem comunidades locais, vilarejos e distritos, envolvendo desde pequenas concentrações populacionais até as sedes dos municípios (**Fotos 15 a 22**) que recebem os impostos provenientes do empreendimento.

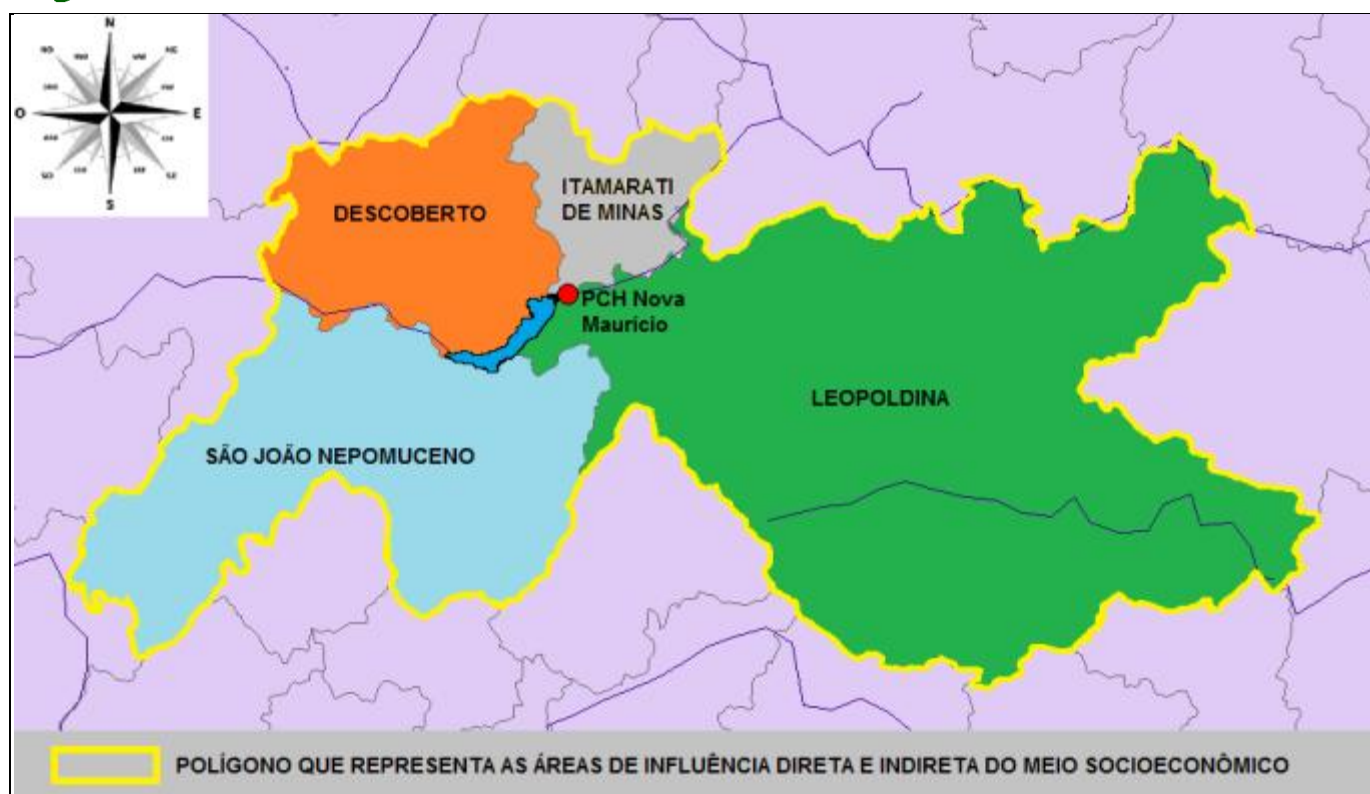


Figura 4 - Posicionamento do empreendimento e a Área de Influência Indireta referente ao meio socioeconômico.



Foto 15 - Prefeitura de Leopoldina.



Foto 16 - Prefeitura de Itamarati de Minas.



Foto 17 - Prefeitura de Descoberto.



Foto 18 - Prefeitura de São João Nepomuceno.



Foto 19 - CBA – Barragem de rejeito.



Foto 20 - Barragem a montante do reservatório.



Foto 21 - CBA – Barragem de rejeito.



Foto 22 - Barragem a montante do reservatório.

4.0 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O capítulo que trata do diagnóstico será apresentado somente para a fase de operação, haja vista que a etapa de planejamento, ocorreu há mais de 50 anos, assim como a fase de implantação.

O que a equipe de consultoria realizou neste estudo foi uma descrição detalhada do que ocorre atualmente com relação ao uso e ocupação do entorno do reservatório e estruturas da usina, com enfoque nas APP's - Áreas de Preservação Permanente, enfocando principalmente a AID – Área de Influência Direta e TVR (Trecho de Vazão Reduzida). Assim segue:

4.1 - MEIO FÍSICO

4.1.1 - Clima e Condições Meteorológicas

O Brasil, pelas suas dimensões continentais, possui uma diversificação climática bem ampla, influenciada pela sua configuração geográfica, sua significativa extensão costeira, seu relevo e a dinâmica das massas de ar sobre seu território. Esse último fator assume grande importância, pois atua diretamente sobre as temperaturas e os índices pluviométricos nas diferentes regiões do país.

Em especial, as massas de ar que interferem mais diretamente no Brasil, segundo o Anuário Estatístico do Brasil, do IBGE, são a Equatorial, tanto Continental como Atlântica; a Tropical, também Continental e Atlântica; e a Polar Atlântica, proporcionando as diferenciações climáticas.

Nessa direção, são verificados no país desde climas superúmidos quentes, provenientes das massas Equatoriais, como é o caso de grande parte da região Amazônica, até climas semiáridos muito fortes, próprios do sertão nordestino. O clima de uma dada região é condicionado por diversos fatores, dentre eles pode-se citar temperatura, chuvas, umidade do ar, ventos e pressão atmosférica, os quais, por sua vez, são condicionados por fatores como altitude, latitude, condições de relevo, vegetação e continentalidade.

De acordo com a classificação climática de Arthur Strahler, predominam no Brasil cinco grandes climas, a saber:

- Clima equatorial úmido da convergência dos alísios, que engloba a Amazônia;
- Clima tropical alternadamente úmido e seco, englobando grande parte da área central do país e litoral do meio-norte;
- Clima tropical tendendo a ser seco pela irregularidade da ação das massas de ar, englobando o sertão nordestino e vale médio do rio São Francisco; e.
- Clima litorâneo úmido exposto às massas tropicais marítimas, englobando estreita faixa do litoral leste e nordeste;

- Clima subtropical úmido das costas orientais e subtropicais, dominado largamente por massa tropical marítima, englobando a Região Sul do Brasil.

Região Sudeste

A posição latitudinal cortada pelo Trópico de Capricórnio, sua topografia bastante acidentada e a influência dos sistemas de circulação perturbada são fatores que conduzem à climatologia da região Sudeste ser bastante diversificada em relação à temperatura.

A temperatura média anual situa-se entre 20°C, no limite de São Paulo e Paraná, e 24°C, ao norte de Minas Gerais, enquanto nas áreas mais elevadas das serras do Espinhaço, Mantiqueira e do Mar, a média pode ser inferior a 18°C, devido ao efeito conjugado da latitude com a frequência das correntes polares.

No verão, principalmente no mês de janeiro, são comuns médias das máximas de 30°C a 32°C nos vales dos rios São Francisco e Jequitinhonha, na Zona da Mata de Minas Gerais, na baixada litorânea e a oeste do estado de São Paulo. No inverno, a média das temperaturas mínimas varia de 6°C a 20°C, com mínimas absolutas de -4° a 8°C, sendo que as temperaturas mais baixas são registradas nas áreas mais elevadas. Vastas extensões de Minas Gerais e São Paulo registram ocorrências de geadas, após a passagem das frentes polares.

Com relação ao regime de chuvas, são duas as áreas com maiores precipitações: uma, acompanhando o litoral e a serra do Mar, e outra, do oeste de Minas Gerais ao Município do Rio de Janeiro, em que as chuvas são trazidas pelo sistema de Oeste.

A altura anual da precipitação nestas áreas é superior a 1.500 mm. Na serra da Mantiqueira estes índices ultrapassam 1.750 mm, e no alto do Itatiaia, 2.340 mm.

Na serra do Mar, em São Paulo, chove em média mais de 3.600 mm. Próximo de Paranapiacaba e Itapanhaú foi registrado o máximo de chuva do país (4.457,8 mm, em um ano). Nos vales dos rios Jequitinhonha e Doce são registrados os menores índices pluviométricos anuais, em torno de 900 mm.

O máximo pluviométrico da região Sudeste normalmente ocorre em janeiro e o mínimo em julho, enquanto o período seco, normalmente centralizado no inverno, possui uma duração desde seis meses, no caso do vale dos rios Jequitinhonha e São Francisco, até cerca de dois meses nas serras do Mar e da Mantiqueira.

Na **Figura 5** apresenta-se o mapa de índice pluviométrico do Brasil, indicando as precipitações anuais obtidas através das “Normais Climatológicas”. As “Normais Climatológicas” são obtidas através do cálculo das médias de parâmetros meteorológicos, obedecendo a critérios recomendados pela Organização Meteorológica Mundial (OMM). Essas médias referem-se a períodos padronizados de 30 (trinta) anos, sucessivamente, de 1901 a 1930, 1931 a 1960 e 1961 a 1990.

O clima das cidades vizinhas, como Leopoldina e Itamarati de Minas, é do tipo tropical (tipo Aw segundo Köppen), com temperatura média anual em torno de 21°C, invernos secos e amenos e verões chuvosos com temperaturas moderadamente altas. Os meses mais quentes são janeiro, fevereiro e março, com temperatura máxima média chegando a 30°C, ocorrendo registros de 35°C à 38°C de temperatura

máxima em fevereiro de 2003. O mês de julho é o mais frio, com temperatura mínima média de 12°C, havendo registros inferiores a 9°C de temperatura.

A precipitação média anual gira em torno de 1.300 mm. As maiores precipitações são registradas no período de outubro a março, sendo os meses de inverno marcados pela estiagem. Na média, julho é o mês mais seco, quando ocorrem precipitações abaixo de 20 mm, e dezembro o mês mais chuvoso, cuja média fica acima de 270 mm.

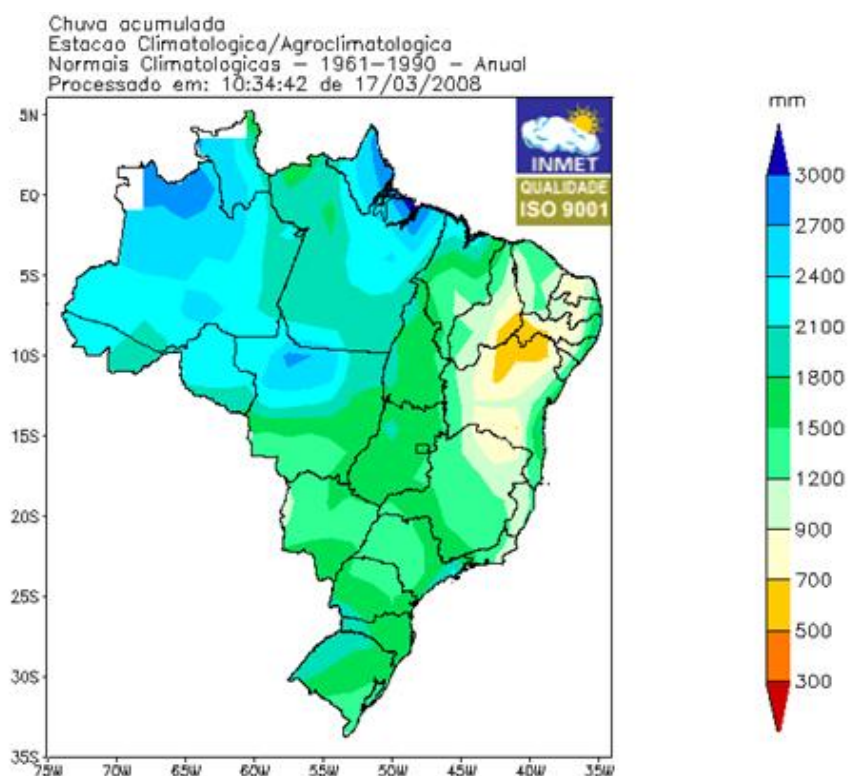


Figura 5 - Indicação de precipitação anual. Fonte INMET

4.1.2 - Qualidade do ar

Não foram realizadas amostragens da qualidade do ar, haja vista que o empreendimento já se encontra implantado, com seu uso consolidado, não ocorrendo atualmente nenhuma atividade que interfira direta ou indiretamente na qualidade do ar, como grandes obras que necessitem remoção e/ou transporte de material sólido (terra ou sólidos), geração de CO₂ por caminhões, etc. Ressalta-se que a tipologia do empreendimento em questão não tem por característica a geração de poluentes atmosféricos.

4.1.3 - Ruído

Não foram realizados monitoramentos ou medições de ruído, haja vista que o empreendimento já se encontra implantado, com seu uso consolidado, não ocorrendo atualmente nenhuma atividade que interfira diretamente na qualidade ambiental local (principalmente a fauna). O que existe desde a

operação do empreendimento é a geração de ruído local e pontual, ou seja, no interior da Casa de Força.

4.1.4 - Geologia

A região onde se insere a Usina Nova Maurício, nos municípios de Itamarati de Minas, Leopoldina, São João Nepomuceno e Descoberto, integram parte do Complexo Juiz de Fora e Gnaiss Piedade (RADAMBRASIL, 1983) que corresponde a uma sequência de rochas charnockíticas que se distribuem numa faixa contínua de direção NNE, iniciando-se nas proximidades de Juiz de Fora, e indo até o vale do Rio Jequitinhonha.

Os tipos de rochas que compõem esta unidade são: charnockitos, granulitos, anfibolitos, dioritos, gabros, piroxenitos, migmatitos e quartzitos diversos. Os minerais constituintes desses tipos de rocha são principalmente: quartzo, feldspato, hipertstênio, mica, sillimanita, olivina, anfibolito, piroxênio, zirconita e apatita.

Segue-se uma descrição detalhada da geologia regional do complexo Juiz de Fora e Gnaiss Piedade, conforme RADAMBRASIL (1983):

Complexo Juiz de Fora:

Deve-se a Ebert (1955) a denominação de “Série Juiz de Fora” às rochas da “suíte charnockítica”, predominantemente enderbíticas, com faixa kinzigíticas intercaladas, de idade fundamentalmente Arqueana, retalhadas no ciclo Transamazônico e em parte no Ciclo Brasileiro.

As rochas desse complexo caracterizam por se encontrarem na fácies granulito, sendo dominantes os enderbitos, charnoenderbitos, charnockitos e kinzitos, nesta ordem.

Estruturalmente estes se apresentam como migmatitos, gnaisses e cataclasitos. As rochas do Complexo Juiz de Fora são referentes ao Gnaiss Piedade.

Gnaiss Piedade:

Deve-se a Ebert (1958) as primeiras descrições do corpo, que foi por ele definido como um maciço de gnaiss sienítico e que deveria corresponder a fenitização de um gnaiss tipo “piedade” tendo sido afetado por intensa deformação com alongamento horizontal na direção sul para norte.

Guimarães (1956) estudou petrograficamente o maciço definindo que sua composição varia de anfibolito epidotífero a de um migmatito leucocrático.

O Gnaiss Piedade é bandeado de composição tonalítica, com foliação de plano axial horizontal com lentes de cataclitas e metagabros. Sendo sua parte basal mais anfibolítica e com maior concentração de corpos metabásicos, com partes migmatizadas e granulitizadas. Encerando ainda na sua porção centrosul, um maciço álcali-feldspato granito gnaissificado, denominado Maciço do Matola.

O Gnaiss piedade foi considerado como resultado de um tectonismo de cisalhamento horizontal, de idade Arqueana ou Transamazônica, que atuou do Complexo Barbacena e Supergrupo Rio das Velhas

e que, posteriormente foi afetado por esforços compressivos de leste para oeste ao final do Ciclo Transamazônico.

Estes últimos movimentos provocaram, além de redobramentos e migmatização no gnaíse, o cavalgamento do mesmo sobre as rochas do Quadrilátero Ferrífero e do Complexo Juiz de Fora.

Na **Figura 6**, apresenta-se o Mapa Geológico da região onde se insere o empreendimento ora denominado PCH Nova Maurício e as áreas de entorno.

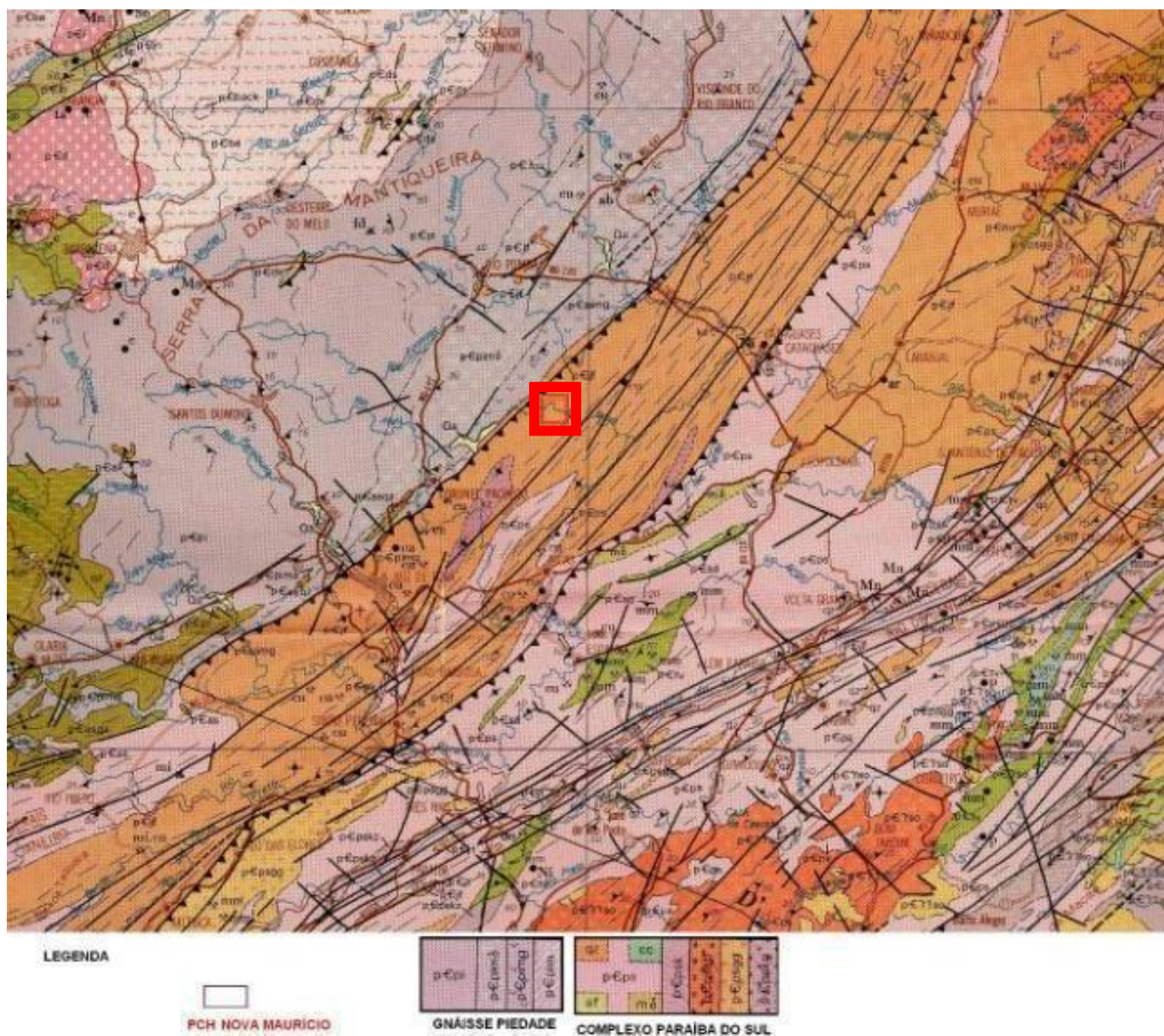


Figura 6 - Mapa Geológico

4.1.5 - Geomorfologia

O empreendimento ora denominado PCH Nova Maurício, está localizado na sub-bacia do rio Pomba, bacia do Rio Paraíba do Sul, no limite da Região Geomorfológica do Planalto Centro Sul de Minas

(planalto dos campos das vertentes) com a Região do Vale do Paraíba do Sul (depressão escalonada dos rios Pomba-Muriaé).

A Zona da Mata está situada na porção sudeste do Estado de Minas Gerais, sendo formada por sete microrregiões e 142 municípios. Essa mesorregião recebeu esse nome em referência à fisionomia de sua vegetação natural, Mata Atlântica, que a distinguia das regiões adjacentes. Atualmente, com a devastação generalizada da cobertura vegetal, as manchas de matas foram preservadas em apenas alguns altos de morros e elevações. A cafeicultura, principal cultura da região no século passado foi fator essencial para este desmatamento e também para o povoamento da região. A Zona da Mata apresenta grande diversidade das características físicas, embora entre as microrregiões e os municípios, seja marcante a desigualdade socioeconômica. O uso intensivo do solo sem manejo adequado gerou o atual estágio de degradação.

Fitogeograficamente, a região pode ser caracterizada como pertencente ao domínio morfoclimático da Floresta Atlântica (Eiten, 1983, Rizzini, 1979) que se estendia até a vertente leste da cadeia do Espinhaço, penetrando além desse limite, no domínio do cerrado. Conforme Velloso (1990), a vegetação predominante na região constitui-se da Floresta Estacional Semidecidual Submontana, frequente nas encostas interioranas das Serras da Mantiqueira.

A ocupação humana modificou a paisagem original dessa região, fato que ainda se observa com a utilização inadequada do solo, predominantemente para pastagens, com alguns resquícios de matas mais preservadas nos altos de morros ou próximos às áreas que margeiam o reservatório, principalmente as que são de propriedade da VALESUL ALUMÍNIO.

Na **Figura 7** apresenta-se o relevo da região e a localização do empreendimento o para ilustrar e caracterizar a Área de Influência Indireta. Pode-se observar, que na área onde se situa o empreendimento, próximo aos limites da sede municipal da cidade de Leopoldina, as altitudes variam de 500 metros a 1.000 metros de altitude.

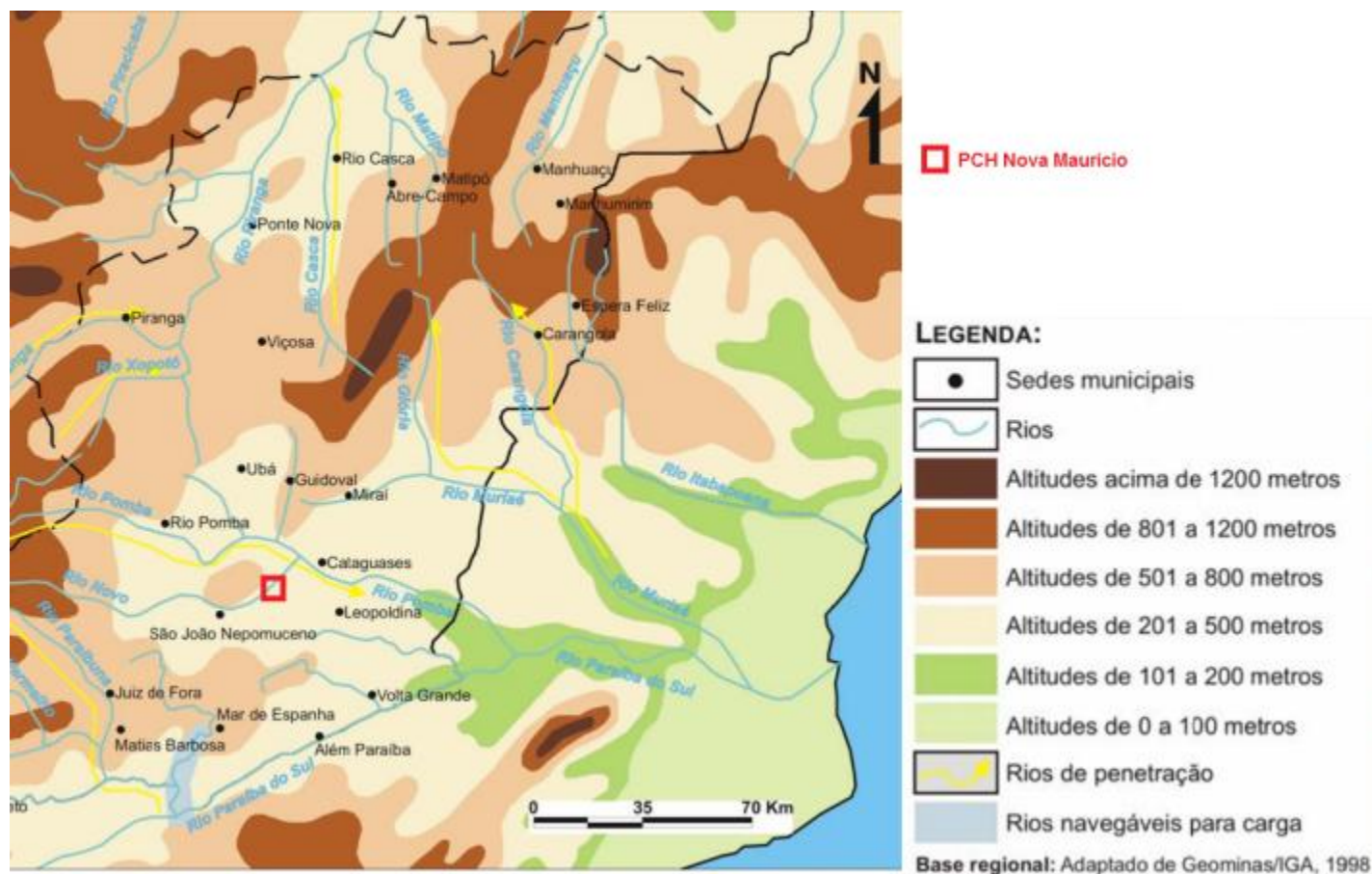


Figura 7 - Relevo da Zona da Mata – Adaptação Geominas IGA.

4.1.6 - Caracterização dos Solos

A classe de solos predominante na área de estudo enquadra-se em LATOSSOLO VERMELHO AMARELO DISTRÓFICO, de moderada textura argilosa fase floresta subperenifolia relevo forte ondulado e montanhoso. Nos terraços aluvionares depositados pelo rio Pomba ocorrem os NEOSSOLOS FLÚVICOS sob topografia plana.

No entorno da área de influência direta da PCH Nova Maurício, estes solos são utilizados para pastagens e agricultura.

As **Fotos 23, 24, 25 e 26** ilustram os principais usos do solo, aspectos da geomorfologia local e focos erosivos que foram encontrados ao longo do reservatório da PCH Nova Maurício.



Foto 23 - Pastagem.



Foto 24 - Pastagem em áreas inclinadas.

Foto 23 – Áreas de pastagem das propriedades limítrofes ao reservatório inadequadamente utilizadas resultam em terrenos degradados que são fontes potenciais de processos erosivos próximos ao reservatório.

Foto 24 – Terrenos de pastagem em topografia inclinada, inadequadamente formados e manejados resultam em áreas degradadas próximas do reservatório.



Foto 25 - Pastagem em forte inclinação.



Foto 26 - Atividade de lavra em áreas vizinhas.

Foto 25 – A forte inclinação dos terrenos que circundam o reservatório, a ausência de mata ciliar e o uso inadequado dos campos de pastagem são locais potenciais para a ocorrência de processos erosivos.

Foto 26 – Atividades de lavra em terrenos inclinados resultam no arraste de sedimentos formando as ravinas e tais sedimentos são conduzidos para o reservatório.

Com relação à área de influência indireta, o levantamento de recursos naturais realizado pelo Projeto RADAMBRASIL, elaborou o mapa de solos para a região na escala 1:1.000.000, a Zona da Mata aparece caracterizada nas folhas SF. 23/24 Rio de Janeiro/Vitória (90 % da área). Esse levantamento caracteriza-se como exploratório e constitui numa visão geral dos diversos solos existentes na área, sem a finalidade de fornecer soluções para problemas específicos de utilização dos solos. As informações de solo levantadas pelo RADAMBRASIL foram compiladas pelo Centro Tecnológico de Minas Gerais integrando a um banco de dados com informações mais refinadas para a elaboração do mapa de solos do Estado de Minas Gerais (CETEC, 2008). O mapa foi elaborado em formato digital em escala de 1: 650.000, a partir das informações da **Figura 8**.

MAPA PEDOLÓGICO DA ZONA DA MATA (MG)

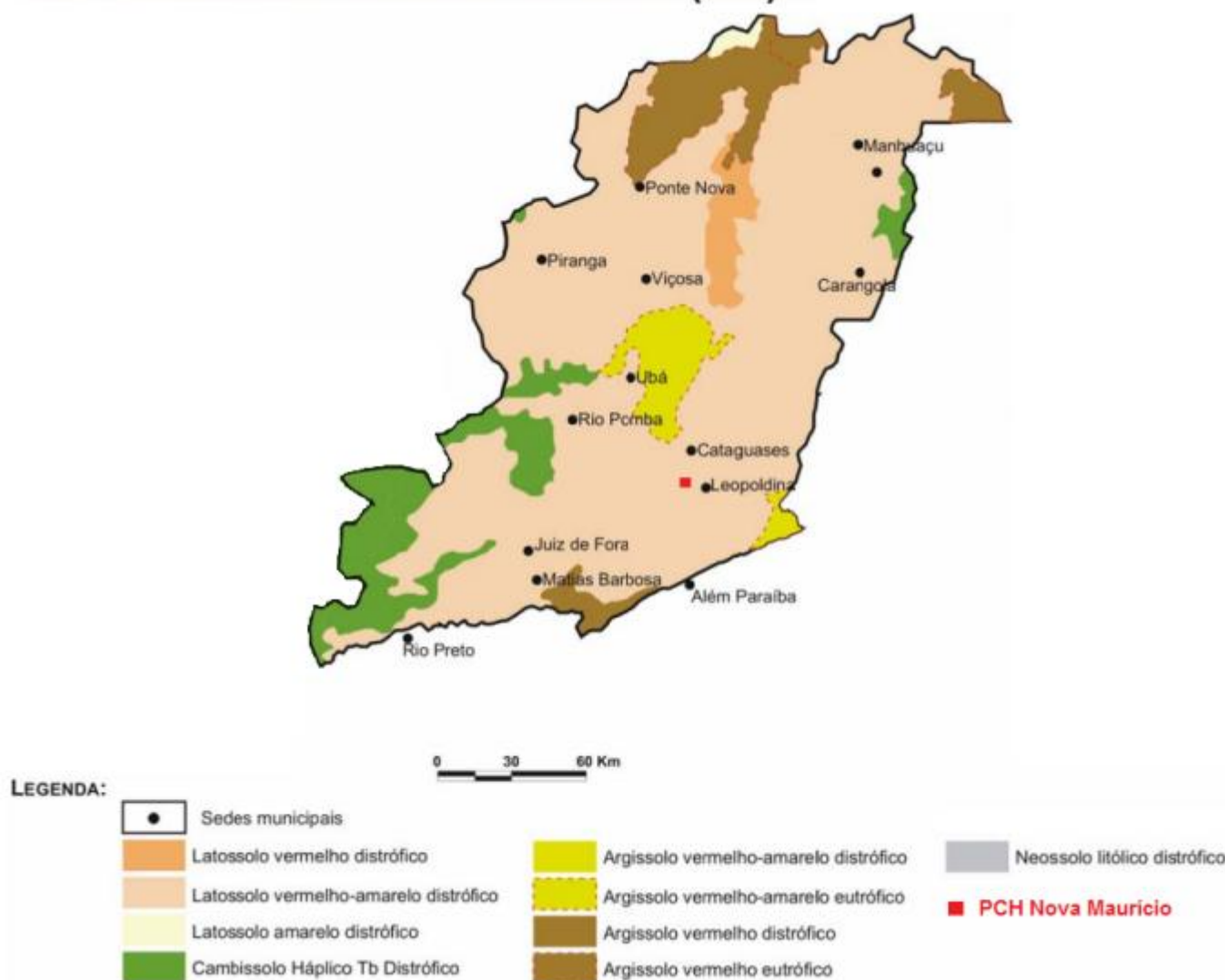


Figura 8 - Tipologia dos solos – Adaptação Geominas IGA.

4.1.7 - Recursos Hídricos

O empreendimento está inserido na sub-bacia do Rio Novo, bacia do rio Pomba, macro bacia do rio Paraíba do Sul. O município ainda é cortado pelo Ribeirão dos Pires curso hídrico de importância na região.

O Rio Novo onde se insere o empreendimento também é conhecido como Piau, é o principal afluente da margem direita do rio Pomba e, portanto, um subafluente do Rio Paraíba do Sul. Nasce na Serra da Mantiqueira no município de Antônio Carlos com o nome de Rio do Pinho, banha o município de Santos Dumont e, após um percurso de 169 km de extensão, deságua no rio Pomba, no município de Cataguases.

Na **Figura 9** apresenta-se o posicionamento do empreendimento ora denominado PCH Nova Maurício, na a bacia hidrográfica com a localização do empreendimento, localizado no rio Novo.



Figura 9 - Posicionamento do empreendimento na bacia hidrográfica.
Adaptação - Fonte IGAM

De acordo com o Projeto – Águas de Minas, a sub-bacia do Rio Novo possui a estação BS-046 (Rio Novo próximo a sua foz com o rio Pomba) a jusante do empreendimento e a estação BS-073 (Ribeirão Posses a jusante de Santos Dumont) afluente do Rio Novo como estações para monitoramento de acordo com a **Figura 10**. De acordo com o último relatório apresentado, a qualidade da água neste trecho é considerada ruim, com os resultados indicados na **Figura 11**.

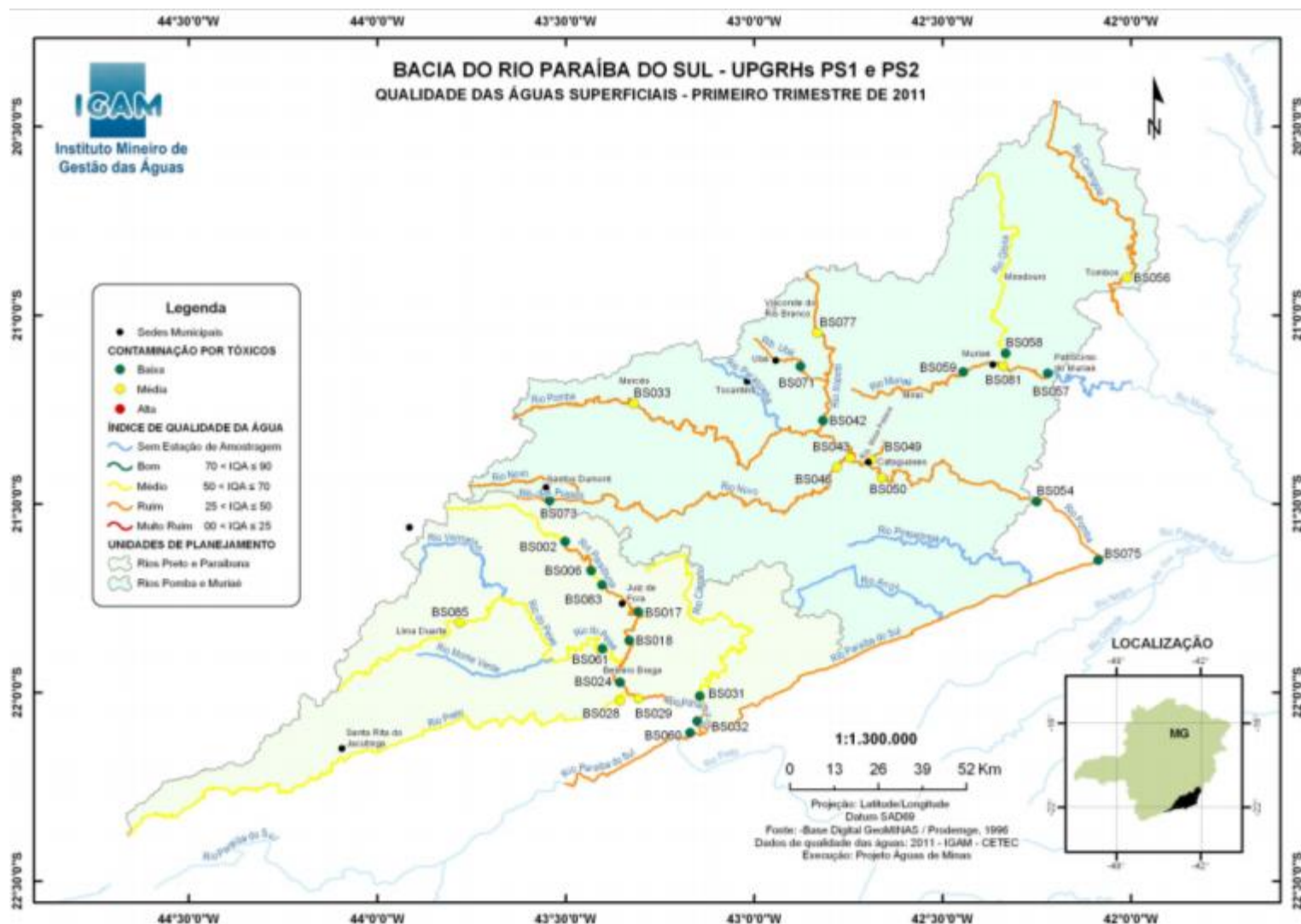


Figura 10 - Qualidade da Água – 1º Trimestre 2011- Bacia Paraíba do Sul.
 Fonte IGAM.

Corpo de água	Estação	Classe	Parâmetros que não atenderam ao limite legal (DN COPAM / CERH - 01/2008)	Amostragem			Série histórica			Possíveis Fontes de Poluição
				1º Trimestre			(1997-2010)			
				2011	2010	2009	MÍN	MED	MÁX	
Rio Novo	BS046	Classe 2	Fenóis Totais	0,005	0,001	0,002	0,001	0,006	0,05	Lançamento de esgotos sanitários (Itamarati de Minas), Erosão, Carga difusa, Pecuária, indústria alimentícia
			Ferro Dissolvido	0,427	0,215	0,470	0,130	0,495	1,010	
			pH	5,9	7	6,6	5,9	7	7,1	
			Coliformes Termotolerantes	160000	2200	230	110	1943	13000	

Figura 11 - Padrões de referência estação – Comparativo 1º Trimestre 2009/2011.
 Fonte IGAM.

Devemos lembrar que este projeto busca apresentação de dados de uma maneira macro, ou seja, somente com um maior número de estações de amostragem é que se pode atestar a real condição de um trecho, o que será apresentado no capítulo que trata a qualidade da água.

4.1.8 - Recursos Minerais

As áreas limítrofes ao empreendimento possuem um potencial mineral considerável, principalmente se levarmos em conta que o reservatório atinge quatro municípios. Na região predomina principalmente a extração de bauxita, matéria prima do alumínio. Nos **Quadros 1, 2, 3 e 4** apresentam-se uma descrição das tipologias minerárias encontradas nos municípios do entorno do relatório, que caracterizam também municípios vizinhos ao empreendimento, segundo fontes da CPRM/2007

Quadro 1 - Tipologia minerária e locais de distribuição do município de Itamarati de Minas.

Latitude	Longitude	Toponímia	Status	Substância
21,36638889	42,81666667	Bom Retiro	Não explorado	Alumínio
21,38888889	42,90000000	Caramonas		Caulim
21,42472222	42,88305556	Fazenda Boa Esperança	Não explorado	Alumínio
21,44694444	42,86638889	Fazenda São Lourenço	Não explorado	Alumínio
21,46944444	42,84972222	São Lourenço	Não explorado	Alumínio
21,40527778	42,85527778	Serra da Pedra Branca	Não explorado	Alumínio
21,42888889	42,83888889	Serra da Pedra Branca	Mina	Alumínio

Itamarati de Minas – CPRM 2007

Quadro 2 - Tipologia minerária e locais de distribuição do município de São João Nepomuceno.

Latitude	Longitude	Toponímia	Status	Substância
21,52583333	42,94555556	Fazenda Barra Limpa	Não explorado	Alumínio
21,55111111	43,08555556	Fazenda Bela Vista	Não explorado	Alumínio
21,65361111	43,16333333	Fazenda Cachoeira	Não explorado	Alumínio
21,49861111	43,01055556	Fazenda dos Pintos		Areia
21,52277778	42,90111111	Fazenda Roncador	Não explorado	Alumínio
21,52166667	43,05166667	Fazenda São Domingos	Não explorado	Alumínio
21,54833333	42,88833333	Fazenda Três Barras	Não explorado	Alumínio
21,54611111	43,07500000	Fazenda Vargem Alegre	Não explorado	Alumínio
21,60472222	43,16027778	Pedra Bonita, Serra da Pedra Bonita	Não explorado	Alumínio
21,55000000	42,90000000	Ribeirão São João	Não explotado	Alumínio
21,56527778	43,00388889	São João Nepomuceno (Pedreira Dominante)	Mina	Charnockito
21,55777778	42,91888889	Serra do Taru	Não explorado	Alumínio

São João Nepomuceno – CPRM 2007

Quadro 3 - Tipologia minerária e locais de distribuição do município de Descoberto.

Latitude	Longitude	Toponímia	Status	Substância
21,47333333	43,02361111	Cachoeira	Não explorado	Alumínio
21,51472222	42,93777778	Cachoeira da Fumaça	Não explorado	Alumínio
21,45611111	43,05222222	Córrego da Laje	Não explorado	Alumínio
21,46777778	42,92500000	Fazenda Boa Sorte	Não explorado	Alumínio
21,45500000	42,89916667	Fazenda Boa Vista E Palmeira	Mina	Alumínio
21,48361111	42,92527778	Fazenda Capetinga	Não explorado	Alumínio
21,49750000	42,91583333	Fazenda Capetinga, Barra Alegre	Não explorado	Alumínio
21,42388889	43,03361111	Fazenda Chalé	Não explorado	Granito
21,46694444	43,00277778	Fazenda dos Motas	Não explorado	Alumínio
21,40805556	42,95833333	Fazenda Pouso Alegre	Não explorado	Alumínio
21,40416667	42,93055556	Graminha	Mina	Alumínio
21,41250000	42,95000000	Província	Não explorado	Alumínio
21,46722222	43,02250000	Ribeirão da Grama	Mina	Alumínio
21,48500000	43,00777778	Ribeirão da Grama	Mina	Alumínio
21,49416667	43,00944444	Ribeirão da Grama		Areia
21,45555556	42,91638889	Ribeirão dos Mineiros	Não explorado	Alumínio
21,46472222	43,04555556	Rio Novo	Mina	Alumínio
21,43027778	42,91944444	Serra do Descoberto	Não explorado	Alumínio
21,43722222	42,94722222	Serra do Descoberto	Mina	Alumínio
21,39972222	42,91666667	Serra dos Menezes	Mina	Alumínio
21,42888889	42,93944444	Serra dos Paulos	Não explorado	Alumínio

Descoberto – CPRM 2007

Quadro 4 - Tipologia minerária e locais de distribuição do município de Leopoldina.

Latitude	Longitude	Toponímia	Status	Substância
21,46888889	42,79027778	Fazenda da Pedra	Mina	Alumínio
21,47138889	42,81305556	Fazenda da Serra	Não explorado	Alumínio
21,54388889	42,62055556	Leopoldina (Pedreira Real)	Mina	Gnaiss
21,50194444	42,59305556	Leopoldina (Pedreira União)	Mina	Granulito
21,48861111	42,87222222	Ribeirão São João	Não explorado	Alumínio
21,56361111	42,75833333	Sítio Bocaina	Mina	Água mineral
21,69277778	42,59583333	4 Km de Providência	Não explorado	Gnaiss

Leopoldina – CPRM 2007

Na **Figura 12** apresentam-se os processos de solicitação de pesquisa e exploração mineral (Fonte: DNPM) nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento ora denominado PCH Nova Maurício.

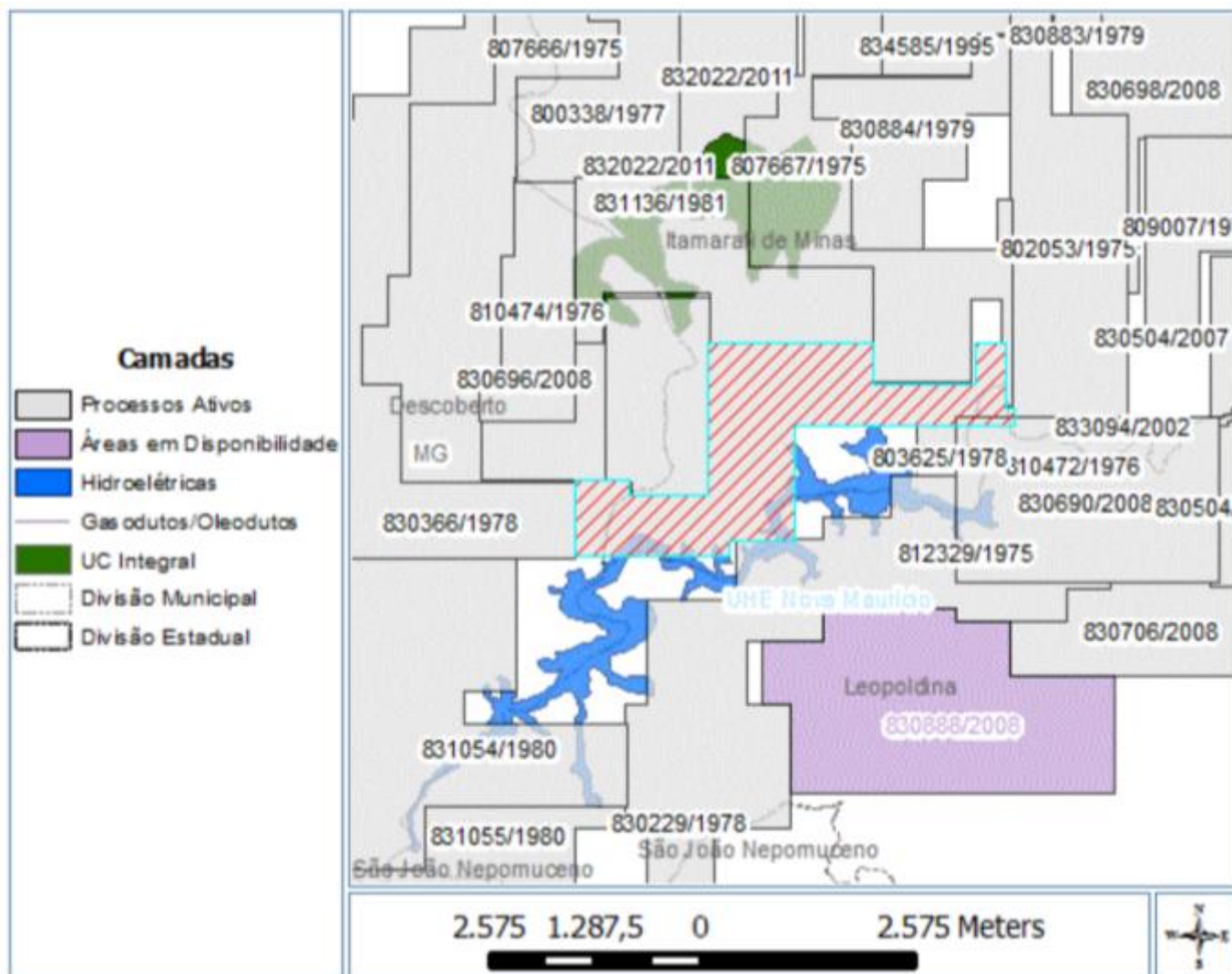


Figura 12 - Tipologia mineral e locais de distribuição do município de Leopoldina.

Fonte – DNPM 2011

4.1.9 - Qualidade das águas

A seguir realiza-se o diagnóstico ambiental de qualidade das águas superficiais, do empreendimento ora denominado PCH Nova Maurício. Para as conclusões deste relatório estão envolvidos os resultados de quatro campanhas de amostragem, estas realizadas nos meses de março, junho, setembro e dezembro do ano de 2010. No **Quadro 5** apresentam-se as datas específicas das amostragens.

O empreendimento em questão é constituído de uma Pequena Central Hidrelétrica, localizada no rio Novo, sub-bacia do rio Pomba e bacia do rio Paraíba do Sul, sendo o trecho estudado pertencente ao estado de Minas Gerais, no município de Itamarati de Minas.

No **ANEXO 4** deste relatório, apresentam-se os certificados de análise das quatro campanhas de amostragem em análise neste relatório.

Quadro 5 - Amostragens da qualidade da água.

Ano	Data	Empresa responsável
2010	25.03.10	Visão Ambiental
2010	21.06.10	Visão Ambiental
2010	13.09.10	Visão Ambiental
2010	01.12.10	Visão Ambiental

4.1.9.1 - Objetivos

O presente relatório tem por objetivo principal apresentar para ao órgão ambiental competente a análise dos dados obtidos ao longo do período amostrado referente à qualidade de água, baseado nas informações e dados obtidos durante as campanhas de campo.

São objetivos específicos deste relatório:

- Consolidação e interpretação dos dados registrados nos ensaios da qualidade das águas, obtidos durante as quatro campanhas realizadas;
- Estabelecer relação e acompanhar a evolução da condição de qualidade de águas do reservatório e dos trechos de vazão reduzida e restituída;
- Descrever eventuais conflitos de uso verificados, avaliando eventuais prejuízos;
- Identificar e caracterizar a origem das fontes de poluição (antrópica ou natural), caso seja constatada alterações na condição de qualidade da água;
- Avaliar as condições tróficas do reservatório formado a partir do barramento;
- Avaliar o andamento do programa de monitoramento da qualidade da água em execução, propondo caso necessário mudanças com as respectivas justificativas.

4.1.9.2 - Rede de amostragem

A seguir apresenta-se a caracterização da rede de amostragem, com o detalhamento das estações, coordenadas geográficas e descrição da estação com a caracterização biológica. (**Figura 13**)

NM-01 - Rio Novo, antes do início do remanso, a montante do reservatório da PCH Nova Maurício.

Coordenadas: 23K 717360 E / 7620141 N

Características físicas: largura aproximada de 25 metros, profundidade média estimada entre 1 e 3 metros. Local com boa movimentação de água, leito composto por depósitos de silte e bancos de areia próximo às margens. Mata ciliar ausente em ambas as margens. Curso com bom volume de água.

Características biológicas: foram em algumas campanhas foram constatadas exemplares de macrófitas emersas, submersas e/ou flutuantes (*Eichornia* sp., *Salvinia* sp. e *Polygon* sp.). Durante a coleta bentônica foi observada a presença de exemplares da malacofauna.

Coleta realizada na margem direita. (**Fotos de 27 a 30**).



Foto 27 - Ponto NM-01 em março de 2010.



Foto 28 - Ponto NM-01 em junho de 2010.



Foto 29 - Ponto NM-01 em setembro de 2010.



Foto 30 - Ponto NM-01 em junho de 2010.

NM-02 - Rio Novo, reservatório da PCH Nova Maurício, próximo à área de lazer.

Coordenadas: 23K 722175 E / 7624247 N

Características físicas: largura aproximada de >50 metros, profundidade média estimada entre 3 e 5 metros. Local com pouca movimentação de água, leito composto por depósitos e bancos de areia próximo as margens. Mata ciliar presente nas margens.

Características biológicas: em algumas campanhas foram constatadas exemplares de macrófitas emersas, submersas e/ou flutuantes (*Eicchornia* sp., *Salvinia* sp. e *Polygon* sp.). Durante a coleta bentônica foi observada a presença de exemplares da malacofauna.

Coleta realizada na margem direita. (**Fotos de 31 a 34**)



Foto 31 - Ponto NM-02 em março de 2010.



Foto 32 - Ponto NM-02 em junho de 2010.



Foto 33 - Ponto NM-02 em setembro de 2010.



Foto 34 - Ponto NM-02 em dezembro de 2010.

NM-03 - Rio Novo, reservatório da PCH Nova Maurício, próximo à barragem e tomada d'água.

Coordenadas: 23K 723302 E / 7623637 N

Características físicas: largura aproximada de 70 metros, profundidade média estimada de 17 metros. Local com pouca movimentação de água, leito composto por depósitos de silte e folheto próximo as margens. Mata ciliar presente em ambas as margens (em boas condições). Curso com bom volume de água.

Características biológicas: em algumas campanhas foram constatadas exemplares de macrófitas (aguapé – *Eichhornia* sp. e salvinia – *Salvinia* sp.). Durante a coleta bentônica foi observada a presença de exemplares da malacofauna.

Coleta realizada no meio do lago próximo ao barramento. **(Fotos de 35 a 38)**



Foto 35 - Ponto NM-03 em março de 2010.



Foto 36 - Ponto NM-03 em junho de 2010.



Foto 37 - Ponto NM-03 em setembro de 2010.



Foto 38 - Ponto NM-03 em dezembro de 2010.

NM-04 - Rio Novo, no trecho de vazão reduzida, próximo à foz com a vazão restituída, estação de coleta próxima ao museu de energia.

Coordenadas: 23K 725234 E / 7624279 N

Características físicas: largura aproximada de 20 metros, profundidade média estimada de 2,0 metros. Local com boa movimentação de água, leito composto por depósitos de silte e argila próximo as margens. Mata ciliar ausente em ambas as margens. Curso com bom volume de água.

Características biológicas: em algumas campanhas foram constatadas exemplares de macrófitas emersas, submersas e/ou flutuantes (*Eichhornia* sp. e *Salvinia* sp.). Durante a coleta bentônica não foi observada a presença de exemplares da malacofauna.

Coleta realizada na margem direita. (**Fotos de 39 a 42**)



Foto 39 - Ponto NM-04 em março de 2010.



Foto 40 - Ponto NM-04 em junho de 2010.



Foto 41 - Ponto NM-04 em setembro de 2010.



Foto 42 - Ponto NM-04 em dezembro de 2010.

NM-05 - Rio Novo, trecho de vazão restituída, aproximadamente 300 metros a jusante da foz da vazão reduzida.

Coordenadas: 23K 725576 E / 7624238 N

Características físicas: largura aproximada de 20 metros, profundidade média estimada de 2,0 metros. Local com boa movimentação de água, leito composto por depósitos de silte e argila próximo as margens. Curso com bom volume de água.

Características biológicas: não foram constatadas exemplares de macrófitas emersas, submersas e/ou flutuantes na maioria das campanhas. Durante a coleta bentônica não foi observada a presença de exemplares da malacofauna.

Coleta realizada na margem direita. (**Fotos de 43 a 46**)



Foto 43 - Ponto NM-05 em março de 2010.

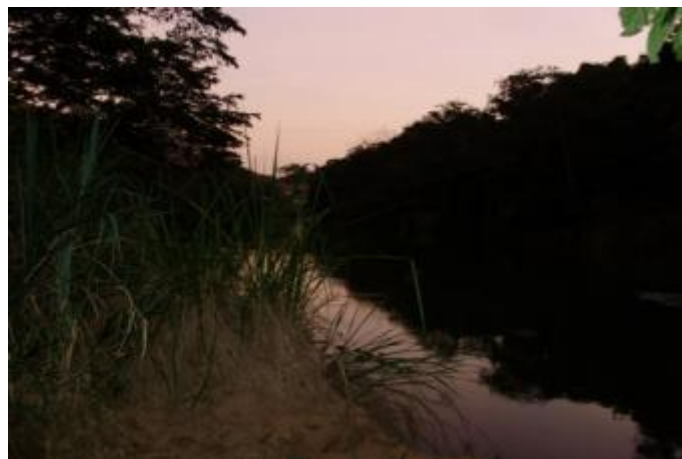


Foto 44 - Ponto NM-05 em junho de 2010.



Foto 45 - Ponto NM-05 em setembro de 2010.



Foto 46 - Ponto NM-05 em dezembro de 2010.



Figura 13 - Localização dos pontos.

4.1.9.3 - Metodologias de Coleta e Análise

Os trabalhos de coleta e análise desenvolvidos pela VISÃO AMBIENTAL LTDA, tomando-se como referências de análises e amostragens as normas e métodos estabelecidos pelo “*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*”, em sua 21ª edição de 2005.

As normas, cuidados e análises empregados na coleta se basearam na NBR 9898, que dispõe sobre a preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Utilizaram-se também as terminologias indicadas pela NBR 9896 e as disposições sobre procedimentos e planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores descritos na NBR 9897. As metodologias de coleta empregadas para as amostras hidrobiológicas seguiram as normas e indicações sugeridas no Guia de Coleta e Amostragem da CETESB, 1ª edição, 1988 e Manual de Amostragem de Águas da CEMIG.

Com relação aos parâmetros físico-químicos, os frascos de coleta foram preservados e etiquetados em laboratório. As etiquetas dos frascos indicaram o parâmetro a ser analisado, o modo e o tipo de preservação empregada. Os tipos de frascos, o volume mínimo a ser coletado, o tipo de preservação e preservastes utilizados, assim como o prazo de análise para cada parâmetro seguiu as normas já especificadas.

Para as amostragens dos parâmetros físico-químicos, as coletas foram feitas diretamente no corpo hídrico, com auxílio de um caneco de INOX. As determinações de temperatura, pH e OD foram realizadas em campo através de sonda multiparâmetro (YSI modelo 556 MPS), diretamente nos cursos d’água.

As amostras para análise de óleos e graxas foram retiradas pela submersão direta dos frascos específicos, de vidro âmbar, com o intuito de evitar a subestimação pela possível adsorção de óleos nas paredes do balde.

A água coletada no balde foi distribuída para os frascos, respectivos aos parâmetros a serem analisados, tomando-se o máximo cuidado para não borbulhar e nem deixar aparecer bolhas de ar. Após tais procedimentos, as amostras foram enviadas, no mesmo dia, para o laboratório.

A coleta de amostras para exame bacteriológico foi sempre a primeira a ser realizada, a fim de evitar o risco de contaminação do local de amostragem com frascos ou amostradores não estéreis. Optou-se pela coleta em recipientes de polietileno estéreis, não reaproveitáveis, esterilizados de fábrica.

Todas as amostras foram imediatamente acondicionadas em caixas de isopor, sendo refrigeradas para que a temperatura das amostras não ultrapassasse 25°C e enviadas ao laboratório.

Para as análises qualitativas do fitoplâncton, as amostras foram obtidas por meio de rede de plâncton com 25,0 µm de interstício. A amostragem foi feita colocando-se a rede de amostragem contra a correnteza por tempo determinado. O material filtrado foi distribuído em dois frascos de polietileno (com cerca de 100 ml em cada). O primeiro mantido vivo sob refrigeração, o segundo adicionou-se cerca de 2 ml de solução de Transeau (solução de álcool e formol), para preservação.

As amostras qualiquantitativas do fitoplâncton foram tomadas *in natura*, na profundidade subsuperficial, com o auxílio de um caneco de plástico com capacidade para 1,0 litro, sendo estocadas em frascos de polietileno (plástico). A preservação foi feita com a adição de cerca de 0,5 ml de solução de lugol acético.

As identificações do fitoplâncton, análises qualitativas, foram realizadas por microscopia ótica, com lâminas simples, esforço de amostragem de 2 horas e mínimo de duas lâminas analisadas.

As amostras para a análise quantitativa e quantitativa do zooplâncton foram obtidas pela filtragem, na rede de 30,0 µm de interstício, realizando-se uma filtragem de 100 litros, esta feita através de balde de polietileno graduado. O concentrado obtido foi corado com aproximadamente 0,5 ml de solução de rosa de bengala, sendo que, após cerca de 10 minutos, foi fixado com cerca de 0,5 ml de solução de formaldeído neutralizado a 40%.

As análises quantitativas de zooplâncton foram realizadas em microscópio invertido com o uso de cubetas de Utermöhl. Foram contados 100 indivíduos do organismo mais abundante ou 100-150 campos quando o valor de 100 indivíduos não era atingido.

Para realização do exame qualitativo, uma alíquota da amostra foi colocada em uma lâmina para a observação no microscópio. Toda a lâmina foi analisada. Foi analisado um número mínimo de 10 lâminas por ponto de coleta. Os organismos zooplantônicos foram identificados, sempre que possível, ao nível de espécie. Para isso foram utilizadas técnicas usuais de microscopia óptica e chaves taxonômicas e consulta à literatura especializada.

Para a contagem dos organismos zooplantônicos, toda a amostra da água foi transferida para uma proveta, e foi deixada em repouso por um período de 24 à 48h. Após o período de repouso, a amostra

foi concentrada através da retirada do excesso de água. A água retirada foi observada sob lupa para se verificar que não ocorreu a perda de nenhum organismo.

Todo material concentrado foi utilizado para a contagem em câmara de Sedwick-Rafter de 1 ml de capacidade. A densidade dos organismos foi obtida através de uma regra de três simples.

Com relação à amostragem bentônica, o local de coleta foi previamente estudado em campo, para a escolha da área que melhor representasse o ambiente a ser caracterizado. Após a escolha do local, delimitou-se visualmente a área, para início da amostragem.

O método utilizado para coleta das comunidades bentônicas foi o método de rede (Kick Net), tendo em vista os locais e tipos de substrato amostrados. Empregou-se, como instrumento de coleta para as comunidades bentônicas, uma rede (tipo pulsar) adaptada a uma haste metálica de alumínio. O saco da rede possui 40 cm de comprimento e uma abertura triangular de 30 x 30 x 40 cm (aproximadamente 0,05 m²).

A malha da rede utilizada foi de aproximadamente 1 mm. A haste possui um cabo telescópio, cujo comprimento varia de 2 metros a 5 metros de comprimento.

A coleta foi realizada “varrendo-se” a área escolhida, preferencialmente contra a correnteza. O fundo do leito amostrado foi revolido com a rede de forma a filtrar toda a área.

Ao término da varredura, procedeu-se a lavagem do material batendo a rede contra a correnteza de forma a não perder o material coletado pela abertura da rede. O esforço de coleta empregado tentou amostrar um mínimo de 100 indivíduos por ponto.

As amostras coletadas em cada substrato foram acondicionadas em sacos plásticos transparentes separadamente, devidamente etiquetadas com o tipo de substrato e a identificação do ponto de coleta. Cada amostra foi preservada com volume aproximado de 5 ml de formol 70%.

As amostras colhidas foram lavadas em tamizadores de malha de 200 mm. O material lavado de cada substrato foi dividido em alíquotas para a triagem manual. As alíquotas foram sorteadas e triadas em sequência, até atingir-se um mínimo de 200 organismos em cada.

Para amostras com pequeno número de organismos todo o sedimento lavado foi triado (Plafkin et alii, 1989). Os organismos colhidos foram examinados com auxílio de lupas estereoscópicas, fazendo-se a determinação taxonômica com auxílio de literatura específica e contagem do número de organismos por taxon.

