

# PARACUERA

Plano  
Ambiental de  
Conservação e  
Uso do  
Entorno do  
Reservatório  
Artificial

## PCH MARMELOS

CEMIG GERAÇÃO SUL S.A.

DATA DO DOCUMENTO: ABRIL/2016  
AES-156/2014





## EMPRESA RESPONSÁVEL POR ESTE RELATÓRIO

<b>Razão social</b>	Brandt Meio Ambiente Ltda.
<b>CNPJ</b>	71.061.162/0001-88
<b>Site</b>	www.brandt.com.br
<b>Diretor</b>	Sérgio Avelar
<b>Endereço</b>	Alameda do Ingá, 89 - Vale do Sereno - 34.000-000 - Nova Lima - MG Tel (31) 3071 7000 - Fax (31) 3071 7002 - bma@brandt.com.br

## EQUIPE TÉCNICA DA BRANDT MEIO AMBIENTE

Esta equipe participou da elaboração deste documento e responsabiliza-se tecnicamente por suas respectivas áreas

<b>TÉCNICO</b>	<b>FORMAÇÃO / REGISTRO PROFISSIONAL RESPONSABILIDADE NO PROJETO</b>
<b>Diego Lara</b>	Biólogo - CRBio 070397/04-D Gestor do Contrato
<b>Maria Sílvia Cambraia</b>	Adm. Empresas Concepção metodológica deste PACUERA.
<b>Willy Souza</b>	Geógrafo - CREA-MG 161.186/D Coordenação do meio socioeconômico
<b>Amanda Raposo</b>	Geógrafa - CREA-MG: 126.443/D Coordenação do meio físico, elaboração e revisão de relatório.
<b>Henriqueta V. F. Bernardi</b>	Engenheira Florestal - CREA-MG 100.511D Coordenação geral do Pacuera, coordenação dos meios biótico e florestal, elaboração e revisão de relatório
<b>Mayara Pinheiro Duarte</b>	Geógrafa - 150.606/D Inspeção de campo e elaboração do relatório do meio físico
<b>Natanael Moreira</b>	Assistente de Meio Ambiente Inspeção de campo e elaboração do relatório do meio antrópico
<b>Marcelo Simões</b>	Engenheiro Florestal - CREA-MG: 171389/D Inspeção de campo e elaboração do relatório do meio florestal
<b>Paulo Henrique Alonso</b>	Arquiteto - CAU-BR A28042-9 Elaboração dos estudos urbanísticos

## EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

<b>Razão social</b>	CEMIG GERAÇÃO SUL S.A.
<b>CNPJ</b>	24.263.183/0001-04
<b>Instalação</b>	PCH Marmelos
<b>Endereço</b>	Zona Rural do município de Juiz de Fora/ MG, CEP 36001-970.
<b>Licença de Operação</b>	Licença de operação corretiva - LOC
<b>Órgão licenciador</b>	COPAM
<b>Processo</b>	008/1993/002/1999 - Em licenciamento
<b>Condicionante de referência</b>	-
<b>Cadastro Técnico Federal</b>	623132
<b>Contato Regional</b>	Flávio Henrique Siqueira
<b>Telefone</b>	(35) 2142 - 1517
<b>e-mail</b>	CEMIG GERAÇÃO SUL S.A.



INTRODUÇÃO .....	7
ETAPAS DE TRABALHO .....	8
A PCH MARMELOS .....	10
A REGIÃO ONDE A PCH MARMELOS ESTÁ LOCALIZADA .....	13
A ÁREA DE ENTORNO DA PCH MARMELOS .....	25
FRAGILIDADES E POTENCIALIDADES DA ÁREA DE ENTORNO .....	81
ZONEAMENTO E DIRETRIZES DE USO .....	83
GESTÃO COMPARTILHADA DO PACUERA .....	97
REFERÊNCIAS.....	98
ANEXOS .....	101
ANEXO 1 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ARTs.....	103
ANEXO 2 - VERSÃO DIGITAL DESTE DOCUMENTO.....	105

### ***Quadros***

QUADRO 1 - Principais vias de acesso regional.....	13
QUADRO 2 - IDH por ano e por dimensão em Juiz de Fora em 1991, 2000 e 2010 .....	18
QUADRO 3 - Principa via de ligação a área do reservatório.....	25
QUADRO 4 - Processos minerários identificados na Área de Entorno .....	41
QUADRO 5 - Classe de suscetibilidade