Cabe ressaltar, que todo o equipamento utilizado nas amostragens hidrobiológicas e físico-químicas, como redes, conchas, baldes e equipamentos, são lavados minuciosamente (em água corrente) e no caso de redes de plâncton, emersas em solução de água sanitária por pelo menos cinco minutos. Estas medidas se fazem necessárias, haja vista a possibilidade de contaminação entre rios e bacias, de plâncton ou exemplares bentônicos (como o caso de moluscos) que podem acabar povoando e invadindo outros ambientes. Assim, a equipe da Visão Ambiental, toma o cuidado de não estar levando organismos, e assim contaminando outros locais e ambientes.

Os métodos analíticos utilizados são os mais aceitos internacionalmente, presentes no APHA – *Standard Methods for the Analysis of Water and Wastewater*, conforme recomendado pela Resolução CONAMA 357/2005.

4.1.9.4 - Parâmetros Analisados

Os parâmetros avaliados em cada ponto de amostragem foram definidos, tendo-se como base o termo de referência enviado quando da contratação do laboratório e apresentados a seguir:

Físico-químicos: alcalinidade total, acidez total, cloretos, condutividade elétrica, cor, clorofila-a, DBO, DQO, dureza de cálcio, dureza total, ferro solúvel, ferro total, fósforo solúvel, fósforo total, nitratos, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total, óleos e graxas, organoclorados, organofosforados, OD, pH, sólidos totais em suspensão, sólidos sedimentáveis, sólidos totais, sólidos totais dissolvidos, temperatura da água e ar e turbidez.

Bacteriológicos: *Escherichia coli*, coliformes totais, *Streptococcus fecalis*.

Hidrobiológicos: fitoplâncton, zooplâncton, zoobênton e cianobactérias qualitativas e quantitativas.

4.1.9.5 - Considerações sobre a Qualidade da Água

4.1.9.5.1 - Considerações Físico-químicas e Bacteriológicas

Neste relatório são avaliadas as 4 campanhas de amostragem realizadas nos meses de março, junho, setembro e dezembro de 2010, contemplando assim um ciclo hidrológico completo.

No ponto NM-03, localizado no reservatório da PCH Nova Maurício, próximo à barragem, foi realizado o perfil vertical dos parâmetros temperatura, pH, oxigênio dissolvido e condutividade, através de sonda multiparamétrica, a fim de observar o comportamento da lâmina d'água desde a superfície até seu fundo, de modo a caracterizar o ambiente lântico formado próximo ao barramento.

Os **Gráficos de 1 a 4** apresentam os perfis para o ponto NM-03, em **março**, **junho**, **setembro** e **dezembro**.

A temperatura para o ponto NM-03 não apresentou grandes variações ao longo de sua verticalidade, em relação aos pontos, houve apenas uma constante diminuição à medida que se aproximou de camadas mais profundas. De uma firma geral, os registros acompanharam a tendência de cada mês amostrado, com temperaturas mais amenas para junho e setembro e um pouco mais elevadas para março e dezembro.

Em relação ao pH, as campanhas de março e junho apresentaram valores dentro da faixa estabelecida pela legislação (entre 6 e 9) em todo seu perfil, entretanto, para os meses de setembro e dezembro, alguns registros mostraram valores de pH um pouco abaixo de 6,0, sendo que este fato ocorreu em camadas mais profundas.

Os resultados para oxigênio dissolvido se apresentaram, nas quatro campanhas, acima de 5 mg/L, nas coletas mais superficiais, no entanto, estas concentrações foram decaindo à medida que se atingia

camadas mais profundas, sendo que as campanhas de março, setembro e dezembro apresentaram, em níveis de fundo, resultados inferiores aos 5 mg/L desejados.

Os valores de condutividade elétrica apresentaram variações pouco significativas ao longo da coluna d'água, com exceção das campanhas de setembro e dezembro, que registraram, depois do 11 ° metro, uma significativa elevação, devido à maior concentração de íons por processos naturais de decantação.

Gráfico 1 - Perfil de Temperatura para o ponto NM-03.

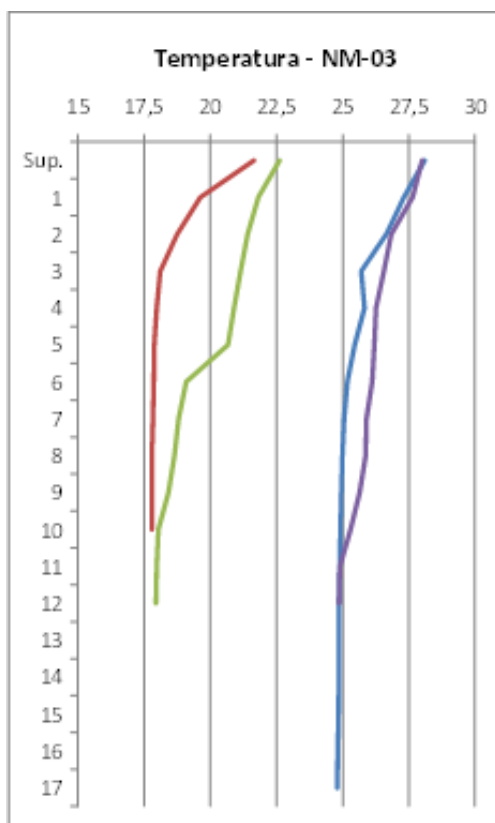


Gráfico 2 - Perfil de pH para o ponto NM-03.

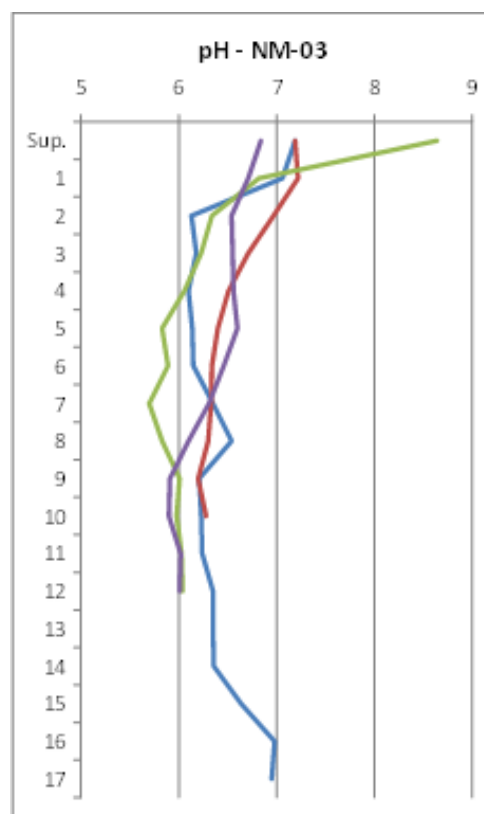


Gráfico 3 - Perfil de Oxigênio Dissolvido para o ponto NM-03.

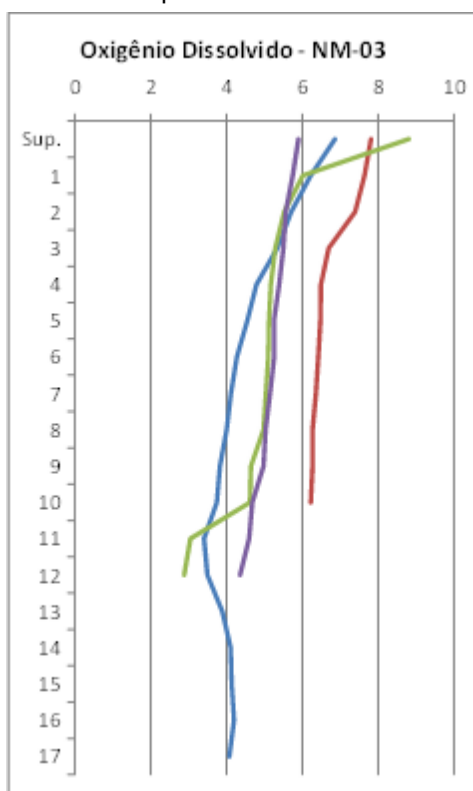
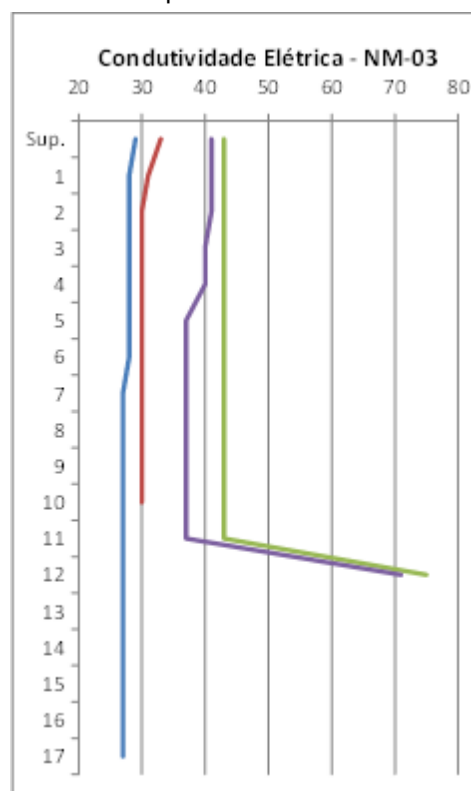
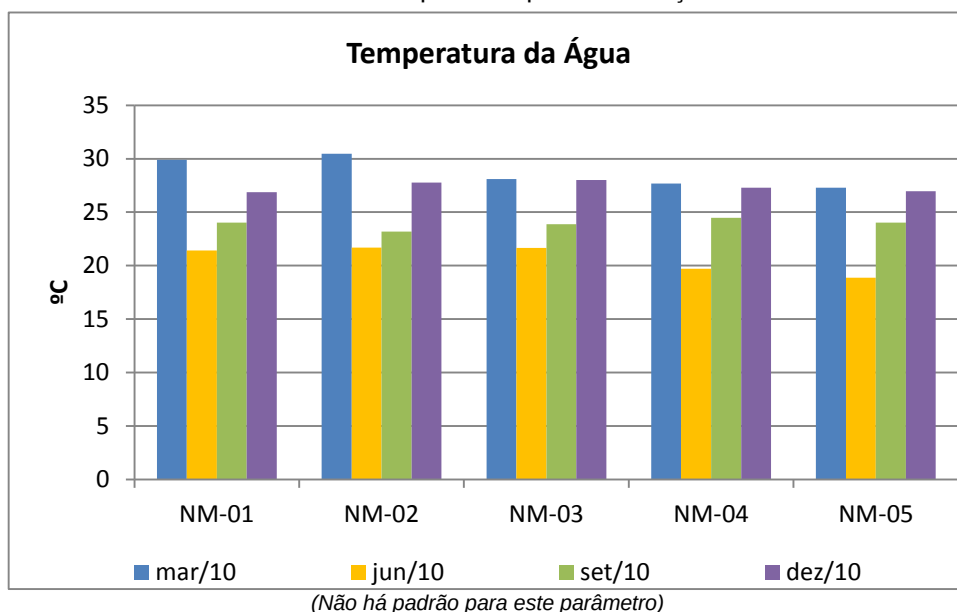


Gráfico 4 - Perfil de Condutividade Elétrica para o ponto NM-03.



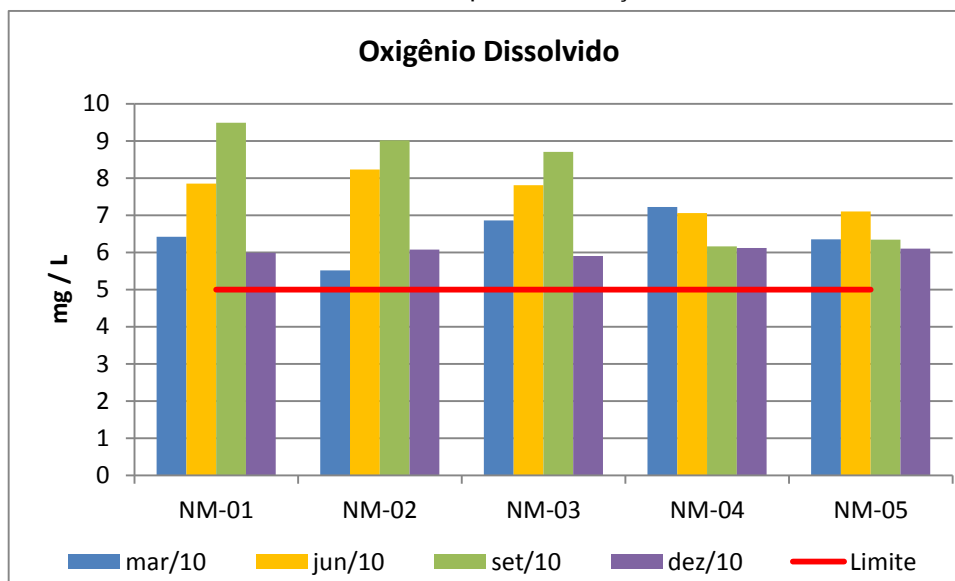
As temperaturas da água obtidas nas campanhas variaram de acordo com a tendência de cada mês. Em março e dezembro as temperaturas se apresentaram mais elevadas em todos os pontos, já em junho e setembro se mostraram mais amenas, acompanhando o esperado para cada estação. (Gráfico 5)

Gráfico 5 - Valores de Temperatura para as estações amostradas.



Como se pode observar no **Gráfico 6**, todos os pontos amostrados no rio Novo apresentaram resultados satisfatórios de oxigênio dissolvido, com valores acima do limite estabelecido pela legislação em todas as estações. Observa-se que houve certa variação entre as campanhas, bem como entre os pontos quando analisados separadamente, uma vez que nos três primeiros pontos a campanha de setembro se destacou por elevadas concentrações deste parâmetro e nos dois últimos esta afirmação não foi confirmada.

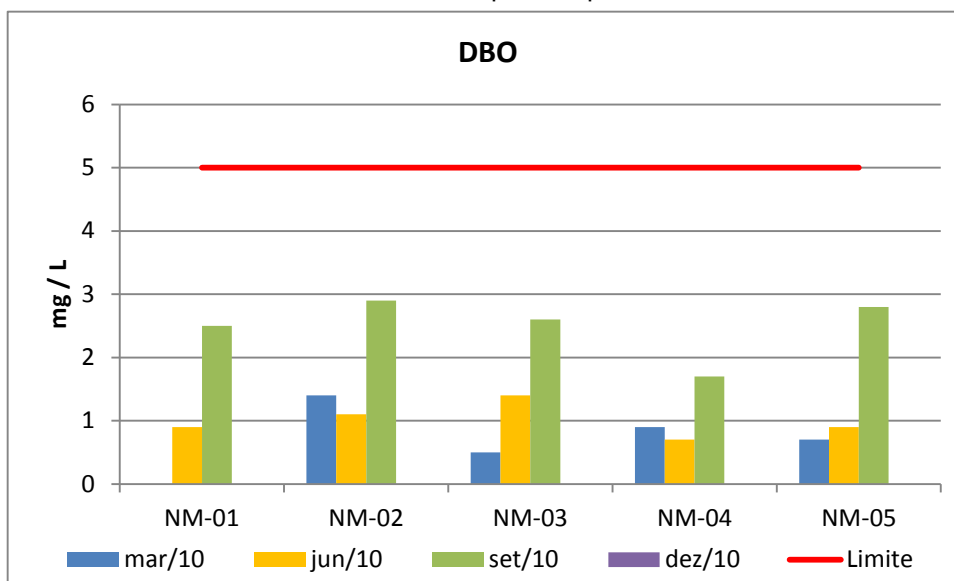
Gráfico 6 - Valores de OD para as estações amostradas.



(Deliberação Normativa COPAM 01/2008 – Águas de Classe 2– a concentração de oxigênio dissolvido tem que ser maior do que 5,0 mg/L. Linha vermelha refere-se ao valor mínimo permitido).

Os valores para DBO também estiveram dentro do limite estabelecido pela legislação, ou seja, se mostraram com concentrações menores que 5 mg/L em todas as amostras. Nota-se que alguns resultados não são representados no **Gráfico 7**, como ocorreu na estação NM-01 em março de 2010 e nos registros de dezembro de 2010, podendo-se justificar pelo fato de que nestes pontos os valores encontrados foram menores que 0,5 mg/L. Observa-se, ainda que as amostras coletadas em setembro de 2010 apresentaram os maiores valores.

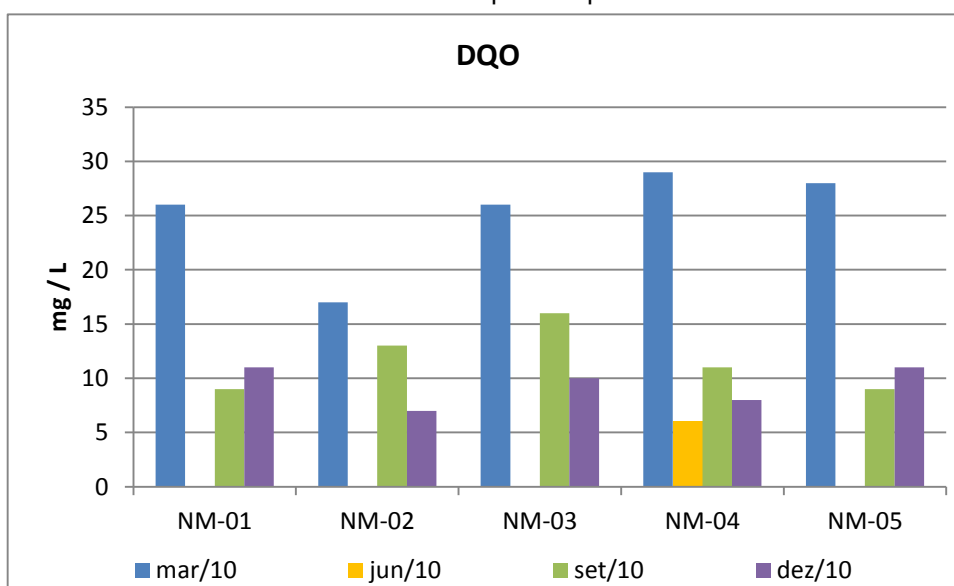
Gráfico 7 - Valores de DBO para os pontos amostrados.



(Deliberação Normativa COPAM 01/2008 – Águas de Classe 2– a concentração de DBO tem que ser menor do que 5,0 mg/L. Linha vermelha refere-se ao valor máximo permitido).

Analisando o **Gráfico 8**, percebe-se que os resultados para a DQO apresentaram-se significativamente maiores para o mês de março, não acompanhando a tendência analisada anteriormente, para a DBO.

Gráfico 8 - Valores de DBO para os pontos amostrados.



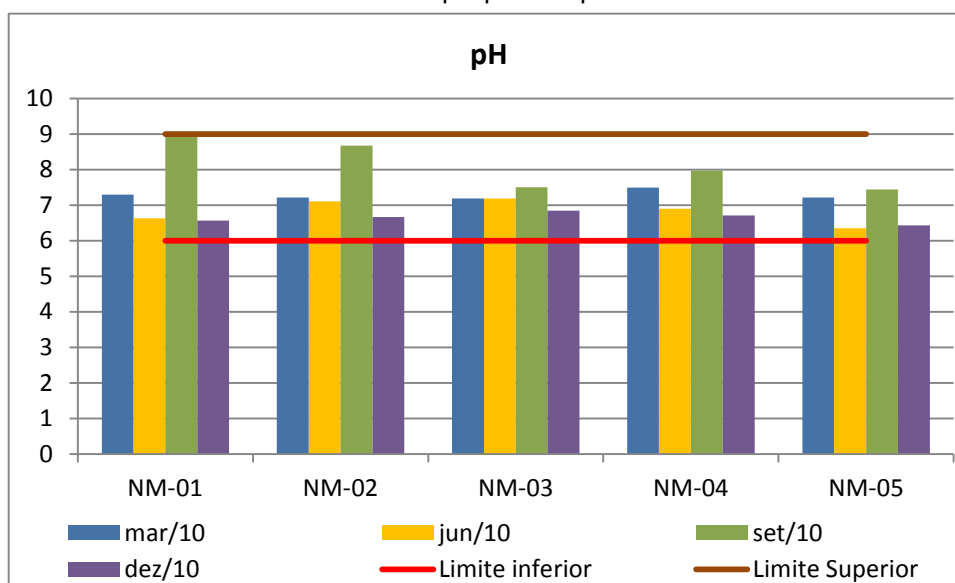
(Não há padrão para este parâmetro)

Os valores para NM-01, NM-02, NM-03 e NM-05 ficaram muito baixos e não foram detectados pelo gráfico.

Os resultados para pH mostraram valores dentro do padrão estabelecido pelo CONAMA e DN COPAM 01/2008, que está compreendido entre 6,0 e 9,0, como se pode observar no **Gráfico 9**. Para a campanha de setembro de 2010 os registros se apresentaram com caráter mais básico-neutro, já para as outras campanhas os resultados foram mais neutros ou ácido-neutros.

De uma forma geral, os resultados demonstraram uma boa constância desta propriedade, independente da campanha de amostragem, favorecendo a manutenção da biota aquática local.

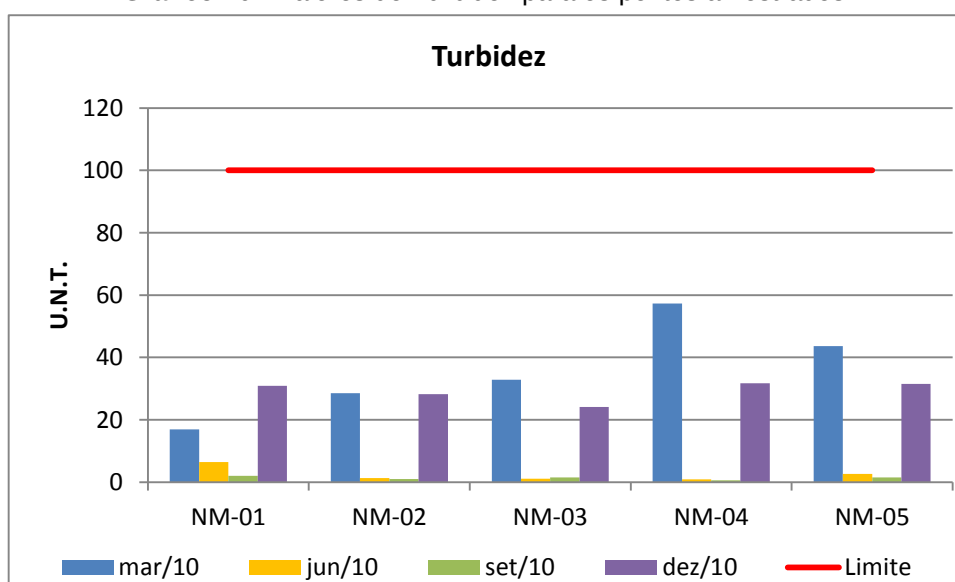
Gráfico 9 - Valores de pH para os pontos amostrados



(Deliberação Normativa COPAM 01/2008 – Águas de Classe 2– o valor de pH deve estar entre 6,0 (linha vermelha) e 9,0 (linha marrom))

Em relação à turbidez, nota-se que em junho e setembro os valores encontrados foram bem baixos, diferente dos registros encontrados para março e dezembro, quando os resultados estiveram um pouco mais elevados, podendo-se justificar por estes meses serem característicos do período de chuvas, quando as águas ficam mais turbulentas, causando o revolvimento dos sólidos. No entanto, todos eles apresentaram-se dentro do limite estabelecido pela legislação. (**Gráfico 10**)

Gráfico 10 - Valores de Turbidez para os pontos amostrados.

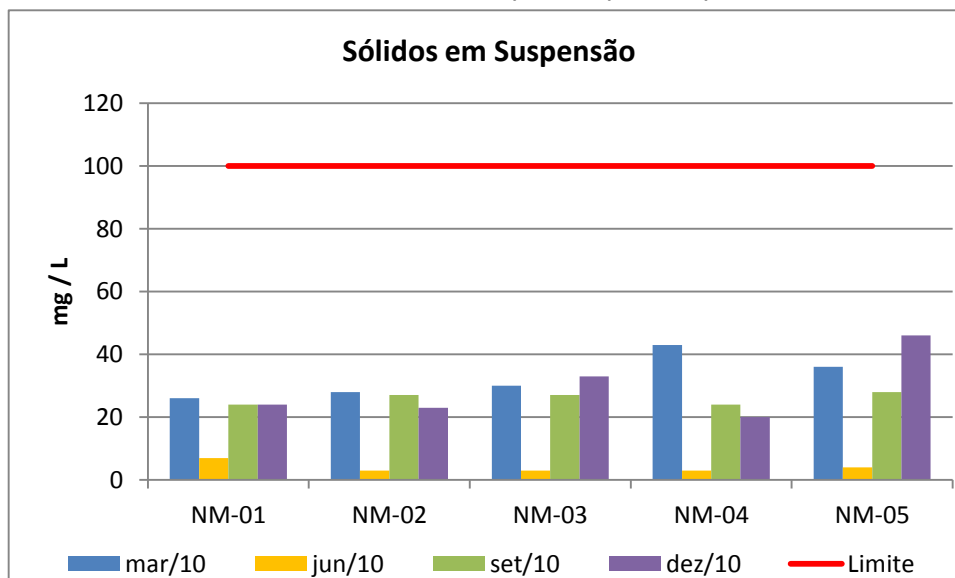


(Deliberação Normativa COPAM 01/2008 – Águas de Classe 2– o valor de Turbidez tem que ser menor do que 100UNT. Linha vermelha refere-se ao valor máximo permitido).

Nota-se que os resultados de sólidos em suspensão exibiram uma tendência semelhante àquela encontrada para turbidez, diferenciando-se somente pelo fato de que os valores registrados para

setembro de 2010 também estiveram um pouco elevados. Estes resultados são apresentados a seguir no **Gráfico 11**.

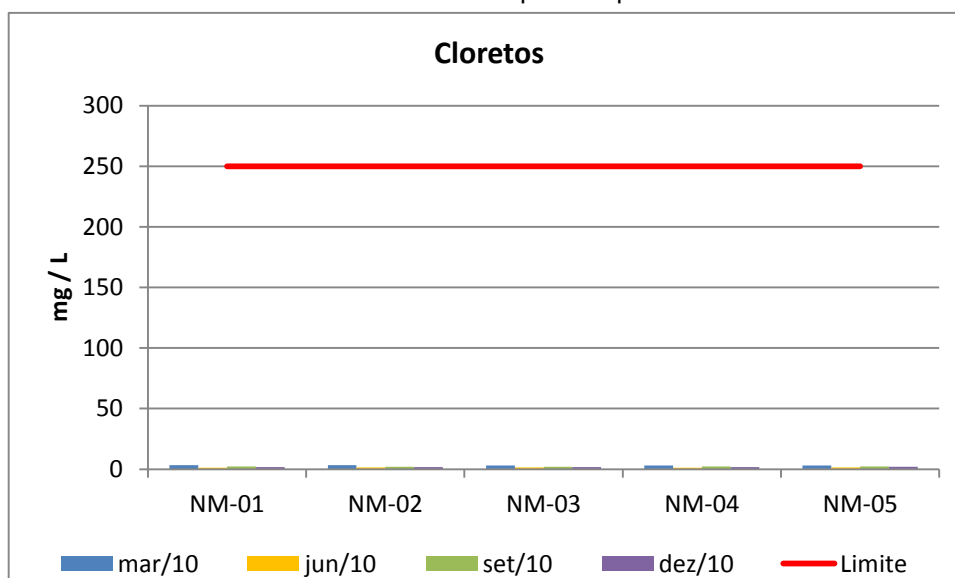
Gráfico 11 - Valores de Sólidos em Suspensão para os pontos amostrados.



(Deliberação Normativa COPAM 01/2008 – Águas de Classe 2– o valor de sólidos em suspensão tem que ser menor do que 100mg/L. Linha vermelha refere-se ao valor máximo permitido).

Os cloretos, geralmente, provêm da dissolução de minerais, podendo também, advir dos esgotos domésticos ou industriais. Em altas concentrações, conferem sabor salgado à água ou propriedades laxativas. Entretanto, observando o **Gráfico 12**, pode-se considerar que os valores encontrados nos pontos amostrados foram muito baixos, uma vez que o limite para este parâmetro é de 250 mg/L e os maiores resultados foram registrados no mês de março, com 3,2 mg/L para a maioria das estações.

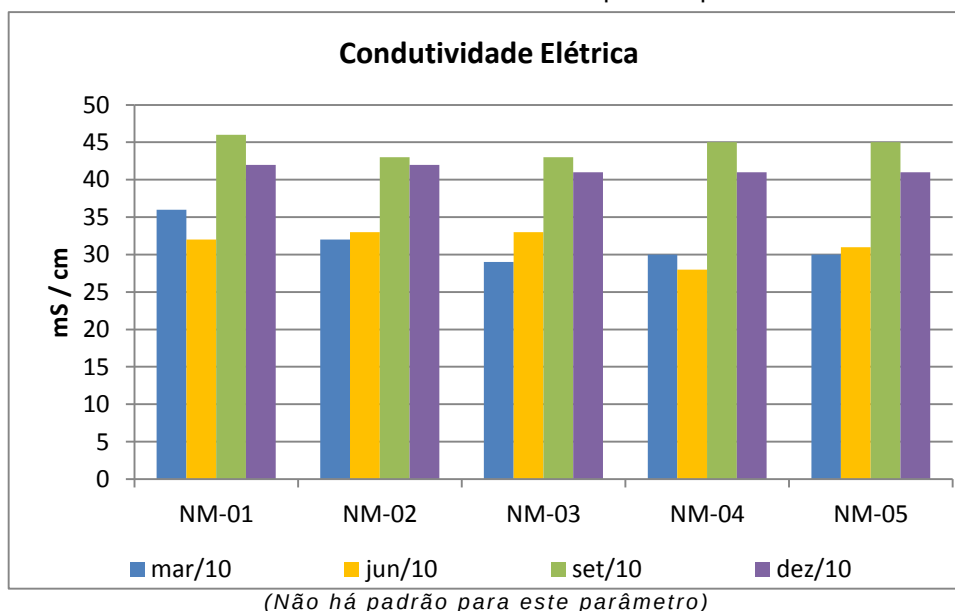
Gráfico 12 - Valores de Cloretos para os pontos amostrados.



(Deliberação Normativa COPAM 01/2008 – Águas de Classe 2– o valor de cloreto total tem que ser menor do que 250mg/L)

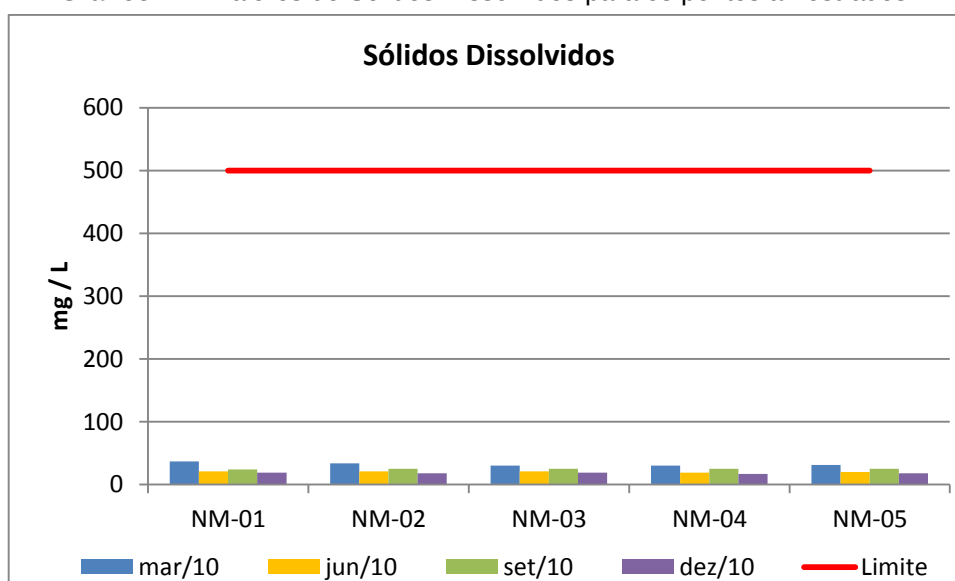
Os valores de condutividade elétrica indicaram baixas concentrações de íons dissolvidos, observando-se, no entanto, um evidente aumento para as campanhas de setembro e dezembro de 2010. Estes resultados estão ilustrados no **Gráfico 13**.

Gráfico 13 - Valores de Condutividade Elétrica para os pontos amostrados.



A análise feita pode ser comparada com os valores encontrados para sólidos dissolvidos, que de certa forma, não seguiram a mesma tendência, uma vez que, todos os resultados se mostraram bem baixos, não havendo significativas diferenças entre as campanhas. (**Gráfico 14**)

Gráfico 14 - Valores de Sólidos Dissolvidos para os pontos amostrados.



(Deliberação Normativa COPAM 1/2008 – Águas de Classe 2– o valor de sólidos dissolvidos tem que ser menor do que 500mg/L. Linha vermelha refere-se ao valor máximo permitido).

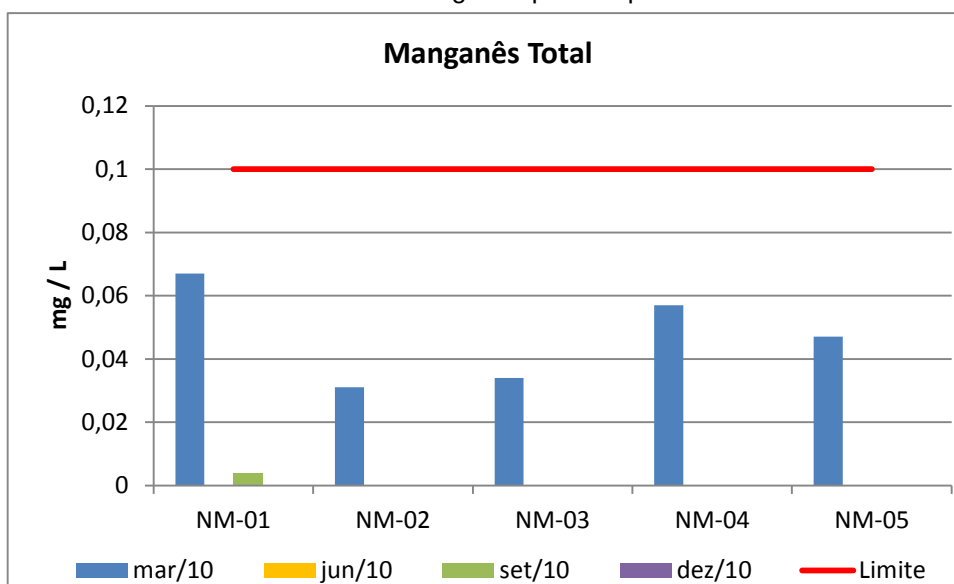
O ferro e o manganês podem originar-se da dissolução de compostos do solo ou de despejos industriais. Em maiores concentrações, causam coloração avermelhada à água, no caso do ferro, ou marrom, no caso do manganês.

Para o manganês observa-se que em março, as amostras coletadas no rio Novo apresentaram maiores valores do que os demais, sendo que na grande maioria dos registros as concentrações encontradas foram menores do que 0,001 mg/L, no entanto, até mesmo os maiores resultados estiveram abaixo do limite máximo estabelecido pelo CONAMA, que é de 0,1 mg/L, conforme se observa no **Gráfico 15**. Este fato pode estar relacionado com as atividades minerárias à montante do empreendimento.

No caso do ferro solúvel, nota-se que em dezembro todos os resultados estiveram acima do limite estabelecido pela legislação e em março isso somente não ocorreu para o ponto NM-01 (Montante do reservatório), podendo-se justificar pelo fato de que nos meses característicos de chuva tem-se maior carregamento de substâncias que possam conter este elemento aumentando sua concentração no curso d'água. Portanto, em junho e setembro os registros apresentaram-se bem baixos. (**Gráfico 16**)

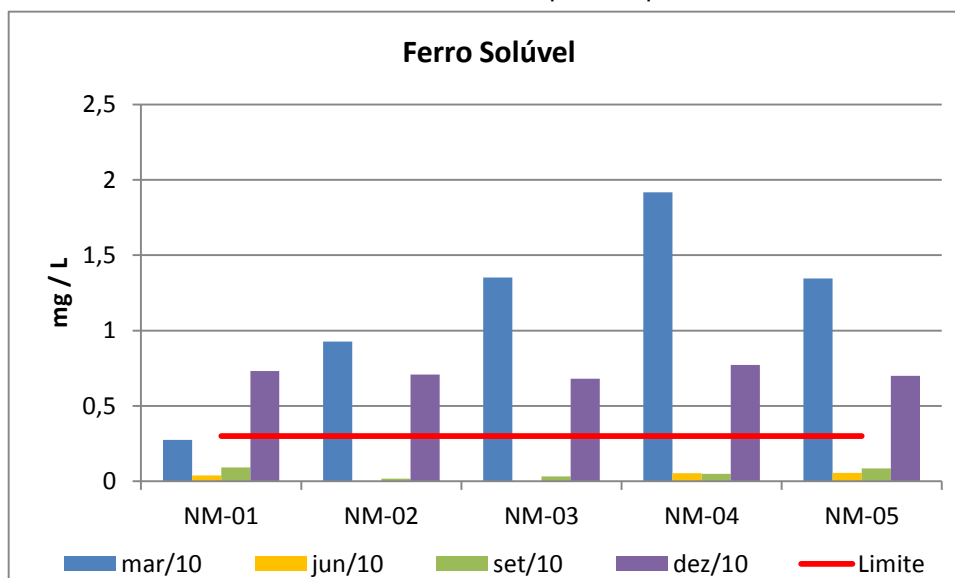
Em seguida tem-se o **Gráfico 17** ilustrando os valores de ferro total para complementar a análise. Nele pode-se observar a mesma tendência do comportamento encontrado para o ferro solúvel, com valores mais elevados para março e dezembro e mais baixos para junho e setembro.

Gráfico 15 - Valores de Manganês para os pontos amostrados.



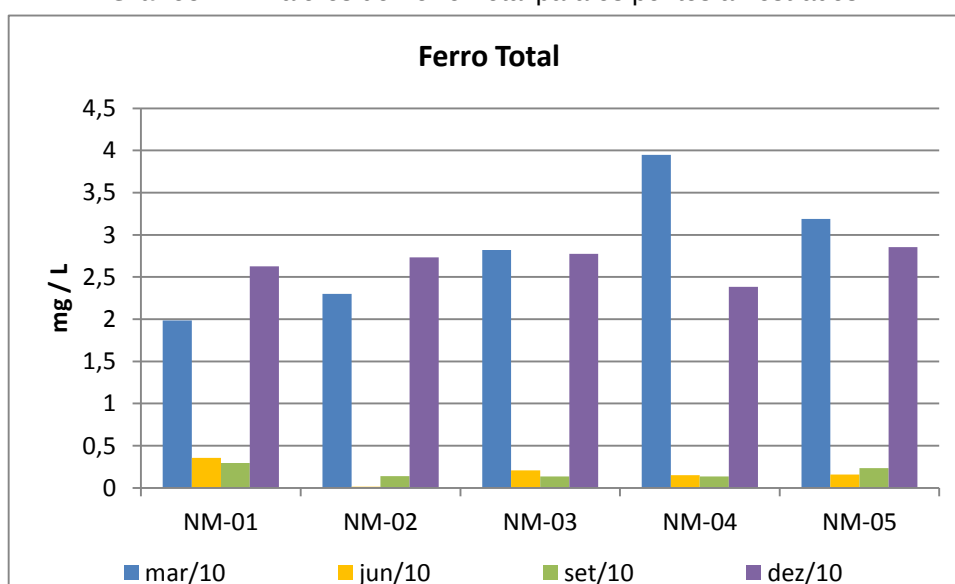
(Deliberação Normativa COPAM 1/2008 – Águas de Classe 2– o valor de Manganês Total tem que ser menor do que 0,10 mg/L. Linha vermelha refere-se ao valor máximo permitido).

Gráfico 16 - Valores de Ferro Solúvel para os pontos amostrados.



(Deliberação Normativa COPAM 1/2008 – Águas de Classe 2– o valor de Ferro Solúvel tem que ser menor do que 0,30 mg/L. Linha vermelha refere-se ao valor máximo permitido).

Gráfico 17 - Valores de Ferro Total para os pontos amostrados.



(Não há padrão para este parâmetro)

Em relação à alcalinidade e à dureza, pode-se citar que são parâmetros influenciados, principalmente pela presença de sais alcalinos. A alcalinidade mede a capacidade da água de neutralizar os ácidos e em teores elevados, pode proporcionar sabor desagradável, e é causada, principalmente por sódio e cálcio. Em teores elevados, a dureza causa sabor desagradável e efeitos laxativos, reduz a formação da espuma do sabão, provoca incrustações nas tubulações e caldeiras, e resulta da presença, principalmente, de sais alcalinos terrosos (cálcio e magnésio).

Para a alcalinidade nota-se que os resultados registrados em março apresentaram-se menores do que nas outras campanhas, entretanto, esta diferença ocorreu de forma pouco significativa. Já para a dureza houve uma diferença mais acentuada, com a maioria das campanhas de março e junho com

menores resultados do que aquelas de setembro e dezembro, entretanto, os valores deste parâmetro apresentaram-se mais variáveis.

Os **Gráficos 18, 19 e 20** ilustram o estudo feito anteriormente.

Gráfico 18 - Valores de Alcalinidade Total para os pontos amostrados.

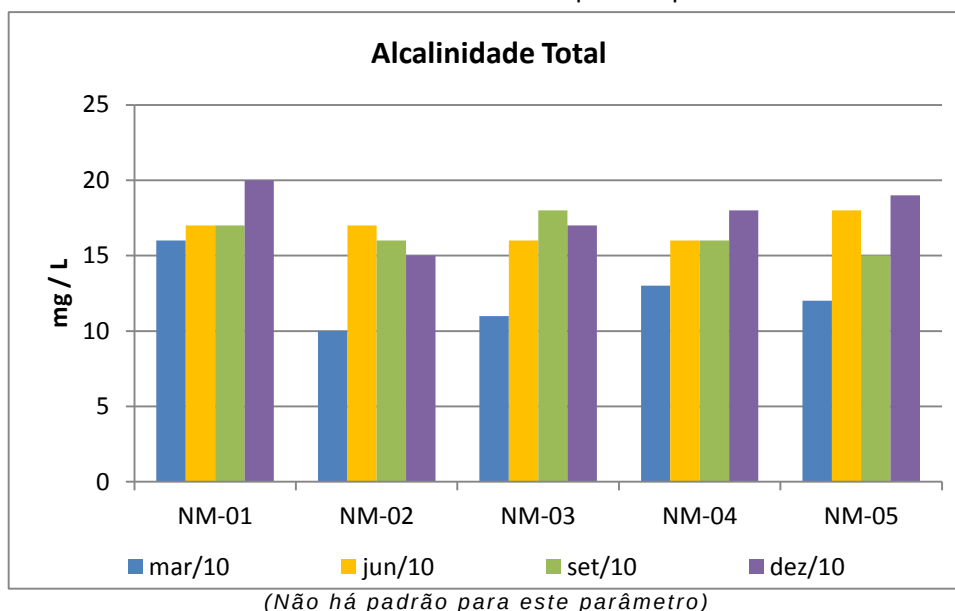


Gráfico 19 - Valores de Dureza Total para os pontos amostrados.

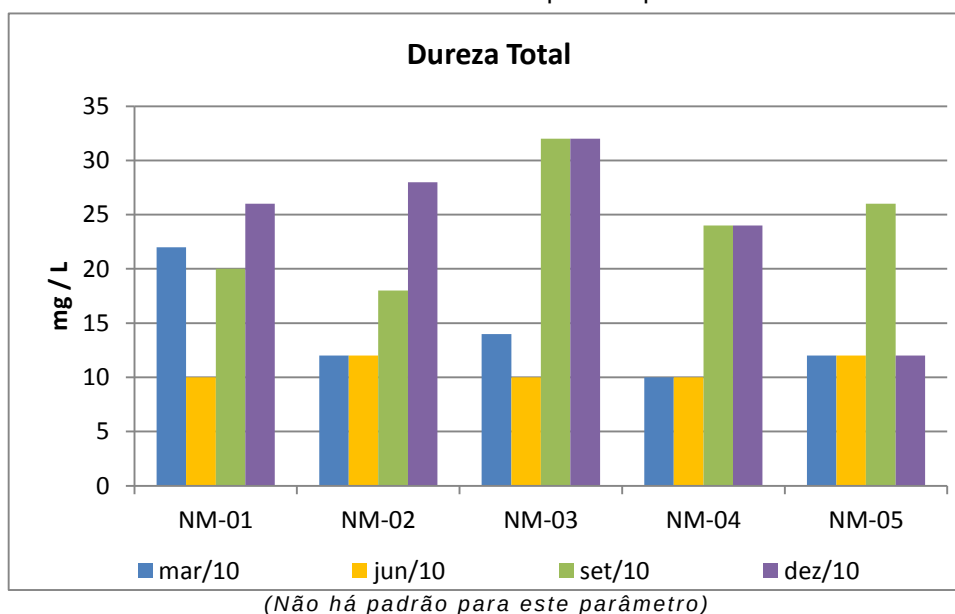
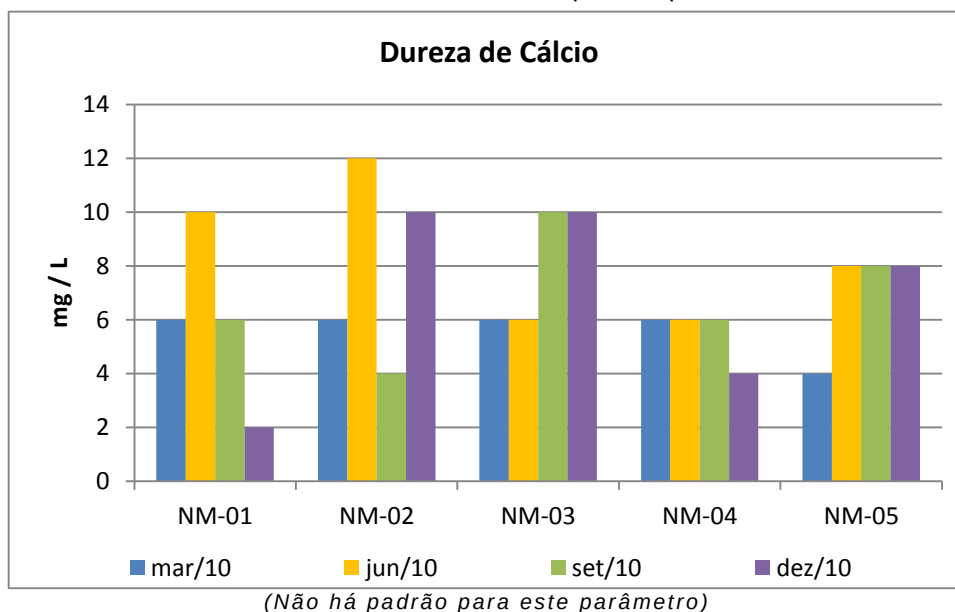
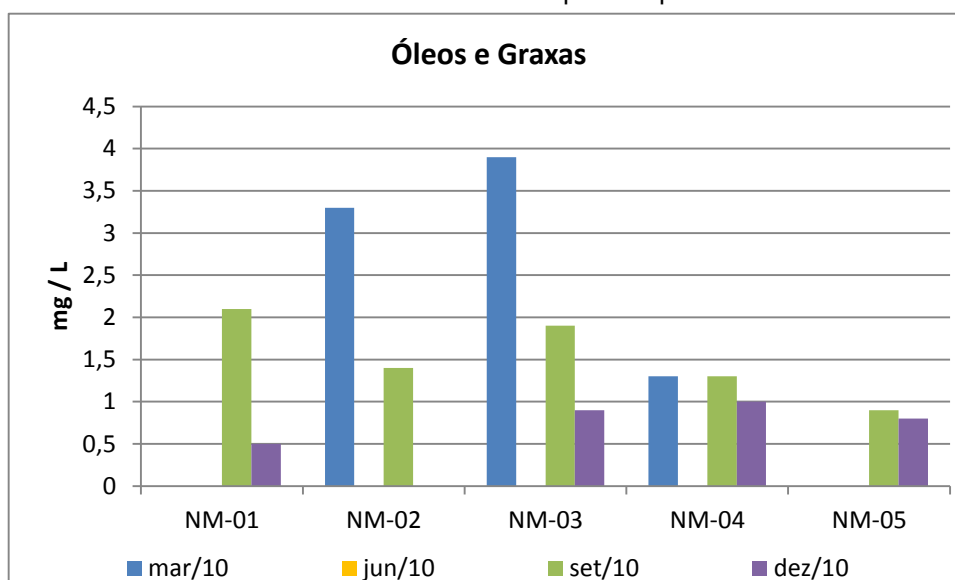


Gráfico 20 - Valores de Dureza de Cálcio para os pontos amostrados.



A presença de óleos e graxas nas águas é devida a atividades antrópicas, como industriais, agropecuárias ou urbanas. Os valores obtidos foram moderados, pois a legislação estabelece como limite que este padrão deve ser virtualmente ausente, podendo-se observar através do **Gráfico 21** que as amostras coletadas em março apresentaram valores mais elevados do que os demais, sendo que em junho todos os resultados foram menores do que 0,5 mg/L.

Gráfico 21 - Valores de Óleos e Graxas para os pontos amostrados.



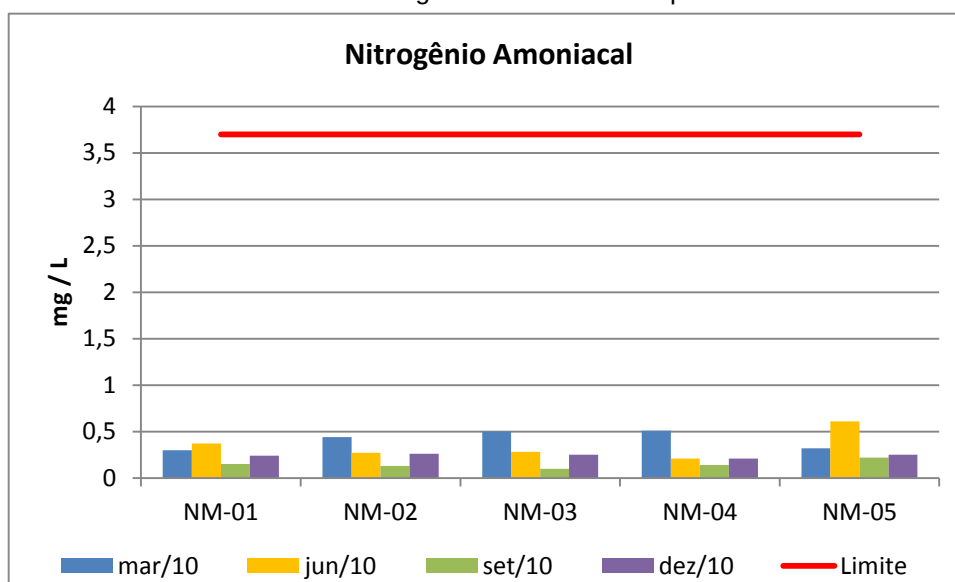
(Deliberação Normativa COPAM nº1/2008 – Águas de Classe 2 – os valores de Óleos e Graxas devem ser virtualmente ausentes)

Os parâmetros fósforo e nitrogênio são os principais responsáveis pela instalação do processo de eutrofização em reservatórios artificiais. Desta forma, o monitoramento destes parâmetros é de extrema

importância para a avaliação de medidas para manutenção da qualidade da água dos reservatórios. A principal fonte destes nutrientes é o esgoto doméstico e industrial lançado diretamente no corpo d'água. No caso do nitrogênio, as altas concentrações encontradas em corpos hídricos podem ser oriundas também do carreamento pela chuva do excesso de fertilizantes de áreas de culturas no entorno de lagos e rios.

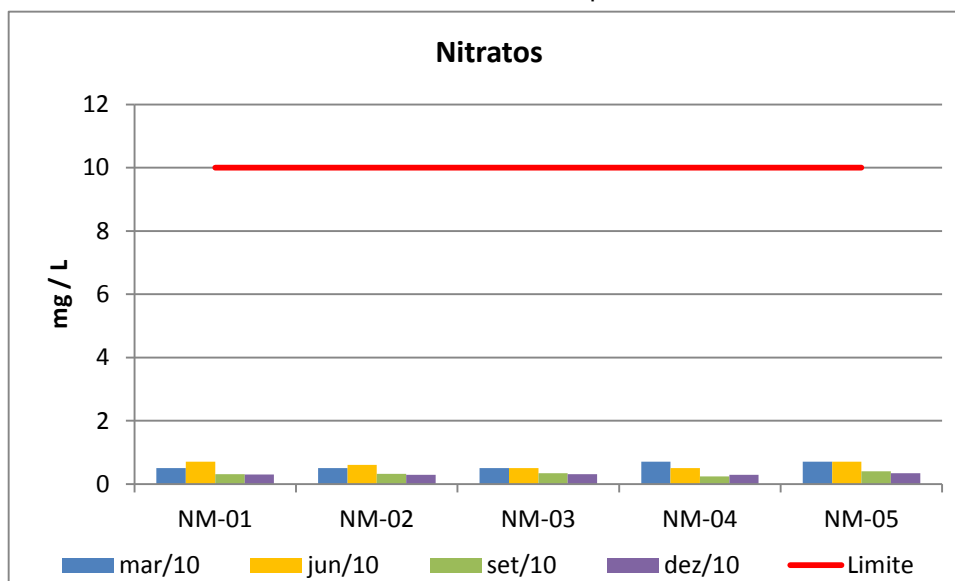
As concentrações de amônia resultaram em baixos valores em todas as campanhas, estando todos os registros abaixo do limite máximo permitido pelo CONAMA, indicando baixa presença de despejos sanitários recentes nestas águas. A presença de nitratos, que indica contaminação mais remota, também apresentou resultados bem abaixo do limite estabelecido pela legislação. No total, as concentrações de nitrogênio podem ser consideradas baixas a moderadas. Os **Gráficos 22, 23, e 24** apresentam os valores de nitrogênio amoniacal, nitratos e nitrogênio total obtidos neste empreendimento.

Gráfico 22 - Valores de Nitrogênio Amoniacal nos pontos amostrados.



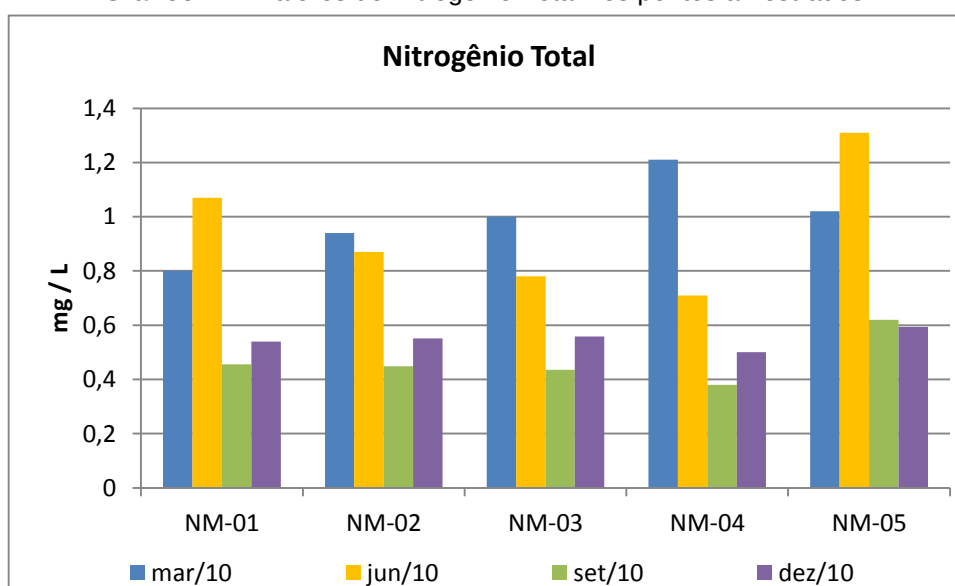
(Deliberação Normativa COPAM 1/2008 – Águas de Classe 2– o valor de Nitrogênio Amoniacal tem que ser menor do que 3,7 em águas com pH<7,5 e menor do que 2,0 mg/L em águas com pH entre 7,5 e 8,5. Linha vermelha refere-se ao valor máximo permitido).

Gráfico 23 - Valores de Nitratos nos pontos amostrados.



(Deliberação Normativa COPAM 1/2008 – Águas de Classe 2– o valor de Nitratos tem que ser menor do que 10 mg/L. Linha vermelha refere-se ao valor máximo permitido).

Gráfico 24 - Valores de Nitrogênio Total nos pontos amostrados.



(Não há padrão para este parâmetro)

O parâmetro fósforo também é um nutriente que pode favorecer a ocorrência de processos de eutrofização. Ele é oriundo de despejos sanitários lançados no leito do rio e da dissolução de rochas e de insumos agrícolas, que são lavados pelas águas das chuvas e também lançados nos corpos hídricos. Para ambientes lênticos e lóticos os valores máximos permitidos são diferentes, sendo o padrão lêntico mais restritivo.

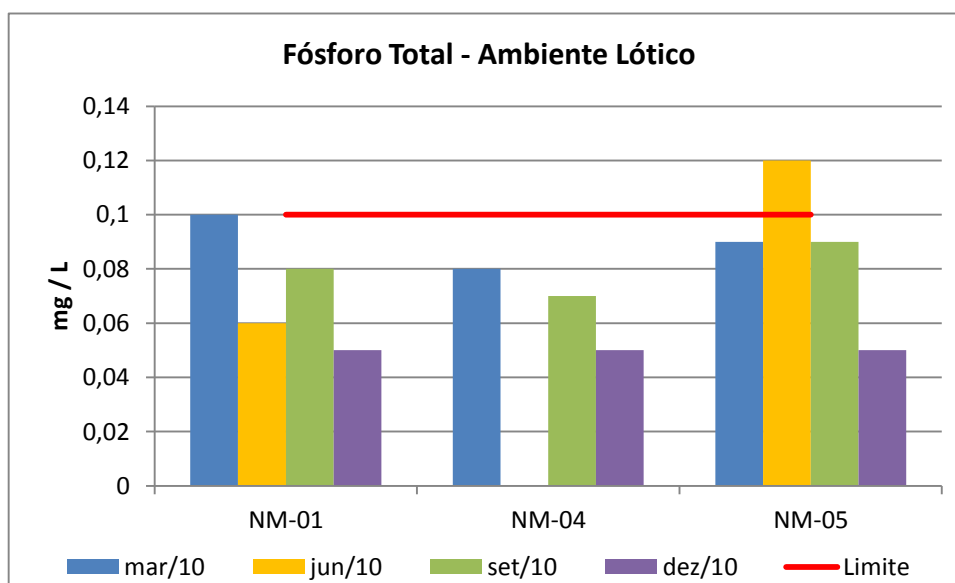
Os valores encontrados para fósforo total em ambientes lóticos podem ser considerados moderados, com uma ocorrência apresentando resultado acima do padrão máximo para este tipo de ambiente, que é de 0,1 mg/L, na estação NM-05 para o mês de junho de 2010. Para os demais registros não houve concentrações fora do limite, como pode ser observado no **Gráfico 25**. Observam-se maiores valores

em março e em junho, onde é verificado o efeito do final do período chuvoso e a atuação dos efeitos de menor diluição no sistema.

Em relação ao fósforo para ambientes lênticos, nota-se que a maioria dos registros apresentou-se acima do limite estabelecido pela legislação, que neste caso, é mais restritivo (0,03 mg/L), destacando-se a estação NM-02 em março de 2010, que apresentou concentração significativamente maior do que os outros pontos. As ocorrências que estiveram em conformidade com o órgão ambiental foram para a estação NM-02 em dezembro de 2010 e para a NM-03 em junho e dezembro de 2010. **(Gráfico 26)**

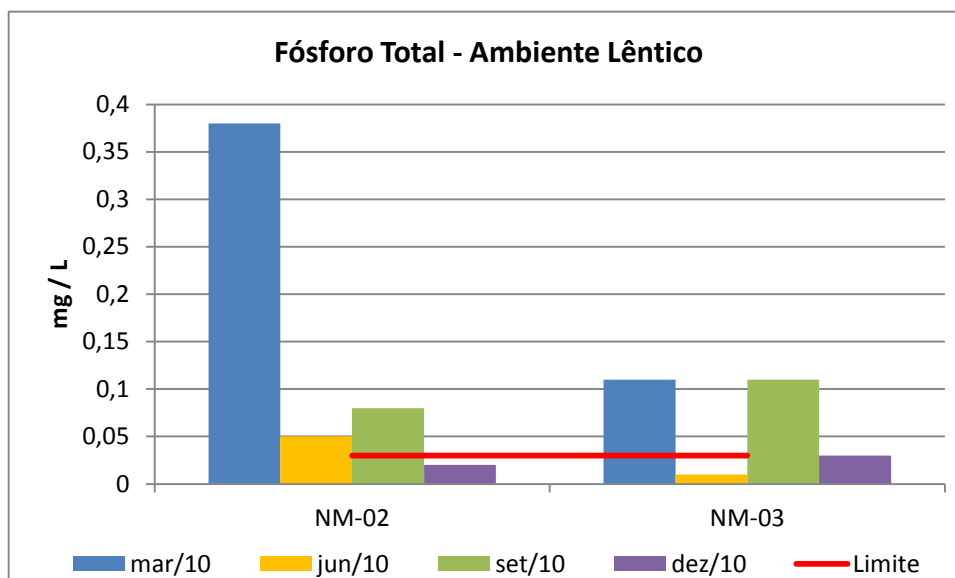
Para fósforo solúvel, nota-se que as amostras apresentaram resultados mais significativos para o mês de março do que para as demais campanhas na maioria dos pontos, atentando-se para a estação NM-02, que registrou o maior resultado, entretanto, este parâmetro não possui um limite de quantificação. Nota-se ainda que todas as estações para o mês de dezembro apresentaram concentrações menores que 0,001 mg/L, como se pode observar no **Gráfico 27**. Este valores podem estar associados ao uso e ocupação da região, como a forte presença de plantações e áreas de pastagem, que proporcionam aumento destes nutrientes, somando-se aos despejos sanitários vindos de cidades localizadas a montante do reservatório.

Gráfico 25 - Valores de Fósforo Total em Ambientes Lóticos.



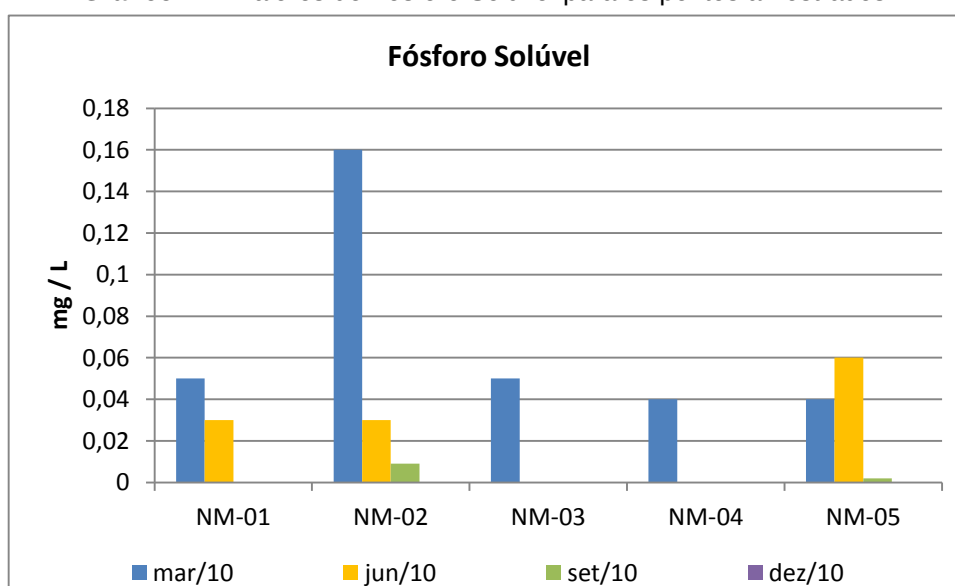
(Deliberação Normativa COPAM 1/2008 – Águas de Classe 2– o valor de Fósforo tem que ser menor do que 0,1 mg/L em ecossistemas lóticos. Linha vermelha refere-se ao valor máximo permitido).

Gráfico 26 - Valores de Fósforo Total em Ambientes Lênticos.



(Deliberação Normativa COPAM 1/2008 – Águas de Classe 2– o valor de Fósforo tem que ser menor do que 0,03 mg/L em ecossistemas lênticos. Linha vermelha refere-se ao valor máximo permitido).

Gráfico 27 - Valores de Fósforo Solúvel para os pontos amostrados.



(Não há padrão para este parâmetro)

Os lagos e reservatórios podem ser classificados em relação ao grau de trofia (capacidade que o reservatório tem de autodepuração do fósforo, absorver este nutriente), através da concentração de fósforo na água. (**Quadro 6**), assim temos o IET – Índice do Estado Trófico, que é esta capacidade, ou seja, quanto maior a pontuação, menor é esta capacidade e maior a concentração do nutriente fósforo, o que vai causar maior eutrofização, ou seja, degradação do corpo hídrico.

Quadro 6 - Classificação do estado trófico de reservatórios segundo o Índice de Carlson modificado (CETESB, 2006).

Categoria estado trófico	Ponderação	Secchi - s (m)	P-total - p (mg.m ⁻³)	Clorofila a (mg.m ⁻³)
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47	S ≥ 2,4	P ≤ 8	CL ≤ 1,17
Oligotrófico	47 < IET ≤ 52	2,4 > S ≥ 1,7	8 < P ≤ 19	1,17 < CL ≤ 3,24
Mesotrófico	52 < IET ≤ 59	1,7 > S ≥ 1,1	19 < P ≤ 52	3,24 < CL ≤ 11,03
Eutrófico	59 < IET ≤ 63	1,1 > S ≥ 0,8	52 < P ≤ 120	11,03 < CL ≤ 30,55
Supereutrófico	63 < IET ≤ 67	0,8 > S ≥ 0,6	120 < P ≤ 233	30,55 < CL ≤ 69,05
Hipereutrófico	IET > 67	0,6 > S	233 < P	69,05 < CL

Apesar da quantidade de nitrogênio exigida pelos organismos ser bem superior à de fósforo, com relação ao fenômeno da poluição, o fósforo se apresenta como fator de maior importância, uma vez que, ainda que o suprimento de nitrogênio seja deficiente, este pode ser obtido a partir do ar atmosférico, não sendo possível exercer um controle sobre o teor presente nas águas.

Como para estas campanhas não foram realizadas amostragens para clorofila, o Índice do Estado Trófico (IET) foi calculado somente com o valor de fósforo como referência.

Analisando o **Quadro 7** nota-se que os resultados foram bem diversificados. Como estação NM-02 apresentou elevada concentração de fósforo em março de 2010, ocorreu neste registro a maior classificação de IET (hipereutrófico). Nota-se ainda, que a maioria das ocorrências registrou classificação “eutrófico”, mas a campanha de dezembro apresentou, para todas as estações, classificação “mesotrófico”, bem como ocorreu na estação NM-02 no mês de junho de 2010. Ainda para o mês de junho, as estações NM-03 e NM-04 registraram classificação para o IET de “oligotrófico” e a NM-05 de “supereutrófico”.

As estações de amostragem apresentaram classificação que variaram de Hipereutrófico à Oligotrófico. Observam-se também registros aleatórios e a falta de uma tendência nas estações para o grau de trofia, o que indica variações pontuais e sazonais. Apesar dos valores altos e a tendência de eutrofia do corpo hídrico estes valores vem se alternando nos monitoramentos pretéritos. A presença de macrófitas em algumas estações confirma os valores obtidos nas amostragens realizadas.

Quadro 7 - IET Calculado.

Camp./Estações	NM-01	NM-02	NM-03	NM-04	NM-05
Mar/10	62,4 Eutrófico	70,5 Hipereutrófico	62,9 Eutrófico	61,0 Eutrófico	61,7 Eutrófico
Jun/10	59,3 Eutrófico	58,2 Mesotrófico	48,4 Oligotrófico	48,4 Oligotrófico	63,5 Supereutrófico
Set/10	61,0 Eutrófico	61,0 Eutrófico	62,9 Eutrófico	60,2 Eutrófico	61,7 Eutrófico
Dez/10	58,2 Mesotrófico	52,6 Mesotrófico	55,1 Mesotrófico	58,2 Mesotrófico	58,2 Mesotrófico

Para o estudo de reservatórios também é importante o conhecimento do nutriente limitante por permitir que se focalize no principal causador de problemas de crescimento excessivo de organismos. Segundo

VON SPERLING, para um curso hídrico como os rios em questão, é sugerido o seguinte critério para se estimar se o crescimento de algas em um rio está sendo controlado pelo fósforo ou nitrogênio:

Rio dominado por lançamentos difusos: $N/P \gg 10$ = limitado por P.

As relações N/P obtidas para o rio Novo são apresentadas na **Tabela 5**:

Tabela 5 - Relação N/P.

Camp./Estações	NM-01	NM-02	NM-03	NM-04	NM-05
Mar/10	8	2,5	9,1	15,1	11,3
Jun/10	17,8	17,4	78	>>>	10,9
Set/10	5,7	5,6	4,0	5,4	6,9
Dez/10	10,8	27,6	18,6	10,0	11,9

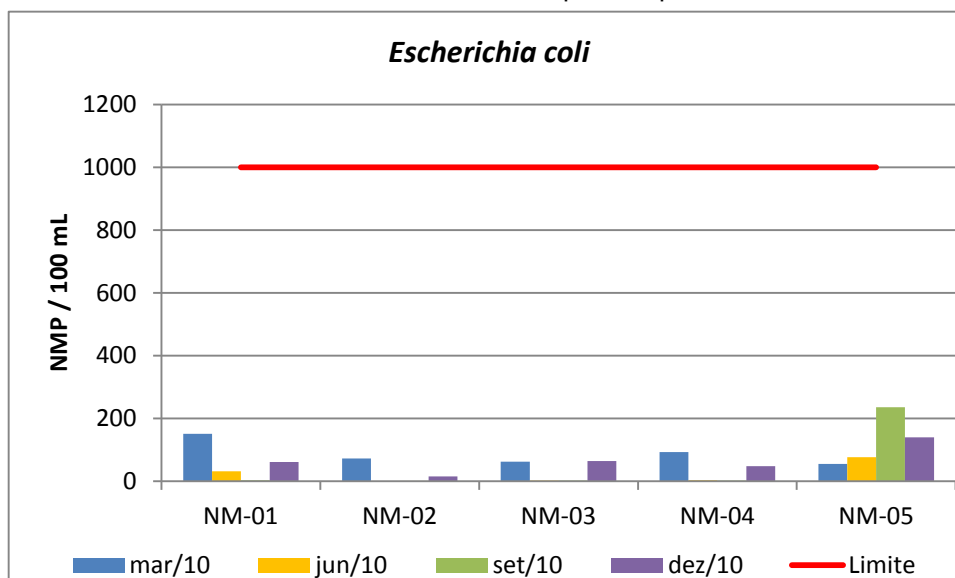
(>>>) razão muito elevada devida à ausência de fósforo

Os resultados mostram que a estação NM-04 em junho de 2010 apresentou o maior valor para a relação entre nitrogênio e fósforo, indicando o fósforo como fator limitante, análise que também pode ser feita para a estação NM-03 na mesma campanha que apresentou resultado de 78.

A contaminação fecal nos pontos amostrais analisados pode ser perfeitamente identificada nos **Gráficos 28 e 29**. As concentrações de *Escherichia coli*, predominantemente encontradas em fezes humanas, estiveram abaixo do valor máximo permitido para águas de classe 2 em todos os pontos de amostragem, apresentando para o ponto NM-05 (trecho de vazão restituída), os resultados mais significativos, podendo ser devido a uma carga pontual, uma vez que nos outros pontos os valores encontrados são mais baixos.

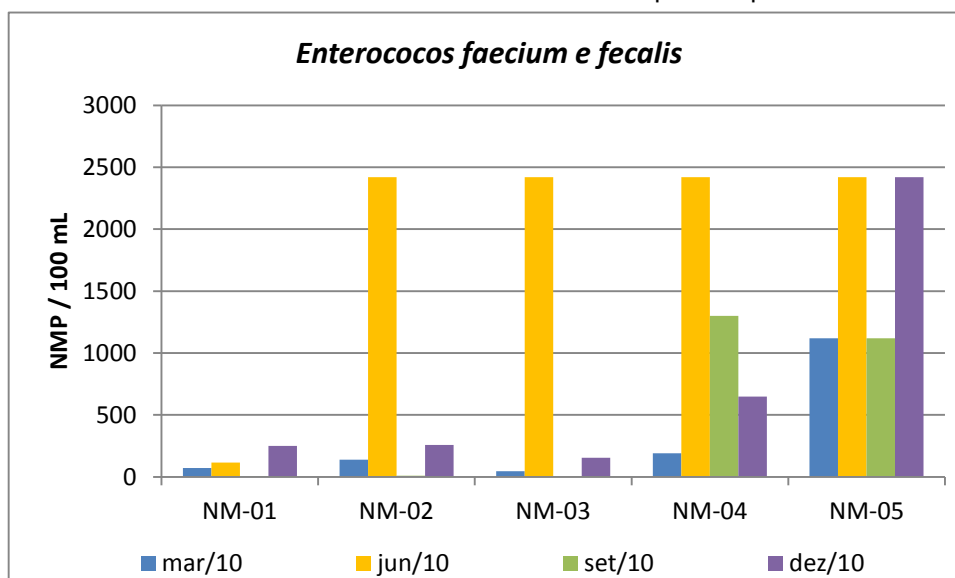
A presença de *Enterococcus faecium* e *faecalis* também indica a presença de contaminação de origem fecal nas águas analisadas e observando o gráfico 28, pode-se perceber que a campanha de junho foi a que apresentou maiores resultados na maioria das estações, destacando-se ainda, os pontos NM-04 (TVR) e NM-05 que registraram as concentrações mais significativas.

Gráfico 28 - Valores de *Escherichia coli* para os pontos amostrados.



(Resolução CONAMA 357/2005 – Águas de Classe 2 – o valor de *Escherichia coli* tem que ser menor do que 1000 NMP/100 ml. Linha vermelha refere-se ao valor máximo permitido).

Gráfico 29 - Valores de *Enterococcus faecium* e *faecalis* para os pontos amostrados.



(Não há padrão para este parâmetro)

Para avaliação final dos resultados, foi feito o cálculo do Índice de Qualidade de Água (IQA) desenvolvido pela *National Sanitation Foundation*, dos Estados Unidos e adaptado pelo IGAM-MG. (**Quadro 8**), que busca dar um valor para cada estação amostral a partir de um cálculo matemático envolvendo alguns parâmetros.

Quadro 8 - Classificação do IQA.

Classificação IQA	Notas
Excelente	$90 < \text{IQA} \leq 100$
Bom	$70 < \text{IQA} \leq 90$
Médio	$50 < \text{IQA} \leq 70$
Ruim	$25 < \text{IQA} \leq 50$
Muito Ruim	$0 < \text{IQA} \leq 25$

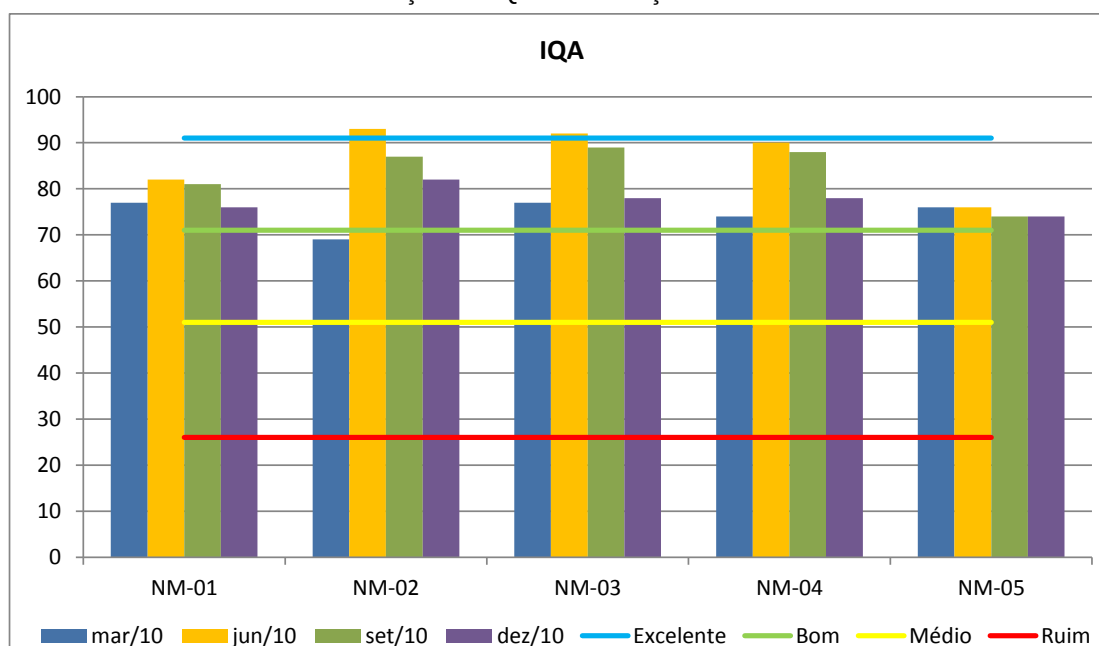
Fonte – IGAM/MG

As campanhas de amostragens realizadas para a PCH Nova Maurício apresentaram resultados de classificação de IQA com variação de “médio” a “excelente”, com a maioria dos registros recebendo classificação de IQA “bom”, como se pode observar na **Quadro 9** e no **Gráfico 30**. A campanha de junho de 2010 foi a que apresentou os maiores resultados, talvez influenciados pelas baixas concentrações de *E. coli* obtidas para este mês. De uma forma geral, além da influência da *E. coli*, os nutrientes também interferiram neste diagnóstico.

Quadro 9 - IQA calculado dos pontos de amostragem.

Camp./Estações	NM-01	NM-02	NM-03	NM-04	NM-05
mar/10	77 Bom	69 Médio	77 Bom	74 Bom	76 Bom
jun/10	82 Bom	93 Excelente	92 Excelente	90 Excelente	76 Bom
set/10	81 Bom	87 Bom	89 Bom	88 Bom	74 Bom
dez/10	76 Bom	82 Bom	78 Bom	78 Bom	74 Bom

Gráfico 30 - Variação de IQA nas Estações de Monitoramento.



4.1.9.5.2 - Considerações Hidrobiológicas

Apresenta-se o relatório de consolidação das comunidades hidrobiológicas, referente às quatro campanhas realizadas em março, junho, setembro e dezembro de 2010 referente à qualidade da água para a PCH Nova Maurício.

Fitoplâncton

A seguir são apresentadas as considerações sobre a comunidade fitoplanctônica. O fitoplâncton encontra-se na base da cadeia alimentar dos ecossistemas aquáticos, uma vez que serve de alimentação a organismos como o zooplâncton e a ictiofauna, pertencendo ao nível trófico dos produtores.

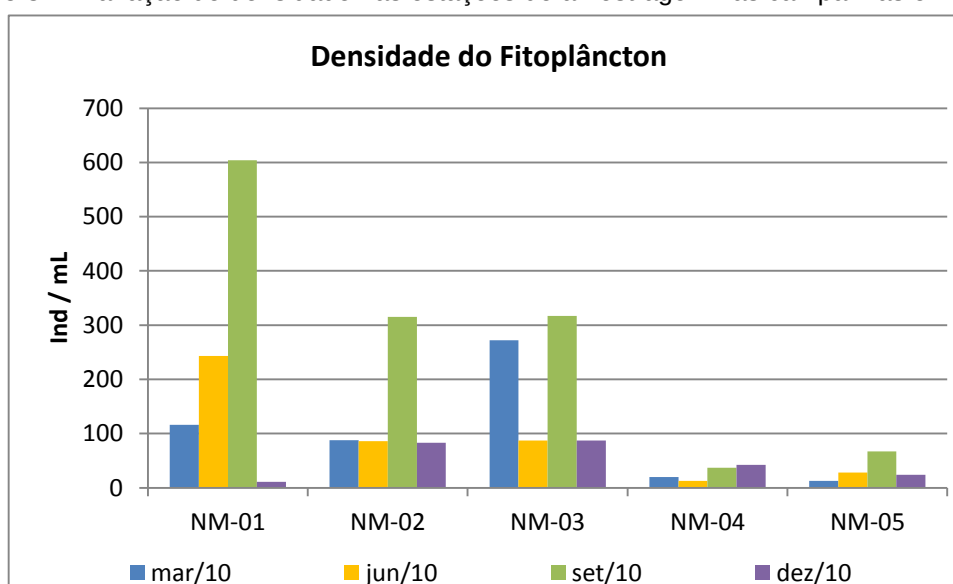
Densidade

A densidade refere-se à quantidade de organismos encontrados em cada estação de amostragem, por ml de água analisada. A densidade é encontrada fazendo-se o somatório de organismos de cada espécie identificada. Na **Tabela 6** apresentam-se os dados quantitativos de densidade encontrados nas campanhas. No **Gráfico 31** visualizam-se estas variações entre as campanhas e as respectivas estações de amostragem.

Tabela 6 - Variação de densidade (ind/ml) nas estações de amostragem.

Camp./Estações	NM-01	NM-02	NM-03	NM-04	NM-05	Média estações
mar/10	116	88	272	20	13	101,8
jun/10	243	86	87	13	28	91,4
set/10	604	315	317	37	67	268
dez/10	11	83	87	42	24	49,4
Média Pontos	243,5	143	190,75	28	33	

Gráfico 31 - Variação de densidade nas estações de amostragem nas campanhas em análise.



De modo geral, observa-se que a campanha de setembro de 2010 apresentou os maiores resultados em relação às outras campanhas na maioria dos pontos analisados, sendo que o NM-01 (montante do reservatório) destacou-se por registrar o maior resultado, com 604 Ind/ml, sendo este significativamente mais elevado do que os demais. Portanto, na campanha de setembro observou-se a maior média, com 268 Ind/ml, podendo-se justificar pelo fato de que este mês não é característico de chuvas, fazendo com que haja pouca distribuição destes organismos nas águas da PCH Nova Maurício.

O menor resultado também foi apresentado na estação NM-01, com 11 Ind/ml, para o mês de dezembro de 2010, sendo que esta campanha ainda demonstrou a menor média, com 49,4 Ind/ml, o que pode estar associado à diluição do sistema que ocorre com a chegada do período chuvoso.

Em relação à média entre as campanhas, nota-se que as menores ocorreram nas estações NM-04 (TVR) e NM-05 (trecho de vazão restituída), com 28 e 33 Ind/ml, respectivamente. Já o maior resultado, foi encontrado no ponto NM-01, com 243,5 Ind/ml.

Nota-se que os registros foram bem variados, e que em ambientes com características mais lentas os valores encontrados foram mais elevados do que nos trechos de vazão reduzida e restituída, pois a concentração de indivíduos é maior devido a pouca movimentação da água.

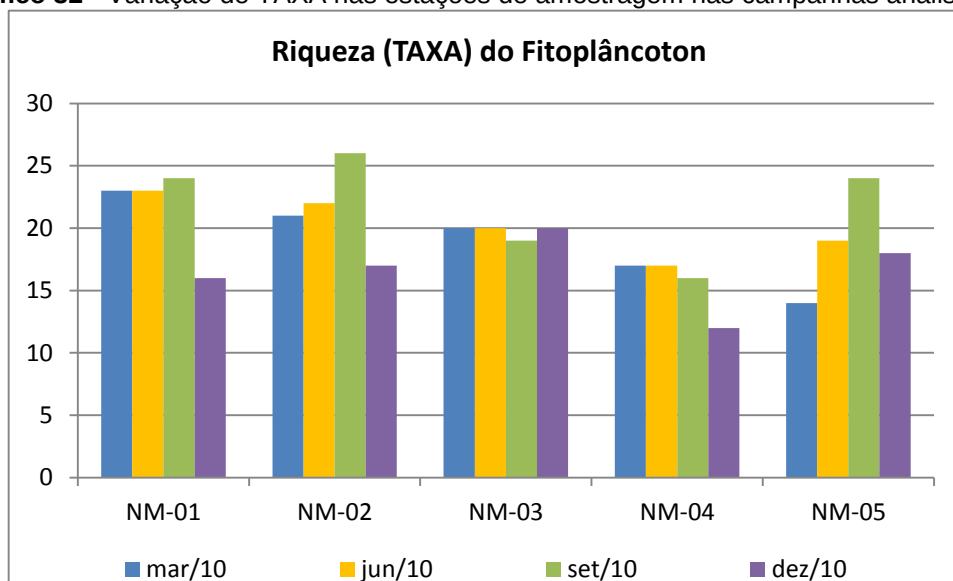
Riqueza

Com relação à riqueza, a **Tabela 7** e o **Gráfico 32**, indicam o comportamento dos valores de riqueza (número de espécies contadas por estação) nas quatro campanhas analisadas.

Tabela 7 - Variação de TAXA nas estações de amostragem nas campanhas analisadas.

Camp./Estações	NM-01	NM-02	NM-03	NM-04	NM-05	Média estações
mar/10	23	21	20	17	14	19
jun/10	23	22	20	17	19	20,2
set/10	24	26	19	16	24	21,8
dez/10	16	17	20	12	18	16,6
Média Pontos	21,5	21,5	19,75	15,5	18,75	

Gráfico 32 - Variação de TAXA nas estações de amostragem nas campanhas analisadas.



Analisando os resultados obtidos para a riqueza do fitoplâncton, nota-se que na maioria dos pontos, os registros encontrados para setembro de 2010 também foram maiores do que os demais, com média entre os pontos de 21,8 TAXA, bem como ocorreu para a densidade, entretanto, as diferenças foram bem menos significativas, uma vez que a menor média foi de 16,6 TAXA, para o mês de dezembro de 2010.

Ainda seguindo a mesma tendência da densidade, observa-se que as menores médias entre as campanhas apresentaram-se nas estações NM-04 e NM-05, com 15,5 e 18,75 TAXA, respectivamente. No entanto, a maior média ocorreu nas estações NM-01 e NM-02, totalizando 21,5 TAXA, cada.

De forma geral, o maior registro foi de 26 TAXA na estação NM-02, em setembro de 2010, e com 12 TAXA, o menor registro apresentou-se na estação NM-04 para o mês de dezembro de 2010. Como foi citado, observou-se para a riqueza alterações menos expressivas, uma vez que a diferença entre os maiores e os menores registros não foram tão significantes.

Qualitativo

Para avaliação dos resultados qualitativos, faz-se necessário dividir os organismos fitoplanctônicos em quatro classes de acordo com a importância de cada uma e por serem indicadores biológicos:

Chlorophyta grupo muito frequente em todos os ambientes aquáticos, sejam eles lóticos ou lênticos. Grupo também denominado algas verdes, possuindo alguns gêneros indicadores de poluição hídrica.

São as algas mais comuns, ocorrendo vastamente em água doce e do mar, mas também em ambientes terrestres úmidos, sobre troncos de árvores e associadas a fungos, formando uma estrutura mutualística denominada líquen. Podem ser unicelulares ou pluricelulares, coloniais ou de vida livre. Possuem clorofilas a e b, carotenos e xantofilas.

As **Chrysophytas** ou Bacillariophyta ou diatomáceas são frequentes em água doce e podem obstruir os filtros em estações de tratamento graças a uma frústula de sílica que envolve suas células. São algas unicelulares microscópicas que vivem normalmente na água, em ambientes naturalmente iluminados como o plâncton ou junto a substratos. Possuem grandes cloroplastos de cores verde-olivas e pardos.

As **Cyanophytas** podem viver em diversos ambientes e condições extremas como em águas de fontes termais, com temperatura de aproximadamente 74°C ou em lagos antárticos com temperatura próximas de 0°C, outras resistem à alta salinidade até em períodos de seca. Podem produzir gosto e odor desagradável na água e desequilibrar os ecossistemas aquáticos. O mais grave é que algumas cianobactérias são capazes de liberar toxinas, que não podem ser retiradas pelos sistemas de tratamento de água tradicionais e nem pela fervura, que podem ser neurotoxinas ou hepatotoxinas. As cianobactérias podem ser encontradas na forma unicelular, como nos gêneros *Synechococcus* e *Aphanothece* ou em colônias de seres unicelulares como *Microcystis*, *Gomphospheria*, *Merismopedium* ou, ainda, apresentarem as células organizadas em forma de filamentos, como *Oscillatoria*, *Planktothrix*, *Anabaena*, *Cylindrospermopsis*, *Nostoc*.

Os **Fitoflagelados** podem indicar processo de decomposição de matéria orgânica no meio. Podem produzir problemas de sabor e odor à água e entupimento dos filtros. Encontram-se tanto em lagoas facultativas quanto de maturação. Tendem a se encontrar na camada mais superficial dos corpos d'água.

A **Tabela 8** e o **Gráfico 33** apresentam as densidades dos referidos grupos nas campanhas, comparando-se as estações de amostragem.

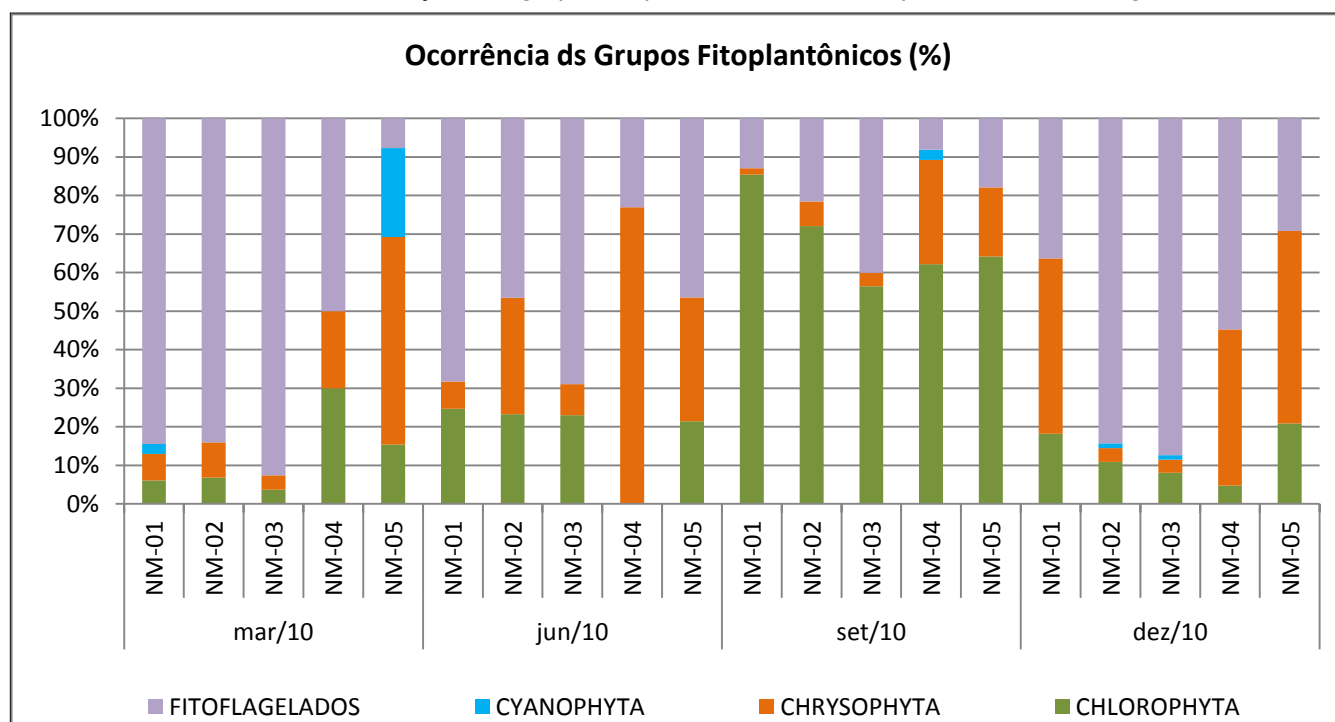
Tabela 8 - Distribuição dos grupos fitoplanctônicos nas campanhas analisadas (Org/ml).

Camp./Estações	Grupos	NM-01	NM-02	NM-03	NM-04	NM-05
mar/10	CHLOROPHYTA	7	6	10	6	2
	CHRYSTOPHYTA	8	8	10	4	7
	CYANOPHYTA	3	0	0	0	3
	FITOFLAGELADOS	98	74	252	10	1
jun/10	CHLOROPHYTA	60	20	20	0	6
	CHRYSTOPHYTA	17	26	7	10	9
	CYANOPHYTA	0	0	0	0	0
	FITOFLAGELADOS	166	40	60	3	13
set/10	CHLOROPHYTA	516	227	179	23	43
	CHRYSTOPHYTA	10	20	11	10	12
	CYANOPHYTA	0	0	0	1	0
	FITOFLAGELADOS	78	68	127	3	12

Continua...

Camp./Estações	Grupos	NM-01	NM-02	NM-03	NM-04	NM-05
dez/10	CHLOROPHYTA	2	9	7	2	5
	CHRYSTOPHYTA	5	3	3	17	12
	CYANOPHYTA	0	1	1	0	0
	FITOFLAGELADOS	4	70	76	23	7

Gráfico 33 - Distribuição dos grupos fitoplanctônicos nas campanhas de amostragem.



Através do gráfico apresentado, podemos concluir que no curso hídrico amostrado houve o predomínio dos organismos dos grupos dos Fitoflagelados na maioria dos registros, sendo que ainda houve a predominância em alguns pontos dos grupos Chlorophyta e Bacillariophyta. As Cyanophytas foram identificadas qualitativamente em todas as campanhas, no entanto, em três delas observou-se sua presença quantitativa.

Sobre o primeiro grupo citado, os fitoflagelados, vale ressaltar que os maiores valores se devem ao organismo *Rhodomonas lacustris*, geralmente relacionado a ambientes limpos e encontrados em grandes quantitativos para todas as campanhas. É necessário acompanhar o comportamento desta espécie em outras campanhas a fim de verificar se estes valores mais elevados possuem realmente relação com a condição ambiental deste curso d'água.

No grupo Chlorophyta destacou-se a presença do gênero *Eutetramorus* sp. no mês de setembro de 2010, sendo estes indivíduos os responsáveis pela predominância do grupo na terceira campanha. Em relação às demais campanhas, nota-se que houve a presença de várias espécies em pequenos

quantitativos, podendo-se citar a família Chlorococcaceae e ainda as espécies *Monoraphidium griffithii* e *M. arcuatum*.

Para as Bacillariophyta pode-se destacar, principalmente para a campanha de junho de 2010, os organismos do gênero *Cyclotella* sp. que podem caracterizar águas limpas, sendo sensíveis ao cloro. Já para as demais campanhas, os indivíduos do gênero *Navicula* sp. foram os que mais se destacaram. Estes indivíduos são normalmente encontrados em maior número em ambientes arenosos e lóticos, pois possuem carapaça constituída de sílica e necessitam deste alimento para manter esta estrutura, justificando o fato de que este grupo apresentou maiores densidades principalmente nos trechos caracterizados como lóticos. Há relatos de espécies de águas limpas como de espécies resistentes à poluição industrial e águas de salinidade elevada.

Com relação ao grupo das cianobactérias (Cyanophyta), grupo de grande importância sanitária, estas ocorreram de forma quantitativa nas campanhas de março, setembro e dezembro de 2010 e de forma qualitativa no mês de junho do mesmo ano. A presença quantitativa deste grupo requer monitoramento constante de seu comportamento, haja vista que são bioindicadoras da possibilidade de toxinas na água. De acordo com a Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde o valor máximo aceitável é de 10.000 células/ml. Para o Conselho Nacional de Meio Ambiente CONAMA 357/2005 o padrão máximo para dessedentação de animais (gado) é de 50.000 células/ml. Nos **Quadros 10, 11 e 12** transcrevem-se os resultados quantitativos de cianobactérias de acordo com a contagem de cianobactérias indicada pela Portaria 518-MS e nota-se que em nenhuma ocorrência o limite estabelecido foi ultrapassado, sendo que a maior concentração de células por mililitro foi de 49, na estação NM-05 (trecho de vazão restituída), em março de 2010.

Quadro 10 - Contagem de cianobactérias na campanha de março de 2010.

DIVISÃO GÊNEROS	Estações de Amostragem				
	NM-01	NM-02	NM-03	NM-04	NM-05
CYANOBACTERIA					
CLASSE Cyanophyceae					
ORDEM Oscillatoriales					
FAMÍLIA Phormidiaceae					
Phormidium sp.	X			X	
FAMÍLIA Pseudanabaenaceae					
Pseudanabaena sp.					25
ORDEM Nostocales					
FAMÍLIA Nostocaceae					
Nostocaceae	32				24
Densidade – células/ml	32				49

Quadro 11 - Contagem de cianobactérias na campanha de setembro de 2010.

DIVISÃO GÊNEROS	Estações de Amostragem				
	NM-01	NM-02	NM-03	NM-04	NM-05
CYANOBACTERIA					
CLASSE Cyanophyceae					
ORDEM Oscillatoriales					
FAMÍLIA Phormidiaceae					
Phormidium sp.					X
ORDEM Chroococcales					
FAMÍLIA Mersimopediaceae					
Mersimopoedia tenuissima	X			42	X
DENSIDADE TOTAL (células/ml)	-	-	-	42	-

Quadro 12 - Contagem de cianobactérias na campanha de dezembro de 2010.

DIVISÃO GÊNEROS	Estações de Amostragem				
	NM-01	NM-02	NM-03	NM-04	NM-05
CYANOBACTERIA					
CLASSE Cyanophyceae					
ORDEM Oscillatoriales					
FAMÍLIA Pseudanabaenaceae					
Pseudanabaena sp.		22	X		
ORDEM Chroococcales					
FAMÍLIA Mersimopediaceae					
Mersimopoedia tenuissima			40		X
DENSIDADE (células/ml)	-	22	40	-	-

Para concluirmos as considerações qualitativas, apresentam-se, na **Tabela 9**, os resultados obtidos para o Índice de Diversidade, que nos certificados apresentados foi calculado de acordo com a metodologia de Shannon-Wiener. BRANCO (1986) cita que a faixa de variação desse índice é de 0 a 5, sendo que valores menores que 1 são próprios de ambientes aquáticos alterados, entre 1 e 3 têm sido registrados em águas moderadamente alteradas, e aqueles maiores que 3 correspondem a águas muito limpas. Assim, os valores obtidos indicam que as águas amostradas enquadraram-se como alteradas ou moderadamente alteradas, o que condiz com a realidade encontrada em campo, ou seja, águas que recebem efluentes industriais e sanitários provenientes de montante apresentam grandes faixas sem mata ciliar, o que colabora para carreamento de nutrientes e sólidos para os cursos hídricos e atuação intensa da agropecuária na inserção da bacia estudada.

Tabela 9 - Índice de diversidade fitoplanctônico das estações amostradas.

Camp./Estações	NM-01	NM-02	NM-03	NM-04	NM-05
mar/10	0,97	1,4	0,45	1,73	2,01
jun/10	1,36	2,1	1,53	1,98	2,31
set/10	1,13	2,1	1,75	1,89	1,86
dez/10	1,72	1	0,75	1,63	2,16

Zooplâncton

O zooplâncton é constituído de consumidores primários (herbívoros) e predadores de diferentes níveis tróficos, tendo como principal fonte de alimento o fitoplâncton (grupo Chlorophyta). Normalmente o zooplâncton de água doce (ambientes lóticos) caracteriza-se por densidades classificadas como baixas a moderadas constituídos por seres vivos flutuantes ou em suspensão, que se deslocam através dos movimentos da água, embora muitos deles possam ter movimentos próprios.

Ressalta-se, que a comunidade zooplanctônica está relacionada diretamente à comunidade fitoplanctônica, haja vista que espécies zooplanctônicas dependem do fitoplâncton para sobreviverem (consumo). Apresenta-se no **Quadro 13** a classificação da abundância deste grupo.

Quadro 13 - Classificação de abundância.

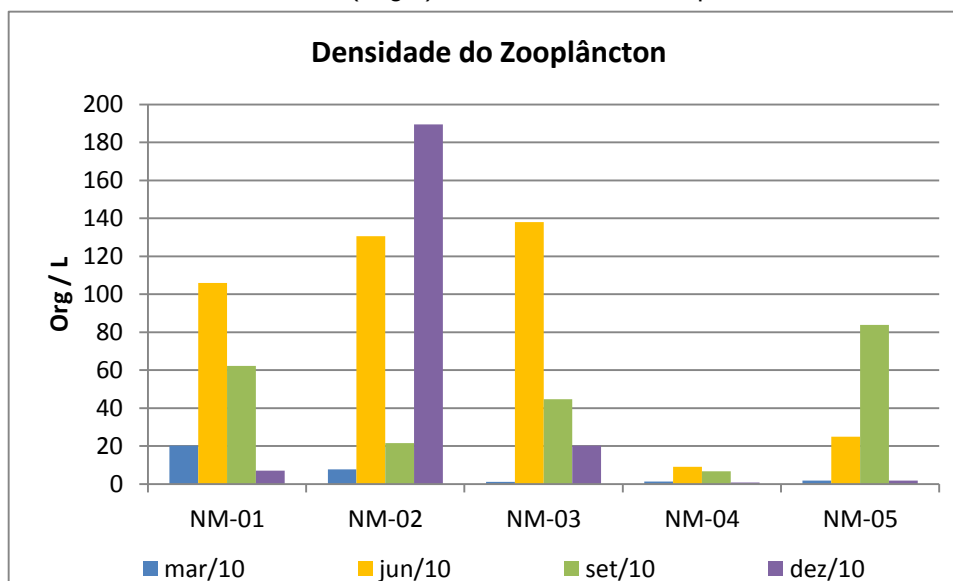
Densidade	Classificação
≤ 1,00	Muito escassa
1,01 a 5,00	Escassa
5,01 a 50,00	Moderada
50,00 a 100,00	Abundante
> 100,00	Muito abundante

Com relação aos aspectos quantitativos, apresenta-se na **Tabela 10** e no **Gráfico 34** os dados de densidade (Org/L) das campanhas realizadas nas campanhas que compõem a análise deste relatório.

Tabela 10 - Densidades (Org/L) encontradas nas campanhas analisadas.

Camp./Estações	NM-01	NM-02	NM-03	NM-04	NM-05	Média estações
mar/10	20,18	7,75	1,13	1,35	1,83	6,45
jun/10	106	130,5	138	9	24,85	81,67
set/10	62,25	21,5	44,65	6,75	83,75	43,78
dez/10	7,1	189,5	20,1	0,84	1,72	43,85
Média Pontos	48,88	87,31	50,97	4,49	28,04	

Gráfico 34 - Densidades (Org/L) encontradas nas campanhas analisadas.



As densidades encontradas para os organismos zooplancctônicos variaram ao longo das campanhas de muito escassas com a mínima encontrada de 0,84 Org/L na estação NM-04 em dezembro de 2010, a muito abundante com o valor máximo de 189,5 Org/L na estação NM-02, também na campanha de dezembro.

As variações encontradas para a densidade do zooplâncton não seguiram a mesma tendência daquelas encontradas para o fitoplâncton. Foi verificado para estes organismos que os maiores quantitativos ocorreram em junho de 2010, resultando para este mês a maior densidade entre os pontos, com 81,67 Org/L. Já os menores registros apresentaram-se no mês de março de 2011, identificando para este a menor média, com 6,45 Org/L.

Em relação a media entre as campanhas, nota-se que a maior ocorreu na estação NM-02 (reservatório) e a menor na NM-04 (TVR), com 87,41 e 4,49 Org/L, respectivamente. De uma forma geral, nota-se que os resultados foram bem variados, no entanto, apresentando maiores quantitativos para os ambientes mais lânticos do que para os lóticos.

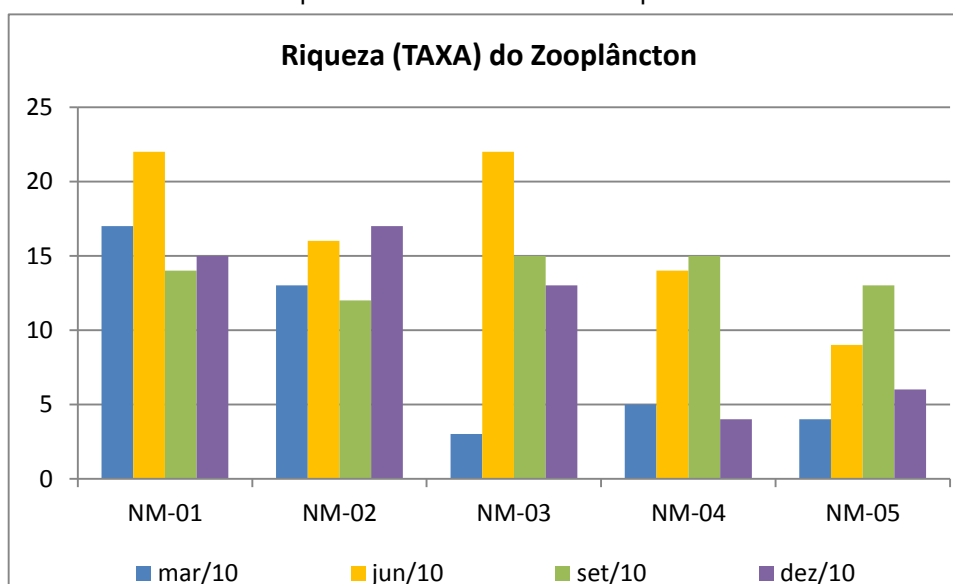
Riqueza

Na **Tabela 11** e no **Gráfico 35** estão demonstrados os dados quantitativos de riqueza nas campanhas realizadas.

Tabela 11 - Riqueza (TAXA) encontrado nas estações de amostragem nas campanhas.

Camp./Estações	NM-01	NM-02	NM-03	NM-04	NM-05	Média estações
mar/10	17	13	3	5	4	8,4
jun/10	22	16	22	14	9	16,6
set/10	14	12	15	15	13	13,8
dez/10	15	17	13	4	6	11
Média Pontos	17	14,5	13,25	9,5	8	

Gráfico 35 - Riquezas encontradas nas campanhas realizadas.



Com relação ao TAXA, percebe-se que houve uma sequência do comportamento registrado para a densidade do zooplâncton, uma vez que os maiores resultados também se encontraram em junho e os menores em março, registrando médias de 16,6 e 8,4, respectivamente. Entretanto a elevação verificada na densidade para o ponto NM-02 em dezembro de 2010 não se afirmou para a riqueza, já que os maiores valores foram registrados nas estações NM-01 e NM-03, ambas em junho de 2010, com 22 TAXA, cada.

O menor registro ocorreu na estação NM-03, para o mês de março de 2011, totalizando 3 TAXA e em relação às médias entre as campanhas, verificou-se para a estação NM-01 o maior resultado e para a NM-05 o menor, com 17 e 8 TAXA, respectivamente.

De uma forma geral os valores quantitativos ocorridos para TAXA são considerados moderados a baixos, indicando estabilidade entre as espécies.

Qualitativo

Para a análise qualitativa, dividem-se os organismos zooplânctônicos em três grandes grupos, a saber:

Protozoários - incluem organismos amebóides, flagelados, ciliados e produtores de esporos que são capazes de nutrição heterotrófica, possuindo ou não cloroplastos. A maioria possui movimento próprio e

são tipicamente filtradores aquáticos. Algumas espécies podem provocar doenças, com a Amebíase e a Giardíase.

Rotíferos - organismos na maioria ciliados, algumas espécies nadam livremente na águas, outras são sésseis. São fonte de alimento para crustáceos (camarões) e certas espécies de peixes. Bem distribuídos, ocorrendo na maioria dos cursos d'água superficiais.

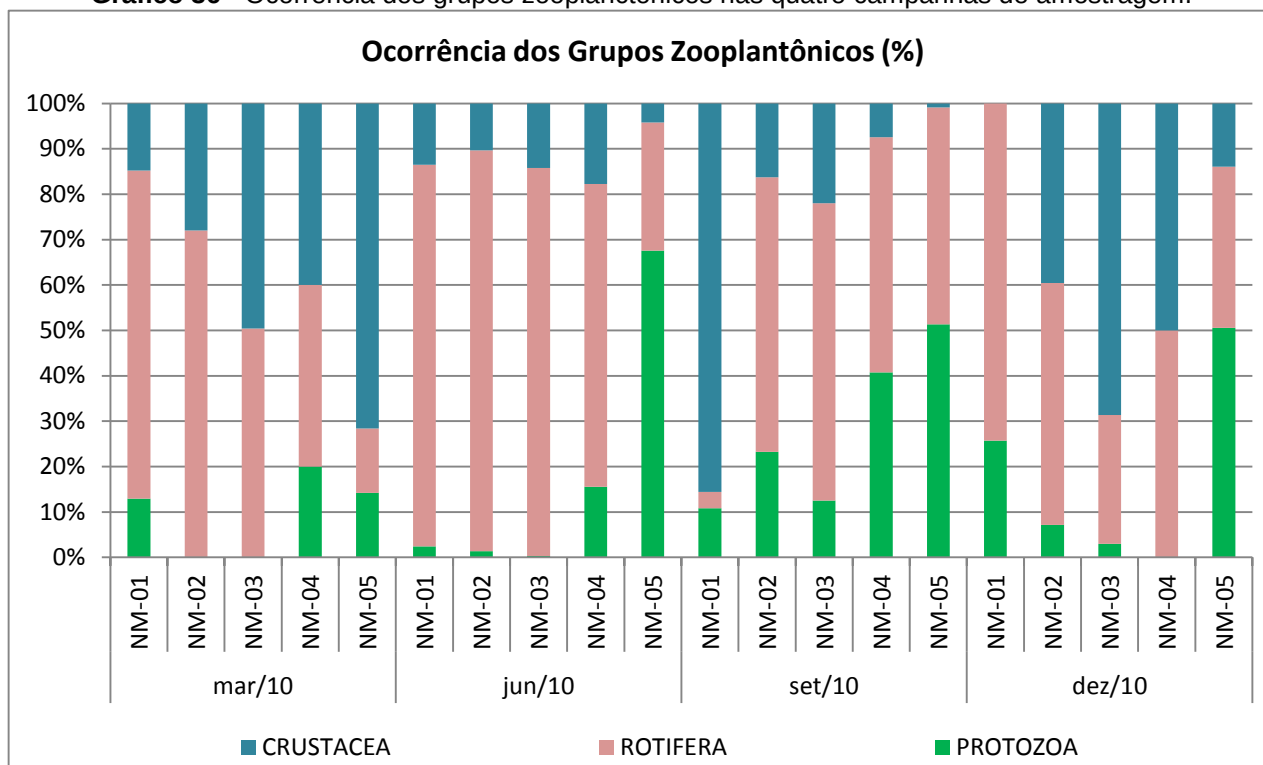
Crustáceos - no caso, os microcrustáceos aquáticos, são organismos invertebrados do filo Arthropoda. O grupo é bastante numeroso e diversificado, sendo comum nos cursos hídricos superficiais (lagoas ou rios). São fonte de alimento para peixes e macrocrustáceos.

Na **Tabela 12** e **Gráfico 36**, apresenta-se a distribuição dos grupos zooplanctônicos ao longo das campanhas analisadas neste relatório.

Tabela 12 - Distribuição dos grupos zooplanctônicos nas campanhas analisadas.

Camp./Estações	Grupos	NM-01	NM-02	NM-03	NM-04	NM-05
mar/10	PROTOZOA	2,61	0	0	0,27	0,26
	ROTIFERA	14,59	5,58	0,57	0,54	0,26
	CRUSTACEA	2,98	2,17	0,56	0,54	1,31
jun/10	PROTOZOA	2,6	1,8	0,4	1,4	16,8
	ROTIFERA	89,05	115,2	118	6	7
	CRUSTACEA	14,3	13,5	19,6	1,6	1,05
set/10	PROTOZOA	6,75	5	5,6	2,75	43
	ROTIFERA	2,25	13	29,25	3,5	40
	CRUSTACEA	53,25	3,5	9,8	0,5	0,75
dez/10	PROTOZOA	0,9	13,5	0,6	0	0,87
	ROTIFERA	2,6	101	5,7	0,42	0,61
	CRUSTACEA	3,60	75	13,8	0,42	0,24

Gráfico 36 - Ocorrência dos grupos zooplantônicos nas quatro campanhas de amostragem.



Nota-se que nas campanhas de monitoramento do zooplâncton ocorreu diversidade no predomínio de cada grupo para as estações de amostragem, sendo que aqueles que mais dominaram foram os rotíferos, porém os crustáceos e os protozoários também apareceram em quantidades significativas em alguns pontos.

Em relação aos rotíferos, podem-se citar para a campanha de março de 2010 e de dezembro do mesmo ano os organismos da espécie *Polyarthra dolichoptera* como aqueles mais recorrentes, enquanto que para junho a espécie *Conochilus unicornis* apareceu em maior número e para setembro e o gênero em destaque foi o *Asplanchna* sp. Os organismos deste grupo são na maioria habitantes de água doce, sendo encontrados, com frequência e em grande número em qualquer tipo de manancial.

Os crustáceos são organismos de vida tipicamente aquática e na água doce são comuns principalmente aqueles microscópicos, trata-se de um grupo muito amplo de indivíduos. Para este também se observa variedade entre as espécies predominantes, uma vez que em março a espécie *Moina minuta* foi a que apareceu em maiores números, a família Copepoda destacou-se para junho, para setembro observou-se a família Calanoida em maiores quantitativos e para o mês de dezembro a espécie *Nauplius Cyclopoida* foi a predominante.

Os protozoários estão vinculados à vegetação marginal e do fundo do leito, associados também a macrófitas aquáticas. Em relação a este grupo nota-se, principalmente, a presença da espécie *Arcella hemisphaerica* nas duas primeiras campanhas, bem como o gênero *Campanella* sp. para as duas últimas.

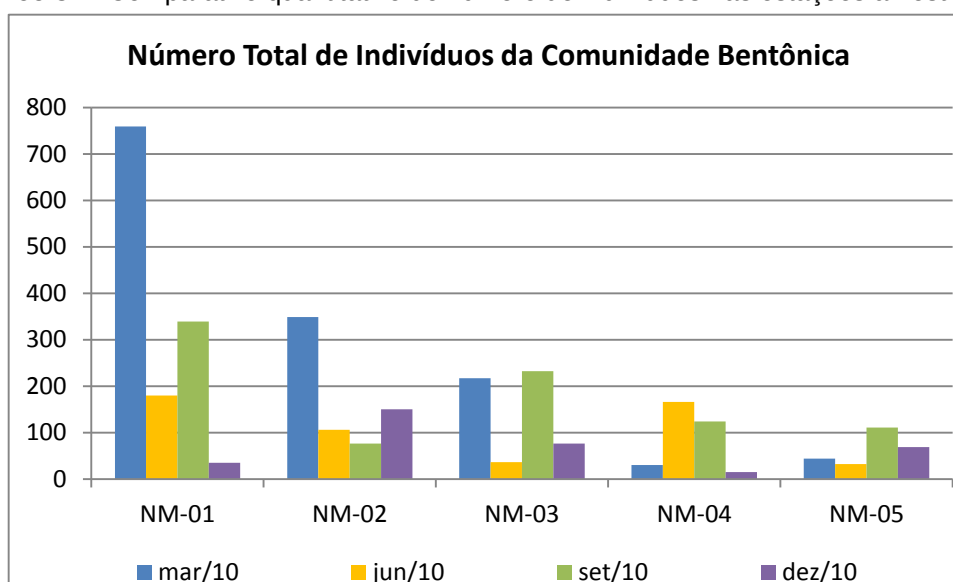
Comunidade Bentônica

Apresenta-se a seguir as considerações sobre a comunidade bentônica. A comunidade bentônica é constituída por animais micro e macroscópicos (invertebrados) que habitam permanentemente ou temporariamente o fundo dos lagos ou rios, sendo extremamente dependentes da água. (**Tabela 13** e **Gráfico 37**)

Tabela 13 - Total de indivíduos por estação de amostragem.

Camp./Estações	NM-01	NM-02	NM-03	NM-04	NM-05	Média estações
mar/10	759	349	217	30	44	279,8
jun/10	180	106	36	166	32	104
set/10	339	76	232	124	111	176,4
dez/10	35	150	76	15	69	69
Média Pontos	328,25	170,25	140,25	83,75	64	

Gráfico 37 - Comparativo quantitativo do número de indivíduos nas estações amostradas.



Analisando os dados apresentados, nota-se que os resultados encontrados foram bem variados, havendo uma significativa elevação no ponto NM-01 (montante do reservatório), na campanha de março de 2010, totalizando para este, 759 indivíduos. O menor registro apresentou-se no ponto NM-04 (TVR), com 15 indivíduos em dezembro de 2010.

De uma forma geral, o mês de março apresentou, na maioria dos pontos, resultados mais elevados e dezembro resultados mais baixos, entretanto não se observou uma sequência (tendência) de comportamento para os organismos deste grupo. Logo, a maior média entre os pontos deu-se na primeira campanha e a menor ocorreu na última, com 279,8 e 69 indivíduos, respectivamente.

Em relação às médias entre as campanhas, nota-se que foi gradativa (montante para jusante) a diminuição nos resultados à medida que se percorreu os pontos, desta forma, o maior resultado ocorreu

na estação NM-01, com 328,25 organismos e o menor, na NM-05 (trecho de vazão restituída), com 64 indivíduos.

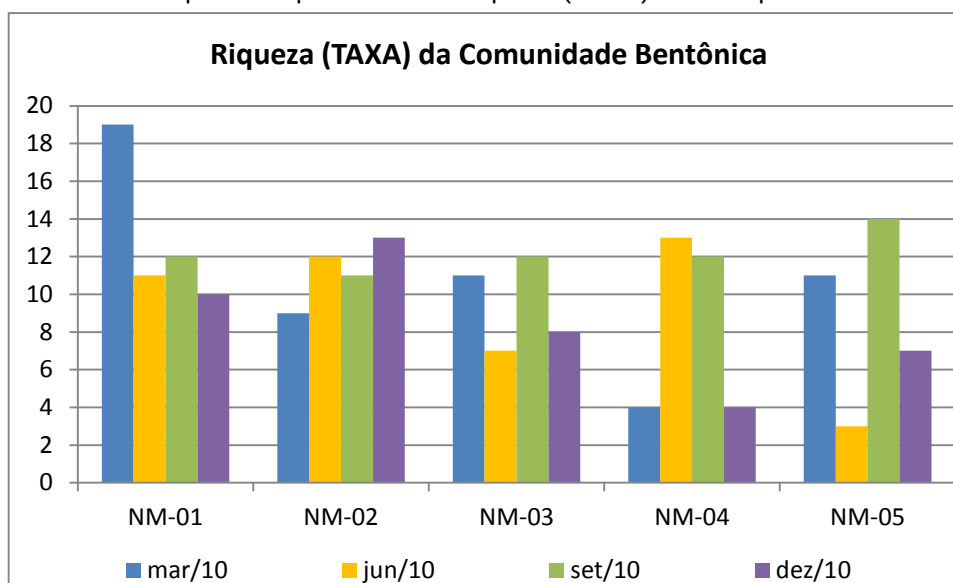
Riqueza

A **Tabela 14** e o **Gráfico 38** esboçam os resultados de riqueza obtidos para as quatro campanhas analisadas para a PCH Nova Maurício.

Tabela 14 - Total de TAXA por estação de amostragem.

Camp./Estações	NM-01	NM-02	NM-03	NM-04	NM-05	Média estações
mar/10	19	9	11	4	11	10,8
jun/10	11	12	7	13	3	9,2
set/10	12	11	12	12	14	12,2
dez/10	10	13	8	4	7	8,4
Média Pontos	13	11,25	9,5	8,25	8,75	

Gráfico 38 - Comparativo quantitativo da riqueza (TAXA) nas campanhas amostradas.



Em relação à TAXA, nota-se que os valores obtidos seguiram um comportamento semelhante àquele encontrado para o número de indivíduos apresentado anteriormente. O maior registro também se apresentou na estação NM-01 em março de 2010, neste caso, com 19 TAXA, indicando para este ponto a maior média entre as campanhas, com 13 TAXA.

O menor resultado foi encontrado na estação NM-05, em junho de 2010, com 3 TAXA, no entanto, a menor média entre as campanhas ocorreu na estação NM-04, com um total de 8,25 TAXA. Em relação às médias entre os pontos, a campanha de setembro apresentou o maior resultado e a de dezembro o menor, com 12,2 e 8,4 TAXA, respectivamente.

De uma forma geral, nota-se que os registros não apresentaram diferenças tão significativas, podendo-se notar, principalmente pelas médias, que os maiores e menores resultados estiveram relativamente próximos.

Qualitativo

Com relação ao diagnóstico qualitativo, reitera-se que a comunidade bentônica é considerada uma importante bioindicadora da qualidade da água, podendo ser dividida em três grandes grupos:

Artrópodos - são os insetos, organismos invertebrados, com locomoção própria, onde muitas espécies dependem da água para reprodução. Algumas espécies dependem da água como fonte de alimento, vivendo em diversos tipos de substrato (folhedos arenoso, siltoso). Geralmente é o grupo predominante, principalmente nos trechos potamal e ritral. Importante fonte de alimentação para répteis, aves e algumas espécies de peixes.

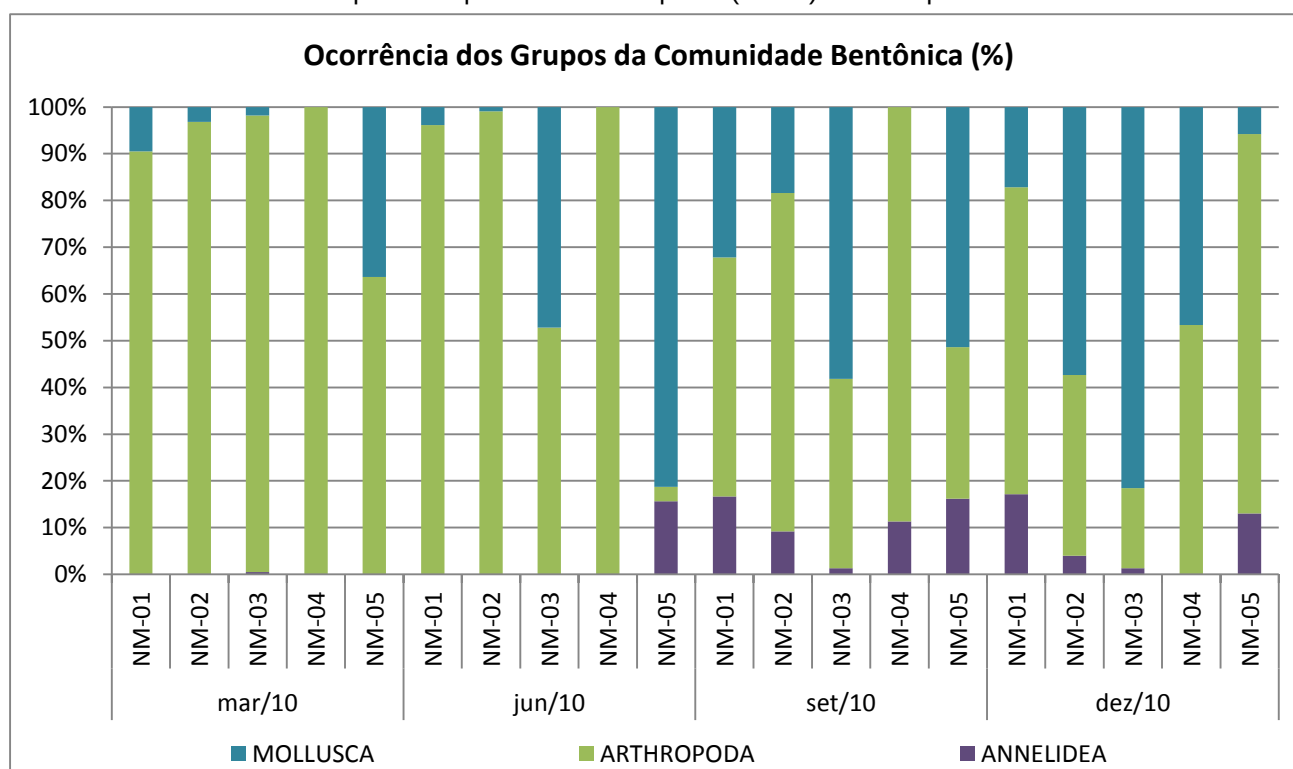
Anelídeos - são os vermes, organismos invertebrados e na maioria cilíndricos, e cuja sobrevivência está associada diretamente ao fator “água”, seja para hidratação, reprodução e alimentação. Necessitam de lugares úmidos, com presença de nutrientes, seja no solo ou folhedos próximos aos cursos hídricos. São fonte de alimento para peixes, aves e répteis.

Moluscos - grupo de importância sanitária, os moluscos são encontrados em todos os ambientes. Existem moluscos vivendo em rios e lagos, no mar e em terra. Alguns vivem presos a algum substrato, outros caminham ou nadam livremente e outros vivem enterrados. Estes ainda podem ser carnívoros, parasitas, herbívoros e necrófagos. A malacofauna como é conhecida a maioria dos moluscos (caramujos), é distribuída em três grandes classes: bivalves, cefalópodes e gastrópodes. Servem de alimentos para aves, répteis e peixes. Este grupo tem importância sanitária, haja vista que são hospedeiros de trematódeos, podendo transmitir diversas doenças, entre elas a Equistossomose. Outra preocupação crescente em Minas Gerais são as espécies invasoras (outros continentes), que se alastram e dependendo do ambiente competem e eliminam espécies nativas.

Na **Tabela 15** e **Gráfico 39** apresentam-se os valores da distribuição dos grupos Annelida, Arthropoda e Mollusca.

Tabela 15 - Distribuição dos grupos bentônicos.

Camp./Estações	Grupos	NM-01	NM-02	NM-03	NM-04	NM-05
mar/10	ANNELIDEA	0	0	1	0	0
	ARTHROPODA	687	338	212	30	28
	MOLLUSCA	72	11	4	0	16
jun/10	ANNELIDEA	0	0	0	0	5
	ARTHROPODA	173	105	19	166	1
	MOLLUSCA	7	1	17	0	26
set/10	ANNELIDEA	57	7	3	14	18
	ARTHROPODA	175	55	94	110	36
	MOLLUSCA	110	14	135	0	57
dez/10	ANNELIDEA	6	6	1	0	9
	ARTHROPODA	23	58	13	8	56
	MOLLUSCA	6	86	62	7	4

Gráfico 39 - Comparativo quantitativo da riqueza (TAXA) nas campanhas amostradas.


Após analisar os resultados obtidos, nota-se que a maioria dos registros apresentou os artrópodos como maioria, entretanto, em alguns pontos houve a predominância dos moluscos. Já os anelídeos, ocorreram em menores quantitativos e principalmente nas duas últimas campanhas (setembro e dezembro), entretanto, eles não dominaram nenhuma ocorrência.

Em relação aos artrópodos, os organismos que mais ocorreram nas campanhas realizadas foram das famílias Notonectidae e da Chironomidae, esta última, pertencente à ordem Diptera, uma das mais abundantes em número de indivíduos e espécies em quase todos os ambientes. O grupo é considerado o mais bem adaptado de todos os insetos aquáticos. São comumente chamados de mosquitos. Além das famílias citadas, foram encontradas representativas ocorrências da família Corixidae, principalmente nas campanhas de junho e setembro de 2010.

Os moluscos predominaram nas estações NM-05 em junho, NM-03 e NM-05 em setembro e NM-02 e NM-03 em dezembro, sendo que os organismos que se destacaram foram aqueles do gênero *Physa sp.* para todas as campanhas analisadas. A espécie invasora *Corbicula flumínea*, ocorreu nos meses de junho e setembro, entretanto em menores quantitativos.

Com relação aos anelídeos, estes ocorreram em menores números podendo-se destacar os organismos da classe Oligochaeta para as três primeiras campanhas (março, junho e setembro), sendo que em junho ocorreram ainda platelmintos da classe Planariidae e para a última campanha, além dos platelmintos citados, houve também a presença dos anelídeos da classe Hirundinea.

Um fato que chama atenção é a presença do gênero *Biomphalaria sp.* nas campanhas de março, setembro e dezembro de 2010 nas estações NM-01 e NM-03. Este organismo é hospedeiro do trematódeo *Shistosoma mansoni*, causador da doença denominada esquistossomose, doença de veiculação hídrica e de grande relevância sanitária. Deve-se continuar monitorando as flutuações destas populações no trecho estudado de forma a registrar possíveis aumentos da mesma.

A seguir uma breve descrição de alguns outros organismos bentônicos de importância sanitária mais relevante que também estiveram presentes nos resultados analisados e na maioria das estações:

Rhagovelia sp. - Insetos comuns, presas fáceis de aranhas. Fazem parte do nêuston = Organismos minúsculos que flutuam na camada superficial da água. "Comunidade aquática formada por organismos, animais e vegetais errantes, que vivem na interface ar-água".

Baetis sp. - Pertencentes à ordem Ephemeroptera, são generalistas, ocorrendo em quase toda a América do Sul. Preferem ambientes lóticos, com pouca ou muita correnteza, vivendo também em ambientes lênticos. São herbívoros, sendo assim importantes na cadeia alimentar bentônica.

Para concluirmos os aspectos qualitativos da comunidade bentônica, apresenta-se o índice BMWP. O índice BMWP, que é obtido através dos organismos presentes na amostra, indicado por organismo no certificado de análise, chegando-se a um valor matemático que é o somatório desta pontuação. Este valor é comparado com uma tabela referência, indicada no **Quadro 14**.

Quadro 14 - Valores referência do índice BMWP.

Qualidade Ambiental	Valores BMWP
< 25	Péssima
26-40	Ruim
41 - 60	Regular
61-80	Boa
> 80	Excelente

Pelos valores obtidos nas campanhas, as estações variaram de péssima (7 ocorrências) à regular (com 6 ocorrências), apresentando ainda 7 ocorrências com resultado ruim. Salienta-se que esta classificação não se refere à qualidade da água, e sim a um índice de qualidade ambiental que leva em consideração um somatório de fatores como as famílias, gêneros e espécies encontradas, podendo variar a cada momento e campanha de acordo com o material coletado. (**Tabela 16**)

Tabela 16 - Índice bentônico.

Camp./Estações	NM-01	NM-02	NM-03	NM-04	NM-05
mar/10	57	27	29	14	48
jun/10	25	47	13	54	1
set/10	37	38	30	49	43
dez/10	26	37	15	2	24

Conclusões

Os resultados obtidos tanto para os parâmetros físico-químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos, indicam boa qualidade da água no trecho amostrado do Rio Novo, curso em que está inserida a PCH Nova Maurício. De um modo geral estas quatro campanhas apresentaram poucos registros de parâmetros acima dos padrões limite. O ferro solúvel apresentou concentrações acima do padrão para as estações NM-02, NM-03, NM-04 e NM-05 em março e para todos os pontos amostrados em dezembro, justificando-se pelo fato de que estes meses são característicos de precipitações mais elevadas, desta forma, a chuva pode carrear esta substância para o curso d'água.

Com relação a nutrientes, o fósforo registrou valores acima do limite estabelecido para ambientes lóticos na estação NM-05 em junho de 2010, já para ambientes lênticos, somente as estações NM-02 e NM-03 em dezembro e a NM-02 em junho estiveram com concentrações abaixo do limite máximo permitido pela legislação.

Para os aspectos bacteriológicos, observou-se a presença de *Escherichia coli* e *Enterococos faecium* e *fecalis* em todos os registros, entretanto, o limite estabelecido para as concentrações de *E. coli* não foi ultrapassado em nenhum deles.

Em relação aos resultados hidrobiológicos, pode-se analisar para o fitoplâncton valores bem diversificados, com menores concentrações de organismos em ambientes lóticos e maiores concentrações na entrada do sistema e nos ambientes lênticos.

O mais relevante relacionado ao fitoplâncton foi a presença quantitativa de cianobactérias (bioindicadoras) nas campanhas de março, setembro e dezembro de 2010, no entanto, em nenhuma ocorrência foi ultrapassado o limite de células por mililitro estabelecido pela legislação.

O zooplâncton também apresentou variação nos resultados registrados, sendo que também foram observadas maiores densidades para a entrada do sistema e para os ambientes lênticos do que para os ambientes lóticos, bem como ocorreu para o fitoplâncton, entretanto, não se pode inferir que houve um acompanhamento de tendência de um grupo em relação ao outro, uma vez que, comparando-se os dois, notam-se diferenças nos resultados para as campanhas realizadas.

Para a comunidade bentônica também foram observados resultados diversificados, com um constante declínio no número de indivíduos da entrada do sistema em relação à saída. O fato de maior relevância nestas campanhas foi o registro do gênero *Biomphalaria* sp. e do *Corbicula* sp., sendo a primeira hospedeira do trematódeo *Shistosoma mansoni* e a segunda considerada invasora.

Assim, concluímos que os valores encontrados tanto para os aspectos físico-químicos, bacteriológicos e limnológicos são a princípio satisfatórios no trecho amostrado, indicando uma água de qualidade variando de média à ótima (segundo valores de IQA) no trecho da bacia do rio Novo.

4.2 - MEIO BIÓTICO

4.2.1 - Ecossistemas Terrestres

4.2.1.1 - Flora e Vegetação

A região estudada pertence a uma área de transição do antigo complexo da Mata Atlântica para o cerrado. A cobertura vegetal é constituída por formações secundárias com fisionomias florestal e campestre. A formação florestal está representada por matas secundárias da Floresta Estacional Semidecidual (conforme RADAMBRASIL, 1983 e VELOSO, 1991), e a campestre por formações antrópicas.

A vegetação atual da região de entorno do município engloba fitofisionomias naturais, estas pertencentes ao bioma da Floresta Atlântica, predominando remanescentes de floresta estacional semidecidual, além de formações antropizadas, como extensas áreas de pastagem e monoculturas de eucalipto (*Eucalipto* sp.) (Itamarati, 2011).

A Mata Atlântica contava originalmente com 150 milhões de hectares (Ribeiro *et al.* 2009). A maior parte desse bioma encontra-se limitada a pequenos fragmentos (<100 ha) sendo uma das fitofisionomias mais ameaçadas e devastadas (Ranta *et al.*, 1998) restando apenas entre sete e oito por cento da sua

área original (IBAMA, 2003). Atualmente a Mata Atlântica possui uma cobertura vegetal de aproximadamente 91.930 km² (Myers *et al.*, 2000).

As formações de Floresta Estacional Semidecidual ocorrem atualmente na forma de mosaicos, em capões, revestindo as encostas e topos de morros que constituem grande parte do relevo local.

Acompanhando as margens dos cursos d'água ou penetrando alguns vales, ravinas ou grotões encaixados, temos a formação da Mata Ciliar, cujas espécies se assemelham as da formação semidecidual, porém se diferenciam fisionomicamente pela presença das folhas. Entre as espécies vegetais, a que ocorre com mais frequência nesta dupla fisionomia é o Angico (*Piptadenia sp.*) e a Embaúba.

A maior parte da vegetação (60 a 70%) é constituída por áreas antrópicas formadas por terrenos cultivados, capineiras, campos de pastagem e formações higrófilas de várzea, com taboas.

Recobrando os morros e algumas áreas de declive, encontram-se as capoeiras com árvores de porte médio, entre 5 metros a 15 metros de altura, com diâmetro variando entre 6 cm e 15 cm, podendo ser sua estrutura fechada, de sub-bosque ralo ou semiaberta, dependendo para isto a composição do solo e o estado de recuperação e preservação em que se encontra esta formação.

Associada às Florestas ou Matas Semidecíduais, sob influência de variáveis ambientais como a umidade elevada, alta frequência de alagamentos, baixa profundidade do lençol freático e alta concentração de matéria orgânica, tem-se a Mata Ciliar, associada diretamente a cursos d'água.

Tipologia das formações

No **ANEXO 5** deste documento apresentamos a planta de uso e ocupação do solo e vegetação com os indicativos das principais tipologias das formações vegetais, que serão descritas a seguir.

Descrição das principais formações vegetais

Fitogeograficamente, as formações florestais na região onde se insere o Município de Itamarati de Minas pertencem ao domínio da Floresta Atlântica (RIZZINI, 1979; EITEN, 1983), representada pela Floresta Estacional Semidecidual (RADAMBRASIL, 1983; VELLOSO, 1991). Atualmente esta vegetação é encontrada revestindo o alto dos morros, cobrindo vertentes ou acompanhando (não continuamente) o curso de córregos e ribeirões.

Vale salientar que a região sofreu ao longo dos anos com a ação antrópica resultando na perda de reservas de mata primária que foram substituídas por capoeiras e capoeirões, campos de pastagem e plantações de eucalipto.

Para fins de descrição da flora regional foram identificados os seguintes tipos vegetacionais:

- o domínio da Floresta Estacional Semidecidual;
- o domínio das áreas cultivadas e de pastagens.

As áreas de tipologia campestre são representadas exclusivamente pelas pastagens; as áreas cultivadas correspondem a culturas de subsistência e algumas plantações de eucalipto.

A Floresta Estacional é representada pelos fragmentos de formações sucessionais secundárias que ocupam parte das encostas e dos morros no entorno do reservatório e usina da PCH Nova Maurício em posições variáveis no relevo.

As matas mais antigas observadas em alguns trechos próximos ao reservatório e ao longo do rio formam as matas de galeria ou matas de encosta e apresentam estratificação com sub-bosques interiores, árvores de porte variando entre 10 a 15 metros com emergentes acima deste porte. Conforme o estado sucessional às vezes a mata é fechada e de acesso dificultado pelo emaranhado de cipós e lianas.

Nas **Fotos 47 a 52** apresentam-se as principais formações vegetais do entorno do empreendimento da PCH Nova Maurício.



Foto 47 - Área de influência da PCH Nova Maurício, correspondendo ao vale do trecho de vazão reduzida.



Foto 48 - Mata ciliar no trecho de vazão restituída.



Foto 49 - Resquício de mata no trecho do reservatório da PCH Nova Maurício.



Foto 50 - Mata ciliar no reservatório.



Foto 51 - Características de mata em regeneração.



Foto 52 - Mata ciliar no reservatório- Nativa e revegetada.

Listagem das principais espécies

As matas secundárias apresentam indivíduos arbóreos de porte até 15 metros de altura e diâmetro médio de tronco de 10 a 20 centímetros, com fustes finos, múltiplos e esgalhados. Ocorrem com mais frequência espécies pioneiras já adultas como as embaúbas (*Cecropia pachystachya* e *C. hololeuca*), o angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), angico-monjolo (*Acacia polyphylla*), canudo-de-pito (*Mabea fistulifera*), o pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), açoita-cavalo-miúdo (*Luehea divaricata*), jacarandá-caviúna ou violeta (*Dalbergia nigra*), jacarandá-roxo (*Machaerium stipitatum*), jacarandá-cateretê (*M. paraguayense*), catiguá (*Trichilia sp.*), figueira-mata-pau (*Ficus dendrocida*), gameleira (*Ficus guaranítica*), pau-cigarra (*Senna multijuga*), o ingá (*Inga sp.*), canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), canela-do-brejo (*Nectandra megapotamica*), sangra d'água (*Croton urucurana*), palmeira indaiá (*Athalea sp.*), palmeira tucum (*Astrocaryum aculeatissimum*), capixingui (*Hyeronima alchorneoides*), jurubeba (*Solanum sp.*), a caixeta (*Alchornea glandulosa*), unha-de-vaca (*Bauhinia sp.*), paineira da mata (*Pseudobombax sp.*), pindaíba (*Xylopia sericea*), marinheiro (*Guarea sp.*), folha grande (*Batissa sp.*), canjarana (*Cabralea canjarana*), a palmeira gerivá (*Syagrus rommanzofianum*), ipê-cinco-

folhas (*Spartosperma leucantum*), quaresmeira (*Tibouchina* sp.), caputuna preta (*Metrodorea* sp.), camboatá (*Matayba elaeagnoides*), lacre-branco (*Vismia brasiliensis*), moreira (*Maclura tinctoria*), babosa-branca (*Cordia superba*), boleiro (*Joanesia princeps*), guapuruvú (*Schizolobium parahyba*), mulungú (*Erythrina verna*), pinha-da-mata (*Annona* sp., *Guateria* sp.), aroeira-cinza (*Lithraea molleoides*), jacarandá-de-minas (*Jacaranda macrantha*), garapa (*Apuleia leiocarpa*), e o ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*), estes dois últimos observados nas bordas das matas ou isolados nos pastos. Moitas de bambú taquara ocorrem no fundo do vale e próximo às estradas e divisas de propriedade. O palmitreiro (*Euterpe edulis*) é raro e encontrado somente em locais de difícil acesso próximo ao rio.

O interior da mata é bastante sombreado, onde podem ser encontrados nos grotões úmidos, bananeiras (*Heliconia* aff. *augusta*), samabaiuçús (*Cyathea* sp.), *Calathea* (Maranthaceae), capins de sombra, moitas de Bromeliaceae espinhentas (gravatá), capim navalha (*Fimbristilis* sp.), bambuzinho taboca (*Chusquea* sp.), entre outras.

No restante da área de influencia da PCH as terras são ocupadas por campos de pastagem natural (grama batatais ou capim gordura) onde são comuns muitas espécies consideradas daninhas e invasoras de culturas, representantes das famílias Cyperaceae (tiriricas), Euphorbiaceae (velames, leiteiras), Lamiaceae (hortelãs), Leguminosae (alfafas, fedegoso, peninha, carrapichos, guizeiros, arranha-gato, etc.), Malvaceae (vassouras, relógio), Asteraceae (macelas, alecrins, picão, mata-pasto, assa-peixe, botão-de-ouro, erva-lanceta, serralha, dente-de-leão, etc.), Amaranthaceae (carurú-de-porco), Convolvulaceae (cordas-de-viola), Poaceae (capins, grama, sapé), Polygonaceae (ervas-de-bicho), Polypodiaceae (samambaias), Solanaceae (joá, jurubebas, fruta-de-lobo, fumo-bravo), Verbenaceae (camarás), entre outras.

Esparadamente, são encontrados pequenos agrupamentos ou indivíduos arbóreos isolados (jacarandá, canela, mulungú, açoita-cavalo, figueira, angico, pau-jacaré).

Cabe destacar que a VALESUL implantou em diversos trechos de sua propriedade no entorno do reservatório e também nas proximidades da tomada d'água e casa de força, reflorestamentos mistos de essências nativas e exóticas, citando-se a *Acacia mangium* (acácia negra), essências frutíferas diversas (manga, abacate, jambo vermelho, pitanga, abiu, goiabeiras, bananeiras, entre outras), e essências arbóreas nativas como o cedro (*Cedrela fissilis*), tapiá (*Alchornea triplinervea*), angico branco (*Anadenanthera colubrina*), ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*), aroeira (*Lithraea molleoides*), ingá (*Inga* spp.), pau-jacaré (*Piptadenia gonoachantha*), entre outras, cultivadas em um viveiro próprio.

Nas áreas úmidas de fundo do vale, nos terrenos aluvionares e ambientes brejosos no entorno do reservatório se desenvolve a braquiária do brejo (*Brachiaria humidicola*) e espécies paludosas como as trapoerabas (*Commelina robusta*), lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*), cana-do-brejo (*Paspalum* sp.) e a taboa (*Thypha* sp.).

Existência de projetos de revegetação

Deste a aquisição da usina hidrelétrica de Nova Maurício, a VALESUL ALUMÍNIO S.A mantém um programa de revegetação contínuo das áreas de influência direta, especificamente o entorno do reservatório.

Para isto, a VALESUL, mantém um viveiro (**Foto 53**) e uma equipe para executar a operação de plantio e manutenção. Ilustram-se nas **Fotos 54, 55 e 56**, áreas onde ocorreram estes processos de revegetação.



Foto 53 - Viveiro de mudas da PCH Nova Maurício



Foto 54 - Casa de força e área de reflorestamento misto com essências nativas diversas cultivadas no viveiro da empresa.



Foto 55 - Reflorestamento no entorno do Reservatório.



Foto 56 - Reflorestamento no entorno do Reservatório.

O programa de revegetação teve seu início no ano de 1994 e sua conclusão no ano 2000, contemplou as áreas do entorno da calha do reservatório da PCH Nova Maurício e aconteceu principalmente nos meses de setembro a março (período chuvoso). No período seco ocorreu somente a manutenção das mudas plantadas (poda e capina). Atualmente é realizado o serviço de monitoramento e replantio quando necessário.

A seguir listam-se nos **Quadros 15 e 16** as espécies utilizadas de acordo com as áreas de abrangência:

Quadro 15 - Espécies utilizadas na primeira e segunda carreira.

PRIMEIRA CARREIRA	SEGUNDA CARREIRA
Castanha do Maranhão	Paineira
Caju	Jambo
Araçá	Caju
Bacuripari	Goiaba
Oiti	Araçá
Graviola	Castanha do Maranhão
Pitanga	Oiti
Ipezão Rosa	Jabuticaba
Fruta de Macaco	Jambo
Oiti	Pitanga
Sapoti	Bacuripari
Cupuaçu	Cupuaçu
Paineira	Abil
Castanha do Maranhão	Abrico
Fruta de Macaco	Açaí
Ipezão Rosa	Caju
Goiaba	Jambo
Jambo	Açaí
Graviola	Graviola
Bacuripari	Oiti
Oiti	Castanha do Maranhão
Jabuticaba	Sapoti
Jambo	Fruta de Macaco
Pitanga	Paineira
Caju	Cupuaçu

Quadro 16 - Espécies utilizadas na quinta, sexta e sétima carreira mais entre nós.

QUINTA CARREIRA	SEXTA CARREIRA
Paineira	Ingá
Sapoti	Açaí
Ipezão Rosa	Graviola
Graviola	Sapoti
Açaí	
Caju	
Jabuticaba	SÉTIMA CARREIRA
Pitanga	
Saputi	Ingá
Jambo	Ingá
Goiaba	
Oiti	
Cupuaçu	
ENTRE-MEIOS	
Roxinho	Sapucaia Vermelha
Vinhático	Jequitiba Rosa
Ingá de Metro (Perto do Lago)	Jenipapo (Perto do Lago)
Pau Ferro	
Pau Sangue	

4.2.1.2 - Caracterização da APP

As Áreas de Preservação Permanente (APP) de acordo com a CONAMA 302 são áreas marginais ao redor do reservatório artificial e suas ilhas, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas. Como exemplos de APP estão as áreas de mananciais, as encostas com mais de 45 graus de declividade, os manguezais e as matas ciliares. Essas áreas são protegidas pela Lei Federal nº 4.771/65. Estas áreas são delimitadas com o intuito de manter a sua composição natural, de maneira a impedir quaisquer tipos de alterações proporcionadas por ações antrópicas (COSTA et al, 1996). A delimitação de APP's no entorno de reservatórios artificiais, bem como ao longo dos cursos d'água se tornaram um eficiente mecanismo de proteção dos recursos naturais. Porém deve-se ter em mente que esta medida não é capaz de eliminar por completo os impactos decorrentes do uso e ocupação do solo, provocados pelas atividades do homem. A seguir apresenta-se uma breve descrição do uso e ocupação do solo observado no entorno do reservatório da PCH Nova Maurício.

Para esta descrição foi realizada uma vistoria de campo em junho de 2011 aos locais de APP, por água com um barco a motor que percorreu todo o reservatório e por terra pelas estradas de acesso, sempre

auxiliado por uma planta planimétrica atualizada do reservatório e GPS de navegação (GARMIN 76). Por meio do GPS foram marcados os limites dos fragmentos florestais e áreas cultivadas existentes no entorno do reservatório. De posse destes dados, foi realizada a delimitação da APP e da ocupação do solo atualmente existente, resultando na elaboração de uma planta de uso e ocupação do solo (**ANEXO 5**).

O mapa relativo ao uso do solo nas áreas de APP e do entorno do reservatório torna-se neste sentido de extrema importância no que diz respeito à conservação e planejamento dos componentes pedológico e biológico. Por meio da delimitação destas áreas de APP e de áreas de degradação potencial do solo é possível o planejamento de ações diretas, voltadas especificamente para uma área determinada e já com seu conteúdo estabelecido e conhecido.

Este produto, o mapa de uso e ocupação do solo, registra a utilização do entorno do reservatório, demonstrando uma clara ação antrópica do espaço para fins agrícolas e de pastagem por parte dos demais proprietários de terra, com poucas áreas de APP florestadas. Quanto à propriedade da VALESUL S/A praticamente toda a APP se encontra florestada ou reflorestada.

Outra importante informação é que a área da APP está sendo ocupada para outros usos que não o agrícola ou pastagem, como área de residências de final de semana, em desacordo com a legislação vigente. No restante da área de APP os resultados obtidos indicam a predominância de pastagens plantadas e uma pequena parcela ocupada por lavoura permanente, um seringueira. Outra cultura permanente, de manga, se encontra fora do limite da APP.

A seguir listam-se os seis grupos de ocupações identificadas e registradas no perímetro de 40.157 metros (19.023,97 metros na margem esquerda e 21.133,37 metros na margem direita) do reservatório da PCH Nova Maurício, considerando-se a APP com uma faixa de 30 metros, totalizando 120,47 ha:

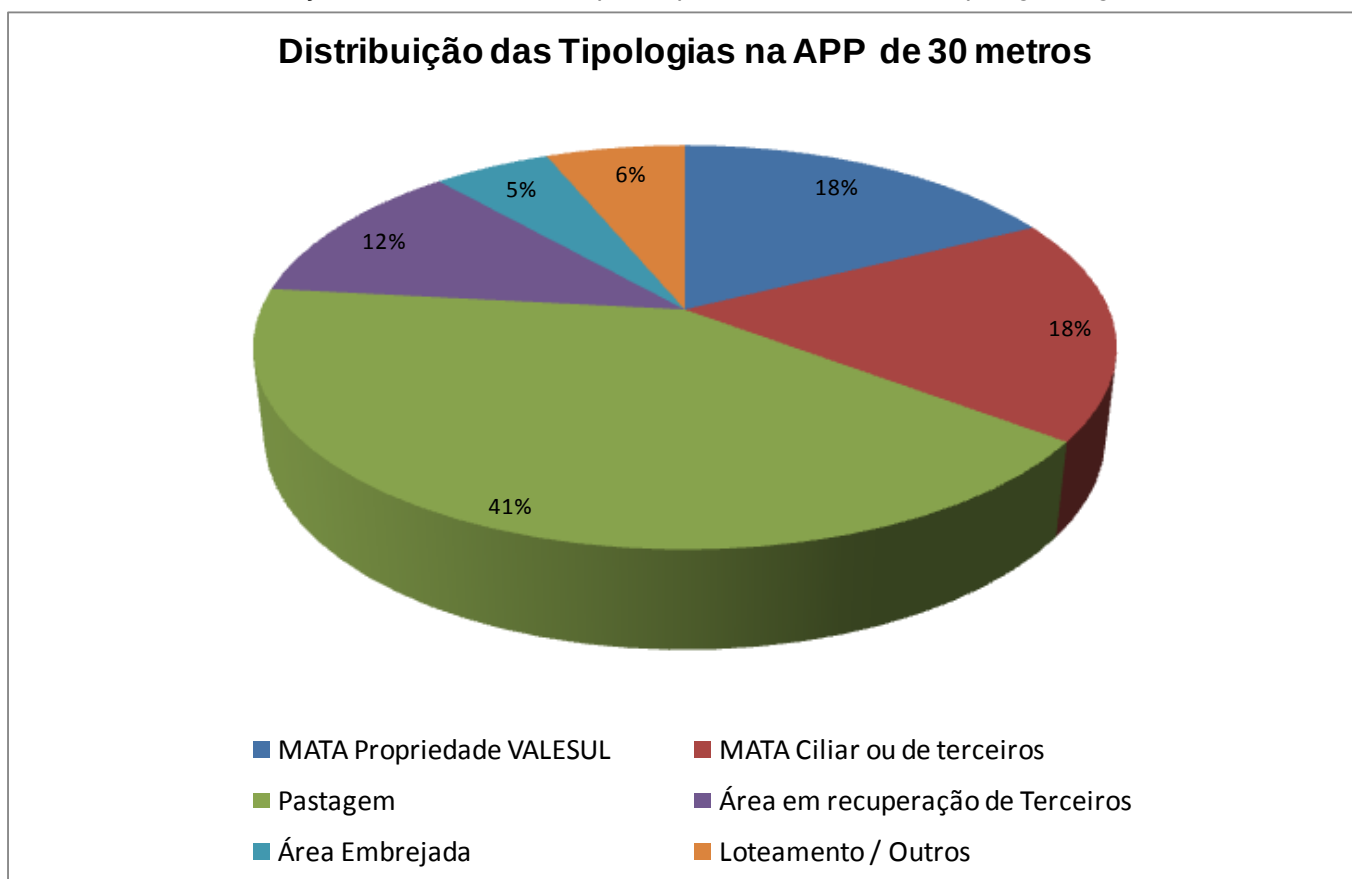
- Área de Mata Nativa e/ou plantada de propriedade da VALESUL
- Área de Mata Nativa e/ou plantada de propriedade de terceiros
- Área de Pastagem
- Área de Loteamentos e/ou ocupação antrópica
- Áreas de Brejo
- Áreas em recuperação de propriedade de terceiros

Nas **Tabela 17**, apresentam-se os quantitativos de cada tipologia, identificada nas áreas de APP. Reitera-se que todo o estudo foi conduzido definindo-se uma APP – Área de Proteção Permanente de 30 metros, pautando-se na CONAMA 302 de 20 de março de 2002 e em reunião de pré-balcão com a equipe técnica da SUPRAM-UB Á na data 30/09/2011. Como o reservatório já está implantado há mais de cinquenta anos e todo o seu entorno encontra-se como uso consolidado (consolidação anterior à promulgação da lei), baseou-se todos os quantitativos da APP em trinta metros. No **Gráfico 40** apresenta-se a distribuição em % das áreas ocupadas por cada uma das seis tipologias registradas na APP.

Tabela 17 - Somatório dos Quantitativos – Margem Esquerda + Margem Direita.

TIPOLOGIA DESCRIÇÃO DAS ÁREAS Valores em ha	TOTAL DA APP = 120,47 ha de APP (30 metros de faixa)					
	MATA Propriedade VALESUL	MATA Ciliar ou Terceiros	Pastagem	Área em recuperação Terceiros	Área Embrejada	Loteamento Outros
TOTAIS – MARGEM DIREITA	8,86	11,61	17,88	12,32	6,13	6,60
TOTAIS – MARGEM ESQUERDA	12,18	9,86	32,04	1,86	0,20	0,93
TOTAIS	21,04	21,47	49,92	14,18	6,33	7,53
TOTAL DA APP	120,47 ha					

Gráfico 40 - Distribuição em % das áreas ocupadas por cada uma das seis tipologias registradas na APP.



A seguir descrevem-se as tipologias encontradas nas áreas de APP da PCH Nova Maurício:

Área de Mata Nativa e/ou plantada de propriedade da VALESUL

Grandes áreas revegetadas pela VALESUL e/ou compostas por áreas de floresta nativa, localizadas nas duas margens, totalizando 21,04 ha considerando-se a APP de 30 metros.

Os trechos mais significativos onde se visualiza a mata ciliar são:

Margem direita, área do entorno do trecho inicial do lago, próximo ao canal de adução. Área pertencente à VALESUL, com 2.954 metros lineares (8,86 ha de APP – 30 metros). (**Foto 57 e 58**).

Margem esquerda, domínios da VALESUL, totalizando 4061m, 12,18 ha considerando APP de 30 metros (**Fotos 60, 61 e 62**). Mata secundária em regeneração de propriedade da VALEUL (**Foto 59**).



Foto 57 - Mata Nativa 1º Terço do reservatório.



Foto 58 - Visão da Mata próxima a Barragem.



Foto 59 - Mata em processo de regeneração – VALESUL.



Foto 60 - Mata do Braço da Margem Esquerda.



Foto 61 - Mata Nativa 1º Terço.



Foto 62 - Mata preservada – margem direita – Sebastião.

Área de Mata Nativa e/ou plantada de propriedade de terceiros

Áreas compostas por pequenos ou grandes fragmentos localizados em terras de terceiros. Fazem parte desta contagem as APP's de córregos e riachos que deságuam no reservatório (**Fotos 66, 67 e 68**), totalizando 21,47 ha considerando-se a faixa de APP de 30 metros.

- Margem direita, no terreno de Sebastião Alvim, 1365 metros lineares conservados (4,09 ha em APP de 30 metros). (**Foto 63**)
- Margem direita, no terreno de Ormeu Junqueira Botelho com 545 metros lineares de mata ciliar plantada com seringueiras, totalizando 1,03 ha em APP (30 metros) (**Foto 65**).
- Margem direita e esquerda no início do remanso, próximo do distrito de Araci, terreno de Agnelo, Fábio e Flávio Fontes, com 1504,72 metros totalizando 4,51 ha (considerando uma APP de 30 metros).
- Margem esquerda, matas pontuais preservadas nos terrenos de Antônio Jaques 0,3ha.
- Margem esquerda, divisa dos municípios de Descoberto com Itamarati de Minas, 443 metros em torno à cachoeira da divisa, totalizando 1,32 ha.
- Terreno de Otávio Rodrigues (revegetado) (**Foto 64**).



Foto 63 - Mata Nativa – Sebastião Alvim.



Foto 64 - Terreno de Otávio Rodrigues revegetado.



Foto 65 - Seringal em terreno de Ormeu Botelho.



Foto 66 - Mata ciliar do córrego Santa Tereza.



Foto 67 - Mata ciliar em área de afluente.



Foto 68 - Mata em área de afluente.

Área de Pastagem e/ou Cultivo

Áreas compostas por grandes fragmentos localizados em terras de terceiros, totalizando 49,92 ha considerando-se a faixa de APP de 30 metros (**Fotos 69 a 74**).



Foto 69 - Pasto na área de Antônio Jaques.



Foto 70 - Pasto na área de José Brás.



Foto 71 - Preparo da terra área de Gustavo Dutra.



Foto 72 - Pasto na área de João Batista Ferreira.



Foto 73 - Erosão na área de João Batista Ferreira.



Foto 74 - Pasto na área de José Pimentel.

Área de Loteamentos e/ou ocupação antrópica

Áreas compostas por terrenos e locais onde foram registrados imóveis de excelente acabamento, com finalidade de residência de final de semana ou sítios (**Fotos 76, 77, 78 e 79**). Inclui-se nesta área, a área de lazer localizada na margem esquerda (**Foto 80**) e o heliponto da D^a Oneida (**Foto 75**), totalizando estas áreas 7,53 ha considerando-se a faixa de APP de 30 metros.



Foto 75 - Heliponto de D^a Oneida.



Foto 76 - Propriedade de D^a Oneida.



Foto 77 - Propriedade de Ormeu Junqueira Botelho.



Foto 78 - Propriedade de João Batista Ferreira.



Foto 79 - Propriedade de Antônio Jaques.



Foto 80 - Área de Lazer.

Áreas de Brejo

Áreas compostas por terrenos e áreas embrejadas, localizada mais no final do reservatório, onde mesmo com o NA máximo, constituem-se locais de difícil manutenção e acesso em consequência de uma vegetação já instalada (capineiras e taboas) e do próprio assoreamento natural do reservatório. Estas áreas totalizam 6,33 ha considerando-se a faixa de APP de 30 metros. (**Fotos 81 e 82**)



Foto 81 - Área de Brejo no final do reservatório.



Foto 82 - Área de Brejo no final do reservatório.

Áreas em recuperação de propriedade de terceiros

Áreas compostas por terrenos de terceiros, em locais de declividade acentuada, onde já algum tempo não se visualiza mais atividade agropecuária, algumas delas sendo adjacentes às áreas embrejadas, ou seja, atualmente sua tipologia se enquadra como Campo Sujo. Estas áreas totalizam 14,17 ha considerando-se a faixa de APP de 30 metros. (**Fotos 83 e 84**)



Foto 83 - Área em regeneração – Margem Direita.



Foto 84 - Área em regeneração – Margem Direita.

Conclui-se que as Áreas de Preservação Permanente do reservatório da PCH Nova Maurício estão atualmente sendo utilizadas em sua maior parcela de maneira incorreta para pastagens, observando-se poucos fragmentos florestais. Destaque deve ser dado também para os processos de degradação de solos em pastagens que contribuem com o carreamento de sedimentos para o reservatório.

Nas **Figuras 14, 15 e 16** podemos observar pelas imagens de satélite (Google) a situação do entorno do reservatório.

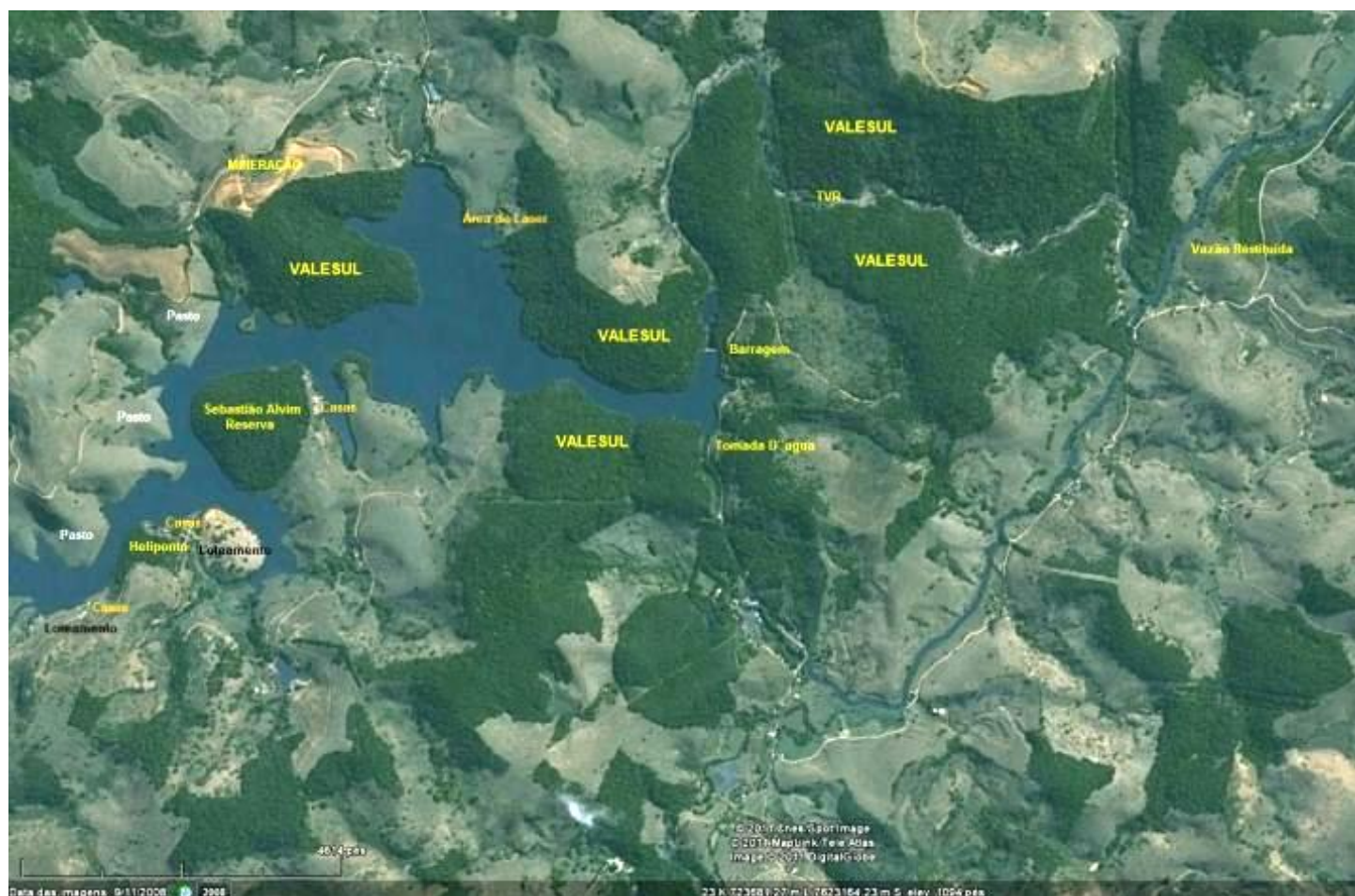


Figura 14 - Ocupação do entorno do empreendimento – 1º Terço do Reservatório.



Figura 15 - Ocupação do entorno do empreendimento – 2º Terço do Reservatório.



Figura 16 - Ocupação do entorno do empreendimento – 3º Terço do Reservatório.

Nas **Tabelas 18** e **19** apresentam-se o detalhamento das áreas de APP, com os quantitativos de área, considerando uma faixa de 30 metros de APP. O perímetro total do reservatório é de 40.157,34 metros, sendo 19.023,97 metros na margem esquerda e 21.133,37 na margem direita. No **Gráfico 41** apresenta-se a distribuição em % das áreas ocupadas por cada uma das seis tipologias registradas na APP.

Tabela 18 - Descritivo das áreas e usos na APP com faixa de 30 metros – Margem Direita.

TIPOLOGIA DESCRIÇÃO DAS ÁREAS Valores em ha	MARGEM DIREITA = 63,4 ha de APP (30 metros de faixa)					
	MATA Propriedade VALESUL	MATA Ciliar ou Terceiros	Pastagem	Área em recuperação Terceiros	Área Embrejada	Loteamento Outros
1 - Área de Mata VALE divisa de Dilson Furtado e Energisa – MD Matrícula 12859	8,86					
2 - Área de Pastagem na área de Dilson Furtado divisa Sebastião Alvim – MD			4,50			
3 - Área de Mata em propriedade de Sebastião Alvim Dutra - MD		3,65				
4 - Área de pastagem com alguns sítios no terreno de Otacílio Dutra			1,15			
5 - Mata em terreno de Otacílio Dutra na divisa com Dilson Furtado		0,32				
6 - Área de pastagem – Dilson Furtado na margem direita			0,50			

Continua...

TIPOLOGIA DESCRIÇÃO DAS ÁREAS Valores em ha	MARGEM DIREITA = 63,4 ha de APP (30 metros de faixa)					
	MATA Propriedade VALESUL	MATA Ciliar ou Terceiros	Pastagem	Área em recuperação Terceiros	Área Embrejada	Loteamento Outros
7 - Mata em terreno de Dilson Furtado na margem direita		0,40				
8 - Área embrejada e alagadiça na margem direita					0,80	
9 - Loteamento localizado na margem direita onde já existem construções						1,05
10 - Mata em terreno de Ormeu Junqueira Botelho, margem direita		0,55				
11 - Loteamento localizado na margem direita onde já existem construções						2,15
12 - Mata de Ormeu Junqueira Botelho na margem direita		0,90				
13 - Loteamento localizado na margem direita onde já existem construções						1,65
14 - Área de pastagem na propriedade de João Batista Ferreira			2,20			
15 - Áreas de pastagem na propriedade de D ^a Oneida Margem Direita			0,21			
16 - Mata de D ^a Oneida na margem direita entre a propriedade (casa da fazenda)		0,38				
17 - Áreas de Heliporto e servidão do heliporto da D ^a Oneida						1,75
18 - Áreas de Pastagem da D ^a Eneida + Eduardo Almeida			1,32			
19 - Seringal implantado no terreno de Eduardo Almeida		2,75				
20 - Áreas em recuperação na propriedade de Ormando Nunes Gouveia (Foto 07)				4,05		
21 - Mata na propriedade de Ormando Nunes Gouveia – margem direita		0,20				
22 - Áreas de pastagem na propriedade de Ormando Nunes Gouveia				6,65		
23 - Mata na propriedade de Ademir Augusto na margem direita		1,10				
24 - Áreas de pastagem na propriedade de Ademir Augusto na margem direita			1,20			
25 - Áreas de pastagem divisa Ormando Nunes e Raquel Barbosa			4,70			
26 - Áreas de mata na propriedade de Raquel Barbosa		0,54				
27 - Áreas de Brejo na propriedade de José Pimentel					1,15	
28 - Áreas de Pastagem na propriedade de José Pimentel			1,50			
29 - Áreas de Brejo na divisa de propriedade de José Pimentel, com Ademir Augusto					4,18	

Continua...

TIPOLOGIA DESCRIÇÃO DAS ÁREAS Valores em ha	MARGEM DIREITA = 63,4 ha de APP (30 metros de faixa)					
	MATA Propriedade VALESUL	MATA Ciliar ou Terceiros	Pastagem	Área em recuperação Terceiros	Área Embrejada	Loteamento Outros
30 - Áreas de pasto na propriedade de Ademir Augusto			0,25			
31 - Áreas de mata na propriedade de Agnelo Evangelista de Oliveira		0,82				
32 - Áreas de mata em regeneração na propriedade de Agnelo Evangelista de Oliveira				1,62		
33 - Áreas de pastagem na propriedade de Agnelo Evangelista de Oliveira			0,35			
TOTAIS	8,86	11,61	17,88	12,32	6,13	6,60
TOTAL DA APP	63,4 ha					

Tabela 19 - Descritivo das áreas e usos na APP com faixa de 30 metros – Margem Esquerda.

TIPOLOGIA DESCRIÇÃO DAS ÁREAS Valores em ha	MARGEM ESQUERDA = 57,07 ha de APP (30 metros de faixa)					
	MATA Propriedade VALESUL	MATA Ciliar ou Terceiros	Pastagem	Área em recuperação Terceiros	Área Embrejada	Loteamento Outros
1 - Área de Mata VALE Matrícula 12857 Margem esquerda	4,77					
2 - Área de lazer e recreação na margem esquerda						0,93
3 - Área de Beira da estrada (servidão) entre o reservatório – Otávio Rodrigues				1,86		
4 - Área de brejo divisa de Otávio Rodrigues e Gilberto Delfim					0,20	
5 - Área de Mata VALE Matrícula 12858 Margem esquerda	7,41					
6 - Áreas de pastagem – Antônio Jaques margem esquerda			1,13			
7 - Matas de córregos em terreno de Antônio Jaques		0,30				
8 - Áreas de pastagem – Antônio Jaques			10,57			
9 - Mata de córrego em terreno de Antônio Jaques		0,10				
10 - Áreas de pastagem – Antônio Jaques			0,22			
11 - Matas de córregos em terreno de Antônio Jaques		1,50				
12 - Mata em terreno de Antônio Jaques próximo a mangueiral		2,59				
13 - Matas de córregos em terreno de Antônio Jaques- Córrego dos mineiros		0,85				
14 - Área de pastagem na propriedade de José Braz Alves			6,81			

Continua...

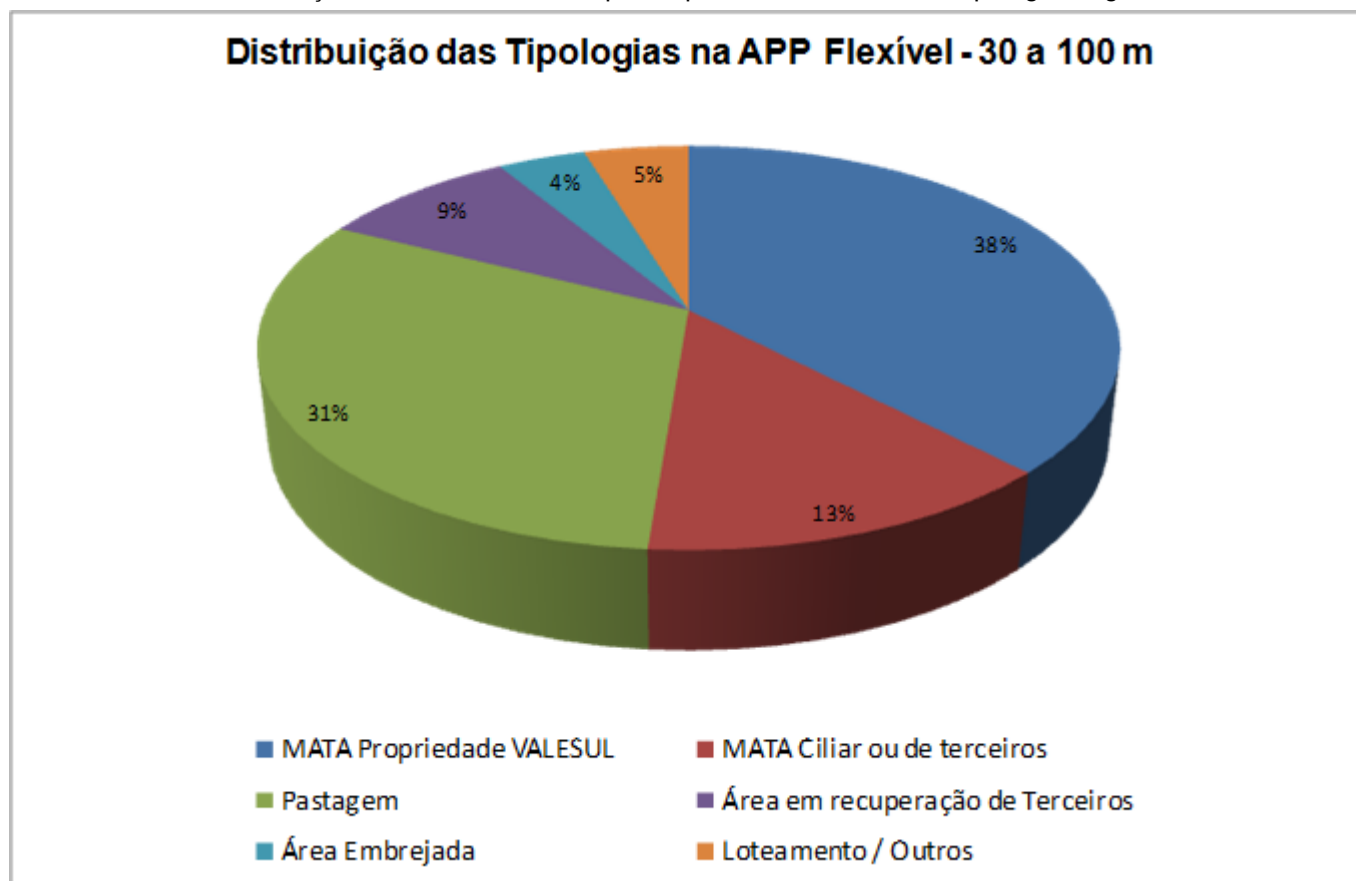
TIPOLOGIA DESCRIÇÃO DAS ÁREAS Valores em ha	MARGEM ESQUERDA = 57,07 ha de APP (30 metros de faixa)					
	MATA Propriedade VALESUL	MATA Ciliar ou Terceiros	Pastagem	Área em recuperação Terceiros	Área Embrejada	Loteamento Outros
15 - Mata em terreno de José Braz Alves na margem esquerda		0,22				
16 - Áreas de pastagem – João Dutra e Gustavo Dutra			10,19			
17 - Mata em terreno de Otávio Alves na margem esquerda		0,50				
18 - Áreas de Pastagem de Otávio Alves na margem esquerda			0,47			
19 - Mata em terreno de Otávio Alves na margem esquerda		0,10				
20 - Áreas de Pastagem de Otávio Alves na margem esquerda			2,65			
21 - Mata em propriedade de Herdeiros de Nicodemos Alves de Souza		3,70				
TOTAIS	12,18	9,86	32,04	1,86	0,20	0,93
TOTAL DA APP	57,07 ha					

Em um segundo cenário, elaborou-se uma situação de projeção com APP – Área de Preservação Permanente de 30 metros em áreas de terceiros e APP variável em propriedades da VALESUL ALUMÍNIO, conforme discutido e solicitado pela equipe técnica da SUPRAM-UBÁ, em reunião pré-balcão realizada no dia 30/09/11. Assim, apresenta-se na **Tabela 20** e **Gráfico 41** a nova situação.

Tabela 20 - Somatório dos Quantitativos – Margem Esquerda + Margem Direita.

TIPOLOGIA DESCRIÇÃO DAS ÁREAS Valores em ha	TOTAL DA APP = 120,47 ha de APP (30 metros de faixa)					
	MATA Propriedade VALESUL	MATA Ciliar ou Terceiros	Pastagem	Área em recuperação Terceiros	Área Embrejada	Loteamento Outros
TOTAIS – MARGEM DIREITA	22,80	11,61	17,88	12,32	6,13	6,60
TOTAIS – MARGEM ESQUERDA	37,70	9,86	32,04	1,86	0,20	0,93
TOTAIS	60,50	21,47	49,92	14,18	6,33	7,53
TOTAL DA APP	159,93 ha					

Gráfico 41 - Distribuição em % das áreas ocupadas por cada uma das seis tipologias registradas na APP.



4.2.1.3 - Fauna

Esta parte do relatório consiste na apresentação dos resultados do diagnóstico da fauna de vertebrados, incluindo os mamíferos de médio e grande porte, anfíbios, répteis e aves referentes à Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Nova Maurício, localizada no rio Novo, sub-bacia do rio Pomba, pertencentes ambos a bacia do rio Paraíba do Sul, localizada nos municípios de Itamarati de Minas, Descoberto, Leopoldina e São João Nepomuceno, no estado de Minas Gerais.

De interesse para o grupo faunístico em questão, destacam-se as regiões rochosas ao longo da margem do rio Novo, bem como as próprias drenagens adjacentes, além de remansos e poças ao longo do canal principal, que propiciam condições adequadas para uma ocorrência significativa de espécies de anfíbios anuros que utilizam tais ambientes para a reprodução. Adicionalmente, os remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual presentes nas áreas afetadas, de influência e de entorno propiciam condições para a existência de uma fauna de répteis diversa em termos de número de espécies.

O bioma em questão é particularmente rico em espécies de anfíbios e répteis, pois comporta uma elevada diversidade de habitats e microhabitats, favorecendo uma elevada taxa de espécies especialistas em determinado tipo de ambiente e, conseqüentemente, o número de endemismos (Haddad, 1998, Marques *et al.* 1998).

A classe Amphibia (anfíbios) corresponde ao grupo que engloba os animais conhecidos como Gymnophiona ou Apoda (cobras-cegas), Caudata ou Urodela (salamandras) e Anura (sapos, rãs e pererecas). No Mundo, são conhecidas cerca de 6.100 espécies de anfíbios (Frost, 1998), das quais cerca de 880 ocorrem no Brasil (SBH, 2010).

Até maio de 2010, segundo um levantamento coordenado pela Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH, 2010), eram conhecidas para o território brasileiro 721 espécies de répteis, o que representa cerca de 8% das mais de oito mil espécies conhecidas no mundo (Marques *et al.*, 1998).

O Brasil é o quarto colocado em relação ao número total de répteis, ficando atrás apenas da Austrália, do México e da Índia, que possuem de 750 a 850 espécies. Além da enorme riqueza de espécies de répteis que caracteriza nosso país, mais de um terço da nossa fauna de répteis é endêmica, ou seja, só ocorre em território brasileiro (Marques *et al.*, 1998).

Os répteis ocorrem em praticamente todos os ecossistemas brasileiros e, por serem ectotérmicos, são especialmente diversos e abundantes nas regiões mais quentes do país. Nossa maior diversidade de répteis é encontrada na Amazônia (cerca de 350 espécies), na Mata Atlântica (quase 200 espécies), no Cerrado (mais de 150 espécies) e na Caatinga (mais de 110 espécies) (Marques *et al.*, 1998). É possível encontrar até mais de uma centena de espécies de répteis coexistindo na mesma área. Em uma mesma floresta da região de Manaus, por exemplo, é encontrada mais de 110 espécies de répteis, a maioria delas de serpentes e lagartos (Marques *et al.*, 1998).

Uma das consequências imediatas da destruição das paisagens naturais é o isolamento de populações nos fragmentos remanescentes, podendo gerar a médio e longo prazo eventos de extinção locais. Devido à sua baixa mobilidade, requerimentos fisiológicos, alta especificidade de habitat e facilidade de amostragem, anfíbios e répteis são considerados modelos ideais para estudos de efeitos de fragmentação (Silvano *et al.*, 2003).

Em relação à avifauna, a principal ameaça, assim como para outros grupos faunísticos, é a perda e a fragmentação de habitats. Para 111 (89,5%) das 124 espécies brasileiras presentes na lista vermelha da IUCN (IUCN, 2010), a perda e degradação do habitat é uma das principais ameaças, seguida pela captura excessiva (35,5%). Outras ameaças incluem a invasão de espécies exóticas e a poluição (14%), a perturbação antrópica e a morte acidental (9,5%), alterações na dinâmica das espécies nativas (6,5% cada), desastres naturais (5%) e perseguição (1,5%). A fragmentação das paisagens naturais muitas vezes torna essas espécies mais exposta a problemas secundários como a caça e a perseguição. A pressão de caça, mesmo que moderada, pode ocasionar sérias influências na densidade de espécies cinegéticas, como cracídeos e psitacídeos (Thiollay, 1989).

O Brasil abriga uma das mais diversas avifauna do mundo, com o número de espécies estimado em mais de 1.700 (CBRO, 2006). Isto equivale à aproximadamente 57% das espécies de aves registradas em toda América do Sul. Mais de 10% dessas espécies são endêmicas ao Brasil, fazendo deste país um dos mais importantes para investimentos em conservação (Sick, 1997). A Amazônia e a Mata

Atlântica são os dois biomas com o maior número de espécies de aves e com os maiores níveis de endemismo. Este último abriga 1.020 espécies, com 188 endêmicas e 104 espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2009). Esses números correspondem a 76% das espécies ameaçadas e endêmicas do Brasil, indicando o bioma como o mais crítico para a conservação de aves no país (Marini e Garcia, 2005).

Minas Gerais apresenta uma diversidade avifaunística privilegiada, abrigando 780 espécies de aves, o que corresponde a 46% do total brasileiro (Sick, 1997). Essa diversidade é decorrente da posição geográfica do estado que engloba três dos seis domínios fitogeográficos brasileiros: a Mata Atlântica representada pela sua maior interiorização em transição para o domínio do Cerrado no seu limite oriental, e a Caatinga que aparece na porção norte do estado (IBGE, 2010).

São conhecidas atualmente cerca de 5.400 espécies de mamíferos no mundo (Wilson & Reeder, 2005). No Brasil, a diversidade de mamíferos é considerada uma das maiores do mundo e atinge números expressivos, com cerca de 688 espécies (Reis *et al.*, 2011). Dentre essas 688 espécies de mamíferos, 69 estão oficialmente ameaçadas de extinção (MMA 2008). No Estado de Minas Gerais 44 espécies estão consideradas como ameaçadas de extinção e 11 em grau de quase ameaçada (Biodiversitas, 2008). A maioria das espécies de mamíferos está ameaçada pela destruição de seus habitats e pelo desmatamento, fatores estes que são muito intensos no bioma Mata Atlântica. A caça e a perseguição aparecem também como um grande fator de ameaça (MMA, 2008).

Uma maneira prática de descrever o comportamento futuro do ambiente afetado é por meio de indicadores ambientais escolhidos. Indicadores têm uso crescente em planejamento e em gestão ambiental, e são úteis em várias partes dos estudos de impacto, tanto no diagnóstico, na previsão de impactos e também no monitoramento (Sánchez, 2006). Nesse contexto, precisamos conhecer a biodiversidade existente, identificar os principais fatores que a ameaçam e estabelecer prioridades de ação (SMA, 2009).

Desse modo, faz-se necessário o diagnóstico da fauna de vertebrados, incluindo anfíbios e répteis, aves, mamíferos de médio e grande porte na área de influência da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Nova Maurício, Minas Gerais.

Objetivo geral

Fazer o diagnóstico dos répteis, anfíbios, aves e mamíferos de médio e grande porte da área de influência da PCH Nova Maurício.

Objetivos específicos

Levantar e compilar informações disponíveis de ocorrência nas áreas de influência do empreendimento PCH Nova Maurício;

Caracterizar a comunidade de vertebrados quanto à composição e estrutura;

Avaliar a presença de espécies de maior relevância para a conservação e propor estratégias para sua conservação.

Materiais e Métodos

Herpetofauna

O presente inventariamento concentrou-se nas áreas de influência direta (AID) e área de influência indireta (AII) do empreendimento denominado PCH Nova Maurício.

Os principais tipos de ambientes investigados para este grupo se encontram discriminados no **Quadro 17**. Os principais ambientes foram: Interior de Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Interior de Mata Ciliar margeando o rio Novo, Área rochosa inserida no rio Novo e drenagens perenes, Lagoa dentro de Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, margem do reservatório e açude (**Fotos 85 a 95**).

Quadro 17 - Relação dos oito pontos amostrados durante o período de estudo, dentro das três categorias de influência da PCH Nova Maurício, juntamente com sua descrição, relação das espécies registradas e coordenadas geográficas.

Categoria de influência	Ponto	Descrição	Espécies registradas	Coordenadas 23K (UTM)		Elevação (M)
AID	Hp01	Lagoa com presença de ribeirão onde deságua na mesma, dentro de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual.	<i>Thoropa miliaris</i> <i>Physalaemus signifer</i> <i>Hypsiboas lundii</i> <i>Hypsiboas semilineatus</i> <i>Scinax fuscovarius</i> <i>Scinax gr. ruber</i>	723214	7622389	195
AID	Hp02	Área rochosa margeando o rio Novo, com presença de poços dentro de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual.	<i>Scinax gr. catharinae</i> <i>Thoropa miliaris</i> <i>Scinax eurydice</i> <i>Rhinella pombali</i>	723894	7624327	260
AID	Hp03	Área rochosa margeando o rio Novo, com presença de poços dentro de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual.	<i>Tropidurus torquatus</i> <i>Scinax eurydice</i> <i>Rhinella pombali</i> <i>Scinax gr. catharinae</i>	724588	7624075	248
AID	Hp04	Floresta Estacional Semidecidual margeando o reservatório. Área com presença significativa de lixo.	-	723208	7623287	270
AID	Hp05	Drenagem perene dentro de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual.	-	724506	7624000	310
AII	Hp06	Estrada não pavimentada dentro de área de pastagem.	<i>Philodryas olfersii</i>	721094	7624484	359

Continua...

Categoria de influência	Ponto	Descrição	Espécies registradas	Coordenadas 23K (UTM)		Elevação (M)
AID	Hp07	Descida das compotas do reservatório. Área rochosa margeando o rio Novo.	<i>Spilotes pullatus</i>	723228	7623659	279
All	Hp08	Lagoa com presença de vegetação herbácea dentro de área de pastagem.	<i>Scinax eurydice</i> <i>Hypsiboas albopunctatus</i>	721008	7624373	355



Foto 85 - Ponto Hp01a.



Foto 86 - Ponto Hp01b.

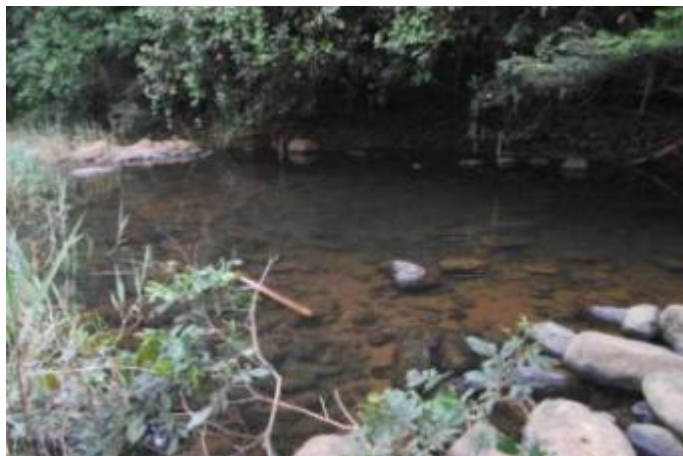


Foto 87 - Ponto Hp02a.



Foto 88 - Ponto Hp02b.



Foto 89 - Ponto Hp03a.



Foto 90 - Ponto Hp03b.

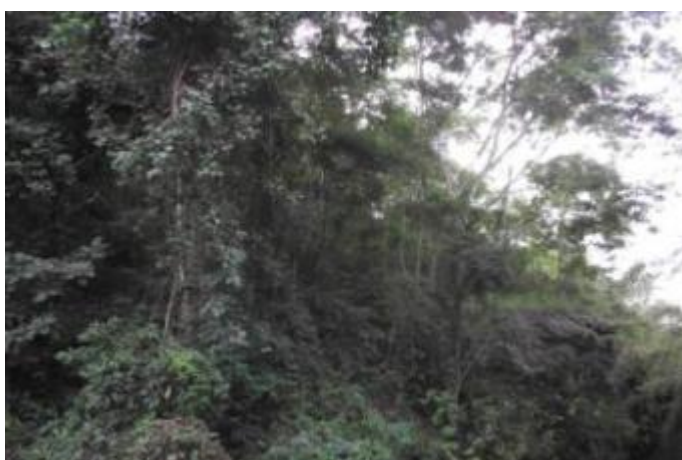


Foto 91 - Ponto Hp04a.



Foto 92 - Ponto Hp04b.

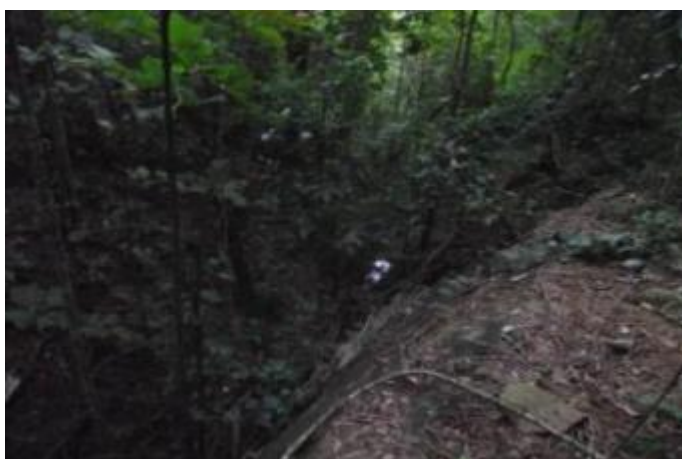


Foto 93 - Ponto Hp05a.

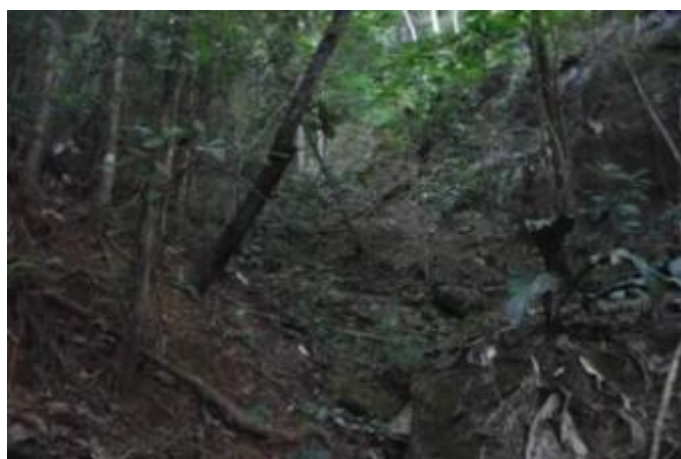


Foto 94 - Ponto Hp05b.



Foto 95 - Ponto Hp08.

O presente estudo contemplou todas as espécies de anfíbios (incluindo as ordens Anura e Gymnophiona) e répteis (incluindo a ordem Squamata, Crocodylia e Testudines) que ocorrem dentro do perímetro da PCH Nova Maurício. Para tal, foram adotadas metodologias de amostragem *in-situ* que consideram os diferentes aspectos biológicos e ecológicos das espécies pertencentes aos grupos taxonômicos citados, como diferentes padrões de atividades (diurno, vespertino e noturno), bem como tipos de habitat utilizados (áreas de vegetação abertas, áreas florestadas, estrato terrestre e estrato arbóreo, etc.). Assim garantirá uma amostragem mais eficiente dentro da ampla gama de nichos existentes para a taxocenose em questão. As amostragens ocorreram na campanha seca entre os dias 30 de maio e 03 de junho de 2011, contemplando cinco dias consecutivos de campo.

Foram utilizados métodos de procura direta (*sensu* Crump & Scott, 1994). Esta metodologia consiste na procura direta pelos animais em ambientes propícios à ocorrência de anfíbios em sítios de vocalização, normalmente à noite (Busca ativa noturna), e répteis através de busca sob troncos de árvores e substrato, normalmente durante o dia (Transecto). Outra metodologia utilizada é a amostragem de estrada ("road sampling") (Fitch, 1987), que consiste em registro de espécies do grupo herpetofaunístico em deslocamento ou atropeladas, em áreas de influência da PCH. As amostragens foram executadas durante os períodos matutino, vespertino e noturno, entre as 09h00min e 23h00min. As amostragens durante o período noturno ocorreram com auxílio de lanternas para todos os grupos estudados.

Em cada ponto de amostragem, foi realizado um transecto e uma busca ativa, ambos com duração de 01h30min. Totalizando ao final da campanha, foi realizada uma amostragem de 24 horas.

Devido à maior concentração de espécies de anfíbios durante o período de atividade reprodutiva, os principais corpos d'água dentro das áreas diretamente afetadas e de influência direta foram investigados. Para as espécies de répteis, o esforço amostral se concentrou nos remanescentes de floresta estacional semidecidual, bem como em áreas antropizadas (pastagens) presentes nas áreas diretamente afetadas e de influência direta.

As localidades de ocorrência para todas as populações e indivíduos pertencentes a todos os grupos taxonômicos detectados foram registradas com o auxílio de aparelho GPS, na forma de coordenadas geográficas em unidade UTM.

Os valores de abundância relativa para as populações de anuros estudadas foram calculadas através de estimativas do número de machos vocalizantes (*sensu* Heyer *et al.*, 1994), bem como de visualizações de indivíduos estáticos. Para os répteis os valores foram calculados também através de visualizações de indivíduos estáticos e em deslocamento. Foram revisadas listas de espécies ameaçadas de extinção (IUCN 2010; MMA, 2008 e Biodiversitas, 2008) com intuito de analisar o status das espécies registradas em nível estadual, federal e internacional.

Adicionalmente foi realizada uma análise de similaridade de composição de espécies entre cada localidade citada, utilizando-se o Coeficiente de Semelhança Biogeográfica (Hoogmoed & Gorzula, 1979; Duellman, 1990; Duellman & Thomas, 1996). Este coeficiente é representado pela fórmula $CSB = 2C/(N1+N2)$, onde C é o número de espécies em comum entre as áreas N1 e N2; O índice varia linearmente entre os valores 0 e 1, onde 0 indica uma total dissimilaridade em composição de espécies entre as duas regiões (nenhuma espécie em comum) e 1 uma total similaridade (todas as espécies em comum).

Avifauna

Para o diagnóstico da avifauna, toda a extensão da área de inundação e entorno, incluindo as matas de reflorestamento nas margens do rio Novo dentro da propriedade da PCH foram percorridos. Foram coletados dados também nas regiões correspondentes ao eixo da barragem; ao trecho de vazão reduzida e à casa de força.

Os levantamentos foram efetuados no início da manhã e também a partir das 15 horas até o crepúsculo vespertino, estendendo-se até o início da noite quando as aves noturnas iniciam suas atividades.

Não foram utilizados padrões aleatórios para observações, isto é, não foram determinados percursos fixos e o tempo de observação foi livre, tanto no período como por espécie ou indivíduo, considerando-se o esforço de procura. A identificação foi feita de forma direta através de visualização, contando com auxílio de binóculo, por zôofonia e por vestígios tais como penas, ninhos, etc.

Entrevistas com moradores da região foram realizadas com intuito de aumentar e enriquecer as informações obtidas em campo.

Mastofauna

Mamíferos de médio e grande porte

A coleta de dados para o grupo de mamíferos de médio e grande porte foi feita através de censos diurnos e noturnos nas estradas rurais da região de inserção da PCH Nova Maurício dos dias 30 de maio a 2 de junho de 2011. Além desses censos, foram vistoriadas áreas da margem do rio Novo, como também de vários de seus afluentes.

Esses censos eram realizados a pé e com veículo automotor com objetivo de encontrar vestígios (pegadas, fezes, arranhados, tocas, carcaças, etc.), ou observações visuais diretas dos mamíferos de médio e grande porte.

Os vestígios foram identificados com o auxílio do guia de campo de Becker & Dalponte (1999), Borges & Tomas (2004) e com base na experiência de campo dos profissionais. Tentando padronizar a amostragem, pegadas da mesma espécie, assim como tocas de tatus (*Dasypodidae*) distanciadas por menos de 50 metros, foram consideradas como mesmo registro.

Foram utilizadas três armadilhas fotográficas para aumentar o esforço de registros de espécies de mamíferos terrestres (**Quadro 18**). As armadilhas fotográficas consistiam de uma câmera fotográfica comum, com lente de 35 mm, fotômetro, disparo de *flash*, foco e avanço do filme automático. A máquina fica acoplada a um sistema disparador com sensor de raios infravermelhos (RIV), capazes de detectar calor corporal irradiado e movimentos relativos ao fundo de dispersão dos RIV (Tomas & Miranda, 2003). As armadilhas fotográficas foram afixadas em troncos de árvores cerca de 40/50 cm do solo, com funcionamento contínuo (24h por dia) em três pontos distintos, um próximo ao reservatório, outro próximo ao Trecho de Vazão Reduzida e outro próximo a uma estrada na área de inserção do empreendimento (**Figura 17**).

Quadro 18 - Armadilhas fotográficas, data de instalação e retirada e sua localização em coordenadas UTM/23k.

Armadilha Fotográfica	Instalação	Retirada	Coordenadas em (UTM/23k)	
			Latitude	Longitude
01	30/05/2011	03/06/2011	722778	7623271
02	30/05/2011	03/06/2011	724049	7623936
03	30/05/2011	03/06/2011	723891	7624359



Figura 17 - Mapa demonstrando os três pontos de amostragem das armadilhas fotográficas.

Outra metodologia utilizada para a amostragem dos mamíferos de médio e grande porte foi o uso de entrevistas com moradores da região, pois, muitos mamíferos possuem hábito noturno e são difíceis de serem visualizados (**Quadro 19**). Portanto, essas entrevistas são importantes para listar e complementar informações sobre inúmeras espécies locais. As entrevistas foram realizadas a fim de obter informações sobre as espécies de mamíferos que são visualizadas com mais frequência e as que são raras ou já não existem mais na região.

Informações a respeito de caça, desmatamentos e queimadas na região, também foram abordadas. As entrevistas ocorreram de maneira informal e as espécies foram citadas espontaneamente pelos entrevistados e os possíveis locais de ocorrência dessas foram anotados. Foi disponibilizado um material contendo fotografias de inúmeras espécies de mamíferos, onde o entrevistado indicava os animais existentes no local. Todas as informações obtidas foram filtradas e analisadas.

Quadro 19 - Nome dos moradores entrevistados, sua profissão, idade, o período de residência na região e as coordenadas geográficas dos locais onde foram realizadas as entrevistas.

	Entrevistado	Idade	Tempo que reside na região	Profissão	Coordenadas em (UTM/23k)	
					Latitude	Longitude
1	Francisco Barbosa Neto	68	45	Produtor Rural	722014	7625361
2	Cleuso Brás Alves	70	38	Aposentado	722014	7625361
3	Ricardo Antônio Dico	25	10	Serviços Gerais	722014	7625361
4	Sandro Custódio Rodrigues	46	46	Serviços Gerais	723295	7622499
5	Jorge Castro Medina	55	55	Serviços Gerais	723354	7623538

Espécies ameaçadas de extinção

Todas as espécies da herpetofauna, avifauna e mastofauna registradas na área de influência da PCH Nova Maurício foram verificadas em listas de ameaça de extinção, tanto no estado de Minas Gerais (Biodiversitas, 2008), no país (Ministério do Meio Ambiente, 2008) e no mundo (IUCN – *International Union for Conservation of Nature*, 2010).

Resultados e Discussão

Herpetofauna

Foi registrado durante o período de amostragem um total de 13 espécies, sendo 10 espécies de anfíbios anuros, duas espécies de serpentes e uma espécie de lagarto. Um total de oito pontos foi avaliado através dos métodos de amostragem (**Quadro 20**).

Quadro 20 - Relação da herpetofauna registrada. Tipos de ambientes avaliados: FIEst = Floresta estacional; Lg = Lagoa permanente; ArRoc = Área rochosa margeando o rio Novo; ArPas = Área de pastagem. Metodologia aplicada: Ba = Busca ativa noturna; Tsc = Transecto diurno; Estr = Amostragem de estradas; Método de detecção: Vis = Visualização por procura ativa; Acust = Identificação e cálculo dos valores de abundância relativa por meio da avaliação da vocalização de machos em atividade reprodutiva.

Táxon			Nome popular	Ambiente de ocorrência	Metodologia aplicada	Método de detecção	Abundância relativa	Status de conservação
Ordem	Família	Espécie						
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella pombali</i>	Sapo-boi	FIEst/ArRoc	Ba	Vis/Acust	20	LC
	Cycloramphidae	<i>Thoropa miliaris</i>	Rã-das-pedras	FIEst/ArRoc/Lg	Ba/Tsc	Vis/Acust	100	LC
	Hylidae	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	Perereca-carneiro	Lg/ArPas	Ba	Acust	2	LC
		<i>Hypsiboas lundii</i>	Perereca	FIEst/Lg	Ba	Vis	1	LC
		<i>Hypsiboas semilineatus</i>	Perereca	FIEst/Lg	Ba	Vis	2	LC
		<i>Scinax gr. catharinae</i>	Perereca	FIEst/ArRoc	Ba	Vis/Acust	20	LC
		<i>Scinax eurydice</i>	Perereca	FIEst/ArRoc/	Ba/Tsc	Vis/Acust	100	LC
		<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca	FIEst/Lg	Ba	Vis	1	LC
		<i>Scinax gr. ruber</i>	Perereca	FIEst/Lg	Ba	Vis	1	LC
	Leiuperidae	<i>Physalaemus signifer</i>	Rã	FIEst/Lg	Ba	Vis	1	LC
Squamata	Colubridae	<i>Spilotes pullatus*</i>	Caninana	FIEst/ArRoc	-	Vis	1	LC
	Dipsadidae	<i>Philodryas olfersii</i>	Cobra-verde	ArPas	Estr	Vis	1	LC
	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	Calango	FIEst/ArRoc	Tsc	Vis	8	LC

*Spilotes Pullatus** espécie registrada pela equipe de mastofauna.

O ponto de amostragem que apresentou maior riqueza de espécies foi designado como Lagoa com presença de ribeirão onde deságua na mesma (localizado próximo à casa de força e subestação), este inserido dentro da área de influência direta (AID). Esse ambiente contemplou uma riqueza de oito espécies, contemplando um total de 60% das espécies registradas durante a campanha. Este fato é expresso por esse ambiente apresentar maior riqueza de micro-habitats, favorecendo assim um maior número de espécies específicas para determinado ambiente. O ambiente apresenta em sua estrutura física, corpo d'água do tipo lântico e vegetação herbácea, favorecendo assim um ambiente propício para tais parâmetros ecológicos (Reprodução, ovoposição, disponibilidade de alimento). Além disso, a área está inserida dentro de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, onde favorece habitat ideais para algumas espécies arborícolas.

A composição de espécies para as comunidades de anuros avaliadas foi caracterizada por uma predominância de espécies ecologicamente generalistas em relação aos padrões de uso e ocupação de habitat. Isso significa que grande parte delas apresenta capacidade de colonizar ambientes que apresentam elevado grau de alteração em suas características originais, causada por atividades antrópica (Izecksohn & Carvalho-Silva, 2001). Tais espécies não são indicativas de qualidade ambiental, sendo enquadradas em nenhuma categoria de ameaça segundo as listas oficiais.

De fato, em relação a todos os tipos de ambientes avaliados, grande parte das espécies de anuros ocorreu em ambiente lântico, localizado em área com cobertura vegetal modificada, sendo que suas comunidades foram caracterizadas por espécies de ampla distribuição no território nacional ou mesmo no continente sul-americano. Entre as espécies registradas que apresentam tais características, pode-se citar *Hypsiboas albopunctatus*, *Hypsiboas semilineatus*, *Rhinella pombali*, *Scinax Fuscovarius*.

Durante a Busca Ativa realizada no ponto Hp03, foi registrado em duas poças permanente margeando o rio Novo indivíduos de *Rhinella pombali* em atividade reprodutiva. Foi contabilizado cerca de 20 indivíduos em atividade de vocalização e alguns em atividade de amplexo (**Foto 96**).



Foto 96 - *Rhinella pombali* em atividade reprodutiva.

Em relação à fauna de répteis registrada, tem-se uma riqueza bem menor comparada à fauna de anfíbios citada anteriormente. Tal padrão é esperado na maioria dos estudos herpetofaunísticos, devido a uma maior dificuldade de captura e detecção por procura ativa para a maior parte das espécies deste grupo. Foram registradas somente três espécies de répteis, dentre elas um lagarto, *Tropidurus torquatus* e duas serpentes, *Philodryas olfersii* e *Spilotes pulattus*. Estas espécies não apresentam características ecológicas restritas em relação ao uso de habitats, o que as tornam bem adaptadas em relação ao uso de ambientes antropizados. Além disso, apresenta ampla distribuição no estado de Minas Gerais ou no território nacional, o que as colocam fora das categorias de ameaça segundo a lista oficial da IUCN (2010), MMA (2008) e biodiversitas (2008).

A **Tabela 21** mostra os valores de similaridade de composição de espécies entre os oito pontos amostrados, de acordo com o Coeficiente de Semelhança Biogeográfica (Hoogmoed & Gorzula, 1979; Duellman, 1990; Duellman & Thomas, 1996). O CSB resultou em maiores índices nos pontos que corpo d'água estava presente (CSB variando entre 0,34 – 0,75). Os padrões de similaridade entre os pontos que apresentaram corpo d'água registraram valores altos, devido a um maior número de espécies catalogadas e uma grande semelhança fitofisionômicas, sendo composta por áreas com corpo d'água do tipo lântico e presença de vegetação significativa (inserido em Floresta Estacional). Ambientes que apresentaram menores índices de diversidade foram devidos à falta de registros de espécies não ultrapassando de um registro.

Tabela 21 - Comparação da riqueza da herpetofauna dos pontos amostrados. Em negrito= Coeficiente de Semelhança Biogeográfica (CSB); Sublinhado= Número de espécies em comum entre as localidades.

	Hp01	Hp02	Hp03	Hp04	Hp05	Hp06	Hp07	Hp08
Hp01	-	0,50	0	0	0	0	0	0
Hp02	1	-	0,75	0	0	0	0	0,34
Hp03	0	3	-	0	0	0	0	0,34
Hp04	0	3	1	-	0	0	0	0
Hp05	0	0	0	0	-	0	0	0
Hp06	0	0	0	0	0	-	0	0
Hp07	0	0	0	0	0	0	-	0
Hp08	0	1	1	0	0	0	0	-

O levantamento das espécies do grupo herpetofaunístico, apresentou predominância quanto à utilização de habitats, espécies arborícolas (**Figura 18**). O fato da predominância de espécies arborícolas no estudo é levado em consideração à quantidade de fragmentos florestais e mata ciliar onde o empreendimento está inserido. Não foi registrada nenhuma espécie quanto ao hábito fossorial, devido à dificuldade de amostragem de animais para esse grupo, necessitando um maior esforço amostral e utilização de algumas metodologias que auxiliam no registro como armadilhas de interceptação e queda (*Pitfall*).



Figura 18 - Padrões de riqueza de espécies em relação ao aspectos ecológicos.

Comentários acerca dos principais aspectos biológicos e ecológicos das espécies registradas e com potencial de ocorrência na área:

Classe Amphibia

Ordem Anura

Família Bufonidae

Rhinella pombali (**Foto 97**): Bufonídeo de médio porte, podendo ultrapassar os dez centímetros de comprimento rostro-cloacal. Apresenta o corpo coberto por glândulas, com a presença um par de glândulas mais desenvolvidas na região posterior da cabeça. Possui manchas amareladas na parte externa das coxas (Feio *et al.*, 1998). É uma espécie típica de áreas de Mata Atlântica e de transição com o Cerrado em Minas Gerais. Prefere ambientes florestais, onde se reproduz em riachos (Feio *et al.*, 1998). Espécie não ameaçada segundo as listas oficiais do MMA (2008) IUCN (2010) e Biodiversitas (2008).



Foto 97 - *Rhinella pombali* Bufonídeo de médio porte

Família Cycloramphidae

Thoropa miliaris (**Foto 98**): Espécie de rã de médio porte, podendo chegar a cinco centímetros de comprimento rostro-anal. Apresenta padrão de coloração mimético, que a ajuda a se camuflar junto a rochas e à folhagem do solo. Os girinos deste gênero apresentam hábitos semi-terrestres, sendo capazes de se deslocar em terra por curtas distâncias. Esta espécie é típica de formações vegetais em áreas de Mata Atlântica, ocorrendo nos estados da região sudeste e na Bahia (Izecksohn & Carvalho-e-Silva, 2001). Não consta como ameaçada segundo as listas oficiais do MMA (2008) IUCN (2010) e Biodiversitas (2008).



Foto 98 - *Thoropa miliaris* (Cycloramphidae)

Família Hylidae

Hypsiboas albopunctatus: Espécie com ampla distribuição no continente sul americano, incluindo o território brasileiro. Apresenta grande plasticidade em relação à utilização de ambientes reprodutivos, podendo utilizar tanto ambientes lênticos como lóticos. Contudo, requer a presença de algum tipo de vegetação ao longo da zona ripária para a vocalização (Frost, 1998). Não consta como ameaçada atualmente segundo as listas oficiais do MMA (2008) IUCN (2010) e Biodiversitas (2008).

Hypsiboas lundii (**Foto 99**): Essa espécie pode ser encontrada em florestas primárias e secundárias, próximo de riachos, sendo totalmente dependente desse tipo de formação vegetal em todas as fases do seu ciclo de vida; os machos vocalizam na vegetação, de 1,5 a 10 m de altura (Brasileiro *et al.*, 2005). Reproduz-se ao longo da estação chuvosa e esporadicamente na estação seca (Brasileiro *et al.* 2005). Ocorre nas áreas de cerrado dos estados de Minas Gerais, São Paulo e Goiás e do Distrito Federal (Frost, 1998).



Foto 99 - Perereca *Hypsiboas lundii* (Hylidae)

Hypsiboas semilineatus (**Foto 100**): Esta espécie ocorre no leste do Brasil do Estado de Pernambuco, no norte, ao sul do Estado de Santa Catarina ocorrendo até 800m de altitude. Vive em floresta primária e secundária, restinga costeira, e também em ambientes perturbados, tais como pastagens. Encontra-se geralmente na vegetação perto de corpos d'água, em clareiras ou na borda da floresta. Reproduz em lagoas temporárias e permanentes, e nas margens de lagos e reservatórios (Frost, 1998).



Foto 100 - *Hypsiboas semilineatus* (Hylidae)

Scinax gr. catharinae (**Foto 101**): É um grupo de espécies que apresenta distribuição em mais de um bioma, compreendendo indivíduos de pequeno porte. Apresenta reprodução em ambientes lóticos (Frost, 1998). Não consta como ameaçada atualmente segundo as listas oficiais do MMA (2008) IUCN (2010) e Biodiversitas (2008).

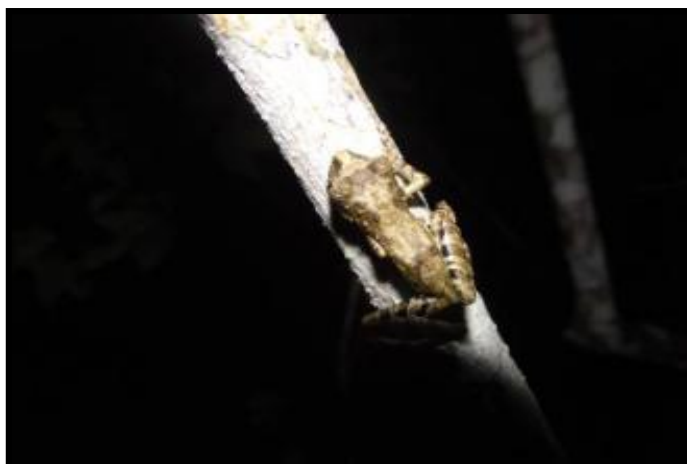


Foto 101 - *Scinax gr. catharinae* (Hylidae).

Scinax eurydice (**Foto 102**): Esta espécie é amplamente distribuída no leste do Brasil, do Estado do Rio de Janeiro, norte do Estado da Paraíba, com uma população aparentemente isolada no Estado do Maranhão, ocorrendo até 1.000 m de altitude. É uma espécie adaptável, que vive na floresta primária e secundária, nas bordas da floresta e em uma variedade de habitats abertos. Muitas vezes é encontrada na vegetação baixa perto das lagoas, lagos ou áreas alagadas. Reproduz em lagoas temporárias e permanentes (Frost, 1998).



Foto 102 - *Scinax eurydice* (Hylidae).

Scinax fuscovarius (**Foto 103**): Espécie generalista com ampla distribuição geográfica, de pequeno porte, alcançando cerca de cinco centímetros, apresentando coloração verde. Como as demais espécies do gênero, a reprodução deve estar associada a ambientes aquáticos lânticos (Frost, 1998).



Foto 103 - *Scinax fuscovarius* (Hylidae).

Scinax gr. ruber (**Foto 104**): Grupo de espécie generalista com ampla distribuição geográfica, de pequeno porte, alcançando cerca de cinco centímetros. Apresenta uma coloração parda. Como as demais espécies do gênero, a reprodução deve estar associada a ambientes aquáticos localizados na borda ou interior de florestas (Frost, 1998).



Foto 104 - *Scinax gr. ruber* (Hylidae).

Família Leiuperidae

Physalaemus signifer (**Foto 105**): Esta espécie ocorre do sudeste e leste do Brasil, entre os estados de São Paulo e Bahia. Ocorre até 1.200 m de altitude. É encontrada em áreas alagadas, ou perto das lagoas temporárias e permanentes, dentro ou na borda da floresta primária e secundária. Ele não ocorre fora de ambientes florestados. Os ovos são depositados em ninhos de espuma na serrapilheira ou lama perto das lagoas, em que as larvas se desenvolvem. Atividade reprodutiva tem sido relatada para o mês de novembro (Abrunhosa *et al.*, 2006).



Foto 105 - *Physalaemus signifer* (Leiuperidae).

Classe Reptilia

Ordem Squamata

Família Colubridae

Spilotes pullatus (**Foto 106**) é uma espécie de grande porte, com atividade predominantemente diurna. Ovípara, com hábito terrícola e arborícola e se alimenta basicamente de aves e pequenos mamíferos (Marques *et al.*, 2001; França *et al.*, 2008). Apresenta ampla distribuição no Brasil, sendo uma espécie bastante comum em áreas de Mata Atlântica da região sudeste (Marques *et al.*, 2001).

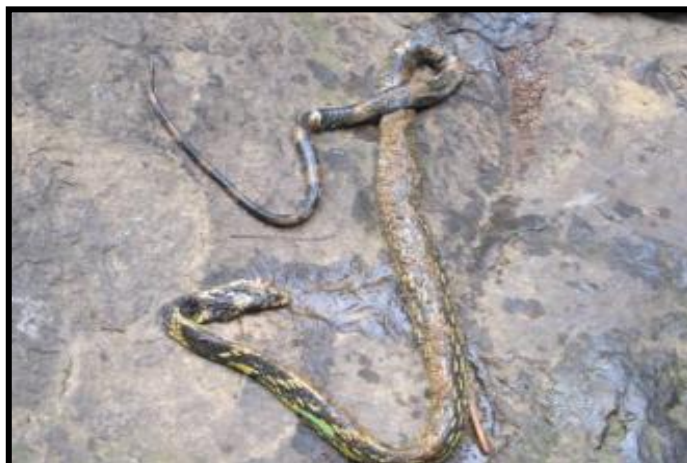


Foto 106 - *Spilotes pullatus* (Colubridae).

Família Dipsadidae

Philodryas olfersii (**Foto 107**): Espécie de tamanho médio (CRC médio = 699,3 mm). Apresenta hábito terrícola e arborícola (Hartmann, 2001). É encontrada em áreas abertas, mas predominantemente em bordas e interior de mata, sendo ativa principalmente no final da manhã e início da tarde (Sazima & Haddad, 1992, Hartmann, 2001, Hartmann & Marques, 2005).

Philodryas olfersii é uma espécie eurifágica que se alimenta de anuros, lagartos, aves e mamíferos (Hartmann 2001, Hartmann & Marques 2005). A espécie é ovípara, com a vitelogênese secundária ocorrendo entre maio e janeiro e a ovulação entre setembro e janeiro (Fowler *et al.*, 1998).



Foto 107 - *Philodryas olfersii* (Dipsadidae).

Família Tropiduridae

Tropidurus torquatus (**Foto 108**): Espécie com ampla distribuição nas regiões centro-oeste, sudeste e nordeste do Brasil. Ocorre geralmente associado a afloramentos de campo rupestre na região da Cadeia do Espinhaço em Minas Gerais e na Bahia, mas pode também habitar áreas de mata e de vegetação aberta, como no caso do presente estudo. Não apresenta características ecológicas restritivas. Sua dieta é composta basicamente por pequenos artrópodes (Freitas & Silva, 2007). Esta espécie não está sob nenhuma categoria de ameaça atualmente, segundo a lista oficial do MMA (2008) IUCN (2010) e Biodiversitas (2008).



Foto 108 - *Tropidurus torquatus* (Tropiduridae).

Avifauna

Nos cinco dias de amostragem foram registradas 29 espécies da avifauna na área de influência da PCH Nova Maurício (**Quadro 21**) (**Fotos 109 a 124**). Dentre os registros, 16 espécies pertencem à ordem Passeriformes (55,17%), duas pertencem à ordem Columbiformes e Falconiformes (6,89%) e as ordens Cuculiformes, Ciconiiformes, Cathartiformes, Strigiformes, Trogoniformes, Gruiformes, Coraciiformes, Pelecaniformes e Accipitriformes tiveram o registro de apenas uma espécie (3,44%) (**Gráfico 42**). Nenhuma das espécies observadas sofre ameaça de extinção.

Quadro 21 - Lista de espécies de aves registradas por meio de visualização (Vi), registro fotográfico (Rf), registro por armadilha fotográfica (Fo), entrevistas (En) e o grau de ameaça de extinção pela lista mundial (IUCN, 2010).

Espécie/Família/ORDEM	Vernáculo	Registro	Lista consultada
			Mundial (IUCN, 2010)
PASSARIFORMES			
Furnaridae - <i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	Vi, Rf, En	LC*
Furnaridae - <i>Phacellodomus rufifrons</i>	João-de-pau	Vi, Rf	LC*
Tyrannidae - <i>Myiozetetes similis</i>	Bentevizinho-de-penacho-vermelho	Vi, Rf	LC*
Hirundinidae - <i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serradora	Vi, Rf	LC*
Hirundinidae - <i>Tachycineta albiventer</i>	Andorinha-do-rio	Vi, Rf	LC*
Tyrannidae - <i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	En	LC*
Passeridae - <i>Passer domesticus</i>	Pardal	En	LC*
Pipridae – <i>Manacus manacus</i>	Rendeira	Vi, Rf	LC*
Turdidae - <i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	Vi, Rf	LC*
Turdidae - <i>Turdus</i> sp.	Sabiá	En	LC*
Emberizidae - <i>Sporophila caerulea</i>	Coleirinho	En	LC*
Emberizidae – <i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	En	LC*
Icteridae – <i>Psarocolius decumanus</i>	Japu	En	LC*
Thraupidae – <i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro-verdadeiro	En	LC*
Estrildidae – <i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre	En	LC*
Dendrocolaptidae - <i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Arapaçu-de-cerrado	Vi, Rf	LC*
CUCULIFORMES			
Cuculidae - <i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	Vi, Rf, En	LC*
COLUMBIFORMES			
Columbidae – <i>Leptotila verreaux</i>	Juriti-pupu	En	LC*
Columbidae – <i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	En	LC*
CATHARTIFORMES			
Cathartidae – <i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	Vi, Rf	LC*
CICONIIFORMES			
Ardeidae – <i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira	En	LC*

Continua...

Espécie/Família/ORDEM	Vernáculo	Registro	Lista consultada
			Mundial (IUCN, 2010)
STRIGIFORMES			
Strigidae – <i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	En	LC*
TROGONIFORMES			
Trogonidae - <i>Trogon viridis</i>	Surucuá-grande-de-barriga-amarela	Vi, Rf	LC*
GRUIFORMES			
Rallidae - <i>Gallinula galeata</i>	Frango-d’água	En	LC*
FALCONIFORMES			
Falconidae - <i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	En	LC*
Falconidae – <i>Caracara plancus</i>	Carcará	En	LC*
CORACIIFORMES			
Alcedinidae – <i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-pequeno	Vi, Rf, En	LC*
PELECANIFORMES			
Ardeidae – <i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	Vi, Rf, En	LC*
ACCIPITRIFORMES			
Accipitridae - <i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	Vi, Rf, En	LC*

*Grau de ameaça: (LC) Pouco Preocupante.



Foto 109 - *Lepidocolaptes angustirostris*.



Foto 110 - *Trogon viridis*.



Foto 111 - *Chloroceryle americana* Martim-pescador.



Foto 112 - *Manacus manacus* Rendeira.



Foto 113 - Frango-d'água-comum (*Gallinula galeata*).



Foto 114 - Garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*).



Foto 115 - Urubu-da-cabeça-preta (*Coragyps atratus*).



Foto 116 - Sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*).



Foto 117 - Andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*).

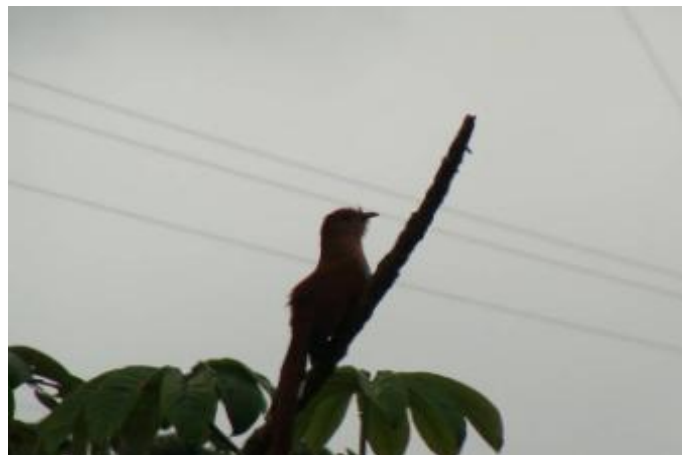


Foto 118 - Alma-de-gato (*Piaya cayana*).



Foto 119 - João-de-barro (*Furnarius rufus*).



Foto 120 - Bentivizinho-de-penacho (*Myiozetetes similis*).

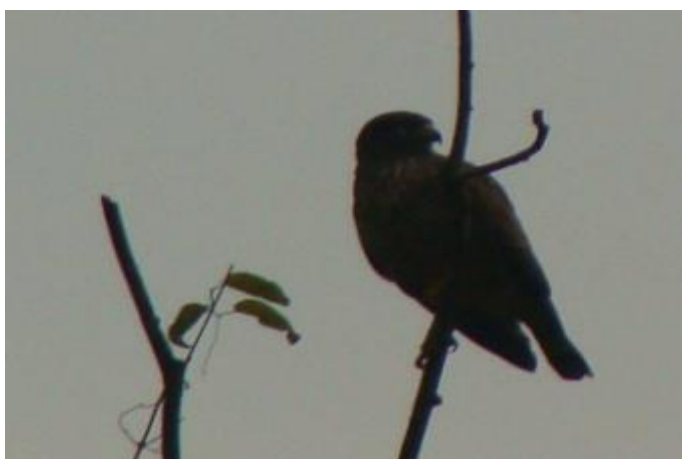


Foto 121 - Gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*).



Foto 122 - João-de-pau (*Phacellodomus rufifrons*).

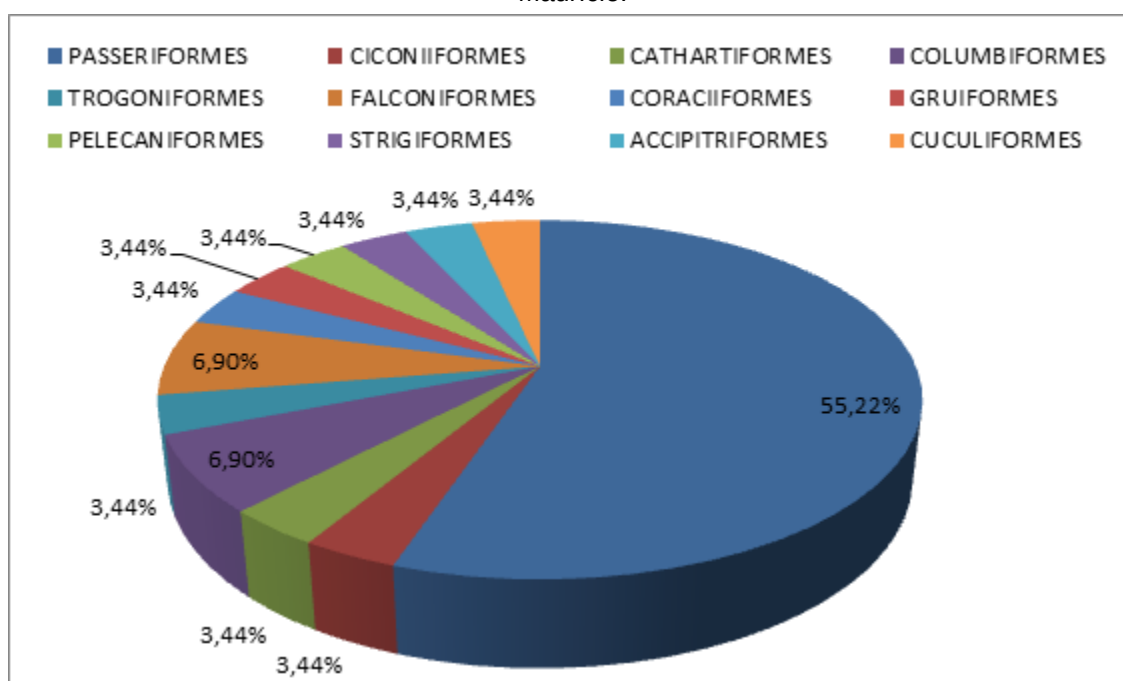


Foto 123 - Andorinha-do-rio (*Tachycineta albiventer*).



Foto 124 - Carrapateiro (*Milvago chimachima*).

Gráfico 42 - Quadro demonstrando a porcentagem de registros de cada ordem da avifauna da PCH Nova Maurício.



Segue abaixo a lista de espécies da avifauna de estudos anteriores e que complementam o presente diagnóstico das aves da região da PCH Nova Maurício (**Quadro 22**). Dentre as espécies registradas no presente estudo quatro espécies, a Andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*), a Andorinha-do-rio (*Tachycineta albiventer*), o Surucuá-grande-de-barriga-amarela (*Trogon viridis*) e o Martim-pescador-pequeno (*Chloroceryle americana*) ainda não haviam sido registradas nos estudos passados.

Quadro 22 - Lista das espécies de aves registradas na região da zona da mata por Ribon et al. 2004 e registros da campanha de campo em 2007 (Specht, 2007). (*) espécies avistadas em 2007 e (**) aves diagnosticadas e inseridas na lista de espécies para a região.

Ordem Família/Subfamília	Espécie/Nome popular
ORDEM TINAMIFORMES Família Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i> Inhambu-guaçu ** <i>Crypturellus parvirostris</i> Inhambu-chororó * <i>Crypturellus tataupa</i> Inhambu-chintã
ORDEM PODICIPEDIFORMES Família Podicepedidae	<i>Podylimbus podiceps</i> Mergulhão-caçador
ORDEM CICONIIFORMES Família Ardeidae	* <i>Ardea alba</i> Garça-branca-grande * <i>Egretta thula</i> Garça-branca-pequena * <i>Bubulcus ibis</i> Garça-vaqueira * <i>Butorides striatus</i> Socozinho * <i>Syrigma sibilatrix</i> Maria-faceira <i>Pilherodius pileatus</i> Garça-real <i>Nycticorax nycticorax</i> Savacu <i>Tigrisoma lineatum</i> Socó-boi
Família Cathartidae	* <i>Coragyps atratus</i> Urubu-de-cabeça-preta * <i>Cathartes aura</i> Urubu-de-cabeça-vermelha
ORDEM ANSERIFORMES Família Anatidae	<i>Dendrocygna viduata</i> Irerê <i>Amazonetta brasiliensis</i> Pé-vermelho ** <i>Cairina moschata</i> Pato-do-mato <i>Nomonyx dominica</i> Marreca-de-bico-roxo
ORDEM FALCONIFORMES Família Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i> Sovi * <i>Rostrhamus sociabilis</i> Gavião-caramujeiro ** <i>Accipiter bicolor</i> Gavião-bombacha-grande * <i>Geranoaetus albicaudatus</i> Gavião-do-rabo-branco * <i>Rupornis magnirostris</i> Gavião-carijó <i>Heterospizias meridionalis</i> Gavião-caboclo <i>Geranoospiza caerulescens</i> Gavião-pernilongo
Família Falconidae	* <i>Milvago chimachima</i> Carrapateiro * <i>Caracara plancus</i> Caracará * <i>Falco sparverius</i> Quiriquiri
ORDEM GALLIFORMES Família Cracidae	* <i>Penelope obscura</i> Jacuaçu
ORDEM GRUIFORMES Família Aramidae	<i>Aramus guarauna</i> Carão
Família Rallidae	<i>Pardirallus nigricans</i> Saracura-sanã * <i>Aramides saracura</i> Saracura-do-mato <i>Porzana albicollis</i> Sanã-carijó * <i>Gallinula galeata</i> Frango-d'água * <i>Porphyryla martinica</i> Frango-d'água-azul
Família Cariamidae	<i>Cariama cristata</i> Seriema
ORDEM CHARADRIIFORMES Família Jacanidae	* <i>Jacana jacana</i> Jaçanã
Família Charadriidae	* <i>Vanellus chilensis</i> Quero-quero

Ordem Família/Subfamília	Espécie/Nome popular
Família Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i> Maçarico-pintado <i>Gallinago undulata</i> Narcejão
ORDEM COLUMBIFORMES Família Columbidae	* <i>Columba livia domestica</i> Pombo-doméstico * <i>Patagioenas picazuro</i> Asa-branca * <i>Patagioenas cayennensis</i> Pomba-galega * <i>Columbina talpacoti</i> Rolinha-caldo-de-feijão * <i>Leptotila verreauxi</i> Juriti <i>Leptotila rufaxilla</i> Gemedeira
ORDEM PSITTACIFORMES Família Psittacidae	** <i>Amazona aestiva</i> Papagaio-verdadeiro ** <i>Amazona rhodocorytha</i> Papagaio-chauá * <i>Primolius maracana</i> Maracanã-verdadeira * <i>Aratinga leucophthalmus</i> Periquitão-maracanã * <i>Forpus xanthopterygius</i> Tuim * <i>Pionus maximiliani</i> Maitaca-verde
Família Cuculidae	<i>Coccyzus melacoryphus</i> Papa-lagarta-acanelado * <i>Piaya cayana</i> Alma-de-gato * <i>Crotophaga ani</i> Anu-preto ** <i>Crotophaga major</i> Anu-coroca * <i>Guira guira</i> Anu-branco <i>Tapera naevia</i> Saci
ORDEM STRIGIFORMES Família Tytonidae	<i>Tyto alba</i> Coruja-da-igreja, Suindara
Família Strigidae	* <i>Pulsatrix koeniswaldiana</i> Murucututu-de-barriga-amarela ** <i>Glaucidium brasilianum</i> Caburé-ferrugem * <i>Athene cunicularia</i> Buraqueira, Coruja-do-campo <i>Strix hylophila</i> (cf.) Coruja-listrada
ORDEM CAPRIMULGIFORMES Família Caprimulgidae	* <i>Hydropsalis albicollis</i> Curiango, Bacurau <i>Caprimulgus parvulus</i> Bacurau-chintã * <i>Hydropsalis torquata</i> Bacurau-tesoura
ORDEM APODIFORMES Família Apodidae	* <i>Chaetura meridionalis</i> Andorinhão-do-temporal
Família Trochilidae	** <i>Colibri serrirostris</i> Beija-flor-de-canto * <i>Phaethornis pretrei</i> Rabo-branco-de-sobre-amarelo * <i>Eupetomena macroura</i> Tesourão * <i>Chlorostilbon aureoventris</i> Besourinho-de-bico-vermelho * <i>Thalurania glaucopis</i> Tesoura-de-fronte-violeta <i>Anthracothorax nigricollis</i> Beija-flor-de-veste-preta * <i>Amazilia lactea</i> Beija-flor-de-peito-azul
ORDEM CORACIIFORMES Família Alcedinidae	* <i>Ceryle torquata</i> Martim-pescador-grande <i>Chloroceryle amazona</i> Martim-pescador-verde
Família Momotidae	<i>Baryphthengus ruficapillus</i> Juruva-verde
ORDEM PICIFORMES Família Galbulidae	* <i>Jacamaralcyon tridactyla</i> Cuitelão * <i>Galbula ruficauda</i> Ariramba-de-cauda-ruiva
Família Ramphastidae	* <i>Pteroglossus aracari</i> Araçari-de-bico-branco * <i>Ramphastos toco</i> Tucanuçu

Ordem Família/Subfamília	Espécie/Nome popular
Família Picidae	<i>*Picumnus cirratus</i> Pica-pau-anão-barrado <i>*Colaptes campestris</i> Pica-pau-do-campo <i>Colaptes melanochloros</i> Pica-pau-verde-barrado <i>*Dryocopus lineatus</i> Pica-pau-de-banda-branca <i>Melanerpes candidus</i> Birro, Pica-pau-branco <i>*Campephilus robustus</i> Pica-pau-rei
ORDEM PASSERIFORMES Subordem Suboscines Superfamília Furnarioidea Família Thamnophilidae	<i>*Taraba major</i> Choró-boi <i>*Thamnophilus caerulescens</i> Choca-da-mata <i>Dysithamnus mentalis</i> Choquinha-lisa <i>Cercomacra brasiliana</i> Chororó-cinzento <i>*Pyriglena leucoptera</i> Papa-toca-do-sul
Família Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i> Chupa-dente
Família Furnariidae Subfamília Furnariinae	<i>*Furnarius rufus</i> João-de-barro <i>*Furnarius figulus</i> Amassa-barro, casaca-de-couro-da-lama
Subfamília Synallaxinae	<i>*Synallaxis spixi</i> João-teneném <i>Synallaxis ruficapilla</i> Pichororé <i>*Synallaxis albescens</i> Ui-pí <i>*Certhiaxis cinnamomea</i> Mariquita-do-brejo, Curutié <i>*Phacellodomus rufifrons</i> João-de-pau <i>*Phacellodomus e. erythrophthalmus</i> João-botina <i>Anumbius annumbi</i> Cochicho
Subfamília Philydorinae	<i>Xenops rutilans</i> Bico-virado-carijó <i>*Lochmias nematura</i> João-porca <i>Sclerurus scansor</i> Vira-folha-vermelho
Subfamília Dendrocolaptinae	<i>Xiphorhynchus fuscus</i> Arapaçu-rajado <i>*Lepidocolaptes angustirostris</i> Arapaçu-do-cerrado <i>Lepidocolaptes squamatus</i> Arapaçu-escamado
Superfamília Tyrannoidea Família Tyrannidae Subfamília Elaeniinae	<i>*Camptostoma obsoletum</i> Risadinha <i>Phaeomyias murina</i> Bagageiro <i>*Elaenia flavogaster</i> Maria-é-dia <i>Serpophaga nigricans</i> Alegrinho-pobre <i>Serpophaga subcristata</i> Alegrinho-do-leste <i>*Mionectes rufiventris</i> Abre-asa-de-cabeça-cinza <i>*Leptopogon amaurocephalus</i> Cabeçudo <i>Corythopsis delalandi</i> Estalador <i>Hemitriccus nidipendulus</i> Tachuri-campainha <i>*Todiostrostrum poliocephalum</i> Teque-teque, Ferreirinho <i>Todiostrostrum cinereum</i> Relógio, Ferreirinho <i>Todiostrostrum plumbeiceps</i> Ferreirinho-de-cara-canela <i>Tolmomyias sulphurescens</i> Bico-chato-de-orelha-preta <i>Platyrinchus mystaceus</i> Patinho
Subfamília Fluvicolinae	<i>Myiophobus fasciatus</i> Filipe <i>*Lathrotriccus euleri</i> Enferrujado <i>*Xolmis cinerea</i> Maria-branca <i>*Xolmis velata</i> Noivinha-branca <i>*Fluvicola nengeta</i> Lavadeira-mascarada

Ordem Família/Subfamília	Espécie/Nome popular
	<i>Arundinicola leucocephala</i> Lavadeira-de-cabeça-branca <i>Colonia colonus</i> Viuvinha <i>*Gubernetes yetapa</i> Tesoura-do-brejo <i>Satrapa icterophrys</i> Suiriri-pequeno <i>*Machetornis rixosus</i> Siriri-cavaleiro
Subfamília Tyranninae	<i>Attila rufus</i> Capitão-de-saíra <i>*Myiarchus ferox</i> Maria-cavaleira <i>*Myiarchus swainsoni</i> Irrê <i>**Hirundinea ferruginea</i> Birro <i>*Pitangus sulphuratus</i> Bentevi <i>*Megarynchus pitangua</i> Neinei, Bentevi-de-bico-chato <i>*Myiozetetes similis</i> Bentevizinho-penacho-vermelho <i>Myiodynastes maculatus</i> Bentevi-rajado <i>*Empidonomus varius</i> Peitica <i>Tyrannus savana</i> Tesoura <i>*Tyrannus melancholicus</i> Suiriri <i>Tyrannus albogularis</i> Suiriri-de-garnanta-branca
Subfamília Tityrinae	<i>*Pachyramphus polychopterus</i> Caneleiro-preto <i>Pachyramphus validus</i> Caneleiro-de-chapéu-negro
Família Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i> Tangará, Dançador <i>Manacus manacus</i> Rendeira
Subordem Oscines Família Hirundinidae	<i>*Tachycineta</i> sp. (cf. <i>T. albiventer</i>) Andorinha-do-rio <i>Progne tapera</i> Andorinha-do-campo <i>Progne chalybea</i> Andorinha-doméstica-grande <i>*Pygochelidon cyanoleuca</i> Andorinha-pequena-de-casa <i>*Stelgodypteryx ruficollis</i> Andorinha-serrador
Família Corvidae	<i>*Cyanocorax cristatellus</i> Gralha-do-campo
Família Troglodytidae	<i>Donacobius atricapillus</i> Japacanim, Batuquira <i>*Troglodytes musculus</i> Corruíra, Cambaxirra <i>**Pheugopedius genibarbis</i> Garrincha-de-bigode
Família Muscicapidae Subfamília Turdinae	<i>*Turdus rufiventris</i> Sabiá-laranjeira <i>*Turdus leucomelas</i> Sabiá-barranco, Sabiá-caraxué <i>*Turdus amaurochalinus</i> Sabiá-poca
Família Mimidae	<i>*Mimus saturninus</i> Sabiá-do-campo
Família Motacillidae	<i>Anthus lutescens</i> Caminheiro-zumbidor
Família Vireonidae	<i>*Cyclarhis gujanensis</i> Pitiguari <i>*Vireo chivi</i> Juruviara
Família Emberizidae Subfamília Parulinae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i> Pia-cobra <i>**Basileuterus flaveolus</i> Pula-pula-amarelo <i>*Basileuterus culicivorus</i> Pula-pula
Subfamília Coerebinae	<i>*Coereba flaveola</i> Cambacica, Mariquita
Subfamília Thraupinae	<i>Schistochlamys ruficapillus</i> Bico-de-veludo <i>Thlypopsis sordida</i> Canário-sapé <i>Hemithraupis</i> sp.(cf. <i>H. ruficapilla</i>) Saíra <i>Nemosia pileata</i> Saíra-de-chapéu-preto

Ordem Família/Subfamília	Espécie/Nome popular
	<i>Tachyphonus coronatus</i> Tiê-preto <i>Lanio melanops</i> Tiê-de-topete <i>Ramphocelus bresilius</i> Tiê-sangue <i>*Thraupis sayaca</i> Sanhaço-cinzentos <i>Thraupis palmarum</i> Sanhaço-do-coqueiro <i>*Euphonia chlorotica</i> Vi-vi, Fi-fi-verdadeiro <i>Tangara cyanoventris</i> Douradinha <i>*Tangara cayana</i> Saíra-amarela <i>*Dacnis cayana</i> Saí-azul <i>**Tersina viridis</i> Saí-andorinha <i>*Conirostrum speciosum</i> Figuiinha-de-rabo-castanho
Subfamília Emberizinae	<i>*Zonotrichia capensis</i> Tico-tico <i>*Ammodramus humeralis</i> Tico-tico-do-campo-verdadeiro <i>Sicalis citrina</i> Canarinho-rasteiro <i>*Sicalis flaveola</i> Canário-da-terra-verdadeiro <i>Emberizoides herbicola</i> Canário-do-campo <i>Embernagra platensis</i> Sabiá-do-banhado <i>*Volatinia jacarina</i> Tiziu <i>Sporophila lineola</i> Bigodinho, Estrelinha <i>*Sporophila nigricollis ardesiaca</i> Coleiro-baiano <i>*Sporophila caerulescens</i> Coleirinho, papa-capim
Subfamília Cardinalinae	<i>*Saltator similis</i> Trinca-ferro-verdadeiro
Subfamília Icterinae	<i>**Cacicus Haemorrhous</i> Japim-guaxe <i>**Gnorimopsar chopi</i> Pássaro-preto <i>*Chrysomus ruficapillus</i> Garibaldi, Dó-ré-mi <i>**Icterus jamacaii</i> Sofrê <i>Sturnella supercilialis</i> Polícia-inglesa-do-sul <i>Pseudoleistes guirahuro</i> Chopim-do-brejo <i>Molothrus bonariensis</i> Chopim, Gaudério, Maria-preta
Família Passeridae	<i>Passer domesticus</i> Pardal

A ordem filogenética baseada em SICK (1997), e as alterações posteriores foram propostas por CBRO (2010).

Mamíferos de médio e grande porte

Com as metodologias de entrevistas (**Foto 125**), armadilha fotográfica (**Foto 126**), busca diurna e noturna foram descritas 20 espécies de mamíferos terrestres (**Quadro 23**). Dentre essas 20 espécies registradas nove (45%) pertencem à ordem Carnivora, três (15%) à ordem Rodentia e duas (10%) às ordens Didelphimorphia e Primates. As ordens, Lagomorpha, Pilosa, Cingulata e Artiodactyla tiveram apenas o registro de uma espécie (5%) (**Gráfico 43**).



Foto 125 - Moradores descrevendo as espécies de mamíferos terrestres que já presenciaram na região do estudo.



Foto 126 - Armadilha fotográfica (Camera Trap) instalada na área de influência da PCH Nova Maurício.

Quadro 23 - Lista de espécies de mamíferos registradas por meio de visualização (Vi), vocalização (Vo), pegadas (Pg), fezes (Fz), arranhado (Ar), toca (To), registro fotográfico (Fo) e entrevistas na campanha de campo da PCH Nova Maurício.

<i>Espécie/Família/ORDEM</i>	<i>Vernáculo</i>	<i>Registros</i>	<i>Armadilha fotográfica</i>	<i>Entrevistas</i>
DIDELPHIMORPHIA				
Didelphidae				
<i>Didelphis sp.</i>	Gambá			X
<i>Didelphis aurita</i>	Gambá-da-orelha-preta		Fo	
<i>Marmosops incanus</i>	Cuíca		Fo	
PILOSA				
Myrmecophagidae				
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-de-colete			X
CINGULATA				
Dasypodidae				
<i>Dasypus sp.</i>	Tatu	To		X
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	Pg		
PRIMATES				
Cebidae				
<i>Callithrix penicillata</i>	Mico-estrela			X
<i>Cebus nigrilus</i>	Macaco-prego	Vi		X
LAGOMORPHA				
Leporidae				
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapeti			X

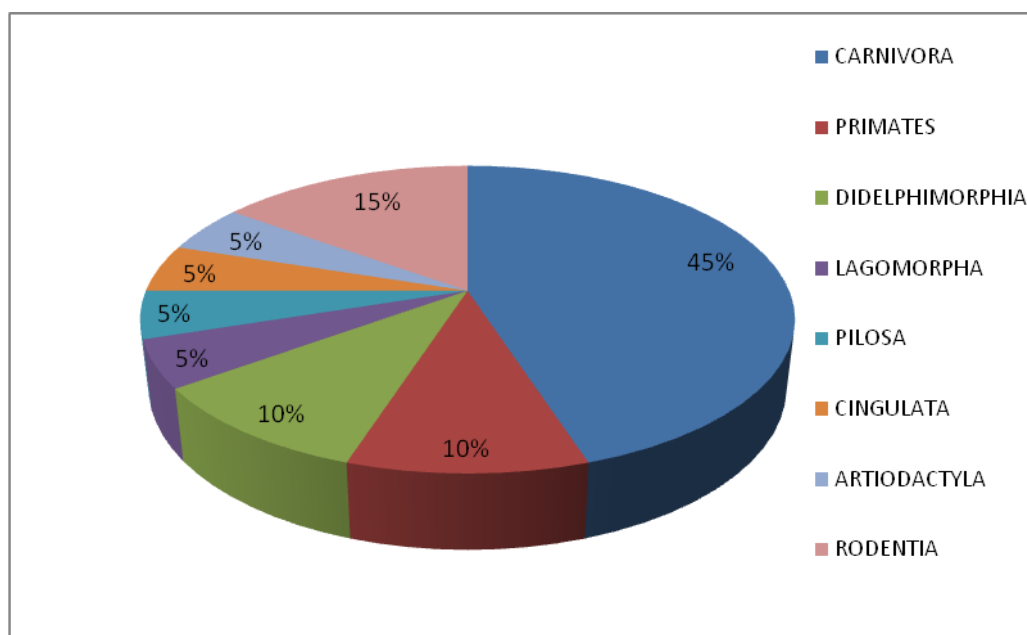
Continua...

<i>Espécie/Família/ORDEM</i>	<i>Vernáculo</i>	<i>Registros</i>	<i>Armadilha fotográfica</i>	<i>Entrevistas</i>
CARNIVORA				
Canidae				
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	Fz, Pg	Fo	X
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	Fz		X
Procyonidae				
<i>Nasua nasua</i>	Quati	Ar		X
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada		Fo	X
Mustelidae				
<i>Eira barbara</i>	Irara		Fo	X
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	Fz, To		X
<i>Galictis cuja</i>	Furão			X
Mephitidae				
<i>Conepatus semistriatus</i>	Jaratataca			X
Felidae				
<i>Leopardus sp.</i>	Gato-do-mato	Fz*		X
ARTIODACTYLA				
Cervidae				
<i>Mazama sp.</i>	Veado			X
RODENTIA				
Erethizontidae**	Ouriço			X
Caviidae				
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	Pg, Fz		X
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	Pg	Fo	X
Total de espécies registradas nos diferentes métodos		10	6	19

*Fezes de *Leopardus sp.* ou *Puma yagouaroundi*.

**Não foi possível confirmar o gênero.

Gráfico 43 - Quadro demonstrando a porcentagem de registros de cada ordem de mamíferos terrestres da PCH Nova Maurício.



Foram identificadas através de registros diretos (visualização, vocalização, registro fotográfico) e registros indiretos (rastros, fezes, carcaças, arranhados, toca, etc.) (**Fotos 127 a 140**) 13 espécies (considerando os registros de tocas de Dasypodidae como uma espécie), em 28 registros na campanha de campo da PCH Nova Maurício (**Quadro 24**). A maioria dos registros foi obtida em busca ativa diurna, com exceção de registros noturnos por armadilha fotográfica e pegada de *Dasypus novemcinctus*.

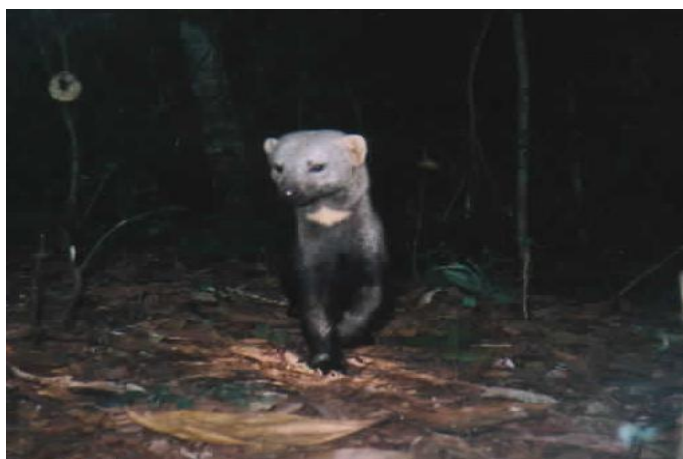


Foto 127 - A Irara (*Eira barbara*) registrada pela armadilha fotográfica 03.



Foto 128 - Cuíca (*Marmosops incanus*) registrada pela armadilha fotográfica 02.



Foto 129 - Paca (*Cuniculus paca*) registrada pela armadilha fotográfica 03.



Foto 130 - Mão-pelada – macho (*Procyon cancrivorus*) registrado pela armadilha fotográfica 03.



Foto 131 - Registro ocasional de cão doméstico (*Canis lupus familiaris*) na armadilha fotográfica 01.



Foto 132 - Registro de gambá-da-orelha-preta (*Didelphis aurita*) pela armadilha fotográfica 01.



Foto 133 - Casal de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) registrado pela armadilha fotográfica 02.



Foto 134 - Exemplar juvenil de macaco-prego (*Cebus nigratus*) registrado em busca diurna.



Foto 135 - Exemplar de rato-do-mato (*Oligoryzomys* sp.) registrado em censo noturno.



Foto 136 - Pegada de tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*).



Foto 137 - Fezes de lontra (*Lontra longicaudis*).



Foto 138 - Fezes de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*).



Foto 139 - Fezes de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*).



Foto 140 - Fezes de gato-do-mato (*Leopardus* sp.).

Quadro 24 - Lista de espécies de mamíferos de médio e grande porte, respectivas datas, coordenadas geográficas e registros (visualização (Vi), vocalização (Vo), pegadas (Pg), fezes (Fz), arranhado (Ar), toca (To), registro fotográfico (Fo).) na campanha de campo na área de influência da PCH Nova Maurício.

Espécie	Registro	Data	Coordenadas UTM / 23K
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Fz	30/5/2011	723221 / 7623241
<i>Cebus nigrinus</i>	Vi	30/5/2011	723998 / 7623983
<i>Cebus nigrinus</i>	Vi	31/5/2011	723998 / 7623983
<i>Cerdocyon thous</i>	Pg, Fz	31/5/2011	723998 / 7623983
<i>Cuniculus paca</i>	Pg	31/5/2011	723295 / 7622499
<i>Nasua nasua</i>	Ar	31/5/2011	723295 / 7622499
<i>Dasypodidae</i>	To	31/5/2011	722926 / 7622186
<i>Cerdocyon thous</i>	Fo	31/5/2011	724049 / 7623936
<i>Didelphis aurita</i>	Fo	31/5/2011	723891 / 7624359
<i>Procyon cancrivorous</i>	Fo	31/5/2011	722778 / 7623271
<i>Dasypodidae*</i>	To	1/6/2011	723128 / 7623497
<i>Leopardus sp.*</i>	Fz	1/6/2011	723128 / 7623497
<i>Lontra longicaudis</i>	Fz, To	1/6/2011	724113 / 7624375
<i>Cuniculus paca</i>	Pg	1/6/2011	723758 / 7624309
<i>Cerdocyon thous</i>	Fo	1/6/2011	724049 / 7623936
<i>Cuniculus paca</i>	Fo	1/6/2011	722778 / 7623271
<i>Canis lupus familiaris</i>	Fo	1/6/2011	723891 / 7624359
<i>Dasypodidae**</i>	To	2/6/2011	721094 / 7624484
<i>Dasypodidae**</i>	To	2/6/2011	724049 / 7623936
<i>Cuniculus paca</i>	Pg	2/6/2011	720725 / 7624033
<i>Cerdocyon thous</i>	Pg	2/6/2011	720725 / 7624033
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Fz	2/6/2011	720294 / 7623054
<i>Dasypodidae**</i>	To	2/6/2011	723214 / 7622389
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Pg	2/6/2011	723214 / 7622389
<i>Eira barbara</i>	Fo	2/6/2011	722778 / 7623271
<i>Cerdocyon thous</i>	Fo	2/6/2011	724049 / 7623936
<i>Cerdocyon thous</i>	Fo	3/6/2011	724049 / 7623936
<i>Marmosops incanus</i>	Fo	3/6/2011	724049 / 7623936

*Fezes de *Leopardus sp.* ou *Puma yagouaroundi*.

**Não foi possível confirmar o gênero.

No estudo realizado no ano de 2007 na PCH Nova Maurício, foram identificadas 11 espécies de mamíferos terrestres (**Quadro 25**). Dessas 11 espécies três: *E. barbara*, *H. hydrochaeris* e *C. penicillata* foram registradas por busca ativa e oito por metodologia de entrevistas.

O presente inventariamento acrescentou oito espécies na lista de registros do estudo anterior: *C. nigritus*, *D. aurita*, *L. longicaudis*, *M. incanus*, *M. tetradactyla*, *G. cuja*, *S. brasiliensis* e *C. semistriatus*.

Quadro 25 - Mamíferos de médio e grande porte registrados no estudo em 2007 (Visão Ambiental, 2007) na área de Influência da PCH Nova Maurício.

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	REGISTRO	DIETA
Carnivora	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Entrevistas	Carnívoro/onívoro
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Entrevistas	Carnívoro/onívoro
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Entrevistas	Carnívoro
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Entrevistas	Frugívoro/onívoro
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Entrevistas	Onívoro
Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Visualização	Carnívoro
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Entrevistas	Insetívoro/onívoro
Primates	Cebidae	<i>Callithrix penicillata</i>	Evidências indiretas	Onívoro
Rondetia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Evidências indiretas	Herbívoro
Rondetia	Caviidae	<i>Cuniculus paca</i>	Entrevistas	Herbívoro/frugívoro
Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou prehensilis</i>	Entrevistas	Frugívoro
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama gouazoupira</i>	Entrevistas	Herbívoro/frugívoro

Mamíferos ameaçados de extinção

A lontra (*Lontra longicaudis*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) são as duas espécies que sofrem grau de ameaça ou quase ameaça nas listas consultadas (**Quadro 26**). Estas espécies foram citadas por todos os entrevistados e também registradas por busca ativa. Essa espécie está classificada como vulnerável a extinção para o Estado de Minas Gerais (Biodiversitas, 2008). A outra espécie foi citada em entrevista com moradores e está descrita como vulnerável a extinção para o Estado de Minas Gerais (Biodiversitas, 2008) e nacionalmente (Min. do Meio Ambiente, 2008). Já na lista mundial (IUCN, 2010) o lobo-guará encontra-se quase ameaçado.

Quadro 26 - Espécies registradas na campanha de campo na área de influência da PCH Nova Maurício, e incluídas em pelo menos uma das listas consultadas de espécies ameaçadas de extinção, com as respectivas categorias de ameaça (VU=Vulnerável; QA=Quase Ameaçada).

Espécie/Família/ORDEM	Vernáculo	Listas consultadas		
		Estadual (Biodiversitas, 2008)	Nacional (Min. do Meio Ambiente, 2008)	Mundial (IUCN, 2010)
CARNIVORA Mustelidae - <i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	VU		
Canidae - <i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	VU	VU	QA
PRIMATES Cebidae - <i>Cebus nigritus</i>	Macaco-prego			QA

A lontra (*Lontra longicaudis*) é um carnívoro de médio porte com peso aproximado de 7 a 12 kg, possui hábitos semiaquáticos com adaptações morfológicas, fisiológicas e comportamentais para vida em habitat aquático (Eisenberg, 1990; Nowak, 1991; Emmons & Feer, 1997). A lontra tem hábito crepuscular, geralmente solitário. Os peixes formam a base da dieta da espécie, mas também se alimenta de anfíbios, pequenos mamíferos, insetos, aves e uma larga variedade de organismos aquáticos (José & Andrade, 1991; Colares & Waldemarin, 2000; Quadros & Monteiro-Filho, 2001).

Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) possui hábito solitário, crepuscular e noturno. Assim como o cachorro-do-mato, é uma espécie onívora generalista oportunista, cuja dieta varia sazonalmente e é composta por frutos, principalmente da lobeira (*Solanum hycocarpum*), insetos, pequenos vertebrados como roedores, tatus, marsupiais e répteis (Rodrigues, 2002).

Um grupo de quatro a cinco indivíduos de macaco-prego (*Cebus nigritus*) foi visualizado por duas vezes no interior de uma mata próximo ao trecho de vazão reduzida. Primatas do gênero *Cebus* são diurnos e arborícolas mostrando uma preferência pela parte central do dossel, embora possam forragear no chão e em níveis mais altos da copa. A área de vida é normalmente grande (150 a 293 ha), mas também podem sobreviver em áreas relativamente pequenas (12 a 80 ha), dependendo da distribuição e disponibilidade dos recursos alimentares (Silveira *et al.*, 2005).

4.2.2 Ecossistemas Aquáticos (ictiofauna)

O diagnóstico aqui apresentado refere-se às quatro campanhas trimestrais de monitoramento da ictiofauna na Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Nova Maurício realizada nos meses de maio, agosto e novembro de 2010 e fevereiro de 2011. Sendo então apresentados procedimentos metodológicos, área de estudo, coordenadas geográficas, registro fotográfico das estações de amostragem e espécies capturadas, bem como resultados, discussão, conclusões e considerações finais. A licença para realização destas campanhas encontra-se no **ANEXO 6** deste documento.

A construção de empreendimentos energéticos em ambientes de rio para suprimento das necessidades humanas é uma atividade realizada há décadas por vários países. Atualmente, as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's) representam um dos principais focos de prioridade da geração de energia elétrica do Brasil (ANEEL, 2002). É sabido que construções tais como as barragens, são responsáveis por diversas alterações físico-químicas e no fluxo hídrico (Júlio *et al.*, 1997), bem como nos microhabitats e fontes de alimento (Hahn & Fugli, 2007). Assim, acabam comprometendo as comunidades ícticas existentes nestas regiões alteradas, uma vez que um ambiente lântico e menos diverso é formado (Agostinho & Zalewski, 1995).

De acordo com Agostinho (1994), um resultado aparentemente inevitável da construção de barragens em relação à fauna aquática é a alteração na abundância das espécies, com o crescimento excessivo de algumas e redução ou extinção de outras. Ainda segundo este autor, o nível de impacto sobre a diversidade biológica está relacionado principalmente com as características da fauna local, com a

localização da barragem em relação à área de distribuição das populações, com a morfometria da bacia (padrão de circulação, profundidade e área), com a existência de outros aproveitamentos à montante e com o desenho da barragem e aos procedimentos operacionais da usina. A conectividade dos corpos d'água é crucialmente importante tanto para as espécies de peixes quanto para os outros organismos aquáticos (Roscoe & Hinch, 2009).

A fim de mitigar os impactos sobre as espécies os barramentos modernos são providos de rotas alternativas e vários tipos de passagens de peixes ou mecanismos de transposição tem sido desenvolvidos (Odeh, 1999), porém, a efetividade dessas construções, principalmente no Brasil, é bastante questionada por especialistas. Em barragens onde passagens de peixes não podem ser construídas (presente estudo), os peixes podem transpor a barragem com o auxílio de elevadores (Travade & Larinier, 2002) ou simplesmente transpostos manualmente com auxílio de caminhonetes (Muir *et al.*, 2006).

As alterações dos habitats de rios, por consequências derivadas de atividades antrópicas, tais como, canalização das margens, destruição da vegetação ripária (mata ciliar) ou barramentos, além de introduções de espécies não-nativas e deterioração da qualidade da água, afetam negativamente o ecossistema, podendo causar variações na distribuição espaço-temporal na ictiofauna (Waite & Carpenter, 2000). Além da alteração do fluxo natural de correnteza e a fragmentação do ambiente aquático que acabam comprometendo aspectos reprodutivos principalmente das espécies migratórias. Portanto, tais modificações, necessitam ser avaliadas e monitoradas, diagnosticando os possíveis padrões estruturadores da comunidade de peixes (Teixeira *et al.*, 2005). Tais comunidades têm sido usadas neste sentido, pois alteram sua composição à medida que seus habitats são modificados (Angermeir & Karr, 1984).

Objetivos

- Caracterizar a composição da ictiofauna em caráter quantitativo e qualitativo;
- Estimar a abundância e biomassa relativas das espécies nas estações de amostragem;
- Estimar as produtividades em número e biomassa, através da captura por unidade de esforço, por espécie, estações de amostragem, campanhas de amostragem e períodos sazonais;
- Estimar a riqueza, diversidade e equitabilidade das espécies por estação de amostragem e período sazonal;
- Avaliar a similaridade ictiofaunística entre os diferentes ambientes (estações de amostragem);
- Avaliar aspectos da atividade reprodutiva das espécies mais abundantes.

Material e Métodos

Área de estudo

As amostragens foram conduzidas na área de influência da PCH Nova Maurício (**Foto 141**). Para o diagnóstico espacial foram previamente selecionadas quatro estações de amostragem (**Figura 19**), mantendo o padrão de amostragem dos monitoramentos anteriores.

MON 23K 718182 / 7621268

Localizado a montante do reservatório da PCH Nova Maurício. Trecho com caráter lântico. Na margem esquerda encontra-se mata secundária e a margem direita é coberta por gramíneas havendo sinais de antropização com a presença de ranchos próximo ao trecho amostrado.

RES 23 K 721727 / 7623579

Ponto de coleta no corpo do reservatório da PCH Nova Maurício, localizado em um de seus braços na margem direita. Vegetação marginal arbórea, sendo que em contato com a água observa-se uma faixa de vegetação gramínea e muitas vezes margem exposta pelo baixo nível da água do reservatório.

TVR 23K 724922 / 7624163

Localizado no trecho de vazão reduzida, logo abaixo da barragem da PCH Nova Maurício. Trecho de caráter lântico formado por poções. Vegetação marginal com formação florestal secundária. A região é caracterizada por grandes variações periódicas nos níveis de água.

JUS 23K 725182 / 7624080

Ponto de amostragem no rio Novo, a jusante do empreendimento. Localizado logo abaixo da antiga casa de força (atual Museu). Margem direita composta por gramíneas e margem esquerda com vegetação arbórea secundária.



Foto 141 - Foto da barragem da PCH Nova Maurício tirada à jusante da mesma durante as campanhas de amostragem do monitoramento de 2010

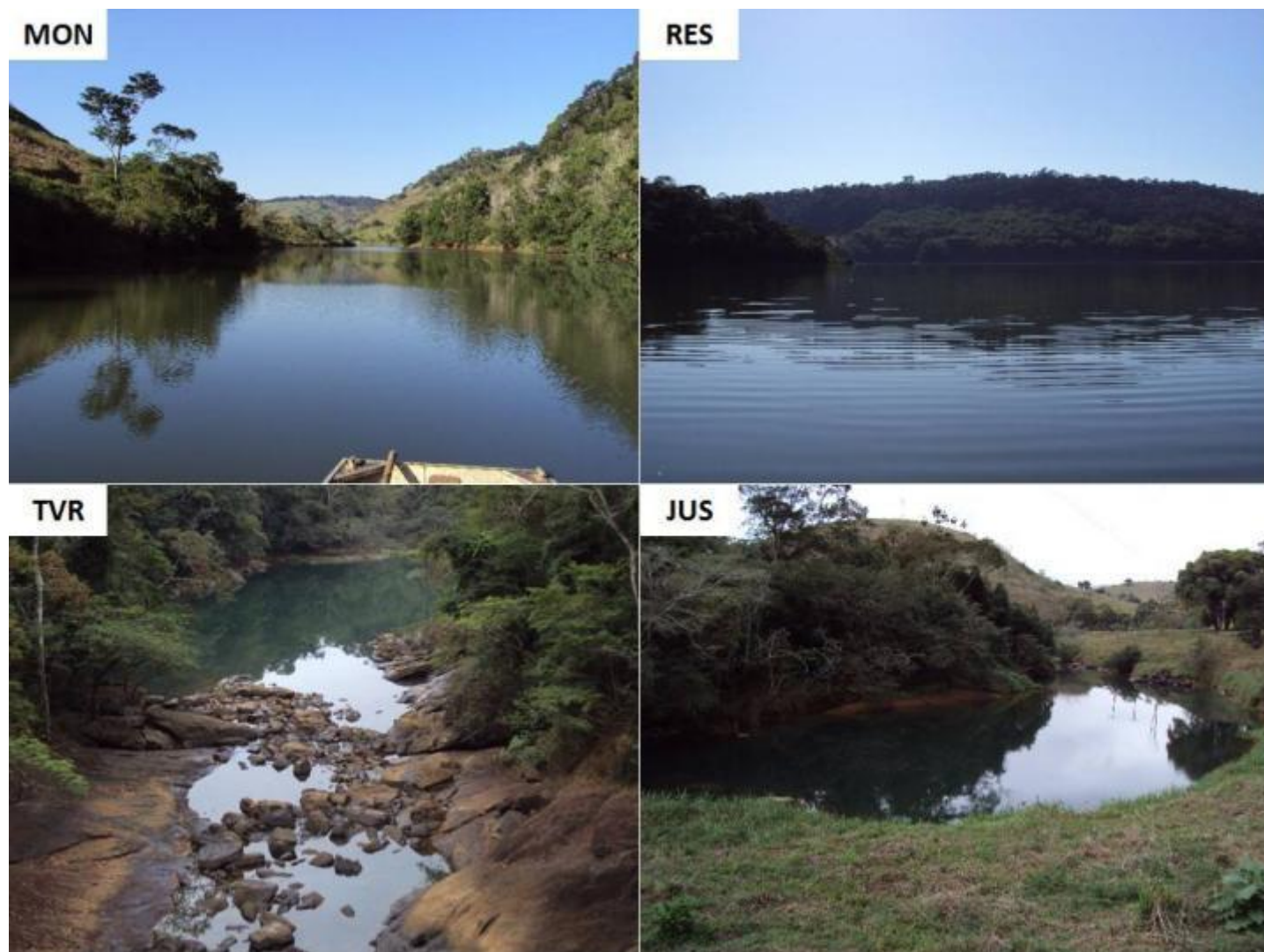


Figura 19 - Estações de amostragem da ictiofauna (MON, RES, TVR e JUS) na área de influência da PCH Nova Maurício. Trechos fotografados durante as campanhas de 2010/2011.

Métodos de amostragem

Monitoramento ictiofaunístico:

Foram realizadas trimestralmente quatro campanhas de amostragem no período de maio de 2010 a fevereiro de 2011 (maio/10, ago/10, nov/10 e fev/11) na área de influência da PCH Nova Maurício em quatro estações previamente delimitadas (descritas acima) em estudos anteriores conduzidos na PCH. As amostragens foram conduzidas com o auxílio de uma bateria de redes de emalhar com alturas conhecidas de 1,45 a 2 m de altura e 10 m de comprimento com diversos tamanhos de malha (3; 4; 5; 6; 7; 8; 10 e 12 cm entre-nós opostos), sendo armado um conjunto de redes (8 redes) por ponto de amostragem em cada campanha. As redes foram armadas sempre no final da tarde e recolhidas no início da manhã (tempo médio de exposição: 15 horas), totalizando um tempo médio de 240 horas de exposição de redes. Busca ativa com lances de peneira foi realizada nos poções localizados próximo a estação JUS (**Figura 20**).



Figura 20 - Armação (A e B) e recolhimento (D) das redes de emalhar e procura ativa com auxílio de peneira (C) na área de influência da PCH Nova Maurício durante as campanhas de amostragem do ano de 2010 e 2011 (fevereiro).

Em campo, os exemplares coletados foram separados por ponto de amostragem, malha e em seguida identificados, pesados (g) e medidos quanto ao comprimento padrão (CP, cm). Para avaliação dos aspectos da atividade reprodutiva das espécies, foram diagnosticados o sexo e os estádios de maturação gonadal (EMG). Durante o ciclo anual reprodutivo dos peixes modificações marcantes podem ser observadas em suas gônadas (Nikolski, 1963). O **Quadro 27** apresenta a caracterização macroscópica dos ovários e testículos em cada estágio de maturação.

Nenhuma medida biométrica foi tomada dos indivíduos encontrados danificados nas redes de emalhar, na maioria dos casos por atos predatórios de espécies piscívoras (ex. “traíra” *Hoplias malabaricus*) ou por se encontrarem em avançado estágio de decomposição. É importante ressaltar, que quando passível de identificação tais indivíduos foram quantificados e os peixes que permaneceram vivos, após processados, foram libertos nos respectivos locais de captura.

Quadro 27 - Descrição da morfologia macroscópica das gônadas de machos e fêmeas para cada estágio de maturação gonadal (EMG). Adaptado de Vazzoler (1996).

EMG	DESCRIÇÃO	
	Machos	Fêmeas
1 - REPOUSO	Testículos delgados, filiformes e translúcidos	Ovários delgados e íntegros, sem ovócitos visíveis a olho nu, sem sinal de vascularização
2 - EM MATURAÇÃO	Testículos com aumento considerável de volume, forma lobulada	Ovários com aumento considerável de volume, distribuição não homogênea de ovócitos vitelogênicos, intensa rede capilar
3 - MADURO	Testículos túrgidos, com volume máximo aparente e esbranquiçados	Ovários com volume máximo e ovócitos vitelogênicos distribuídos uniformemente
4 - Esvaziado	Testículos flácidos, delgados e com aspecto hemorrágico	Ovários flácidos e sanguinolentos, com alguns ovócitos em forma de grumos esbranquiçados visíveis

Tratamento dos dados

Foram considerados neste estudo como período Chuvoso as campanhas de novembro/10 e fevereiro/11 e como período seco as campanhas de maio/10 e agosto/10.

Abundância e Biomassa: A abundância e biomassa dos peixes capturados na área de estudo foram estimadas através da captura por unidade de esforço (CPUE) calculada por meio da seguinte equação: $CPUE = (C/E) * 100$, onde C = número de indivíduos (ou peso total) capturados e E = esforço de pesca empregado (área das redes de emalhar). O índice foi calculado com relação ao número de indivíduos capturados (CPUE_n) e biomassa total (Kg) (CPUE_b) e estes valores foram verificados quanto a variações espaciais (estações de amostragem), temporais (campanhas de amostragem) e sazonais (períodos Chuvoso e Seco).

Riqueza de espécies: A riqueza de espécies, determinada segundo Townsend *et al.* (2006) pelo número de espécies de uma determinada comunidade, foi avaliada de maneira a abranger toda a área amostrada, espacialmente e sazonalmente, o que pode fornecer informações importantes a respeito da distribuição das espécies na região. Com a finalidade de avaliar a eficiência de amostragem foi obtida uma curva de acumulação de espécies utilizando-se o método de estimativa Jackknife de 1ª ordem (Colwell & Coddington, 1994) com o auxílio do software EstimateS 7.0. Para tal, foi utilizado o número total de espécies capturadas e número total de campanhas em cada ponto de amostragem. Este método de estimativa baseia-se na proporção de espécies raras para estimar a riqueza total de espécies e o desvio padrão.

Índice de Diversidade: O Índice de Shannon-Wiener (H') se baseia na abundância proporcional das espécies. A diversidade de espécies para cada ponto de amostragem (apenas pontos quantitativos) e período amostral foi calculada através desse índice, como descrito em Pielou (1969), sendo expresso pela seguinte equação: $H' = -S \sum [(n_i / N) \cdot \ln(n_i / N)]$, onde, n_i = número de indivíduos da espécie i contidos

na amostragem de um dado local; N = número total de indivíduos capturados nas amostragens de um dado local; $\ln$ = logaritmo natural.

Equitabilidade: A equitabilidade (E) é um índice ecológico derivado do Índice de Shannon-Wiener e expressa a maneira pela qual os indivíduos estão distribuídos entre as diferentes espécies. Este foi calculado através da seguinte fórmula: $E = H'/\log S$, onde, E = equitabilidade; H' = Índice de diversidade de Shannon-Wiener; S = número total de espécies.

Similaridade Ictiofaunística: O coeficiente de Sorensen (C/N) foi utilizado com intuito de verificar a similaridade entre os pontos de amostragem quantitativos com base na abundância de indivíduos (Krebs, 1989). Adicionalmente, uma análise de agrupamento foi calculada através do método de ligação pela média não balanceada (UPGA).

Resultados

Foram capturados 482 exemplares da ictiofauna na área de influência do empreendimento PCH Nova Maurício no período de maio de 2010 a fevereiro de 2011. Estes compreenderam 4 ordens, 13 famílias e 28 espécies, sendo 4 (“tucunaré” *Cichla kelberi*, “tilápia” *Oreochromis* sp., “dourado” *S. brasiliensis* e o “pacu” *M. maculatus*) consideradas exóticas na bacia do rio Paraíba do Sul. As ordens Siluriformes (5 famílias) e Characiformes (5 famílias) foram as mais representativas em termos de número de famílias. As famílias mais importantes em relação ao número de espécies foram Characidae (6 espécies) e Cichlidae (5 espécies), respectivamente. Em ordem de importância, as espécies de peixe mais abundantes numericamente nas capturas foram o “lambari” *Astyanax bimaculatus* ($n = 143$), seguido pelo “mandi-prata” *Pimelodus fur* ($n = 59$), “corvina” *Pachyurus adspersus* ($n = 40$), “bocarra” *Oligosarcus hepsetus* ($n = 35$) e o “pacu” *Metynnis maculatus* ($n = 35$). A presença de espécies com hábitos migratórios de longa distância como o “dourado” *Salminus brasiliensis*, “curimba” *Prochilodus lineatus* e “piauí-vermelho” *Leporinus copelandii* também foi registrada no presente estudo. A abundância específica por estação de amostragem e a amplitude do comprimento padrão (CP) das espécies citadas, bem como das demais capturadas, podem ser visualizadas na **Tabela 22**.

Tabela 22 - Lista das espécies de peixes capturadas trimestralmente em quatro estações de amostragem (MON, RES, TVR e JUS) na área de influência da PCH Nova Maurício durante o período de maio/2010 a fevereiro/2011, mostrando nome popular, amplitude de comprimento (AC) e abundância específica e total por estação de amostragem.

Espécies	Nome comum	AC	MON	RES	TVR	JUS	TOTAL
CHARACIFORMES							
Characidae							
<i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	"lambari"	6,8-12,5	64	56	7	16	143
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	"lambari"	8	-	-	-	1	1
<i>Oligosarcus hepsetus</i> (Cuvier, 1829)	"bocarra"	10,9-21,7	9	24	-	2	35
<i>Metynnis maculatus</i> ² (Kner, 1858)	"pacu"	7,5-14,5	19	15	-	1	35
<i>Salminus brasiliensis</i> ^{1,2} (Cuvier, 1816)	"dourado"	46,5	-	-	1	-	1
<i>Brycon</i> sp.	"piabanha"	26,5	-	1	-	-	1
Anostomidae							
<i>Leporinus copelandii</i> ¹ Steindachner, 1875	"piauí-vermelho"	18,6-31,6	-	2	2	-	4
<i>Leporinus mormyrops</i> Steindachner, 1875	"timburé"	12-23,2	-	2	1	-	3
<i>Leporinus lacustris</i> Amaral Campos, 1945	"piauí-lagoa"	32,8	1	-	-	-	1
Prochilodontidae							
<i>Prochilodus lineatus</i> ¹ Valenciennes, 1837	"curimba"	-	-	-	1	-	1
Erythrinidae							
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bolch, 1794)	"traíra"	19,8-33	2	10	1	2	15
<i>Hoplias intermedius</i> (Günther, 1864)	"trairão"	-	-	-	1	-	1
Curimatidae							
<i>Cyphocharax gilbert</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	"sairú"	15,1-20	-	-	-	21	21
SILURIFORMES							
Loricariidae							
<i>Hypostomus affinis</i> (Steindachner, 1877)	"cascudo"	18,2-30	-	-	1	4	5
<i>Hypostomus luetkeni</i> (Steindachner, 1877)	"cascudo"	11,4-21,5	-	-	24	14	28
<i>Hypostomus</i> sp.	"cascudo"	10,2-25,4	-	-	-	23	23
<i>Loricariichthys</i> sp.	"cascudo"	9-9,7	-	-	-	2	2
Pimelodidae							
<i>Pimelodus fur</i> (Lütken, 1874)	"mandi"	5,8-28,8	2	30	16	11	59
Heptapteridae							
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	"bagre"	20,5-26	-	-	-	3	3
Auchenipteridae							
<i>Tracheliopterus striatulus</i> (Steindachner, 1877)	"cumbaca"	15,5-18	-	-	-	8	8
Callichthyidae							
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)	"tambaqui"	15,3-21	-	-	-	5	5

Continua...

Espécies	Nome comum	AC	MON	RES	TVR	JUS	TOTAL
PERCIFORMES							
Cichlidae							
<i>Cichla kelberi</i> ² Kullander & Ferreira, 2006	“tucunaré”	12,7-26,5	4	6	-	-	10
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	“acará”	10-19,6	1	5	-	3	9
<i>Satanoperca papaterra</i> (Heckel, 1840)	“papaterra”	13,5-14,6	-	-	-	4	4
<i>Crenicichla lacustris</i> (Castelnau, 1855)	“xaleira”	13,5-29	8	-	-	2	10
<i>Oreochromis</i> sp. ²	“tilápia”	12,5	-	-	-	1	1
Sciaenidae							
<i>Pachyurus adspersus</i> Steindachner, 1879	“corvina”	14-25,2	-	-	-	40	40
GYMNOTIFORMES							
Gymnotidae							
<i>Gymnotus carapo</i> (Linnaeus, 1758)	“tuvira”	20,2-45	2	-	-	1	2
TOTAL	-	-	112	151	55	164	482

¹ Espécies migratórias; ² Espécies exóticas

Com relação à abundância e biomassa estimadas através do cálculo das CPUE's, temporalmente, o valor mais alto de abundância foi registrado no mês de novembro/10 (CPUE_n = 18,49) e o maior valor de biomassa no mês de fevereiro/11 (CPUE_b = 1,65). Entretanto, os menores valores foram registrados no mês de maio/10 tanto em abundância (CPUE_n = 5,0) quanto em biomassa (CPUE_b = 0,45). Sazonalmente, o período de captura chuvoso (CPUE_n = 33,11) foi mais abundante que o período seco (CPUE_n = 12,36).

O mesmo padrão se repetiu para os valores de biomassa, sendo o mais alto para o período chuvoso (CPUE_b = 3,07) e o menor para o seco (CPUE_b = 1,18). Espacialmente, os maiores valores de abundância e biomassa foram registrados na estação de amostragem JUS (CPUE_n = 15,47 e CPUE_b = 1,57) e os menores na estação TVR (CPUE_n = 5,18 e CPUE_b = 0,58) (Figura 3). No geral, as espécies mais abundantes em termos de CPUE_n foram o “lambari” *A. bimaculatus* (13,49), seguido pelo “mandi-prata” *P. fur* (5,56) e a “corvina” *P. adspersus* (3,77). Entretanto, em relação à CPUE_b, a “traíra” *H. malabaricus* (0,62) e a “corvina” *P. adspersus* (0,44) respectivamente, foram as mais representativas (Figuras 21 e 22).

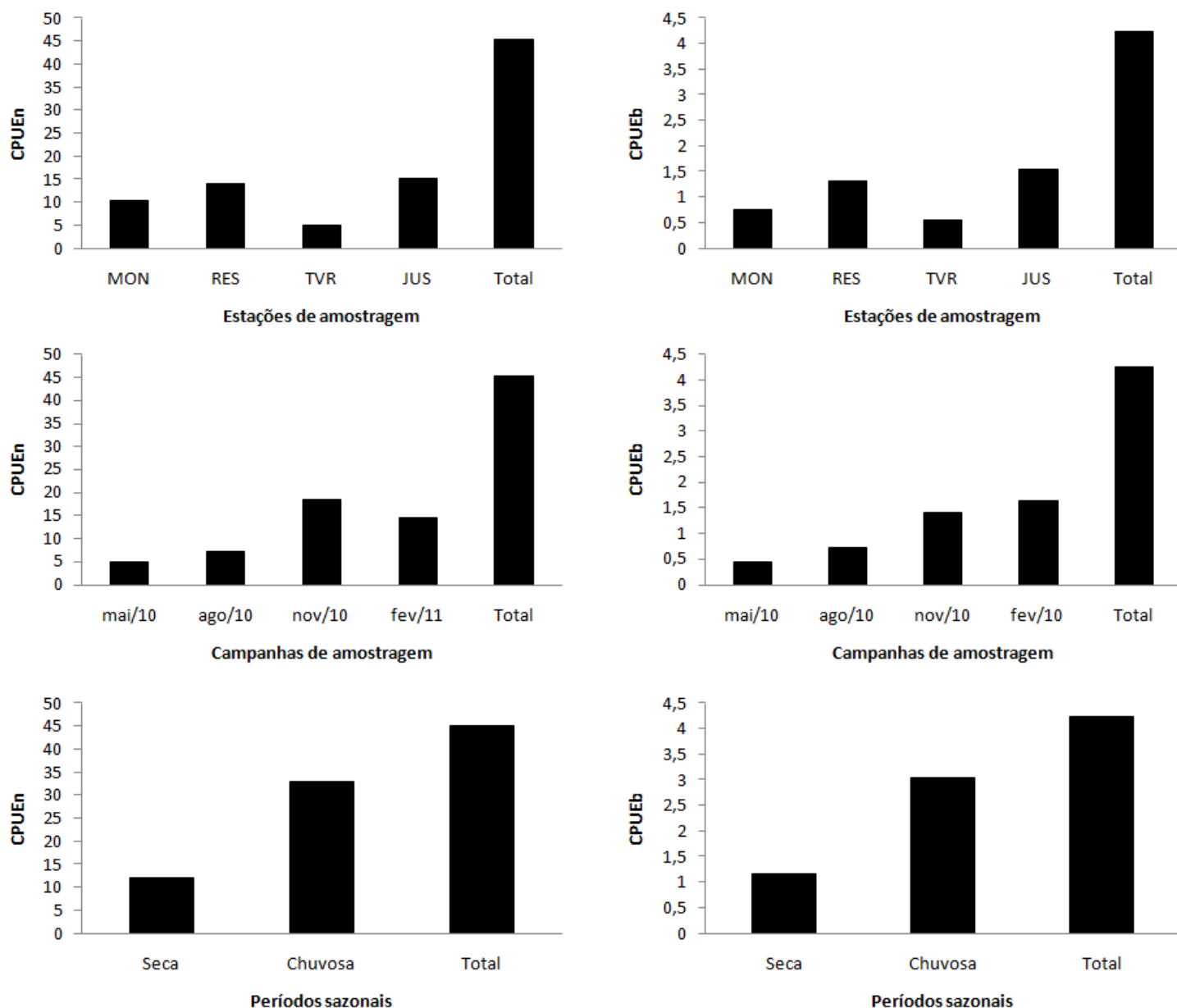


Figura 21 - Valores de CPUEn e CPUEb totais, por estações de amostragem (superior), campanhas de amostragem (intermediário) e períodos sazonais (inferior) dos peixes capturados na PCH Nova Maurício durante as campanhas de 2010/2011.

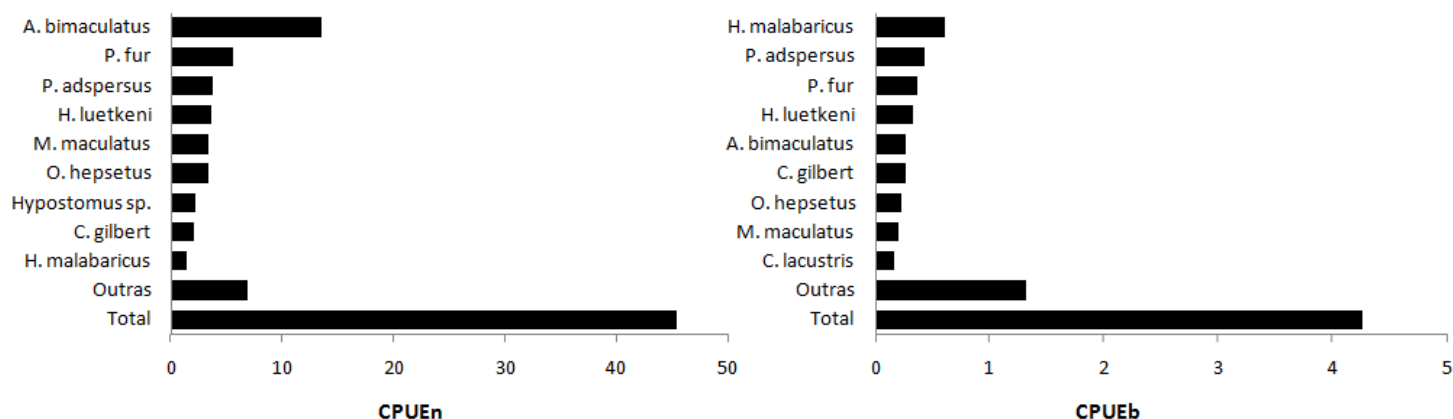


Figura 22 - Valores de CPUE n (esquerdo) e CPUE b (direito) totais e específicos dos peixes capturados na PCH Nova Maurício durante as campanhas de 2010/2011.

A riqueza de espécies da PCH Nova Maurício, estimada com base nos dados coletados em campo e no método de estimativa de riqueza (JackKnife 1), foi de $36,44 \pm 2,73$ (riqueza esperada), sendo superior à registrada de 28 espécies (riqueza observada). A curva do coletor gerada a partir desses dados apresentou uma tendência à estabilização (**Figura 23**). Especialmente, os valores mais altos de riqueza específica foram registrados na estação de amostragem JUS ($R = 20$), sendo as riquezas mais baixas registradas para as demais estações MON, RES e TVR ($R = 10$).

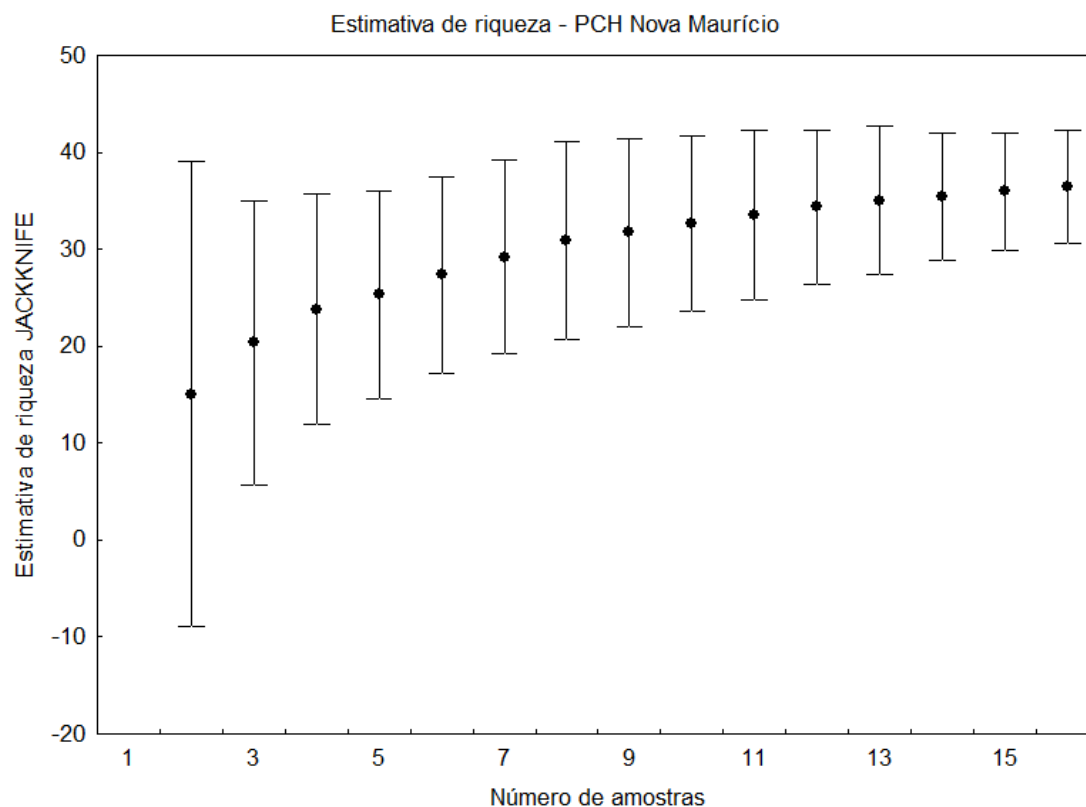


Figura 23 - Curva acumulativa de espécies baseada no método de estimativa de riqueza JackKnife, mostrando número de espécies estimado e desvio padrão (eixo x) e número de amostras (eixo y) realizadas na PCH Nova Maurício em 2010/2011.

O maior valor de diversidade foi observado em JUS ($H' = 2,42$) e o menor em MON ($H' = 1,43$). Com relação à equitabilidade, o mesmo padrão se repete. A estação com padrão de distribuição mais homogêneo foi JUS ($E = 0,81$) e a com padrão menos homogêneo foi MON ($E = 0,62$). Sazonalmente, no período chuvoso foi capturado um número de espécies superior ao período seco (Chuvoso = 26 espécies e Seco = 17 espécies). Com relação à diversidade, no período chuvoso ($H' = 2,4$) foi encontrado maior valor que no período seco ($H' = 2,31$), no entanto, o maior valor de equitabilidade foi observado no período seco ($E = 0,81$), enquanto o menor valor deste índice obviamente registrado no período chuvoso ($E = 0,74$) (**Figura 24**).

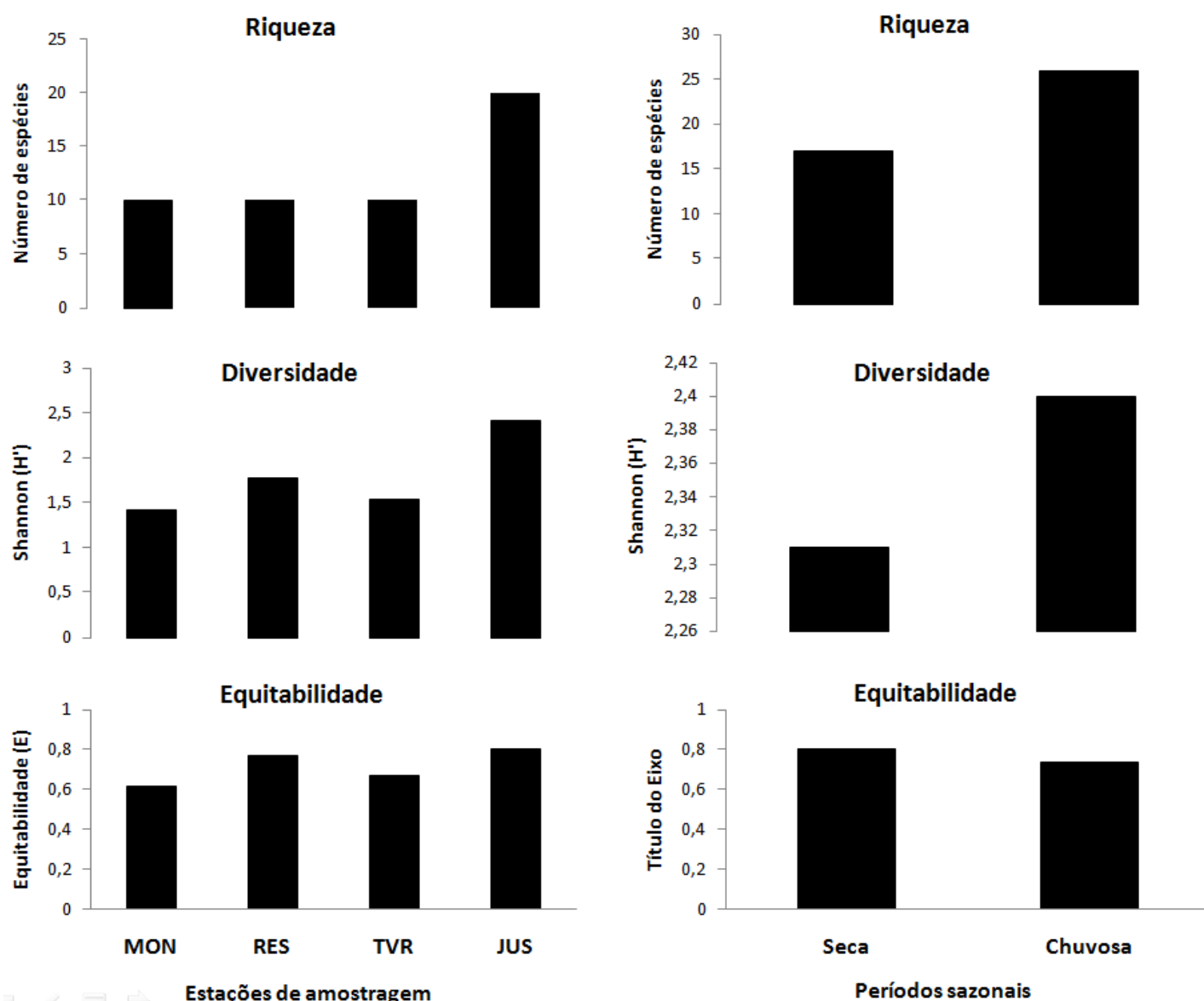


Figura 24 - Valores de riqueza (superior), diversidade de Shannon (intermediário) e equitabilidade (inferior) por estações de amostragem e períodos sazonais das espécies de peixes capturadas na PCH Nova Maurício nas campanhas de 2010/2011.

A análise de agrupamento (UPGA) revelou a formação de um grupo. Este foi composto pelas estações de amostragem MON, RES e TVR. Com relação à estação JUS, está não se ligou ao eixo das demais e, portanto, permaneceu isolada. A maior similaridade ictiofaunística, de acordo com o dendrograma, foi entre as estações MON e RES, com TVR mais próximo de RES do que de MON (**Figura 25**).

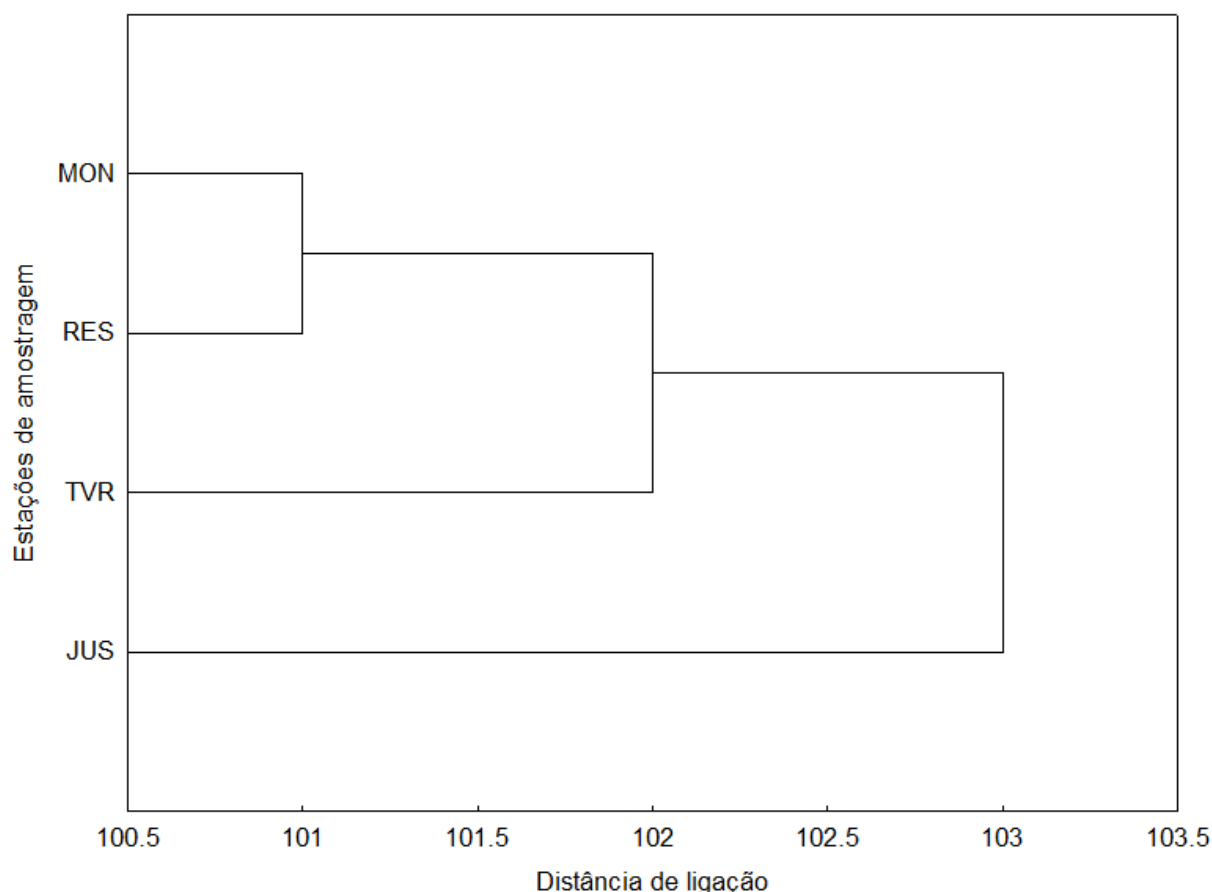


Figura 25 - Dendrograma mostrando a similaridade na abundância da ictiofauna entre as estações de amostragem da área de influência da PCH Nova Maurício. Método de ligação pela média não balanceada (UPGA).

Foram analisados macroscopicamente os aparelhos reprodutivos (gônadas) de 124 exemplares da ictiofauna, compreendendo 3 espécies: *A. bimaculatus* (n = 56), *O. hepsetus* (n = 28) e *P. adspersus* (n = 40). A proporção sexual registrada para *A. bimaculatus* foi de 1,07:1,0 enquanto para *P. adspersus* uma proporção de 2,63:1,0 foi encontrada. Para *O. hepsetus*, a proporção sexual observada foi de 0,4:1,0 (Tabela 3). Indivíduos machos e fêmeas de *A. bimaculatus*, com a exceção do mês de fevereiro/11 para machos e mês de maio/10, no qual não ocorreram nas capturas, apresentaram gônadas em atividade reprodutiva durante o restante das campanhas. Para esta espécie registrou-se estágios mais avançados de maturação em novembro/10 para machos e em agosto/10 e novembro/10 para fêmeas. Machos com testículos esvaziados foram registrados no mês de novembro/11 e fêmeas em fevereiro/11. Maturação gonadal durante todas as campanhas foi registrada para *O. hepsetus* com exceção do mês de agosto/10 para machos.

A maior porcentagem de indivíduos machos em estágios mais avançados de maturação foi observada em novembro/10 e fêmeas em agosto/10. A “corvina” *P. adspersus* ocorreu apenas em três campanhas, sendo a porcentagem mais alta de indivíduos machos sexualmente maduros registrada no mês de fevereiro/11 e fêmeas em novembro/10. Fêmeas desta espécie com ovários esvaziados foram observadas em fevereiro/11. (**Figura 26 e Tabela 23**).

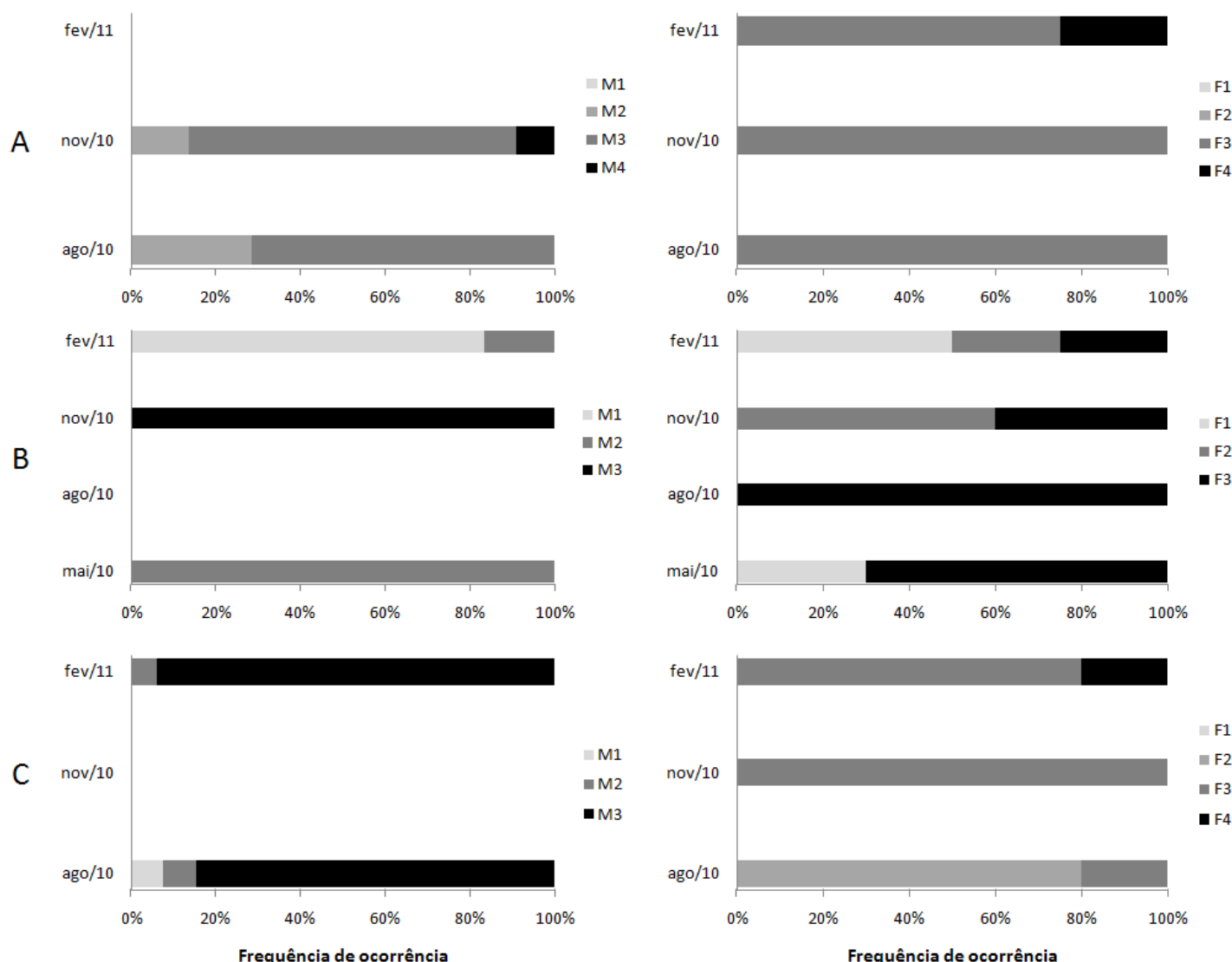


Figura 26 - Frequência relativa de machos e fêmeas A. *bimaculatus* (A), *O. hepsetus* (B) e *P. adspersus* (C) nos diferentes estágios de maturação gonadal (1, 2, 3 e 4) e meses amostrados em que os respectivos ocorreram no ano de 2010 e 2011.

Tabela 23 - Espécies submetidas à análise macroscópica de gônadas. Número de exemplares (N), estágio de maturação gonadal (1, 2, 3 e 4) e proporção sexual macho:fêmea (PS).

Espécies	N	Machos				Fêmeas				PS
		M1	M2	M3	M4	F1	F2	F3	F4	
<i>A. bimaculatus</i>	56	-	5	22	2	-	-	26	1	1,07:1,0
<i>P. adspersus</i>	40	1	2	26	-	-	4	6	1	2,63:1,0
<i>O. hepsetus</i>	28	5	2	1	-	5	4	11	-	0,4:1,0
Total	124	6	9	49	2	5	8	43	2	-

Discussão

A ictiofauna da bacia do rio Paraíba do Sul vem sendo estudada por vários autores com destaque para os trabalhos conduzidos por Bizerril (1994), Araújo (1996), Araújo *et al.* (2001) e Charamaschi *et al.* (1991). Esses autores registraram assembleias dominadas por peixes da ordem Characiformes (Araújo *et al.*, 2001) e Siluriformes (Bizerril, 1994), assim como observado no presente estudo. O padrão de dominância encontrado, assim como nas obras citadas, corrobora a situação exposta por Lowe-McConnell (1999) para comunidades de peixes neotropicais, onde Characiformes e Siluriformes são dominantes. Os estudos em que as amostragens restringem-se as margens do rio tendem a registrar dominância de Characiformes, uma vez que esses utilizam estas áreas mais intensamente do que os Siluriformes, estes últimos utilizando os locais de maior profundidade do rio (Araújo *et al.*, 2001).

Foi observada uma variação na composição de espécies entre a estação JUS e as demais estações de amostragem, sendo registrado na primeira o dobro de espécies em relação às últimas. Talvez, um fator que possa ter contribuído para esta variação seja a frequente atividade de pesca amadora (pesca de linha e redes de emalhar – observação pessoal) nos pontos a montante do barramento, as quais não foram observadas na estação JUS. Com relação ao TVR, também foram observadas atividades de pesca, além de evidências (ex.: fezes e peixes dilacerados nas redes) da presença de “lontras” (*Lutra* sp.). Os processos operacionais da PCH Nova Maurício resultam em uma constante alteração dos ambientes de jusante, principalmente no TVR, devido a oscilações no fluxo e volume de água que resultam na formação de poções, nos quais os peixes permanecem confinados e conseqüentemente vulneráveis a predação e atividades de pesca.

A curva gerada a partir dos dados amostrados apresentou uma tendência à estabilização sugerindo que se aumentado os esforços amostrais (continuidade do monitoramento e se possível a ampliação da área amostrada), a riqueza de espécies local pode ultrapassar o registrado neste estudo de 28 espécies de peixes. Esta riqueza foi superior a de 26 spp. registrada no monitoramento de 2009, porém inferior à observada no monitoramento de 2008 de 40 spp. (VALESUL, 2008, 2009).

Levantamentos ictiofaunísticos na bacia do Paraíba do Sul registraram 57 espécies nos trechos médio/inferior e inferior do rio Paraíba do Sul (Araújo, 1996), 52 espécies no canal principal entre os municípios de Barra mansa e Barra do Piraí (Araújo *et al.*, 2001), 81 espécies em quatro unidades

geográficas (superior, médio-superior, médio inferior e inferior) desta bacia (Teixeira *et al.*, 2005) e 167 espécies contemplando toda a bacia (Bizerril, 1999). Entretanto, comparações da riqueza de espécies entre trabalhos com diferentes níveis de esforço podem ser pouco confiáveis do ponto de vista quantitativo, embora tenham grande importância como informação qualitativa (Teixeira *et al.*, 2005).

O principal fator responsável pela perda da biodiversidade, após a modificação dos habitats, é o transporte da biota de uma região de origem à outra de características similares (Ricciardi, 2004), no entanto, o intercâmbio de espécies ainda é uma prática bastante comum. É importante ressaltar, a presença de espécies exóticas nas capturas realizadas no rio Novo (trecho compreendido pela área de influência da PCH Nova Maurício) que provavelmente deve-se a introdução de forma acidental e/ou intencional de peixes provenientes de criatórios próximos à região. Com relação ao “tucunaré” *C. kelberi*, a “tilápia” *Oreochromis* sp. e o “dourado” *S. brasiliensis*, peixes de médio a grande porte, provavelmente foram introduzidos para fins como a pesca esportiva e criação/produção.

As alterações na abundância das assembleias ícticas sejam essas sazonais, temporais ou anuais, são bem comuns e muitas vezes podem ser representadas por fenômenos ecológicos e climáticos (Clark *et al.*, 1996). Dentre estes, podemos citar os variados ciclos de vida das espécies que envolvem diferentes períodos de atividade reprodutiva e, por conseguinte, picos de abundância diferenciados (Whright, 1988), além da relação com o efeito sazonal de variação do ambiente e operacional de empreendimentos como a PCH Nova Maurício. As variações temporais observadas principalmente nas abundâncias do “lambari” *A. bimaculatus* (espécie mais abundante na captura total) e da “corvina” *P. adspersus* pode contribuir para ilustrar o exposto acima, sendo a primeira capturada em maior número na campanha do mês de novembro/2010. Por outro lado, alterações na abundância das espécies de peixes podem ocorrer devido à introdução de espécies exóticas, atividades predatórias, uso inadequado dos corpos d’água bem como de suas margens, vazamento de produtos industriais e outras interferências antrópicas.

A região amostrada é composta por ambientes com diferentes características, como trechos lênticos com profundidades altas (ex. RES), bem como trechos com forte influência da operação da usina (ex. TVR e JUS). Tais distinções influenciam na composição e estruturação das assembleias, portanto, variações na abundância, riqueza e diversidade de espécies entre esses ambientes são esperadas. A análise de agrupamento indicou uma provável dissimilaridade entre a ictiofauna das estações MON, RES e TVR em relação a JUS.

O grupo formado revelou forte similaridade entre as estações de montante (MON e RES) e a estação TVR se aproximou mais destas devido ao número semelhante de espécies capturadas, porém apresentou duas espécies peculiares a este trecho (*P. lineatus* e *S. brasiliensis*). Com relação à estação JUS, a qual não se ligou ao grupo formado no dendrograma, apresentou a maior abundância, riqueza e diversidade de espécies. Nove (32% - *P. adspersus*, *Oreochromis* sp., *S. pappaterra*, *H. littorale*, *T. striatulus*, *R. quelen*, *Hypostomus* sp., *Loricariichthys* sp. e *C. gilbert*), das vinte e oito espécies capturadas ocorreram somente nesta estação de amostragem.

O conhecimento a respeito dos aspectos reprodutivos como idade de primeira maturação, dimorfismo sexual, fecundidade e época de desova são fundamentais para a compreensão do sucesso reprodutivo de uma espécie em determinado ambiente (Matthews, 1998). O período de maior atividade reprodutiva do “lambari” *A. bimaculatus* registrado no presente estudo encontra respaldo na literatura. As populações de *A. bimaculatus* apresentam picos de atividade reprodutiva no período de outubro a fevereiro, desovando ao longo da calha do rio Paraíba do Sul e afluentes de grande porte como Muriaé, Pomba e Dois Rios (Charamaschi *et al.*, 1991). Com relação à “bocarra” *O. hepsetus*, a espécie possui período reprodutivo prolongado, fecundidade relativamente baixa, maturação gonadal precoce e desova parcelada (Gomiero *et al.*, 2006). As fêmeas desta espécie desovam no trecho médio/inferior da bacia do rio Paraíba do Sul e em afluentes como o rio Muriaé (Charamaschi *et al.*, 1991). Com relação à “corvina” *P. adspersus*, devido a sua distribuição restrita e escassez de estudos sobre a sua biologia dificultam a análise de sua dinâmica reprodutiva e dados referentes a este aspecto biológico ainda não foram descritos (Aguir, 2008). No presente estudo, indivíduos machos e fêmeas desta espécie em estágio de maturação avançado foram capturados em todas as campanhas de amostragem. A predominância de indivíduos de um determinado sexo em relação aos do sexo oposto, conforme predominância de machos da “corvina” *P. adspersus*, é bem comum e podem encontrar respaldo na literatura. Segundo Nikolsky (1963) a disponibilidade de alimentos pode ser determinante neste sentido, o autor explica que em condições alimentares limitadas, os machos prevalecem e em condições alimentares plenas a população de fêmeas é maior.

Conclusões

- Os monitoramentos de ictiofauna, principalmente em ambientes alterados por barramentos, devem ser realizados de forma contínua e em longo prazo para que seja possível a construção de uma base de dados satisfatória para o uso e manejo correto dos reservatórios, bem como das bacias hidrográficas, o que vem ocorrendo no empreendimento aqui diagnosticado;
- A ictiofauna da área de influência da PCH Nova Maurício é formada por espécies de portes variados, com predomínio de Characiformes e Siluriformes e presença de 4 espécies exóticas (*C. kelberi*, *Oreochromis* sp., *M. maculatus* e *S. brasiliensis*);
- A presença de peixes com hábitos migratórios reprodutivos como a espécie de “curimba” *P. lineatus*, assim como o “piauí-vermelho” *L. copelandii* e o “dourado” *S. brasiliensis* foi registrada neste monitoramento;
- A riqueza e diversidade das espécies de peixes capturadas foram consideradas baixas em relação a outros estudos realizados na bacia;
- A composição e abundância das espécies parece se alterar de montante para jusante, com as estações de amostragem MON e RES apresentando ictiofaunas bem similares entre si e a estação JUS apresentando uma assembleia bastante peculiar.

- Peixes em atividade reprodutiva (maturação gonadal) foram capturados durante todos os meses de amostragem, com picos dessa atividade em diferentes períodos.

Consideração Final

Com base nos dados levantados nesse período de amostragem é recomendado aqui neste diagnóstico a continuidade do monitoramento ictiofaunístico (Programa a ser inserido no PCA – Plano de Controle Ambiental) para que possamos construir uma base de dados que sustente conclusões mais seguras a respeito da composição e estruturação atual da ictiofauna local. É sabido, que a avaliação da estrutura e composição de uma comunidade tendo como referência poucas coletas é bastante difícil. A cada campanha uma nova informação sobre a comunidade é adicionada e seu entendimento pode ser aprimorado ao longo do tempo, por isso a continuidade de um monitoramento é tão importante.

Para enriquecimento deste trabalho, no **ANEXO 7** apresenta-se o trabalho desenvolvido em junho de 2007 pelo atual professor Msc Paulo dos Santos Pompeu onde emite seu parecer técnico sobre a necessidade de construção ou não de mecanismo de transposição no referido empreendimento.

4.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

A seguir apresenta-se o diagnóstico do meio socioeconômico das áreas de influência direta e indireta, com a descrição do trecho de vazão reduzida, populações lindeiras e as informações dos municípios.

4.3.1 - Trecho de Vazão Reduzida

O trecho de vazão reduzida (TVR) da PCH Nova Maurício possui uma extensão de 4,45 Km aproximadamente. Este trecho possui relevo acidentado, rochoso e conta com pequenos tributários, sendo que alguns são intermitentes. Neste trecho não existe captação de água para abastecimento e consumo humano e todo o trecho possui mata ciliar caracterizada como floresta estacional semidecidual submontana.

O TVR faz divisa com quatro propriedades, um fato a se destacar é que parte do TVR se encontra numa área reconhecida pelo IBAMA como reserva particular do patrimônio natural (RPPN) desde 1999 de propriedade da Energisa S/A, a mesma empresa também é proprietária da antiga Usina Maurício que hoje funciona como “Museu da Eletricidade”. Os outros proprietários são os Srs. Antônio Alôncio Chave e Júlio César da Silveira Grill.

A PCH, denominada Usina Maurício de propriedade da Brookfield mencionada anteriormente entrou em operação em 1908 e cessou seu funcionamento em 2006, gerava cerca de 1.600 KW/h, funcionando apenas no período chuvoso aproveitando a água vertida pela PCH Nova Maurício. Atualmente com o

rompimento de parte do conduto forçado desta “usina” a mesma é utilizada apenas como museu da eletricidade e esporadicamente recebe visitas de escolas, centros educacionais e etc.

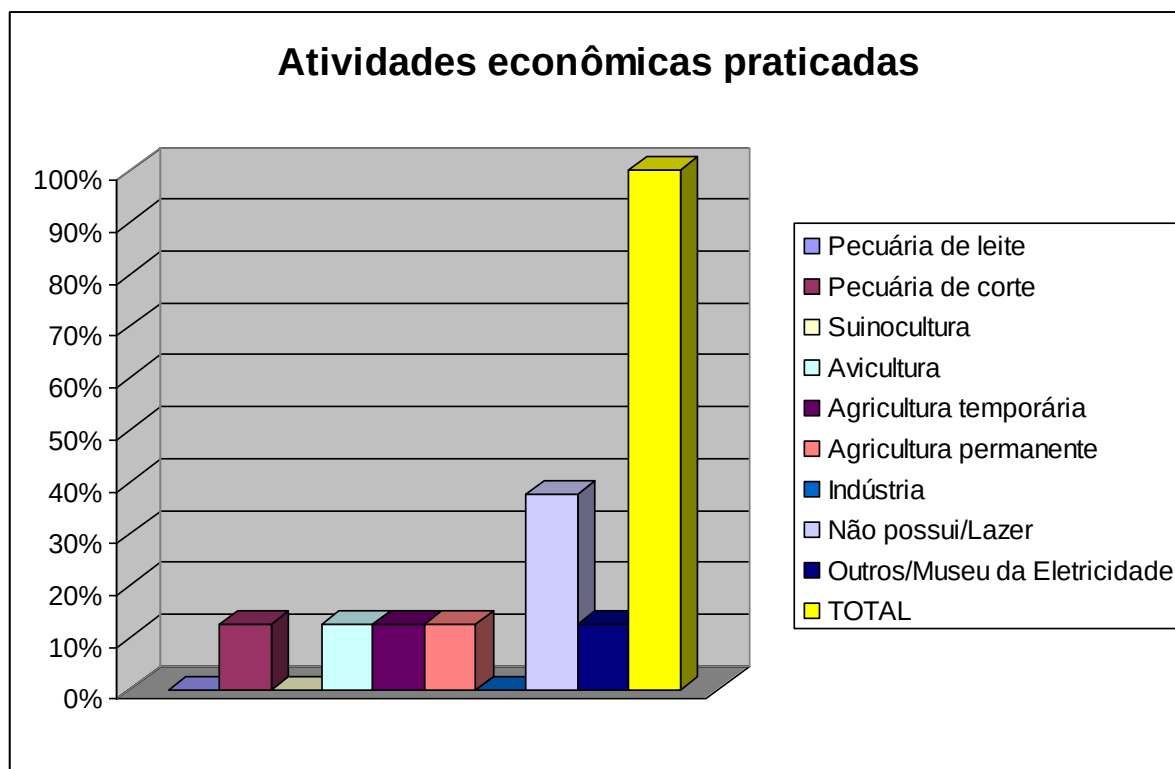
Com o objetivo de ampliar o conhecimento e acompanhar a reestruturação da comunidade de peixes e qualidade da água no trecho de vazão reduzida do empreendimento a Valesul Alumínio S.A. realiza neste trecho desde 2007 monitoramentos da qualidade da água e ictiofauna com periodicidade trimestral, sendo que os relatórios das campanhas são encaminhados a SUPRAM-ZM.

Na **Figura 27** apresenta-se a imagem aérea do trecho do TVR – Trecho de Vazão Reduzida da PCH Nova Maurício, no **Gráfico 44** apresenta-se a distribuição das principais atividades encontradas nas propriedades vizinhas ao TVR, ressaltando-se que não existem lançamento de efluentes domésticos, industriais ou provenientes de atividades da agropecuária no referido trecho.



Figura 27 - Posicionamento do TVR (Vermelho) e seu entorno – Trecho de Vazão Reduzida.

Gráfico 44 - Distribuição das atividades praticadas nas propriedades vizinhas ao TVR.



4.3.2 – Sedes Municipais

A seguir, apresenta-se o diagnóstico socioeconômico das áreas de entorno do empreendimento, englobando os quatro municípios e o entorno do reservatório:

Descoberto

O município de Descoberto está inserido na Zona da Mata, em Minas Gerais, possui uma área territorial de 213,168 km² e 4.768 habitantes, segundo o IBGE 2010, resultando em uma densidade populacional de 22,37 habitantes/km². A sede do município dista da capital, Belo Horizonte, cerca de 300 Km. O município de Descoberto integra a bacia do rio Paraíba do Sul, sendo banhado pelo rio Pomba e seu afluente rio Novo.

Itamarati de Minas

Itamarati de Minas é um município brasileiro do estado de Minas Gerais com uma extensão territorial de 94,568 Km² e com uma população estimada de 4.079 habitantes (IBGE 2010). O município localiza-se na Mesorregião da Zona da Mata e dista por rodovia 308 km da capital Belo Horizonte.

Ele faz parte da bacia do rio Paraíba do Sul, sendo banhado pelo rio Novo, afluente do rio Pomba.

Leopoldina

Leopoldina localiza-se na Mesorregião da Zona da Mata e Microrregião de Cataguases e ocupa uma área de 943,075 km². A população total do município, segundo dados do IBGE 2010, é de 51.130 habitantes.

O território do município localiza-se na bacia do rio Paraíba do Sul. A sede municipal é cortada pelo ribeirão Feijão Cru. Os principais rios que banham o município são o Pomba e o Pirapetinga, ambos afluentes do Paraíba do Sul, e os rios Pardo e Novo, afluentes do Pomba.

São João Nepomuceno

São João Nepomuceno é um município mineiro, inserido na microrregião de Juiz de Fora, por sua vez localizada na mesorregião da Zona da Mata mineira. Possui área total de 407,427 Km² e população de 25.057 habitantes, segundo o IBGE 2010. As principais vias de ligação rodoviária são a BR-267 e a MG-126, sendo que a distância entre São João Nepomuceno e a capital Belo Horizonte é de 320 Km, em média.

A seguir apresentam-se em tabelas a caracterização dos dados econômicos, financeiros, sociais, populacionais, habitacionais e outros pertinentes ao meio antrópico. Estes dados foram obtidos através de visitas realizadas em cada uma das sedes municipais no mês de junho de 2011, além do enriquecimento dos dados através do site do IBGE.

No município de Leopoldina a equipe foi recebida na prefeitura pela funcionária Marlene, em Itamarati de Minas pelo Secretário Administrativo José Américo e Carlos Romanhol Tavares funcionário administrativo. Na prefeitura de São João Nepomuceno fomos recebidos pelo funcionário responsável pela comunicação, Rivelino Alves Silva e pela Secretária de Educação Oneida e finalmente na prefeitura de Descoberto quem recebeu a equipe foi Bruno Buzinari Louzada, Secretário de Meio Ambiente e o funcionário Elir. Assim seguem os dados:

4.3.2.1 - Dinâmica populacional

Descoberto (Figuras 28 e 29)

População Residente Urbana (2010) – 4.069 pessoas

População Residente Rural (2010) – 699 pessoas

População residente – 4.768

Homens – 2.408

Mulheres – 2.360

Não é registrado no município movimento migratório



Figura 28 - Evolução populacional (IBGE 2010).



Figura 29 - Distribuição espacial (IBGE 2010).

Itamarati de Minas (Figuras 30 e 31)

População Residente Urbana (2010) – 3.210 pessoas

População Residente Rural (2010) – 869 pessoas

População residente – 4.079

Homens – 2.104

Mulheres – 1.975

Não é registrado no município movimento migratório



Figura 30 - Evolução populacional (IBGE 2010).

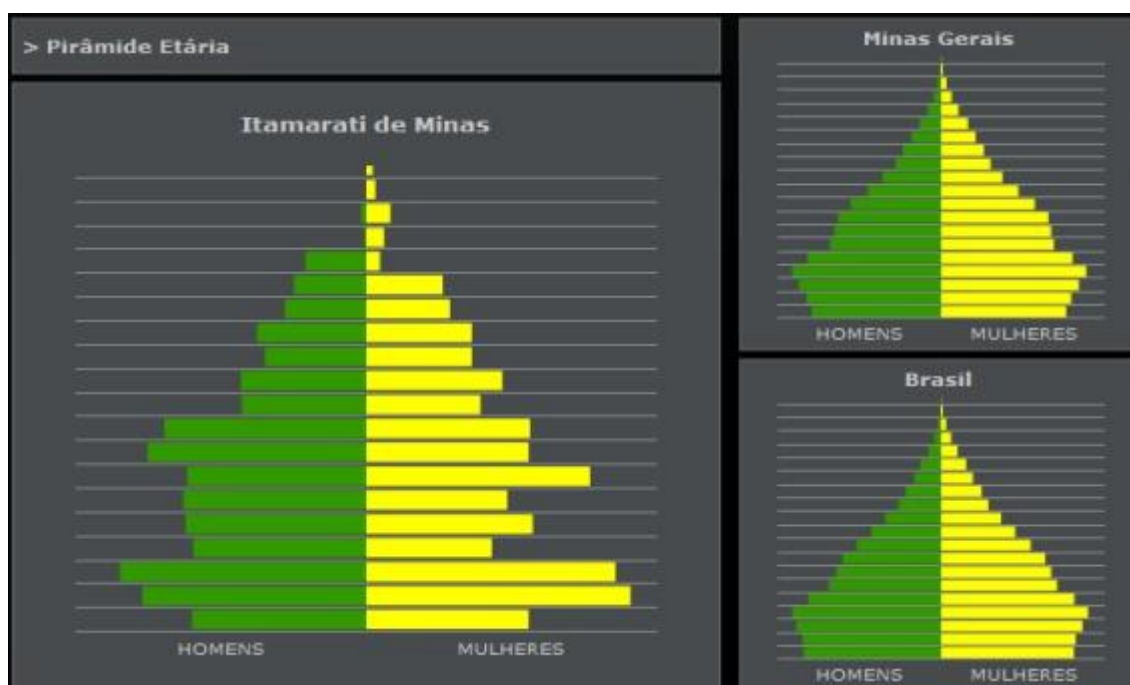


Figura 31 - Distribuição espacial (IBGE 2010).

Leopoldina (Figuras 32 e 33)

População Residente Urbana (2010) – 45.704 pessoas

População Residente Rural (2010) – 5.426 pessoas

População residente – 51.130

Homens – 24.546

Mulheres – 26.584

Não é registrado no município movimento migratório



Figura 32 - Evolução populacional (IBGE 2010).

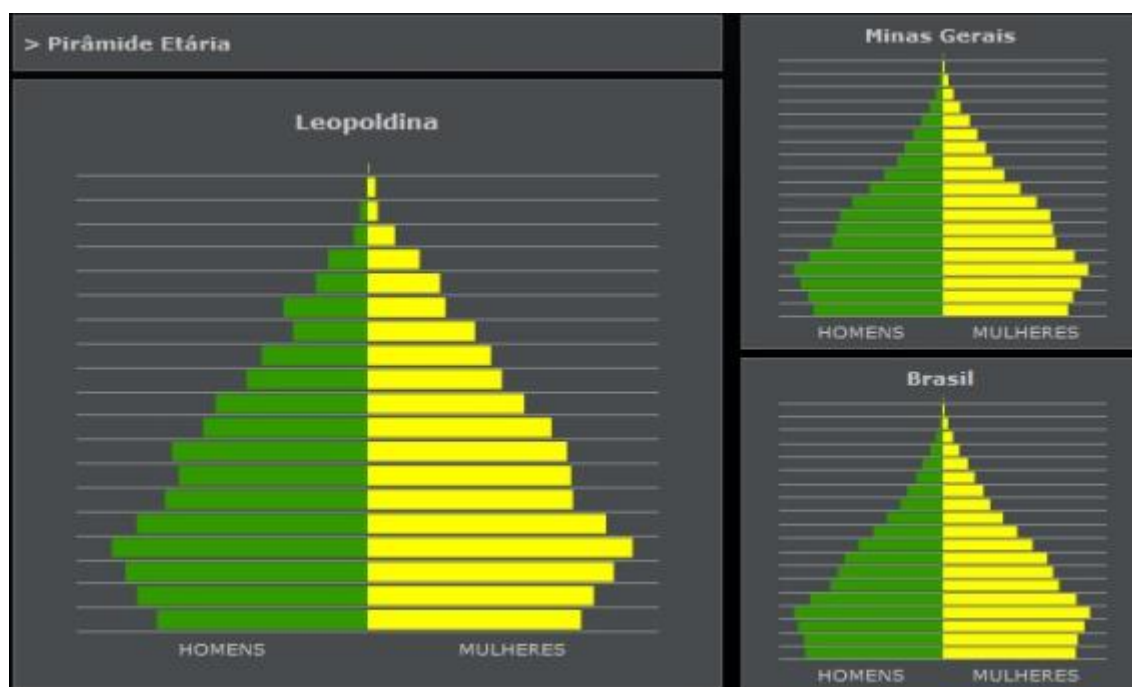


Figura 33 - Distribuição espacial (IBGE 2010).

São João Nepomuceno (Figuras 34 e 35)

População Residente Urbana (2010) – 23.835 pessoas

População Residente Rural (2010) – 1.222 pessoas

População residente – 25.057

Homens – 12.181

Mulheres – 12.876

Não é registrado no município movimento migratório



Figura 34 - Evolução populacional (IBGE 2010).



Figura 35 - Distribuição espacial (IBGE 2010)

4.3.2.2 - Uso e Ocupação do Solo

Apresenta-se os dados (macro) do uso e ocupação do solo dos municípios limítrofes ao empreendimento.

Descoberto

Utilização das terras (2006):

Lavouras (permanentes) – 220 ha

Lavouras (temporárias) – 118 ha

Pastagens (naturais) – 3.391 ha

Pastagens (plantadas degradadas) – 133 ha

Pastagens (plantadas em boas condições) – 17.41 ha

Matas e/ou florestas - naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal – 459 ha

Tanques, lagos, açudes e/ou área de águas públicas para exploração da aquicultura – 6 ha

Construções, benfeitorias ou caminhos – 49 ha

Terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras, etc.) – 16 ha

Itamarati de Minas

Utilização das terras (2006):

Lavouras (permanentes) – 164 ha

Lavouras (temporárias) – 352 ha

Pastagens (naturais) – 2.232 ha

Pastagens (plantadas degradadas) – 200 ha

Pastagens (plantadas em boas condições) – 2.273 ha

Matas e/ou florestas (naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal) – 601 ha

Matas e/ou florestas (florestas plantadas com essências florestais) – 177 ha

Sistemas agroflorestais – 76 ha

Tanques, lagos, açudes e/ou área de águas públicas para exploração da aquicultura – 44 ha

Construções, benfeitorias ou caminhos – 255 ha

Terras degradadas (erodidas, desertificadas, salinizadas, etc.) – 12 ha

Terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras, etc.) – 96 ha

Leopoldina

Lavouras (permanentes) – 1.399 ha

Lavouras (temporárias) – 1.653 ha

Pastagens (naturais) – 37.530 ha

Pastagens (plantadas degradadas) – 1.901 ha

Pastagens (plantadas em boas condições) – 20.437 ha

Matas e/ou florestas (naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal) – 9.104 ha

Matas e/ou florestas (florestas plantadas com essências florestais) – 221 ha

Sistemas agroflorestais – 669 ha

Tanques, lagos, açudes e/ou área de águas públicas para exploração da aquicultura – 477 ha

Construções, benfeitorias ou caminhos – 2.258 ha

Terras degradadas (erodidas, desertificadas, salinizadas, etc.) – 92 ha

Terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras, etc.) – 512 ha

São João Nepomuceno

Utilização das terras (2006):

Lavouras (permanentes) – 552 ha

Lavouras (temporárias) – 945 ha

Pastagens (naturais) – 14.294 ha

Pastagens (plantadas degradadas) – 1.238 ha

Pastagens (plantadas em boas condições) – 7.982 ha

Matas e/ou florestas (naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal) – 898 ha

Matas e/ou florestas (florestas plantadas com essências florestais) – 411 ha

Sistemas agroflorestais – 276 ha

Tanques, lagos, açudes e/ou área de águas públicas para exploração da aquicultura – 162 ha

Construções, benfeitorias ou caminhos – 640 ha

Terras degradadas (erodidas, desertificadas, salinizadas, etc.) – 43 ha

Terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras, etc.) – 228 há

4.3.2.3 - Uso da Água

Descoberto

CONCESSIONÁRIA - PREFEITURA MUNICIPAL DE DESCOBERTO

Existência e tipo de tratamento da água – Convencional: 810 m³

Existência e tipo de tratamento da água – Sem tratamento: 108 m³

Itamarati de Minas

CONCESSIONÁRIA - PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAMARATI DE MINAS

Abastecimento de Água - Volume de água tratada distribuída por dia:

Existência e tipo de tratamento da água – Simples desinfecção: 900 m³

Leopoldina

CONCESSIONÁRIA - COPASA - Abastecimento de Água - Volume de água tratada distribuída por dia:
existência e tipo de tratamento da água – Convencional: 8.531 m³

São João Nepomuceno

CONCESSIONÁRIA - COPASA - Abastecimento de Água - Volume de água tratada distribuída por dia:
existência e tipo de tratamento da água – Convencional: 4.202 m³

4.3.2.4 - Patrimônio Natural e Cultural

Descoberto

Distante 12km do Município de Descoberto-MG, a Reserva Particular do Patrimônio Natural está localizada no extremo leste e encosta sul da cadeia de montanhas da Serra do Relógio na tríplice divisa dos municípios de Descoberto, Guarani e Astolfo Dutra, ocupa uma área de 138,26 ha sendo 90% destinados à conservação.

A Deliberação nº 1.458, de 18 de junho de 2010, institui como Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN a área denominada "Jurê", no município de Descoberto/MG.

Itamarati de Minas

Foi relatado pelo Secretário Administrativo José Américo e o funcionário Carlos Romanhol a existência de uma comunidade denominada "Caramonos", distante 18 Km da sede municipal, considerada uma

das mais antigas da região. Esta comunidade foi estudada pela UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora e é considerada um patrimônio para o município. Um dos postos de saúde leva o nome de tal comunidade.

Leopoldina

Bem cultural tombado (Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais):

Escola Estadual Professor Botelho Reis - 1ª Metade Século XX – **Foto 142**



Foto 142 - Escola Estadual Botelho Reis.

Museus

No centro da cidade, localiza-se o Museu Espaço dos Anjos, construção do século XIX onde viveu o poeta paraibano Augusto dos Anjos, o qual é patrono da Academia Leopoldinense de Letras e Artes.

No distrito de Piacatuba, encontra-se instalado o Museu da Eletricidade, próximo à Usina Maurício (1809). A cidade também possui bibliotecas, conservatório de música e associações culturais.

São João Nepomuceno

Dentre os bens culturais protegidos pelo Poder Público Municipal estão a Praça da Matriz, referência urbana da cidade; o Túmulo e o Monumento de Heleno de Freitas e o registro dos Pratos Típicos de Arroz da Festa da Braúna, como bens imateriais tombados. A lista ainda inclui diversos documentos e acervos móveis.

Como patrimônio natural do município cita-se ainda a Cachoeira de Ituí a 12 Km da sede e a Cachoeira da Fumaça, logo a montante do remanso da PCH Nova Maurício, a 17 Km da sede municipal

4.3.2.5 - Nível de Vida

Descoberto

Educação

Matrículas (2009): Ensino Fundamental – 739

Ensino Médio – 164

Ensino Pré-escolar – 132

Docentes (2009): Ensino Fundamental – 40

Ensino Médio – 19

Ensino Pré-escolar – 10

Escolas (2009): Ensino Fundamental – 3

Ensino Médio – 1

Ensino Pré-escolar – 1

Saúde

Estabelecimentos de saúde públicos (2009) – 2

Estabelecimentos de saúde privados (2009) – 2

Itamarati de Minas

Educação

Matrículas (2009): Ensino fundamental – 583

Ensino médio – 128

Ensino pré-escolar – 89

Docentes (2009): Ensino fundamental – 37

Ensino médio – 11

Ensino pré-escolar – 9

Escolas (2009): Ensino fundamental – 5

Ensino médio – 1

Ensino pré-escolar – 5

Saúde

Estabelecimentos de saúde públicos (2009) – 3

Estabelecimentos de saúde privados (2009) – 1

Leopoldina

Educação

Matrículas (2009): Ensino fundamental – 7.964

Ensino médio – 2.719

Ensino pré-escolar – 1.131

Docentes (2009): Ensino fundamental – 456

Ensino médio – 233

Ensino pré-escolar – 68

Escolas (2009): Ensino fundamental – 30

Ensino médio – 9

Ensino pré-escolar – 31

Saúde

Estabelecimentos de saúde públicos (2009) – 19

Estabelecimentos de saúde privados (2009) – 27

São João Nepomuceno

Educação

Docentes (2009): Ensino fundamental – 218

Ensino médio – 77

Ensino pré-escolar – 35

Matrículas (2009): Ensino fundamental – 3.904

Ensino médio – 922

Ensino pré-escolar – 626

Escolas (2009): Ensino fundamental – 16

Ensino médio – 4

Ensino pré-escolar – 12

Saúde

Estabelecimentos de saúde públicos (2009) – 20

Estabelecimentos de saúde privados (2009) – 9

A **Tabela 24** resume os dados citados anteriormente.

Tabela 24 - Resumo dados da saúde, educação, comunicação, saneamento e energia elétrica.

Descrição	Municípios			
	Descoberto	Itamarati	Leopoldina	São João
Educação				
Nº de Escolas Ensino Fundamental	4	6	32	16
Nº de Escolas Ensino Médio	1	1	9	3
Nº de Escolas Pré-escola	2	5	26	14
Saúde				
Nº de Estabelecimentos Públicos	2	3	21	18
Nº de Estabelecimentos Privados	2	0	20	7
Nº de Hospitais	0	0	2	1
Nº de Leitos hospitalares	0	0	253	51
Comunicação				
Telefonia	Telemar	Telemar	Telemar	Telemar
Nº de Rádios	0	0	2	2
Nº de Jornais	0	0	5	1
Saneamento				
Água	Prefeitura	Prefeitura	COPASA	COPASA
Esgoto	Prefeitura	Prefeitura	COPASA	COPASA
Energia				
Distribuição / Fornecimento	CFLCL	CFLCL	CFLCL	CFLCL

4.3.2.6 - Estrutura de Produtos e Serviços

Descoberto

A economia do município apoia-se em atividades como a pecuária, com a criação de bovinos, galináceos e suínos, e na confecção de artigos de vestuário.

Descoberto tem o setor de serviços e a indústria como principais atividades econômicas, os quais representam, respectivamente, 53,68% e 28,83% do PIB do município.

A agropecuária tem participação de 17,49% no PIB.

Produção agrícola:

Cana-de-açúcar – 75.000 Kg/ha

Mandioca – 15.000 Kg/ha

Laranja – 12.000 Kg/ha

Banana – 11.000 Kg/ha

Tangerina – 7.000 Kg/há

Manga – 6.000 Kg/ha

Milho – 4.000 Kg/ha

Arroz – 3.533 Kg/ha

Borracha – 1.000 Kg/ha

Café – 700 Kg/ha

Feijão – 400 Kg/ha

O Município conta com 176 empresas instaladas, que empregam 832 cidadãos. A prestação de serviços é o principal setor da economia local. (IBGE 2009)

Itamarati de Minas

Itamarati tem a indústria e o setor de serviços como principais atividades econômicas, os quais representam, respectivamente, 51,32% e 40,12% do PIB do município.

A agropecuária tem participação de 8,56% no PIB, destacando-se a pecuária leiteira e a criação de galináceos.

Produção agrícola:

Coco-da-baía – 5.200 Kg/ha

Arroz – 3.400 Kg/ha

Milho – 2.600 Kg/ha

Café – 1.000 Kg/ha

Feijão – 550 Kg/ha

O Município conta com 120 empresas instaladas, que empregam 839 cidadãos. (IBGE 2009)

Leopoldina

Leopoldina tem o setor de serviços e a indústria como principais atividades econômicas, os quais representam, respectivamente, 70,49% e 17,42% do PIB do município. Na indústria, destacam-se a fabricação de têxteis, artigos de vestuário, alimentos e bebidas, produtos de metal, artigos de borracha e plástico e minerais não-metálicos. Atualmente, desenvolve-se no município o turismo ligado à natureza.

A agropecuária tem participação de 12,39% no PIB, destacando-se a pecuária leiteira e a criação de galináceos e suínos. O município também produz milho, arroz, banana, cana-de-açúcar, entre outros.

O Município conta com 1.576 empresas instaladas, que empregam 10.547 cidadãos. A prestação de serviços é o principal setor da economia local. (IBGE 2009)

São João Nepomuceno

A economia local tem em sua base os setores de serviço e da indústria, que correspondem a 69,85% e 23,41% do PIB municipal, respectivamente, segundo dados IBGE 2008. Já o setor de agricultura e pecuária representa 6,74% do PIB.

O Município conta com 1.116 empresas instaladas, que empregam 6.455 cidadãos. A prestação de serviços é o principal setor da economia local. (IBGE 2009)

No setor industrial, o grande destaque fica por conta da moda. De suas confecções, facções, estamparias e lavanderias saem roupas para abastecer mercados do país e do exterior. O vestuário responde por 21,07% das empresas do Município e 42,21% dos empregos. A atividade rural tem na produção de leite sua principal força. O rebanho é formado por 7.980 vacas, que garantem uma produção mensal de 1 milhão de litros de leite por mês. (Não encontrei esses dados para atualizar) Outros destaques do setor são o gado de corte e o cultivo de banana e laranja, com produções anuais de 325 e 242 toneladas, respectivamente, segundo dados do IBGE/2009.

Também fazem parte da produção agrícola do Município itens como abacate, cana-de-açúcar, feijão e mandioca.

Encontram-se em São João Nepomuceno diversos estabelecimentos bancários (Banco do Brasil, Bradesco, Itaú, Caixa Econômica Federal, Credimata, Unicred, Coopemata) (**Tabelas 25 a 32**).

Tabela 25 - Dados referentes à produção agrícola do município de Descoberto/2003.

Produto	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento médio (kg/ha)
Arroz em casca irrigado	25	80	3.200,00
Arroz em casca várzea úmida	20	60	3.000,00
Banana (2)	15	195	13.000,00
Cana-de-açúcar	60	4.200	70.000,00
Café	95	63	663,16
Feijão (1a.safra)	120	54	450,00
Feijão (2a.safra)	60	18	300,00
Feijão (3a.safra)	25	5	200,00
Fumo (em folhas)	12	11	916,67
Laranja (1)	10	110	11.000,00
Mandioca	14	196	14.000,00
Milho	400	1.600	4.000,00

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

(1) Produção em mil frutos e rendimento em frutos/ha

(2) Produção em mil cachos e rendimento em cachos/ha

Tabela 26 - Dados referentes à produção agrícola do município de Itamarati de Minas/2003.

Produto	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento médio (kg/ha)
Arroz em casca irrigado	30	126	4.200,00
Cana-de-açúcar	325	22.750	70.000,00
Café	140	140	1.000,00
Feijão (1a.safra)	50	30	600,00
Feijão (2a.safra)	60	48	800,00
Fumo (em folhas)	20	20	1.000,00
Laranja (1)	2	30	15.000,00
Milho	80	280	3.500,00
Coco-da-baía	7	28	4.000,00

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

(1) Produção em mil frutos e rendimento em frutos/ha

(2) Produção em mil cachos e rendimento em cachos/ha

Tabela 27 - Dados referentes à produção agrícola do município de Leopoldina/2003.

Produto	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento médio (kg/ha)
Arroz em casca irrigado	560	2.800	5.000,00
Banana (2)	82	1.066	13.000,00
Cana-de-açúcar	24	960	40.000,00
Café	35	70	2.000,00
Feijão (1a.safra)	27	11	407,41
Feijão (2a.safra)	43	30	697,67
Fumo (em folhas)	4	4	1.000,00
Laranja (1)	100	800	8.000,00
Mandioca	10	100	10.000,00
Milho	990	2.970	3.000,00
Tomate (de mesa)	5	250	50.000,00
Coco-da-baía	4	112	28.000,00

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

(1) Produção em mil frutos e rendimento em frutos/ha

(2) Produção em mil cachos e rendimento em cachos/ha

Tabela 28 - Dados referentes à produção agrícola do município de São João Nepomuceno/2003.

Produto	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento médio (kg/ha)
Arroz em casca irrigado	200	860	4.300,00
Arroz em casca várzea úmida	50	175	3.500,00
Banana (2)	60	840	14.000,00
Cana-de-açúcar	65	3.900	60.000,00
Café	14	14	1.000,00
Feijão (1a.safra)	80	32	400,00
Feijão (2a.safra)	40	12	300,00
Feijão (3a.safra)	25	5	200,00
Laranja (1)	60	720	12.000,00
Mandioca	25	350	14.000,00
Milho	230	805	3.500,00
Tomate (de mesa)	2	120	60.000,00
Coco-da-baía	2	24	12.000,00

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

(1) Produção em mil frutos e rendimento em frutos/ha

(2) Produção em mil cachos e rendimento em cachos/ha

Tabela 29 - Dados referentes à produção pecuária do município de Descoberto/2003.

ESPECIFICAÇÃO	No. DE CABEÇAS
BOVINOS	9.924
CAPRINOS	60
COELHOS	48
EQUINOS	445
GALINACEOS	36.148
MUARES	92
OVINOS	22
SUINOS	1.768

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Tabela 30 - Dados referentes à produção pecuária do município de Itamarati de Minas/2003.

ESPECIFICAÇÃO	No. DE CABEÇAS
ASININOS	5
BOVINOS	4.406
CAPRINOS	43
EQUINOS	147
GALINACEOS	51.277
MUARES	7
SUINOS	642

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Tabela 31 - Dados referentes à produção pecuária do município de Leopoldina/2003.

ESPECIFICAÇÃO	No. DE CABEÇAS
ASININOS	41
BOVINOS	63.032
CAPRINOS	312
COELHOS	76
EQUINOS	2.369
GALINACEOS	134.733
MUARES	206
SUINOS	14.912

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Tabela 32 - Dados referentes à produção pecuária do município de São João Nepomuceno/2003.

ESPECIFICAÇÃO	No. DE CABEÇAS
ASININOS	9
BOVINOS	16.899
BUBALINOS	32
CAPRINOS	148
EQUINOS	670
GALINACEOS	20.080
MUARES	155
OVINOS	100
SUINOS	3.090

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

4.3.2.7 - Descrição Arqueológica

A seguir apresenta-se um breve histórico do surgimento dos municípios onde está inserido o empreendimento ora denominado PCH Nova Maurício. Estes históricos têm como fonte a Secretaria Estadual de Cultura.

Descoberto

Segundo relatos históricos, o município de Descoberto teve origem nas terras doadas por Luís de Souza Lima e sua esposa Dona Rosa Maria de Jesus para a fundação de um povoado. As primeiras casas foram construídas em volta da capela erguida por volta de 1820, graças ao espírito empreendedor de Dona Brígida Belarmino, líder dos garimpeiros que formavam o núcleo habitacional. Conta-se que esta senhora foi a pé, acompanhada de seu cão de estimação e dois escravos, ao Rio de Janeiro com o objetivo de conseguir, junto à Corte, licença para a construção da capela.

Os primitivos habitantes eram garimpeiros, aventureiros que chegaram ávidos pelo ouro. A descoberta do precioso metal inspira o nome do local, que se emancipa em 1953, desmembrando-se de São João Nepomuceno.

Descoberto oferece inúmeros atrativos naturais, como a represa do Maurício, formada pelo rio Novo, com área para pesca, natação, passeio de barco e camping, e a cachoeira da Fumaça, com grande queda d'água e uma praia fluvial.

Itamarati de Minas

Sua história começa no final do séc. XIX, quando, por volta de 1880, um grupo de fazendeiros do Vale do Rio Novo - município de Cataguases - pede ao Governo do Estado a criação de um distrito com sede no Engenho Bom Sucesso. O pedido dos fazendeiros só é atendido 11 anos mais tarde, com a criação de Itamarati, em 1891. Apresenta-se um problema, então: não existia um povoado onde se pudesse instalar o novo distrito. A solução foi construir, num terreno vizinho ao Engenho Bom Sucesso, um

núcleo populacional. Itamarati é separado de Cataguases e passa a município, em 1962, com o nome de Itamarati de Minas.

Leopoldina

O nome atual é homenagem à segunda filha de Dom Pedro II. O café foi o primeiro fator de desenvolvimento, sendo mais tarde substituído pela pecuária leiteira, que hoje produz 16 milhões de litros anuais. Lá, morou o poeta Augusto dos Anjos, cuja casa onde viveu foi tombada pela Prefeitura Municipal. Possui bibliotecas, conservatório de música, associações culturais, clubes recreativos e desportivos e cinemas. A Folha de Leopoldina, Gazeta de Leopoldina, Nova Fase e Equipe são os principais periódicos.

Terra dos índios Puris, a região onde hoje está a cidade, foi desbravada por tropeiros em busca de terras férteis. Os aventureiros se instalaram às margens do córrego Feijão Cru e deram início ao povoado, que recebeu o nome de São Sebastião do Feijão Cru, por volta de 1830. Tornou-se Vila de Leopoldina em homenagem à filha do Imperador D. Pedro II. Em 1854, foi criado o município de Leopoldina. Os trilhos da estrada de ferro vieram trazer, a partir de 1877, um impulso ao desenvolvimento da cidade, facilitando o escoamento da sua produção cafeeira e favorecendo a industrialização. A cidade apresenta como um de seus atrativos, a cachoeira Poeira D'Água, formada pelo rio São João, com uma queda de 40 metros, formando piscinas naturais.

São João Nepomuceno

Fundado por desbravadores vindos de Queluz, atual Conselheiro Lafaiete, o núcleo inicial surgiu em torno de fazendas criadas por eles, no início do século XIX. Hoje, a criação de gado leiteiro e de corte é a sua principal atividade econômica. O leite e seus derivados lideram a relação da produção municipal. A indústria local é, principalmente, de calçados, confecções infanto-juvenis e de móveis. A festa do padroeiro é a 16 de maio. São João Nepomuceno tem origem no início do séc. XIX, quando o fazendeiro José Furtado de Mendonça, o guarda-mor Furtado, proprietário da fazenda Roça Grande, doou parte de suas terras para a construção de uma capela. O templo recebeu o nome de Capela do Rio Novo de Baixo, tendo como patrono São João Nepomuceno. O povoado que ali cresceu tornou-se vila em 1841, desmembrando-se do município de Pomba e passando a pertencer à comarca de Paraibuna. Dez anos mais tarde, a vila de São João Nepomuceno foi incorporada ao arraial do Cágado. A emancipação definitiva do município deu-se em 1880, e sua instalação, em 1881. A cidade apresenta atrativos, como o Horto Florestal Palmeiras, com produção de mudas de várias espécies e apicultura, e as cachoeiras da Fumaça, do Evaristo e de Ituí.

De acordo com relatos obtidos nas sedes municipais, não há indícios da presença no passado de tribos vivendo nas áreas onde hoje está instalada a PCH Nova Maurício. As tribos acima relatadas, (índio Puris em Leopoldina) habitavam outras áreas nos municípios de Leopoldina e São João Nepomuceno.

4.3.2.8 - Caracterização das populações vizinhas ao empreendimento

Os vizinhos, ou confrontantes ao empreendimento da PCH Nova Maurício é constituído basicamente de fazendeiros e sitiantes. Apresenta-se nas tabelas 35 a 38 as coordenadas e o nome dos confrontantes posicionados nas duas margens. Esta marcação foi realizada a partir do início do remanso em direção ao corpo da barragem.

A seguir na **Quadro 28**, apresenta-se a lista dos confrontantes de acordo com a certidão de registros de imóveis.

Quadro 28 - Confrontantes conforme Certidão de Registro de Imóveis.

Nome	Entrevistado	Propriedade	Comarca	Utilização	Atividade
Ademir Augusto Rodrigues	O Próprio	Sítio Bom Destino	Leopoldina	Sim	Pastagem
Agnelo Evangelista de Oliveira	Ademir Augusto Rodrigues	Não Praticável	Leopoldina	Sim	Pastagem
Agostinho Anselmo de Oliveira	Ademir Augusto Rodrigues	Faz. Santa Rita	Leopoldina	Sim	Pastagem
Antônio Jaques Alves	Ademir Augusto Rodrigues	Não Praticável	Itamarati	Sim	Pastagem
Cia F Luz Catag.- Leopoldina	Ademir Augusto Rodrigues	Não Praticável	Leopoldina	--	--
Eduardo Branzes de Almeida	Ademir Augusto Rodrigues	Faz. Graminha	Leopoldina	Sim	Pastagem
Fábio de Paula Pontes	Ademir Augusto Rodrigues	Não Praticável	S. J. Nepomuceno	Sim	Pastagem
Flávio de Paula Fontes	Ademir Augusto Rodrigues	Não Praticável	S. J. Nepomuceno	Sim	Pastagem
Gilberto Delfim de Carvalho	Ademir Augusto Rodrigues	São Lourenço	Itamarati	Sim	Pastagem
Gustavo Dutra	Ademir Augusto Rodrigues	Não Praticável	Descoberto	Sim	Pastagem
Herdeiros de Joaquim Barbosa	Ademir Augusto Rodrigues	Faz. Santa Rita	Leopoldina	Sim	Pastagem
Herdeiros de Nicodemos A Souza	Ademir Augusto Rodrigues	Faz. Santa Rita	Leopoldina	Sim	Pastagem
Herenio Alves de Castro	Ademir Augusto Rodrigues	Não Praticável	S. J. Nepomuceno	Sim	Pastagem
Jairo Alves	Ademir Augusto Rodrigues	Não Praticável	Descoberto	Sim	Pastagem
João Dutra	Ademir Augusto Rodrigues	Não Praticável	Descoberto	Sim	Pastagem
João Ferraz	Ademir Augusto Rodrigues	Faz. Graminha	Leopoldina	Sim	Pastagem
José Bras	Ademir Augusto Rodrigues	Não Praticável	Descoberto	Sim	Pastagem
Miriam de Paula Fontes	Ademir Augusto Rodrigues	Não Praticável	S. J. Nepomuceno	Sim	Pastagem
Murilo Amorim de Freitas	Ademir Augusto Rodrigues	Faz. Graminha	Leopoldina	Sim	Pastagem
Orlando Nunes Gouveira	Ademir Augusto Rodrigues	Faz. Graminha	Leopoldina	Sim	Pastagem
Otacílio Dutra	Ademir Augusto Rodrigues	Não Praticável	Leopoldina	Sim	Pastagem

Nome	Entrevistado	Propriedade	Comarca	Utilização	Atividade
Otávio Alves	Ademir Augusto Rodrigues	Não Praticável	Descoberto	Sim	Pastagem
Otávio Rodrigues Gomes	Ademir Augusto Rodrigues	Faz. São Sebastião	Itamarati	Sim	Pastagem
Sebastião Altino Dutra	Ademir Augusto Rodrigues	Não Praticável	Leopoldina	Sim	Pastagem

Nos **Quadros 29** e **30**, apresentam-se a lista das marcações de divisas da margem direita e respectivo município de abrangência. Nos **Quadros 31** e **32** apresentam-se as marcações realizadas na margem esquerda com os respectivos municípios de abrangência

Quadro 29 - Divisas da Margem direita – mapeamento por barco.

Descrição do ponto (com barco pela margem)	Município	E	N
1 -Em cima do corpo da barragem	Leopoldina	723287	7623666
2 -Ancoradouro da VALESUL	Leopoldina	723125	7623520
3 -Divisa da VALESUL com Sebastião Alvino Dutra	Leopoldina	722374	7623509
4 -Divisa de Sebastião com Otacílio Dutra	Leopoldina	721374	7622724
5 -Divisa de Otacílio com terreno loteado por ele	Leopoldina	720939	7623018
6 -Divisa do terreno loteado c/ terras de Otacílio D.	Leopoldina	720625	7622909
7 -Divisa de Otacílio Dutra com Eudes Santos	Leopoldina	720515	7622684
8 -Divisa de Eudes Santos com Dona Neide	Leopoldina	720218	7622544
9 -Ponte de concreto ligando as duas margens	Leopoldina	719616	7622969
10 -Divisa de D. Neide com Ormano Nunes	Leopoldina	719036	7622306
11 -Divisa de Ormano Nunes com José Maria	Leopoldina	X	X
12 -Divisa de José Maria com Ademir Augusto	Leopoldina	X	X
13 -Divisa de Ademir Augusto com Ormano Nunes	Leopoldina	718435	7621866
14 -Divisa de Ormano Nunes com Raquel	Leopoldina	717846	7621092
15 -Divisa de Raquel com Agnelo	Leopoldina	X	X
16 -Divisa de Agnelo com Flávio e Fábio Fontes	SJNepom.	X	X
17- Divisa de Flávio e Fábio Fontes com Herênio	SJNepom.	X	X

X- locais onde não houve medição, pois não havia condições para a chegada do barco.

Quadro 30 - Divisas da Margem direita – mapeamento por terra.

Descrição do ponto (pela estrada)	Município	E	N
18 -Divisa da VALESUL com Sebastião Alvino Dutra	Leopoldina	722348	7623312
19 -Divisa de Sebastião com Otacílio Dutra	Leopoldina	721527	7622605
20 -Divisa de Otacílio D. com terreno loteado por ele	Leopoldina	720758	7622756
21 -Divisa do terreno loteado c/ terras de Otacílio D.	Leopoldina	720225	7622909
22 -Divisa de Otacílio Dutra c Eudes Santos(J.Ferraz)	Leopoldina	720575	7622568

Continua...

Descrição do ponto (pela estrada)	Município	E	N
23 -Divisa de Eudes Santos com Dona Neide	Leopoldina	720046	7622291
24 -Divisa de D. Neide com Ormano Nunes	Leopoldina	719614	7622223
25 -Divisa de Ormano Nunes com José Maria	Leopoldina	718797	7620061
26 -Divisa de José Maria com Ademir Augusto	Leopoldina	719008	7620104
27 -Divisa de Ademir Augusto com Ormano Nunes	Leopoldina	718712	7621074
28 -Divisa de Ormano Nunes com Raquel	Leopoldina	717957	7620953
29 -Divisa de Raquel com Agnelo	Leopoldina	717794	7620614
30 -Divisa de Agnelo com Flávio e Fábio Fontes	SJNepom.	716462	7619215
31 -Divisa de Flávio e Fábio Fontes com Herênio	SJNepom.	715731	7618477
32 -Início do remanso.Ponte s/ o rio Novo em Araci	SJNepom,	713903	7618871

Quadro 31 - Divisas da Margem esquerda – mapeamento por barco.

Descrição do ponto (com barco pela margem)	Município	E	N
32 -Início do remanso.Ponte s/ o rio Novo em Araci	SJNepom,	713903	7618871
33 -Divisa de Herênio com Heleno	Descoberto	X	X
34 -Divisa de Heleno com José Alfeu	Descoberto	X	X
34 -Divisa de José Alfeu com Gustavo Dutra	Descoberto	716867	7620241
36 -Divisa de Gustavo Dutra com João Dutra	Descoberto	717754	7620922
37 -Divisa de João Dutra com José Brás	Descoberto	717185	7621282
38 -Divisa de José Brás com Jairo	Descoberto	718346	7622655
39 -Divisa de Jairo c/ Antônio Jacques (Cachoeira)	Itamarati	718868	7622931
40 -Divisa de Antônio Jacques com Dr. Gilberto	Itamarati	X	X
41 -Divisa de Dr. Gilberto com a VALESUL	Itamarati	721101	7623933

X- locais onde não houve medição , pois não havia condições para a chegada do barco.

Quadro 32 - Divisas da Margem esquerda – mapeamento por terra.

Descrição do ponto (pela estrada)	Município	E	N
42 -Divisa de Herênio com Heleno	Descoberto	714702	7619069
43 -Divisa de Heleno com José Alfeu	Descoberto	715347	7619147
44 -Divisa de José Alfeu com Gustavo Dutra	Descoberto	715857	7619855
45 -Divisa de Gustavo Dutra com João Dutra	Descoberto	716245	7620473
46 -Divisa de João Dutra com José Brás	Descoberto	717839	7621803
47 -Divisa de José Brás com Jairo	Descoberto	718320	7622642
48 -Divisa de Jairo c/ Antônio Jacques (Cachoeira)	Itamarati	718868	7622931
49 -Divisa de Antônio Jacques com Dr. Gilberto	Itamarati	720984	7624275
50 -Divisa de Dr. Gilberto com a VALESUL	Itamarati	721516	7625274

Finalizando, informa-se que o empreendimento emprega atualmente 17 funcionários, distribuídos em 3 turnos de trabalho, sendo 8 deles na geração e 9 na administração. Todos os funcionários possuem 1º grau completo, alguns possuindo 2º grau.

5.0 - QUALIDADE AMBIENTAL

A partir das descrições e diagnósticos relatados, apresenta-se uma breve avaliação da qualidade ambiental integrada da região onde está implantada a PCH Nova Maurício.

Assim, elaborou-se um quadro simplificado do atual estágio da Área de Influência Direta e Área de Influência Indireta da PCH Nova Maurício, após mais de cinco décadas de transformações, hoje muitas delas estabilizadas.

Verifica-se que num ambiente amplamente dominado no passado pelas florestas (entre elas a Mata Atlântica), encontram-se agora poucos remanescentes, distribuídos em pontos isolados e de difícil acesso, além de estreitas faixas de matas ciliares extremamente depredadas parcialmente removidas, fato este registrado em muitas regiões mineiras, aonde a cultura das gerações passadas conduzia a derrubada da vegetação nativa para substituição das principais atividades econômicas da época (gado e plantações).

As porções intermediárias entre os vales dos rios e encostas, são ocupadas por áreas de pastagens e tratamentos de terras destinadas à lavoura, constituídas principalmente por culturas de café, cana, milho e feijão. Este contexto propiciou impactos até hoje registrados nestas regiões, como a perda da qualidade do solo em decorrência da lixiviação ocasionada pela chuva. Assoreamentos e erosões são as heranças negativas deste processo de ocupação.

A ocupação antrópica devastadora de anos passados, resultando na diminuição drástica das áreas de mata nativa, impactaram também a fauna, que apesar de não ser relatados diagnósticos e levantamentos pretéritos, com absoluta certeza sofreu perdas qualitativas. Assim, a forma de ocupação, a cultura das gerações passadas e a falta de legislação para condução do processo de sustentabilidade ambiental foram decisivos para o quadro atual.

No que se refere à ictiofauna, o rio Novo mostra-se bastante resiliente, com boa quantidade de espécies, não sendo observada a pesca predatória na região de inserção do empreendimento. As espécies são de pequeno a médio porte e apresentam um número significativo de diversidade, sendo algumas espécies exóticas. A pesca amadora existe no entorno do reservatório e as espécies exóticas são prova que a população tem introduzido exemplares de pescado como o Pacu, espécies que podem competir e eliminar espécies nativas, importantes para a biota regional.

A atividade de pesca foi registrada e é praticada, ocorrendo ao longo de praticamente todo o rio e principalmente no reservatório. A maior concentração de peixes é observada à jusante da cachoeira situada a montante do remanso, notadamente espécies reofílicas que, tudo indica, não conseguem transpor esse trecho do rio.

Com relação à fauna, grupo englobando a herpetofauna, ornitofauna e mastofauna, torna-se difícil de obter uma quantificação e diagnóstico preciso acerca da manutenção, piora ou melhoria de qualidade ambiental relacionada a cada grupo, isto devido ao fato do empreendimento ter sido instalado há mais de 50 anos. O que se pode registrar com o levantamento realizado, que a fauna local é relativamente rica, e que tem à sua disposição áreas significativas de florestas e matas para refúgio e obtenção de alimento. Em comparação com outras áreas, dentro da mesma região, pode-se dizer que quantitativamente e qualitativamente a fauna terrestre apresenta-se numericamente melhor e mais conservada. Nas entrevistas realizadas com a população a respeito da fauna local, não foi evidenciada a atividade de caça por parte destas comunidades, ação muito praticada em tempos passados segundo os próprios entrevistados.

Em relação à qualidade da água, as campanhas realizadas em 2010 indicam uma qualidade aceitável. Apesar dos resultados apontarem o reservatório como eutrófico, sua qualidade vem sendo mantida se comparada aos monitoramentos realizados nos anos anteriores. Não há ocorrência de cianobactérias na forma quantitativa que extrapolem os padrões da Portaria 518 - Ministério da Saúde e não há ocorrência e registros de doenças de veiculação hídrica.

O registro de macrófitas flutuantes ocorre em determinadas épocas do ano, principalmente no período seco, entretanto estas ficam restritas a determinada área do reservatório (a partir do segundo terço) e são retiradas manualmente pela equipe de manutenção da usina. Ressalta-se que o aumento ou diminuição das macrófitas vai estar sempre relacionado às atividades realizadas na bacia de inserção do corpo hídrico, ou seja, quanto maior a carga orgânica lançada por empreendimentos e cidades a montante, certamente maior a possibilidade de eutrofização do corpo hídrico. O controle e tratamento dos lançamentos industriais e sanitários das indústrias e cidades a montante, certamente é o que vai conduzir a melhoria da qualidade da água, que por sua vez faz com que melhore a qualidade da biota aquática e conseqüentemente a melhora da população que utiliza este recurso.

Do ponto de vista socioeconômico, tanto na escala regional como local, os dados retratam uma realidade que exprime o cenário de uma das regiões que teve sua expansão industrial e comercial no século passado (junto da implantação do empreendimento) e que sofreu no final deste mesmo século o declínio. Atualmente nota-se nesta região uma recuperação do crescimento econômico da região, reflexo da posição do Brasil no cenário político e econômico internacional.

Alguns indicadores econômicos, como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da AI, mostram uma situação regional superior em relação a algumas regiões do Estado.

Com relação à dinâmica populacional, verifica-se que os últimos 20 anos exibem perda e/ou manutenção da população nos municípios onde se insere o empreendimento. Esses indicadores confirmam a evidência de processos de emigração, já que a busca de emprego em outros centros têm-se configurado como alternativa mais adequada para a população jovem.

A infraestrutura urbana das sedes dos municípios da AI, mostra-se acima da média e com atendimento razoável no que se refere à oferta de atendimento por redes de esgoto e água tratada, além dos serviços de saúde e educação.

6.0 - IMPACTOS AMBIENTAIS

Define-se impacto ambiental, em regra, como alteração favorável ou desfavorável no ambiente ou em algum de seus componentes, produzida por determinada ação ou atividade, podendo ser:

- direto ou indireto;
- benéfico ou adverso;
- temporários, permanentes ou cíclicos;
- duração de médio a longo prazo;
- reversível ou irreversível;
- locais ou regionais.

Em decorrência das características do empreendimento em análise, a identificação dos impactos sobre o meio ambiente, principalmente nas fases de implantação e instalação (empreendimento já se encontra instalado há mais de 50 anos) torna-se muito difícil. O que a equipe realizou neste capítulo foi uma caracterização dos impactos a partir do que se encontra instalado e em funcionamento, ou seja, fase de operação do empreendimento.

Os elementos que tipificam os impactos dos empreendimentos hidrelétricos estão relacionados com a modificação do equilíbrio ecológico de uma região, estando caracterizados nas Fases de Implantação, Construção, Enchimento do Reservatório e Operação da usina.

A implantação de usina hidrelétrica obriga a formação de um reservatório. No entanto, os impactos ambientais decorrentes estarão relacionados não apenas com os efeitos da formação deste reservatório, como também com o próprio processo de construção do empreendimento, que envolve intensa intervenção no ambiente, tanto para implantação dos Canteiros de Obras, da Casa de Força e aberturas de novos acessos, bem como implantação do eixo do Barramento. Desta forma, a construção de uma barragem, inevitavelmente, provoca alterações em seu meio de inserção, acarretando efeitos na água, no solo, na fauna/flora e no meio socioeconômico.

Com relação aos principais impactos gerados após a operação de usinas hidrelétricas, estes se relacionam principalmente com a qualidade de água e a comunidade de peixes. A transformação do ambiente aquático se faz principalmente pela mudança do ambiente de lótico para lêntico e a existência de uma barreira física, no caso a barragem, que impede a transposição da ictiofauna. Na PCH Nova Maurício estes impactos também ocorreram, durante a sua construção e após a sua entrada em operação em 1956. O que foi diagnosticado atualmente, é um reflexo do que ocorreu há alguns anos

atrás, e estes impactos apesar de estabilizados, continuam existindo, mesmo que pequenos ou irrelevantes.

No que tange a qualidade da água, é importante um acompanhamento contínuo, pois novos empreendimentos poderão ser implantados a montante do curso hídrico onde se instalou a PCH Nova Maurício e a barreira física (barragem) continuará existindo, sendo importante a avaliação da qualidade desta água e da comunidade da ictiofauna ali existente. Assim, sugere-se a elaboração de um programa de monitoramento de qualidade da água e peixes, estes detalhados no PCA – Plano de Controle Ambiental.

O alagamento de áreas terrestres, quando da formação do reservatório, também gera impactos sobre a flora e fauna. Conforme relatado, a VALESUL ALUMÍNIO, desde a aquisição do empreendimento realiza um trabalho de revegetação das margens do entorno do reservatório, trabalho este já descrito em capítulo anterior. Com relação à fauna, conclui-se que passados mais de 50 anos de sua construção é difícil avaliar os impactos sobre esta comunidade. Relatos de funcionários e moradores locais indicam que a revegetação das margens pela empresa vem contribuindo para o retorno de algumas espécies, que buscam o local para refúgio. Desta forma, conclui-se como suficiente e objetivo o plantio e manutenção realizados pela empresa.

Com relação aos resíduos sólidos, atualmente o empreendimento armazena e destina de forma correta os seus resíduos (conforme descrito no PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, anexo ao PCA) e os efluentes sanitários possuem sistema de tratamento. Os quantitativos de resíduos apresentados pelo empreendedor são pequenos e de fácil gerenciamento.

Sobre os aspectos sociais, a PCH Nova Maurício cumpre todos os seus compromissos sociais através do pagamento de tributos e da geração de empregos diretos e indiretos. Cabe destacar que nos últimos anos, a PCH Nova Maurício repassou aos cofres públicos dos municípios de Descoberto, Itamarati de Minas, Leopoldina e São João Nepomuceno, o valor de R\$ 3.197.223,24, referente ao pagamento da Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos – CFURH.

Sugere-se como forma de proteger as áreas do entorno do reservatório, o controle dos usos deste entorno. Já como forma de contribuir para o desenvolvimento sustentável, sugere-se a elaboração e implantação de um Plano Diretor do entorno do reservatório da PCH Nova Maurício, objetivando o uso, ocupação e conservação do solo.

6.1 - METODOLOGIA E ANÁLISE DE IMPACTOS

A análise e avaliação dos impactos ambientais gerados na ocasião da implantação e operação da PCH Nova Maurício no rio Novo, foi enfocada sobre dois princípios teóricos básicos e fundamentada, em dois métodos tradicionalmente conhecidos e de eficiência comprovada, cuja abordagem se dá da seguinte forma:

a) Método “ad hoc”, que consiste na realização de reuniões entre profissionais experientados de diversas áreas do conhecimento e escolhidos de acordo com a natureza dos impactos a serem analisados. Dessa forma, deve-se obter informações necessárias à conclusão dos estudos propostos.

b) Método da listagem de controle (“check list”), que consiste na listagem dos possíveis impactos ambientais em ordem de importância (magnitude). Tal listagem de impactos deve ser realizada por equipe multidisciplinar, o que a torna compatível com o método “ad hoc”. Com a utilização desse método podem ser previstos resultados satisfatórios, mesmo quando existe alguma limitação de dados.

6.2 - VALORIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A avaliação propriamente dita de cada impacto identificado será efetuada com base nos critérios de valorização dos impactos a seguir definidos:

6.2.1 – Qualificação

Avalia o efeito do impacto, se este é benéfico ou adverso, no caso indica-se:

Positivo: Quando o impacto traduz uma melhoria de qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

Negativo: Quando o impacto traduz danos à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

6.2.2 - Magnitude

Magnitude de impacto é sua grandeza em termos absolutos, podendo ser definido como a medida de alteração no valor de um fator ou parâmetro ambiental.

Pode-se estabelecer três intensidades de magnitude:

Alta - alteração bastante acentuada, muito importante

Média - média alteração, pouco importante

Baixa - a alteração existe, porém sem importância

6.2.3 - Abrangência Espacial

Onde se localizam os impactos.

Local - Impactos cujos efeitos se fazem sentir apenas nas imediações ou no próprio sítio onde se dá a ação.

Regional - Impactos cujos efeitos se fazem sentir além das imediações do sítio onde se dá a ação.

Estratégico - Impactos cujos efeitos têm interesse coletivo ou se fazem sentir em nível nacional.

6.2.4 - Probabilidade

Alta - Quando a ocorrência do impacto é certa

Média - Quando a ocorrência do impacto é apenas provável

Baixa - Quando é pequena a probabilidade de ocorrência do impacto

6.2.5 - Duração e Periodicidade

Cíclico - Impactos cujos efeitos se manifestam em intervalos de tempos determinados.

Temporário - Impactos cujos efeitos tem duração limitada .

Permanente - Quando uma vez executada a ação , os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido.

6.2.6 - Dinamismo ou Reversibilidade

Reversível - Impacto para o qual o fator ou parâmetro ambiental afetado, uma vez cessada a ação retorna às suas condições originais.

Irreversível - Impacto para o qual o fator ou parâmetro ambiental afetado, uma vez cessada a ação , não retorna às suas condições originais.

6.2.7 - Temporalidade

Imediato – Quando o impacto ocorre no instante em que se dá a ação causadora.

Médio à Longo Prazo – Quando o impacto ocorre apenas algum tempo após ter se dado a ação causadora.

Assim, listam-se os principais impactos ocorridos e relacionados ao empreendimento ora denominado PCH Nova Maurício, tratados exclusivamente na fase de operação.

6.3 - FASE DE OPERAÇÃO

6.3.1 - Meio Físico

a) Surgimento de Focos Erosivos

A formação de qualquer reservatório artificial, propicia o aparecimento de focos erosivos nas suas margens e áreas do entorno. Devido às condições morfológicas das margens do reservatório, condições geológicas do terreno e ao modo de operação deste tipo de empreendimento, onde ocorrem depleções diárias, somando-se a isto o tempo de operação e formação do lago, este tipo de impacto existe desde a implantação do empreendimento e continuará existindo.

Ao longo do TVR, trecho de vazão reduzida, também poderão surgir focos erosivos, assim como em locais específicos, como na saída da água turbinada na Casa de Força, onde a variação de NA (Nível d'água) ocorre constantemente.

No caso da PCH Nova Maurício, observa-se focos erosivos pontuais ao longo do reservatório, não sendo verificados focos erosivos no TVR ou nas margens adjacentes à restituição ou saída da água turbinada na Casa de Força. Eventuais focos poderão surgir ao longo do tempo, entretanto podem ser controlados ou mitigados pelo “Programa de Monitoramento do Reservatório e Entorno” proposto no PCA.

Atualmente podemos classificar este impacto nas áreas do reservatório como: negativo, pois traz piora na qualidade ambiental, de magnitude média, pois apresenta pequena alteração no meio, cuja abrangência espacial é local, restrita ao entorno do reservatório, TVR (trecho de Vazão Reduzida) e trecho de restituição. Como dito, a probabilidade deste impacto é considerada média, ou seja, quando é provável seu acontecimento, de duração permanente, ou seja, existirão enquanto durar ou existir o empreendimento. Este tipo de impacto é irreversível, pois mesmo com tratamento este não consegue retornar à sua situação pretérita cuja temporalidade pode ser classificada como de médio a longo prazo. Nas demais áreas, como trecho de vazão reduzida e restituída este impactos, se ocorreram no passado, se encontram estabilizados e tratados.

b) Assoreamento do Reservatório

O processo de assoreamento de um reservatório ou bacia hidrográfica está relacionado diretamente aos processos erosivos, uma vez que é este processo que fornece os materiais (sólidos) que ao serem transportados e depositados darão origem ao assoreamento. O assoreamento e erosão são dois processos diretamente proporcionais na dinâmica de uma bacia hidrográfica.

O assoreamento ocorre preferencialmente em regiões rebaixadas, como o fundo de vales, rio e com maior intensidade em lagos naturais e artificiais, como é o caso da PCH Nova Maurício.

Como dito, o assoreamento é uma consequência direta da erosão. Observa-se se uma região está sofrendo erosão pronunciada através de indicadores ou parâmetros de qualidade da água, como quantidade de sólidos, turbidez e cor. O aspecto desta água mostrando-se barrenta é porque a região a montante está erodida propiciando o carregamento de sólidos, fato observado ao longo do período chuvoso na região da PCH Nova Maurício.

O processo de assoreamento é acelerado pela ação humana. No caso da área em estudo, a retirada da cobertura vegetal para a extração de madeira e posteriormente para a implantação de lavouras e núcleos urbanos contribui em muito para este processo, pois provocou a exposição do solo, fato que faz acelerar os processos de erosão e deposição. Atualmente observam-se estes efeitos e visualiza-se a situação de assoreamento no início do remanso do reservatório da PCH Nova Maurício. Este impacto gera as seguintes situações observadas no referido reservatório:

- Diminuição da profundidade, o que prejudica a navegação de barcos, diminuindo a lâmina d'água, o que provoca aumento de temperatura na coluna d'água, interferindo assim na menor capacidade de dissolver oxigênio.
- A deposição de material forma bancos de sólidos (areia e argila) que altera a circulação, interferindo nos fluxos das correntes internas, comprometendo a vegetação (formando áreas embrejadas) e a pesca.
- O material sólido em suspensão na coluna d'água aumenta a turbidez, que interfere diretamente na transparência e penetração dos raios solares, prejudicando o processo de fotossíntese realizado pelo plâncton, o que diminui o oxigênio dissolvido na água e consequentemente prejudicando a biota aquática.

A classificação deste impacto no reservatório da PCH Nova Maurício é negativo, pois traz piora na qualidade ambiental, de magnitude alta, pois apresenta alteração significativa no meio, cuja abrangência espacial é local, restrita hoje ao reservatório, principalmente em sua entrada. Como dito, a probabilidade deste impacto é considerada alta, ou seja, já ocorre, de duração permanente, ou seja, existirão enquanto durar ou existir o empreendimento. Este tipo de impacto é irreversível, pois mesmo com tratamento este não consegue retornar à sua situação pretérita cuja temporalidade pode ser classificada como de médio a longo prazo. Nas demais áreas, como trecho de vazão reduzida e restituída este impactos, se ocorreram no passado, se encontram estabilizados e tratados.

c) Ruídos

O ruído gerado pelas turbinas em detrimento da força hidráulica pode ser considerado pontual, de média relevância, irreversível e cuja temporalidade pode ser classificada como constante, só não ocorrendo quando das paradas das máquinas. Cabe ressaltar que os empregados, consultores,

fornecedores e visitantes utilizam EPI's – Equipamento e Proteção Individual, denominados de abafadores e/ou protetores auriculares.

6.3.2 - Meio Biótico

a) Alteração nas Populações Faunísticas

A expansão do ambiente aquático representado pelo espelho d'água do reservatório e as áreas de remanso do seu contorno, ocasionou o afugentamento de certas espécies da fauna, dependentes do rio (na sua concepção natural) e suas matas originais, mas por outro lado ocasionou o incremento na população de aves aquáticas.

Nesse aspecto a criação do reservatório produziu impacto negativo para certos grupos da fauna e positivo para o grupo das aves aquáticas, avaliando-se de pouco importante e de efeito localizado.

b) Proteção do Entorno do Reservatório

A formação do reservatório implica na criação de uma Área de Preservação Permanente (APP) numa faixa de 30 m.

De acordo com a legislação pertinente, essa área tem a função de proteger o solo garantindo a sua estabilidade e criando condições de intensificação do crescimento da flora e fauna.

As restrições legais de utilização da área e proibição de remoção da vegetação propiciarão uma regeneração acentuada da vegetação do entorno do reservatório.

Esse impacto gerado pela criação da APP deverá ser qualificado como positivo porém de importância média e abrangência localizada, no caso tratando-se especificamente do reservatório da PCH Nova Maurício.

c) Alteração na Qualidade da Água

A formação do reservatório pela construção da barragem, ocasionou uma redução da velocidade do rio, com um correspondente aumento do seu tempo de residência.

Esse aumento do tempo de residência aliado a um aumento da profundidade líquida ocasiona uma alteração nas suas características limnológicas.

Durante a fase de enchimento do reservatório, com certeza ocorreu uma alteração físico-química pronunciada da água, que se estendeu por algumas semanas. Entretanto, esse fenômeno foi de curta duração e reversível, não causando maiores alterações a longo prazo.

A modificação da velocidade da água, profundidade e alteração do ambiente (lótico para lântico) provocou uma alteração da qualidade da água, com maior intensidade, de modo irreversível, haja vista que o ambiente foi transformado (há mais de 50 anos).

A modificação de uma ambiente lótico para um semilântico, propicia a formação de extratos estáveis de temperatura; as variações térmicas diurnas deverão garantir a circulação necessária à massa de água. A alteração na circulação da água com a possível alteração das concentrações de nutrientes provoca uma modificação das comunidades aquáticas.

No caso particular do reservatório da PCH Nova Maurício esta alteração (lótico para lântico) foi de grande proporção na época, haja vista o tamanho do reservatório, que alterou significativamente o fluxo (ou vazão) e profundidade do curso hídrico (Rio Novo), com o aparecimento da estratificação térmica, aumentando significativamente também o tempo de residência.

O represamento das águas resulta numa diminuição da diversidade das espécies aquáticas, o que configura no caso de Nova Maurício como um impacto negativo, de pequena magnitude e abrangência localizada, porém permanente (avaliando-se a situação atual, através do diagnóstico).

d) Ictiofauna

A transformação do ambiente lótico em lântico provocou mudanças nas comunidades de peixes locais. Embora se desconheça a composição pretérita da ictiofauna do reservatório, é previsto que as espécies reofílicas e migradoras foram as mais afetadas. Embora esteja restrito à área alagada (abrangência local), a formação do reservatório é considerada um impacto negativo, irreversível, e que se estenderá por toda a vida útil do empreendimento.

O programa de monitoramento da ictiofauna deverá acompanhar as mudanças desta comunidade, indicando eventuais medidas de manejo.

A atividade de pesca no rio Novo deve ter sofrido, quando de sua implantação, alterações principalmente na área do reservatório. Nas demais regiões do rio, a manutenção em longo prazo desta atividade está ligada diretamente com a manutenção de trechos lóticos significativos a montante e a jusante do empreendimento. Em uma análise geral (com os dados obtidos com o monitoramento da ictiofauna), essas alterações são consideradas como de média magnitude, principalmente na área do reservatório.

6.3.3 - Meio Antrópico

a) Geração de Energia Elétrica/Empregos

A PCH Nova Maurício tem uma capacidade instalada de 29.232 KW, o que é suficiente para abastecer um município de aproximadamente 70.000 habitantes. O empreendimento emprega 18 funcionários,

todos possuindo pelo menos o 1º Grau Completo, para o caso da operação da usina e na área administrativa, todos com formação superior.

Este impacto é positivo, de média importância (magnitude), abrangente e irreversível.

b) Aumento de Receitas Municipais

A operação da PCH Nova Maurício garante o recolhimento de impostos aos cofres públicos e aos municípios envolvidos, conforme informado no capítulo anterior. Cabe destacar que nos últimos anos (1997-2011) foi repassado para os municípios o montante de R\$ 3.197.223,24, referente à CFURH, montante este distribuído entre Descoberto, Itamarati de Minas, Leopoldina e São João Nepomuceno.

Esse aumento de arrecadação cria reflexos positivos na população, uma vez que possibilita a melhora dos serviços públicos a serem prestados.

Esse impacto é positivo, de magnitude média, regional e irreversível.

c) Valorização das Propriedades Lindeiras

A formação do reservatório, com a criação de um espelho d'água de quase 3,12 km² de área, gerou uma grande valorização cênica e consequente valorização das áreas de entorno.

O reservatório proporciona diversas oportunidades econômicas, principalmente as relacionadas com o esporte e o lazer, como clubes de pesca e esportes náuticos.

Esse impacto é positivo, de magnitude média, abrangência local e irreversível.

d) Proliferação de Doenças

A formação do reservatório pode contribuir para a proliferação de doenças de veiculação hídrica, especialmente da esquistossomose. Entretanto, essa ocorrência não foi identificada nos monitoramentos relacionadas com a qualidade da água, realizados no reservatório.

Esse impacto pode ser considerado como de baixa magnitude, abrangência localizada e

7.0 - MEDIDAS MITIGADORAS

Tomando-se por base os impactos negativos identificados quando da implantação da PCH Nova Maurício, lista-se um conjunto de medidas a serem tomadas e/ou que vem sendo executadas de modo a atenuar, compensar ou monitorar esses impactos.

Destaca-se que mais detalhamentos e previsão de custos serão desenvolvidos quando da apresentação do Plano de Controle Ambiental (PCA) deste empreendimento.

7.1- PROGRAMAS AMBIENTAIS

Listam-se a seguir as seguintes atividades e ou ações que estão em andamento e ou que deverão ser desenvolvidas:

7.1.1 - Monitoramento de focos erosivos

O reservatório tem um perímetro em torno de 20 km, onde potencialmente poderão surgir focos erosivos desencadeados pela elevação do nível freático das margens inundadas.

Prevê-se pois um monitoramento periódico das margens do reservatório e o estabelecimento de procedimentos destinados a combater esses eventuais focos erosivos. Como procedimentos mais simples e efetivos deve-se considerar a execução de drenagens superficiais no trecho afetado e quando necessário acompanhadas por proteção dos taludes por meio de plantação de gramíneas apropriadas e revegetação.

A classificação desta medida, conforme metodologia de avaliação do termo de referência, será corretiva (de acordo com sua natureza), relacionado à fase de operação, destinado ao meio físico, cuja aplicação será a longo prazo.

7.1.2 - Manejo e Monitoramento da Área de Proteção Permanente (APP)

De acordo com o proposto, deverá existir uma faixa de terra de 30 m de largura, a partir da margem do reservatório e que deverá estar sujeita a proteção especial. Assim nesta área de proteção, deverão ser mantidas as eventuais florestas existentes, bem como toda a vegetação ciliar que possa servir de proteção contra possível erosão.

Em áreas degradadas e não utilizadas deverá ser feita a revegetação com plantas nativas de modo a proporcionar, além de proteção contra a erosão, um habitat favorável à proliferação da fauna existente.

A classificação desta medida, terá o caráter corretivo, associado à fase de operação, destinado aos meios físico, biótico e socioeconômico, cuja aplicação será a longo prazo.

7.1.3 - Monitoramento do Ecossistema Aquático

Deverão ser efetuadas coletas de água, a fim de poder monitorar eventuais alterações nas suas propriedades limnológicas. Essas coletas deverão ser preferencialmente realizadas nas estações das chuvas, seca e transitórias, totalizando quatro campanhas.

Outro controle que deverá ser feito, em caráter preventivo será a inspeção periódica ao longo do reservatório com o intuito de identificar a formação de habitats propícios ao desenvolvimento de invertebrados aquáticos, vetores de doenças, principalmente a esquistossomose.

A classificação desta medida, terá o caráter corretivo, associado à fase de operação, destinado aos meios físico, biótico e socioeconômico, cuja aplicação será a longo prazo.

A classificação desta medida, terá o caráter preventivo, associado à fase de operação, destinado ao meio biótico, cuja aplicação será a curto prazo.

7.1.4 - Programa de Ictiofauna

Este programa engloba os procedimentos e estudos visando à implantação da conservação e o manejo de ictiofauna no ambiente da PCH Nova Maurício, tendo como objetivos o estudo, conservação e manejo da ictiofauna.

O programa deverá ser contínuo, cíclico, de modo a contemplar um período hidrológico completo. Deverão ser efetuadas coletas da ictiofauna em 5 estações (áreas) de coleta. Sugere-se as regiões de amostragem como: área a montante do corpo do reservatório, no corpo do reservatório, trecho de vazão reduzida e trecho de vazão restituída.

Essas coletas deverão ser feitas pelo menos quatro vezes ao ano, contemplando a estação chuvosa e seca, e as respectivas transições.

Detalhamento quanto aos procedimentos de captura dos peixes. Cronograma e demais estudos e relatórios a serem emitidos, deverão ser detalhados na execução do respectivo PCA desse empreendimento.

A classificação desta medida, terá o caráter preventivo, associado à fase de operação, destinado ao meio biótico, cuja aplicação será a curto prazo.

7.1.5 - Programas Sociais

A implantação desse programa visa orientar, monitorar e coadjuvar a sociedade (indivíduos, famílias, proprietários) diretamente afetada pelo empreendimento, notadamente os residentes na ADA. Deve-se salientar que esse programa é de responsabilidade direta do Empreendedor, deverá entretanto ser discutido com a comunidade envolvida, bem como órgãos públicos locais, para garantir o necessário respaldo e eficiência.

Pode-se agrupar esse programa socioeconômico nas seguintes diretrizes básicas:

Educação Ambiental

Sem dúvida, devido à implantação do empreendimento e ações ao longo dos anos na bacia do rio Novo, em prol da geração de energia, somando-se a isto a valorização das terras e uso múltiplo do reservatório, o empreendedor deve buscar uma proximidade com a população, implementando um programa de monitoramento do reservatório e do seu entorno, estabelecendo um serviço de replantio de espécies nativas, auxílio na área de preservação permanente (APP), que servirá para fixar as margens do reservatório, criar posturas de conservação e preservação ambiental, reduzindo a pressão pela caça e captura de espécies da fauna silvestre, além da destruição de espécies florísticas.

Isto tudo poderá ser conduzido e orientado através de um programa de educação ambiental.

A classificação desta medida, terá o caráter preventivo, associado à fase de operação, destinado ao meio socioeconômico, cuja aplicação será a curto e médio prazo.

8.0 - PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Todos os parâmetros para avaliação dos impactos, assim como definição da rede de amostragem, métodos de coleta e análise das amostras, periodicidade das amostragens e metodologia para processamento das informações serão detalhadas no PCA – Plano de Controle Ambiental, documento que será entregue juntamente com o processo de formalização do pedido de licença ambiental corretiva.

9.0 - CONCLUSÕES

A Pequena Central Hidrelétrica Nova Maurício, empreendimento objeto da realização do referido estudo e diagnóstico ambiental, foi construída em 1955, entrando em operação no ano de 1956 com dois geradores. Esta usina, projetada pela então Companhia Força e Luz Cataguazes Leopoldina, instalou-se em uma época onde as exigências ambientais ainda não existiam. Desta forma, as empresas responsáveis pela construção e operação do empreendimento não elaboraram estudos ambientais completos referentes às áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

Após a aquisição do empreendimento pela VALESUL (colocar o ano de aquisição), o que ocorreu ao longo dos anos foram estudos específicos de determinadas áreas, como o estudo de vazões, levantamento sociopatrimonial, parecer sobre a necessidade ou não de mecanismo de transposição de peixes e relatórios de monitoramentos da qualidade da água e ictiofauna.

Apesar de já estar instalada há mais de 50 anos, o empreendedor da usina (VALESUL) busca, por meio dos documentos apresentados (EIA-RIMA Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental e o PCA – Plano de Controle Ambiental), a Licença de Operação Corretiva (LOC) para a PCH de Nova Maurício, a qual se defende por intermédio das conclusões aqui listadas a partir do estudo apresentado.

Meio Físico

O empreendimento encontra-se em operação há 55 anos, com capacidade de geração de 29.232 KW, considerado de médio porte (segundo DN 74/04), ocupando 312 ha. Atualmente a demanda de energia elétrica no país, principalmente no estado de Minas Gerais, é crescente, qualificando assim estes empreendimentos como de "segurança nacional". O impacto da geração de energia deve ser considerado positivo, de utilidade pública, sendo um bem comum. Entretanto, deve ser inserido dentro do interesse coletivo de uma sociedade por elevar, por meio da oferta de energia, a qualidade de vida da população. Neste aspecto, a PCH Nova Maurício atende aos requisitos propostos.

Entretanto, além de elevar a qualidade de vida da população, o empreendimento hidrelétrico deve promover o uso racional e sustentável do recurso, devendo ser focado como um aproveitamento múltiplo e sustentável. No caso específico da PCH Nova Maurício, os conceitos de sustentabilidade não estavam envolvidos diretamente na base dos projetos de engenharia daquela época. Entretanto percebe-se, ao longo destas décadas, uma preocupação dos proprietários (antigos e atuais), na preservação das áreas de entorno, no investimento em recuperação de áreas degradadas e respectivo reflorestamento, além de outras ações que se fazem aqui representadas pelas respectivas conclusões.

O empreendimento está inserido na sub-bacia do rio Novo, sub-bacia do rio Pomba, macro bacia do rio Paraíba do Sul. Com relação à qualidade da água, desde 2007 o empreendedor vem realizando sistematicamente (periodicidade trimestral) campanhas para monitoramento da qualidade da água em cinco estações de amostragem, estas localizadas no reservatório, trecho de vazão reduzida e vazão restituída, envolvendo parâmetros físico-químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos. Os resultados destes monitoramentos indicam águas com boa oxigenação, pH dentro dos limites, valor baixo de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), baixos valores de turbidez e carga sólida (sólidos suspensos e dissolvidos), cloretos dentro dos padrões, assim como manganês. O ferro solúvel apresenta-se fora dos padrões em algumas campanhas, assim como óleos e graxas, lembrando que estas afirmações estão baseadas nos padrões estipulados pela CONAMA 357 e COPAM 01/2008. O aumento de ferro pode estar associado às minerações presentes em áreas a montante do reservatório, que mesmo sendo de bauxita expõe o solo e permite a lixiviação de metais, e estas atividades minerárias e outras a montante com certeza contribuem para o aumento de óleos e graxas na água, que podem também ser provenientes de fontes naturais (solo e vegetação). Os parâmetros fósforo e nitrogênio são os principais responsáveis pela instalação do processo de eutrofização em reservatórios artificiais. A principal fonte destes nutrientes é o esgoto doméstico e industrial lançado diretamente no corpo d'água. No caso do nitrogênio, as altas concentrações encontradas em corpos hídricos podem ser oriundas também do carreamento pela chuva do excesso de fertilizantes de áreas de culturas no entorno de lagos e rios. Os valores encontrados para fósforo total em ambientes lóticos podem ser considerados moderados ao longo destes anos de monitoramento. Para ambientes lênticos (estações localizadas dentro do reservatório), este parâmetro apresentou para a maioria dos registros, valores acima do limite estabelecido pela legislação, que neste caso, é mais restritivo (0,03 mg/L). Concluindo, as águas monitoradas no trecho do rio Novo, apresentam uma classificação de BOA à EXCELENTE conforme cálculo do IQA – Índice da Qualidade da Água.

Com relação aos exames bacteriológicos, as concentrações de *Escherichia coli*, predominantemente detectadas em fezes humanas, apresentaram valores abaixo do máximo permitido para águas de classe 2 em todos os pontos de amostragem e na maioria das campanhas realizadas.

Os resultados hidrobiológicos ao longo dos anos veem se mostrando estáveis em densidade e riqueza tanto para o fitoplâncton e zooplâncton, fato normal para um empreendimento já instalado há muito tempo. O mais relevante do monitoramento planctônico é o registro e presença quantitativa de cianobactérias (bioindicadoras), que ocorrem no lago de Nova Maurício todos os anos, principalmente entre os meses de março a setembro. No entanto, em nenhuma ocorrência foi ultrapassado o limite de células/ml estabelecido pela portaria 518 do Ministério da Saúde. Para a comunidade bentônica são observados resultados diversificados em número de organismos e riqueza, com tendência de declínio qualiquantitativo entre as estações lóticas para lênticas (fato considerado normal). O fato de maior relevância nas campanhas até hoje realizadas é o registro do gênero *Biomphalaria* sp. e *Corbicula* sp., sendo a primeira hospedeira do trematódeo *Shistosoma mansoni* causador da esquistossomose e a

segunda considerada invasora. São organismos que requerem atenção sanitária, apesar dos registros do monitoramento apontarem para uma tendência de estabilização destas comunidades.

Meio Biótico

Com relação à região de inserção do empreendimento, esta pertence a uma área de transição do antigo complexo da Mata Atlântica para o Cerrado. A cobertura vegetal é constituída por formações secundárias com fisionomias florestal e campestre. A formação florestal está representada por matas secundárias da Floresta Estacional Semidecidual (conforme RADAMBRASIL, 1983 e VELOSO, 1991), e a campestre por formações antrópicas. A maior parte da vegetação é constituída por áreas antrópicas formadas por terrenos cultivados, capineiras, campos de pastagem e formações higrófilas de várzea, com taboas. Entretanto esta realidade, dentro das áreas de propriedade da VALESUL, é muito diferente, uma vez que 20% da área encontra-se como reserva legal averbada e quase a totalidade da propriedade encontra-se recoberta com matas secundárias, em recuperação e/ou revegetadas, ficando de fora somente os acessos e benfeitorias (Casa de Força, Subestação, etc.). Assim, demonstra-se que sempre houve o interesse de preservação e reconstituição das áreas de propriedade do empreendedor.

O empreendimento abrange quatro municípios diretamente afetados pela formação do reservatório, ou lago, do empreendimento: Itamarati de Minas, São João Nepomuceno, Descoberto e Leopoldina, todos no estado de Minas Gerais. As Áreas de Preservação Permanente (APP), que não são de propriedade da VALESUL, estão sendo ocupadas há muitos anos por áreas de pastagem, uso agrícola e para loteamentos residenciais e sítios de final de semana. O entorno do reservatório (áreas fora da propriedade da VALESUL) demonstra, hoje, uma clara ação antrópica consolidada, com poucas áreas de APP florestadas. Quanto à propriedade da VALESUL, toda a APP se encontra florestada ou reflorestada. Ressalta-se que a VALESUL investe anualmente no reflorestamento e enriquecimento de áreas de sua propriedade, mantendo uma equipe de manutenção e um viveiro de mudas. O programa de revegetação, atualmente em execução, contempla áreas do entorno da calha do reservatório da PCH Nova Maurício e acontece principalmente nos meses de setembro a março (período chuvoso). No período seco ocorre somente a manutenção das mudas plantadas (poda e capina).

Como indicado no estudo, propõe-se para o perímetro total de 40.157 metros (19.023,97 metros na margem esquerda e 21.133,37 metros na margem direita) uma faixa de 30 metros de APP, totalizando 120,47 ha. Deste total, 21,04 ha (18%) são áreas revegetadas pela VALESUL e/ou compostas por áreas de floresta nativa. Outros 18% deste total, ou seja, 21,68 ha são áreas compostas por pequenos ou grandes fragmentos localizados em terras de terceiros. As pastagens correspondem a 49,92 ha, 41% da área total da APP. Áreas compostas por terrenos e áreas embrejadas, localizadas mais no final do reservatório, equivalem a 6,33 ha, correspondendo a 5% da área de APP. Áreas em regeneração de propriedade de terceiros correspondem a 12% do total (14,17 ha) e finalizando, atualmente as áreas ocupadas por loteamentos, sedes de sítios e fazendas, onde se registra imóveis de excelente acabamento, com finalidade de residência ou domicílio de final de semana, totalizam 7,53 ha (6%). Diante do exposto, em decorrência da ocupação extremamente consolidada, propõe-se um trabalho a

longo prazo no que diz respeito à conscientização, envolvimento e parceria empreendedor/vizinhança, com objetivo de recuperar ao máximo as áreas de APP (principalmente as áreas em regeneração e pastagem) e organizar com este público o uso do entorno do reservatório, por meio da implementação de um Programa de Educação Ambiental. Registra-se que atualmente não existem conflitos com relação ao uso da água no reservatório da PCH Nova Maurício.

O levantamento da fauna terrestre foi realizado para os três grupos: herpetofauna, avifauna e mastofauna. Para herpetofauna foram encontradas 13 espécies, sendo 10 espécies de anfíbios anuros, duas espécies de serpentes e uma espécie de lagarto. Para avifauna foram registradas 211 espécies, distribuídos em 16 ordens. Já a mastofauna registrou 20 espécies: 9 (45%) pertencem à ordem Carnivora, 3 (15%) à ordem Rodentia e duas (10%) às ordens Didelphimorphia e Primates. As ordens, Lagomorpha, Pilosa, Cingulata e Artiodactyla tiveram apenas o registro de uma espécie (5%). Todas as espécies da herpetofauna, avifauna e mastofauna registradas na área de influência da PCH Nova Maurício foram verificadas em listas de ameaça de extinção, tanto no estado de Minas Gerais (Biodiversitas, 2008), no país (Ministério do Meio Ambiente, 2008) e no mundo (IUCN – *International Union for Conservation of Nature*, 2010). Somente duas espécies de mamíferos, a lontra (*Lontra longicaudis*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) são espécies que sofrem grau de ameaça ou quase ameaça nas listas consultadas. Estas espécies foram citadas por todos os entrevistados e também registradas por busca ativa. Conclui-se que a fauna presente na área de influência direta do empreendimento é rica e significativa. As grandes áreas de mata em regeneração e revegetada pela VALESUL, se tornaram importantes fragmentos para a fauna terrestre e propicia refúgio e alimentação para as mesmas. Embora não tenhamos como mensurar os impactos ocorridos no passado, quando da construção da usina, haja vista que não existem estudos anteriores, pode-se atestar pelos quantitativos e qualitativos encontrados nos três grupos estudados uma qualidade ambiental diferenciada de regiões vizinhas, sendo considerada acima do satisfatório.

Com relação à fauna, conclui-se que passados 55 anos de sua construção, é difícil avaliar os impactos sobre esta comunidade. Relatos de funcionários e moradores locais indicam que a revegetação das margens pela empresa vem contribuindo para o retorno de algumas espécies, que buscam o local para refúgio e alimentação, o que foi comprovado nos estudos realizados para fauna. Este fato evidencia a eficiência das atividades de plantio e manutenção realizados pela empresa.

A fauna aquática, aqui representada pela comunidade de peixes ou ictiofauna, certamente sofreu alteração quando da implantação do empreendimento. A construção de barramentos hidrelétricos altera a abundância das espécies, com o crescimento excessivo de algumas e redução ou extinção de outras. O impacto sobre a diversidade da ictiofauna está relacionado com as características da fauna local, com a localização da barragem em relação à área de distribuição das populações, com a morfometria da bacia (padrão de circulação, profundidade e área), com a existência de outros aproveitamentos a montante e com o desenho da barragem e aos procedimentos operacionais da usina. A alteração do fluxo natural de correnteza e a fragmentação do ambiente aquático comprometem aspectos

reprodutivos, principalmente das espécies migratórias. Cientes destes impactos, o empreendedor monitora desde 2007 a comunidade da ictiofauna, em campanhas trimestrais.

No último relatório de consistência anual referente ao monitoramento da ictiofauna, que contempla o ciclo hidrológico do ano de 2010, registrou-se 4 ordens, 13 famílias e 28 espécies, sendo 4 espécies (“tucunaré” *Cichla kelberi*, “tilápia” *Oreochromis* sp., “dourado” *S. brasiliensis* e o “pacu” *M. maculatus*) consideradas exóticas na bacia do rio Paraíba do Sul. Salienta-se que a presença de espécies exóticas nas capturas realizadas no rio Novo (trecho compreendido pela área de influência da PCH Nova Maurício) provavelmente relaciona-se a introdução, de forma acidental e/ou intencional, de peixes provenientes de criatórios próximos a região. O “tucunaré” *C. kelberi*, a “tilápia” *Oreochromis* sp. e o “dourado” *S. brasiliensis*, peixes de médio a grande porte, provavelmente foram introduzidos para fins como a pesca esportiva e criação/produção.

A ictiofauna da área de influência da PCH Nova Maurício é formada por espécies de portes variados, com predomínio de Characiformes e Siluriformes e presença de 4 espécies exóticas (*C. kelberi*, *Oreochromis* sp., *M. maculatus* e *S. brasiliensis*). A presença de peixes com hábitos migratórios reprodutivos como a espécie de “curimba” *P. lineatus*, assim como o “piauí-vermelho” *L. copelandii* e o “dourado” *S. brasiliensis* estão sendo registradas nestes monitoramentos. Peixes em atividade reprodutiva (maturação gonadal) foram capturados durante todas as campanhas de amostragem, com picos dessa atividade em diferentes períodos. A composição e abundância das espécies tende a se alterar de montante para jusante.

A atividade de pesca foi registrada e é praticada, ocorrendo ao longo de praticamente todo o rio e principalmente no reservatório. A maior concentração de peixes é observada a jusante da cachoeira situada a montante do remanso, notadamente espécies reofílicas que, tudo indica, não conseguem transpor esse trecho do rio.

Com relação à realização de transposição manual ou construção de STP (Sistema de Transposição de Peixe) em junho de 2007 foi realizado um parecer feito pelo professor Paulo dos Santos Pompeu. Este parecer conclui que “não foram encontrados critérios técnicos que justificassem a instalação de algum tipo de estrutura para passagem de peixes de montante para jusante, tendo em vista a baixa proporção de espécies de piracema, a falta de ambientes favoráveis para a reprodução destas espécies a montante, e a idade do reservatório o qual já abriga uma ictiocenose devidamente estabelecida. Assim, medidas de manejo devem enfatizar outros aspectos que visem à conservação e ou recuperação da fauna de peixes da área, dando assim cumprimento ao Plano de Controle Ambiental da PCH Nova Maurício”.

Socioeconomia

Com relação ao trecho de vazão reduzida (TVR) da PCH Nova Maurício, este possui uma extensão de 4,45 Km aproximadamente. Possui relevo acidentado, rochoso e conta com pequenos tributários, sendo alguns intermitentes. Neste trecho não existe captação de água para abastecimento e consumo humano

e todo o trecho possui mata ciliar, caracterizada como floresta estacional semidecidual submontana. Destaca-se o fato que parte do TVR se encontra numa área reconhecida pelo IBAMA como Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) desde 1999, de propriedade da Energisa S/A. Apesar de o trecho de TVR ser extenso, a vazão de jusante (sanitária) 0,5 m³/s é suficiente para manter um bom volume a jusante do barramento, sendo este volume acrescido ao longo do trecho pelas contribuições dos afluentes. Esta vazão é considerada satisfatória e permite a manutenção da vida aquática neste trecho.

Com relação à inserção socioeconômica do empreendimento, este abrange quatro municípios pertencentes à Zona da Mata Mineira: Descoberto, com área territorial de 213,168 Km² e 4.768 habitantes; Itamarati de Minas, com uma extensão territorial de 94,568 Km² e população de 4.079 habitantes; Leopoldina, ocupando uma área de 943,075 km², registrando no último censo 51.130 habitantes; e, São João Nepomuceno, com área total de 407,427 Km² e população de 25.057 habitantes, segundo o IBGE 2010. Em alguns pontos, estes municípios são muito semelhantes, como o quantitativo populacional urbano superior ao rural e a forma de uso e ocupação do solo onde predominam pastagens para criação de gado e lavouras (milho, feijão, mandioca e cana) destacando-se também a produção de frutas, que abastecem grandes indústrias de suco da região. A qualidade de vida nestes municípios pode ser considerada acima da média em relação às outras regiões, a Zona da Mata é privilegiada pelo posicionamento geográfico (próximo das três maiores centros econômicos do país), apresentando índices aceitáveis de educação e saúde com quantitativos de escolas e hospitais acima das médias dos municípios brasileiros, com destaque para Leopoldina e em seguida São João Nepomuceno.

Com relação à indústria e serviços, Leopoldina e São João Nepomuceno destacam-se na fabricação de têxteis, artigos de vestuário, alimentos e bebidas, produtos de metal, artigos de borracha e plástico e minerais não-metálicos. O Município de Leopoldina registra hoje 1.576 empresas instaladas, que empregam 10.547 cidadãos. Em São João Nepomuceno observa-se o turismo ligado à natureza, assim como Descoberto. Itamarati de Minas destaca-se pela presença de mineradoras de bauxita, principal atividade relacionada ao município. Conclui-se que os municípios do entorno do empreendimento encontram-se atualmente em franca expansão econômica, reflexo do crescimento do país. Tudo isto é refletido no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da AI, que indica uma situação regional superior em relação a algumas regiões do Estado. Os vizinhos, ou confrontantes ao empreendimento da PCH Nova Maurício são constituídos basicamente de fazendeiros e sitiantes, totalizando 25 proprietários, com bom poder aquisitivo, muitos possuindo a propriedade rural como refúgio de final de semana.

No que diz respeito aos aspectos arqueológicos, de acordo com relatos obtidos nas sedes municipais, não há indícios da presença no passado de tribos vivendo nas áreas onde hoje está instalada a PCH Nova Maurício. As tribos relatadas nos históricos dos municípios, principalmente a dos índios Puris em Leopoldina, habitavam outras áreas nos municípios de Leopoldina e São João Nepomuceno, mas longe da calha e do trecho onde se insere o empreendimento.

Com relação aos resíduos sólidos e sanitários, atualmente o empreendimento armazena e destina seus resíduos e efluentes sanitários, conforme indicado no PGRS (Plano de Gerenciamento de Resíduos) e PCA (Plano de Controle Ambiental) respectivamente. Com relação aos aspectos sociais, a PCH Nova Maurício cumpre todos os seus compromissos sociais através do pagamento de tributos e da geração de empregos diretos e indiretos, empregando 17 funcionários e gerando Royalties para os quatro municípios. Soma-se aos impactos positivos, relacionados ao meio social, a valorização das propriedades vizinhas ao lago da PCH Nova Maurício.

Finalizando, com relação aos impactos ambientais, a identificação destes sobre o meio ambiente (meio físico, biótico e socioeconômico), principalmente nas fases de implantação e instalação de um empreendimento que já se encontra instalado há mais de 50 anos, torna-se muito difícil. Os principais impactos gerados após a implantação e operação de usinas hidrelétricas relacionam-se principalmente com a qualidade de água e a comunidade de peixes. A transformação do ambiente aquático se faz principalmente pela mudança do ambiente de lótico para lântico e a existência de uma barreira física, no caso a barragem. A formação do reservatório acarreta também a formação de processos erosivos, pela variação de NA (Nível d'água) e assoreamento do leito na área do reservatório, que também devem ser considerados como impactos, apesar de pouco relevantes.

Assim, pelas conclusões aqui mencionadas, recomenda-se a elaboração do PCA – Plano de Controle Ambiental, com o objetivo de mitigar os impactos relacionados, onde deverão ser elaborados os seguintes programas: Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas, Programa de Monitoramento da Ictiofauna, Programa de Monitoramento dos Focos Erosivos, Programa de Educação Ambiental e o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

10.0 - LISTAGEM DE ABREVIATURAS

ADA	Área Diretamente Afetada
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
APP	Área de Preservação Permanente
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPAM	Conselho de Política Ambiental
DBO	Débito Bioquímico de Oxigênio
DQO	Débito Químico de Oxigênio
DN	Deliberação Normativa
EIA/RIMA	Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IQA	Índice de Qualidade da Água
LI	Licença de Instalação
LOC	Licença de Operação Corretiva
LP	Licença Prévia
NA	Nível D'água
PCA	Plano de Controle Ambiental
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SUPRAM	Superintendência Regional de Meio Ambiente
UCA	Unidade de Conservação Ambiental
UC's	Unidades de Conservação
UNT	Unidade de Medida de Turbidez

11.0 - EQUIPE TÉCNICA

No **Quadro 33**, apresenta-se a equipe técnica envolvida nos trabalhos.

Quadro 33 - Equipe técnica.

Coordenação Geral	Vinicius José Pompeu dos Santos	Biólogo CRBio-08914/04
Flora e Meio Físico	Paulo Gallo Frigo	Eng. Agrônomo CREA-43232/D
Informações do Empreendimento	Felipe Alcântara	Biólogo CRBio-076824/04
Fauna Terrestre	Carlos Eduardo Moura Antunes Maciel	Biólogo CRBio-62431/04
Ictiofauna	Daniel de Melo Rosa	Biólogo CRBio-48323/02
Parecer Transposição	Paulo dos Santos Pompeu	Biólogo CRBio-13910/04
Qualidade da Água	Rodrigo Antônio Santos de Pontes	Engenheiro Químico CRQ-02301056
Meio Socioeconômico	Rosana Angélica Menezes dos Santos	Engenheira Ambiental CPF-080.494.866-64
Auxiliares de Campo	Sebastião de Freitas Francisco	CPF-000.059.406-17
	Paulo Henrique Guerra	CPF-106.328.116-41

BIBLIOGRAFIA

ABRUNHOSA, P. A.; WOGEL, H.; POMBAL JR., J. P. 2006. Anuran temporal occupancy in a temporary pond from the Atlantic rain forest, southeastern Brazil. *Herpetological Journal*, 16: 115-122.

AGOSTINHO, A. A. 1994. Pesquisas, monitoramento e manejo da fauna aquática em empreendimentos hidrelétricos. In: COMASE. Seminário sobre fauna aquática e o setor elétrico brasileiro: fundamentos, reuniões temáticas preparatórias: caderno 1- Fundamentos, Rio de Janeiro, ELETROBRÁS. p.38-59.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. PELICICE, F. M. 2007. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá, Eduem, 501p.

ANDRIAN, I. F.; SILVA, H. B. R.; PERETI, D. Dieta de *Astyanax bimaculatus* da área de influência do reservatório de Corumbá, Estado de Goiás, Brasil. *Acta Scientiarum* 23(2) 435-440. 2001.

ARAÚJO, J. R. S.; NUNAN, G. W. Ictiofauna do rio Paraíba do Sul: danos ambientais e sociais causados por barragens, hidrelétricas e poluição no trecho fluminense. Rio de Janeiro: CPDMA-ALERJ, 2005. 37p + Anexos.

BAZZOLI N., Parâmetros reprodutivos de peixes de interesse comercial na região de Pirapora. In: GODINHO, H. P. e A. L. GODINHO. Águas, peixes e pesca no São Francisco das Minas Gerais.. Belo Horizonte, MG, Editora PucMinas, pp: 177-190. 2003.

BECKER, M. & DALPONTE, J.C. 1999. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros. Editora da Universidade de Brasília. Brasília, DF, 180p.

BERNACSEK, G.M. Guidelines for dam design and operation too optimize fish production iimpounded river basins (based on a review of the ecological effects of large dams in Africa). CIFA Tech. Pap., 11. 98 p. 1984.

BIODIVERSITAS. 2008. Revisão das listas vermelhas da flora e da fauna ameaçadas de extinção de Minas Gerais. Disponível em <<http://www.biodiversitas.org.br/listas-mg>>, acessado em 10 de agosto de 2011.

Birdlife International. Threatened birds of the world. Barcelona e Cambridge: Lynx Edicions e BirdLife International, 2000. 852 p.

BIZERRIL, C. R. S. F.; PRIMO, P. B. S. Peixes de águas interiores do estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: FEEMAR-SEMADS. 417p. 2001

BORGES, P.A.L. & TOMÁS, W.M. 2004. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Embrapa Pantanal, Corumbá, 148p.

BRAGA, A. L. C.; SANTOS, H. A.; POMPEU, P. S. Challenges for South America migratory fish fauna conservation: the case of mandi (*Pimelodus maculatus*). In: 6th International Symposium on Ecohydraulics, New Zelandy, 2007.

Branco, Samuel Murgel. Hidrobiologia Aplicada à Engenharia Sanitária. São Paulo: Cetesb / Ascetesb, 1986.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Levantamento Exploratório dos Solos da região sob influência da CIA. Vale do Rio Doce. Boletim Técnico n 13. Rio de Janeiro, 1970. 154p.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral. Projeto RADAMBRASIL: levantamento de recursos naturais. Folhas SF. 23/24. Rio de Janeiro/Vitória. Geologia. Rio de Janeiro, v. 32. 1983. 775p.

BRASILEIRO, C.A., SAWAYA, R.J., KIEFER, M.C. & MARTINS, M. 2005. Amphibians of an open Cerrado fragment in southeastern Brazil. *Biota Neotropica* 5(2): Disponível em <<http://www.biotaneotropica.org.br/v5n2/pt/abstract?article+BN00405022005>>. Acesso: em 20/06/2011.

BRITSKI, H.A. SATO, Y.; ROSA, A.B.S. Manual de identificação de peixes da região de Três Marias: com chaves de identificação para os peixes da bacia do São Francisco. Brasília: CODEVASF / Divisão de Psicultura e Pesca. 143p.1984.

BROOKS, T. & BALMFORD, A. 1996. Atlantic forest extinctions. *Nature*. 380-115.

CÂMARA, E.M.V.C. & MURTA, R. 2003. Mamíferos da Serra do Cipó. Editora PUC - Minas, Belo Horizonte, Minas Gerais.

CASSEMIRO, F. A. S.; HAHN, N. S e FUGI, R. Avaliação da dieta de *Astyanax altiparanae* Garutti & Britsk 2000 (Osteichthyes, Tetragonopterinae) antes e após a formação do reservatório de Salto Caxias, Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum* 24(2): 419-425. 2002.

CBRO [Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos] (2006) Lista das aves do Brasil. www.cbro.org.br. Acesso em 11 de agosto de 2011.

CETEC. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais. Escala 1:600.000. Belo Horizonte: CETEC, (2008).

CI/Brasil – Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas/MG. 2000. *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos*. Brasília (DF): Ministério do Meio Ambiente – MMA/SBF. 40 pp.

COLARES, E. P. & H. F. WALDEMARIN. 2000. Feeding of the neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in the coastal region the Rio Grande do Sul State, Southern Brazil. *IUCN Otter Specialist Group Bull*, Wageningen, 17: 6- 13.

Collar, N. J.; Crosby, N. J. e Stattersfield, A. J. 1994. *Birds to watch 2: The world list of threatened birds*. Cambridge: International Council for Bird Preservation. 407 pp.

Comitê Brasileiro De Registros Ornitológicos – CBRO. Lista principal de aves brasileiras. *Nattereria*, n. 2, p. 63, 2001.

Compère, P. 1974. Algues de la région du Lac Tchad. II Cyanophycées. *Cah. O.R.S.T.O.M., ser. Hydrobiol.* III (3/4): 165-198.

COPPETEC, Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Resumo - Análise dos Impactos e das Medidas Mitigadoras que envolvem a Construção e Operação de Usinas Hidrelétricas - Relatório Contratual - R-6/PSR-009-R1 - Relatório Final. 2007. 42p.

CRUMP, M.L. & SCOTT JR., N.J. 1994. Visual encounter surveys. Pp. 84-92. *In*: Heyer, W.R.; Donnelly, M.A.; McDiarmid, R.W.; Hayek L.A.C. & Foster, M.S. (Eds.): *Measuring and Monitoring Biological Diversity – Standard Methods for Amphibians*. Washington, Smithsonian Institution Press.

Dean, W. A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. Rio de Janeiro: Companhia das Letras, 2002. 484 p.

Deflandre, G. 1926. Monographie du genre Trachelomonas Ehr.. Nemours Imprimerie André Lesot. 177 p.

DUELLMAN, D. E. & THOMAS, R., 1996: Anuran amphibians from a seasonally dry forest in southeastern Peru and comparisons of the anurans among sites in the upper Amazon basin. Occ. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas 180: 1 – 34.

DUELLMAN, D.E. 1990. Herpetofaunas in neotropical rainforests: comparative composition, history, and resource use. In: Gentry, A.H. Four neotropical rainforests. 455-505.

DURÃES, R.; SANTOS, G. B.; FORMAGIO, P. S. Observações sobre a alimentação do tucunaré *Cichla momoculus* em um reservatório do sudeste brasileiro. Revista de Ictiologia, 8(1/2): 53-56. 2000.

EISENBERG, J. F. & REDFORD K. H. Mammals of the Neotropics. The Central Neotropics.V.3. The University of Chicago Press, Chicago and London 1999, 327 p.

EISENBERG, J. F. e K. H REDFORD 1990. Mammals of the Neotropics, vol. 1: The northern Neotropics. Chicago, The University of Chicago Press.

EMMONS, L.H. & FEER, F. 1997. Neotropical Rainforest Mammals – A field guide. Chicago: The University of Chicago Press, 2ª Edição. 307 p.

EPE/BRASIL, Termo de referência para o estudo: Avaliação ambiental integrada dos aproveitamentos hidrelétricos da bacia do rio Paraíba do Sul. 27 p. 2007,

Erickson, H. T.; Mumford, R. E. Notes on birds of the Viçosa, Brazil region. West Laffayette: Purdue University, 1976. 29 p. (Station Bull. Purdue University, 131)

FEIO, R. N.; BRAGA, U. M. L.; WIEDERHECKER, H.; SANTOS, P. S., 1998: Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce (Minas Gerais). Universidade Federal de Viçosa – Instituto Estadual de Florestas, M.G., 34 pp.

FITCH, H. S. 1987. Collecting and life-history techniques; p. 143-164 In R. A. Seigel, J. T. Collins and S. S. Novak (ed.). Snakes. Ecology and Evolutionary Biology. New York. MacMillan Publishing Company.

Fonseca, G. A. B. The vanishing Brazilian Atlantic Forest. Biological Conservation, v. 34, p. 17-34, 1985.

Fonseca, G. A. B.; Rylands, A. B.; Costa, C. M. R.; Machado, R. B. e Leite, Y. L. R. (Eds.). 1994. *Livro Vermelho dos Mamíferos Brasileiros Ameaçados de Extinção*. Fundação Biodiversitas.

FONSECA, G.A.B. 1985. The vanishing Brazilian Atlantic Forest. Biological Conservation. (34). 17-34.

Foster, K. 1982. Conjugatophyceae Zygnematales und Desmidiaceae (excl. Zygnemataceae). In: Pestalozzi, G. H. (ed.). Das phytoplankton des süßwassers. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller). 543 p.

Foster, M. S.; Cannell, P. F. Bird specimens and documentation: critical data for a critical resource. The Condor, v. 92, p. 277-283, 1990.

FOWLER, I.R., SALOMÃO, M.G. & JORDÃO, R.S. 1998. A description of the female reproductive cycle in four species from the neotropical colubrid snake *Philodryas* (Colubridae Xenodontinae). Snake 28(1-2):71-78.

Fowler, J.; Cohen, L. Statistics for ornithologists. Londres: British Trust for Ornithology, 1995. 175 p.

FRANÇA, F.G.R., MESQUITA, D.O., NOGUEIRA, C.C. & ARAÚJO, A.F.B. 2008. Phylogeny and Ecology Determine Morphological Structure in a Snake Assemblage in the Central Brazilian Cerrado. *Copeia*, 2008(1): 23-38.

FREITAS, M. A. & SILVA T. S. F., 2007: A herpetofauna das caatingas e áreas de altitude do nordeste brasileiro. Guia Ilustrado – Manuais de campo da USEB, Pelotas, RS, 386 pp.

FROST, D., 1998: Amphibian Species of the World, 5.2, An Online Reference. research.amnh.org/herpetology/amphibia/index

Fundação Biodiversitas E Fundação Zoo-Botânica De Belo Horizonte. Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora de Minas Gerais. Organizadores Míriam Pimentel Mendonça e Livia Vanucci Lins. Belo Horizonte, 2000. 160p. il.

Fundação Biodiversitas. 2005. *Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação*. Drummond, G. M., Martins, C. S., Machado, A. B. M., Sebaio, F. A., Antonini, Y. (orgs.). Belo Horizonte (MG): Fundação Biodiversitas. 222 p.

Fundação Biodiversitas. Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais. In: MACHADO, A. B. M. et al. (Eds.) Belo Horizonte: 1998. 605 p.

Fundação Biodiversitas. Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1998. 599 p.

GARAVELLO, J.C. 1979. Revisão taxonômica do gênero *Leporinus* Spix, 1829 (Ostariophysi, Anostomidae). São Paulo, IBUSP, 451 p. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

GÉRY, J. 1977. Characoids of the world. T.F.H. Publications. 672 p

GODINHO, A. L. E os peixes de Minas em 2010? *Ciência Hoje*, 16(91): 44-49. 1993.

HADDAD, C. F. B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In: CASTRO, R.M.C. Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. Editora Fapesp. 17-26.

HANH, N. S.; AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; BINI, L. M. Estrutura trófica da ictiofauna do reservatório de Itaipu (Paraná-Brasil) nos primeiros anos de sua formação. *Interciência* 23(5): 299-305. 1998.

HARTMANN, P.A. & MARQUES, O.A.V. 2005. Diet and habitat use of two sympatric *Philodryas* (Colubridae) in South Brazil. *Amphibia-Reptilia* 26(2005):25-31.

HARTMANN, P.A. 2001. Hábito alimentar e utilização do ambiente em duas espécies simpátricas de *Philodryas* (Serpentes Colubridae) no sul do Brasil. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

HARTZ, S. M. et al. Alimentação das espécies de *Astyanax* Baird & Girard, 1854 ocorrentes na lagoa Caconde, RS, Brasil Teleostei, Characidae). *Revista Unimar*, Maringá, 18(2): 269-281. 1996.

HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; MCDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C. & FOSTER, M.S. (Eds.). 1994. Measuring and monitoring biological diversity – Standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press. Washington and London. 364 pp.

HILSDORF, A.W.S.; PETRERE Jr, M. Conservação de peixes na bacia do rio Paraíba do Sul. *Ciência Hoje*, v.30, n.180, p. 62-68. 2002.

HOOGLMOED & GORZULA, 1979. Checklist of the savanna inhabiting frogs of the El Manteco region with notes of their ecology and description of a new species of treefrog (Hylidae, Anura). Zool. Mededelingen 54: 183 – 216.

IBAMA. 2003. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente – Lista de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção - Anexo à Instrução Normativa N° 3, de 27 de maio de 2003 do Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm>>. Acesso em: 07/07/2011.

IUCN. 2010. International Union for Conservation of Nature-. IUCN red list of threatened species. Disponível em:< <http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 10 de agosto de 2011.

IZECKSOHN, E. & CARVALHO-E-SILVA, S. P., 2001: Anfíbios do Município do Rio de Janeiro. UFRJ (Ed.), Rio de Janeiro. 148 pp.

JOSÉ, H. & H.K. ANDRADE, 1991. Hábitos alimentares da lontra *Lutra longicaudis*. Salvador, Resumos do XVIII Congresso Brasileiro de Zoologia. P. 427.

Komarék, J. & Fott, B. 1983. Chlorophyceae (Gründegen) Ordnung: Chlorococcales. In: Pestalozzi, G. H. (ed.). Das phytoplankton des süßwassers. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller). 1044 p.

Krammer, K. & Bertalot, H.L. 1986. Bacillariophyceae. 1.: Teil: Naviculaceae. In: Pascher, B., Ettl, H., Gerloff, J., Heyning, H. & Mollenhauer, D. Süßwasserflora von Mitteleuropa. VEB Gustav Fisher Verlag. 875 p.

Krammer, K. & Bertalot, H.L. 1988. Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surillaceae. In: Pascher, B., Ettl, H., Gerloff, J., Heyning, H. & Mollenhauer, D. Süßwasserflora von Mitteleuropa. VEB Gustav Fisher Verlag. 585 p.

Krammer, K. & Bertalot, H.L. 1991. Bacillariophyceae. 3.Teil: Centrales, Fragillariaceae, Eunotiaceae. In: Pascher, B., Ettl, H., Gerloff, J., Heyning, H. & Mollenhauer, D. Süßwasserflora von Mitteleuropa. VEB Gustav Fisher Verlag. 563 p.

Krammer, K. & Bertalot, H.L. 1991. Bacillariophyceae. 4.Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema Gesantliteraturverzeichnis. In: Pascher, B., Ettl, H., Gerloff, J., Heyning, H. & Mollenhauer, D. Süßwasserflora von Mitteleuropa. VEB Gustav Fisher Verlag. 585 p.

LIMA, R. S. Ictiofauna do alto curso do rio Paraíba do Sul. Dissertação de Mestrado – Universidade de São Paulo. 222p. 1997.

Lins, L. V.; Machado, A. B. M.; Costa, C. M. R. e Herrmann, G. 1997. Roteiro metodológico para elaboração de listas de espécies ameaçadas de extinção: contendo a lista oficial da fauna ameaçada de extinção de Minas Gerais. *Publicações Avulsas da Fundação Biodiversitas*, 1. Belo Horizonte, MG. 50 pp.

LOWE-McCONNELL, R.H. Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. 534 p. 1999.

Machado, A. B. M.; Fonseca, G. A. B.; Machado, R. B.; Aguiar, L. M. S. e Lins, L. V. 1998. *Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais*. Belo Horizonte (MG): Fundação Biodiversitas. 605 pp.

Machado, A. B. M.; Martins, C. S.; Drummond, G. M. 2005. *Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção, incluindo as listas das espécies quase ameaçadas e deficientes em dados*. Belo Horizonte (MG): Fundação Biodiversitas. 157 pp.

MAGALHÃES, A. L. B. Novos registros de peixes exóticos para o estado de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 24(1): 250-252. 2007.

MAGURRAN, A.E. 2004. *Measuring biological diversity*. Oxford, Blackwell Science, 256p.

MARINI, M.A. & GARCIA, F.I. 2005. *Conservação de aves no Brasil. Megadiversidade*.

MARQUES, O.A.V., ETEROVIC, A. & SAZIMA, I. 2001. *Serpentes da Mata Atlântica: Guia Ilustrado para a Serra do Mar*. Ribeirão Preto: Holos, 184 pp.

MARQUES, O.A.V.; ABE, A.S. & MARTINS, M. 1998. Estudo diagnóstico da diversidade de répteis do Estado de São Paulo. *In*: Castro, R.M.C. *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX*. Editora Fapesp. 27-38.

Mattos, G. T.; Andrade, M. A. e Freitas, M. V. 1991. Acréscimos à lista de aves do Estado de Minas Gerais. *Revista Som*, 39:3-7.

Meira Neto, J.A.A., A.L. de Souza; A.F. da Silva e A. de Paula. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual aluvial em área diretamente afetada pela Usina Hidrelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista Árvore*, 21(3): 213-219, 1997 a.

Meira Neto, J.A.A., A.L. de Souza; A.F. da Silva e A. de Paula. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual submontana em área diretamente afetada pela Usina Hidrelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista Árvore*, 21(3): 337-344, 1977 b.

MENEZES, N. A.; WEITZMAN, S. H.; OYAKAWA, LIMA, F. C. T.; CASTRO, R. M. C.; WEITZMAN, M. J. Peixes de água doce da Mata Atlântica: lista preliminar das espécies e comentários sobre conservação de peixes de água doce neotropicais. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 2007. 408p.

MINAS GERAIS, 1997. Lei nº 12.488, de 09 de abril de 1997. Torna obrigatória a construção de escadas para peixes de piracema em barragem edificada no Estado. Minas Gerais, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, Belo Horizonte, 10 de abril de 1997

Ministério da Saúde. Portaria 518. Brasil, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (MMA) 2008. Livro vermelho das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 12 de agosto de 2011.

Mittermeier, R. A., Fonseca, G. A. B. da, Rylands, A. B. and Mittermeier, C. G. 1997. Brazil. *In*: *Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations*, R.A. Mittermeier, P. Robles Gill and C.G. Mittermeier (eds.), pp.38-73. Cemex, S. A., Mexico.

MOREIRA, A. A. N.; CAMELIER, C. RELEVO, Geografia do Brasil: região sudeste. v.3, Rio de Janeiro: IBGE, 1977.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hot spots for conservation priorities. *Nature*. (403). 853-858.

Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B.; Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.

NOWAK. R.M. 1991. *Walker's mammals of the world*. 4a. ed. Baltimore, Johns Hopkins University Press.

OLIVEIRA, T. G.; CASSARO, K. Guia de campo dos felinos do Brasil. Instituto Pró-Carnívoros, Sociedade de Zoológicos do Brasil, Fundação Parque Zoológico de São Paulo: 2005, 80p.

OYAKAWA, O. T.; AKAMA, A.; MAUTARI, K. C.; NOLASCO, J. C. Peixes de Riachos da Mata Atlântica nas Unidades de Conservação do Vale do Rio Ribeira do Iguape no Estado de São Paulo. São Paulo: Neotrópica. 2006. 201p.

Paula, J. A. (Coordenador). 1997. *Biodiversidade, população e economia: uma região de Mata Atlântica*. UFMG/Cedeplar, ECMVS, PADCT/CIAMB, Belo Horizonte.

POMPEU, P. S. & GODINHO, H. P. 2006. Effects of extended absence of flooding on the fish assemblages of three floodplain lagoons in the middle São Francisco River, Brazil. *Neotropical Ichthyology* 4(4): 427-433.

POMPEU, P. S. & VIEIRA, F. EIA/RIMA da PCH Barra do Braúna: Ictiofauna. Relatório Técnico. 1997.

POMPEU, P. S.; MARTINEZ, C. B. Variações temporais na passagem de peixes pelo elevador da Usina Hidrelétrica de Santa Clara, rio Mucuri, leste brasileiro. *Revista Brasileira de Zoologia* 23(2): 340-349. 2006.

POMPEU, P. S.; VIEIRA, F. Monitoramento da Ictiofauna da região de influencia das PCH's Ponte Palestina e Triunfo, rio Pomba, MG. Relatório Técnico. 12p. 2004.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAMARATI DE MINAS. 2010. Dados gerais. Disponível em: <http://www.itamaratideminas.mg.gov.br/mat_vis.aspx?cd=6496.html>. Acesso em: 07/07/2011.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. Biologia da Conservação. Editora: Vida, Londrina. 328p. 2001

QUADROS, J. & E. L. A. MONTEIRO-FILHO. 2001. Diet of the Neotropical Otter, *Lontra longicaudis*, in an Atlantic Forest Área, Santa Catarina State, Southern Brazil. *Studies of the Neotropical Fauna and Environment*, Nisse; 36:15-21.

Rambaldi, D. M e Oliveira, D. A. S. (Organizadoras). 2003. *Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Brasília: MMA/SBF, 510 pp.

RANTA, P.; BLOM, T.; NIEMELÄ, J.; JOENSUU, E. & SIITONEN, M. 1998. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. *Biodiversity and Conservation*. 7: 385-403.

REIS, N. R., PERACCHI, A. L., PEDRO, W. A. & LIMA, I. P (Eds.). 2011. *Mamíferos do Brasil*. Universidade Estadual de Londrina: 2 ed. 439p.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J. (Org.). Check list of the freshwater fishes of South and Central American. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. 729p.

RIBEIRO, M.C., METZGER, J.P., MARTENSEN, A.C., PONZONI, F., HIROTA, M.M., 2009. Brazilian Atlantic forest: how much is left and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142, 1141–1153.

Ribon, R. ; Lamas, Ivana ; Gomes, Henrique Belfort . Avifauna da Zona da Mata de Minas Gerais -I: municípios de Gioaná e Rio Novo, com alguns registros para Coronel Pacheco e Juiz de Fora (no prelo). *Revista Árvore*, Viçosa - MG, v. 28, n. 2, p. 291-305, 2004.

RIBON, R. ; LAMAS, IVANA ; GOMES, HENRIQUE BELFORT . Avifauna da Zona da Mata de Minas Gerais -I: municípios de Gioaná e Rio Novo, com alguns registros para Coronel Pacheco e Juiz de Fora (no prelo). *Revista Árvore*, Viçosa - MG, v. 28, n. 2, p. 291-305, 2004.

RODRIGUES, F. H. G. 2002. Biologia e Conservação de lobo-guará na Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF. 96p. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. In: REIS, N. R., PERACCHI, A. L., PEDRO, W. A. & LIMA, I. P (Eds.). 2006. *Mamíferos do Brasil*. Universidade Estadual de Londrina: 437p.

- SÁNCHEZ, L. E., 2006. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos – São Paulo – 495p.
- SANTOS, G. B.; FORMAGIO, P. S. Estrutura da ictiofauna dos reservatórios do rio Grande, com ênfase no estabelecimento de peixes piscívoros exóticos. Informe Agropecuário, Belo Horizonte v.21, n.203, p. 98-106. 2000.
- SANTOS, V.J.P.; PONTES, R.A.S.; BRAGA, A.L.C.; POMPEU, P.S. & SPECHT, V.A. 2008. Relatório de Controle Ambiental da PCH Nova Maurício. Visão Ambiental Ltda. 131pp.
- SATO, Y; SAMPAIO, E. V.; FENERICH-VERANI; VERANI, J.R. Biologia reprodutiva e reprodução induzida de duas espécies de Characidae (Osteichthyes, Characiformes) da bacia do São Francisco, Minas Gerais, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 23(1): 267-273. 2006.
- SAZIMA, I. & HADDAD, C.F.B. 1992. Répteis da Serra do Japi: notas sobre história natural. In História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil (L.P.C. Morellato, ed.). Editora da Unicamp/FAPESP, São Paulo, p.212-236.
- SBH. 2010. Sociedade Brasileira de Herpetologia - Brazilian reptiles: list of species. Disponível em <<http://www.sbherpetologia.org.br>>. Acesso: em 05/07/2011.
- Scott, A.. M. & Prescott, G. W. 1961. Indonesian Desmids. Hydrobiologia – Acta Hydrobiologica Hydrographica et Protistologica. VIII (1/2): 1-132.
- SICK, H. (1997) Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.
- SICK, H. 1983. Migrações de aves na América do Sul Continental. CEMAVE - Centro de Estudos de Migrações de Aves. Publicação Técnica nº 2. Ministério da Agricultura, Gráfica IBDF. 86 pp.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Edição revista e ampliada J. F. Pacheco. Rio de Janeiro (RJ): Ed. Nova Fronteira. 862 pp.
- SILVANO, D.L.; COLLI, G.R.; DIXO, M.B.O.; PIMENTA, B.V.S. & WIEDERHECKER, H.C. 2003. Anfíbios e Répteis. In: Rambald, D.M. & Oliveira, D.A.S. Fragmentação de ecossistemas: Causas, efeitos sobre a diversidade e recomendações de políticas públicas. MMA/SBF. 183-200.
- SILVEIRA, G.; REIS, N. R.; ROCHA, V.J. 2005. Ordem Primates. In: REIS, N. R. et al (Ed.). Mamíferos da Fazenda Monte Alegre - Paraná. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, p.67 - 71.
- Souza, D. G. S., 1998. *Todas as aves do Brasil, guia de campo para identificação*. Feira de Santana (BA): Editora Dall. 239 pp.
- Standard Methods of Water and Wastewater 20ª Edição /1998
- TEIXEIRA, T. P.; PINTO, B. C. T.; TERRA, B. F.; ESTILIANO, E. O.; GRACIAL, D; ARAÚJO, F. G. Diversidade das assembléias de peixes nas quatro unidades geográficas do rio Paraíba do Sul. Iheringia, Sér. Zool., 95(4):347-357. 2005.
- THIOLLAY, J. M. (1989) Area requirements for the conservation of raiforest and game birds in French Guiana. Cons. Biol. 3:128-137.
- TOMAS, W. M. & MIRANDA, G.H.B. 2003. Uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais. Pp. 243-267. In: Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre / Laury Cullen Jr., Cláudio Valladares-Padua, Rudy Rudran (orgns.). Curitiba: Ed. Da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Pp. 181-201.
- UFLA Monitoramento da Ictiofauna da área de influência da PCH Ituerê. Relatório técnico submetido a Vale Sul Alumínios (BRAGA, A. L. C & POMPEU, P. S.). 2007. 40p.

UFLA Monitoramento da Ictiofauna da área de influência da PCH Mello. Relatório técnico submetido a Vale Sul Alumínios (POMPEU, P. S. & BRAGA, A. L. C.). 2007a. 29p.

UFLA, A necessidade de construção de mecanismo de transposição de peixes junto à barragem da pequena central hidrelétrica de Ituerê, no rio Pomba, MG. Relatório Técnico submetido a Vale Sul Alumínios. (BRAGA, A. L. C. & POMPEU, P. S.). 2007a.

VALVERDE, O. A fazenda de café escravocrata, no Brasil. Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, n.1, v. 29, 1967, p. 37-81.

VALVERDE, O. Estudo Regional da Zona da Mata de Minas Gerais. Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro, n. 1, 1958. p. 3-79

VIEIRA, F. Estrutura de comunidades e aspectos da alimentação e reprodução dos peixes em dois lagos do médio rio Doce (MG). Universidade Federal de Minas Gerais (Dissertação de Mestrado). 78p. 1994.

Vielliard, J. M., 1995a. *Guia sonoro das aves do Brasil*. Sociedade Brasileira de Ornitologia, Fundação o Boticário de Proteção à Natureza. Sonopress - Rimo da Amazônia, Indústria e Comércio Fonográfica Ltda. Manaus (AM).

Vielliard, J. M., 1995b. *Cantos de aves do Brasil*. Sociedade Brasileira de Ornitologia. Sonopress – Rimo da Amazônia, Indústria e Comércio Fonográfica Ltda. Manaus (AM).

VISÃO AMBIENTAL, 2007. Relatório de Controle Ambiental. RCA PCH Nova Maurício.

WELCOMME, R.L. 1985. River Fisheries. FAO Fisheries Technical Paper, 262: 330p

WILSON, D. E. & REEDER, D. M. 2005. Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. 2nd ed. Smithsonian Institution Press, Washington, USA.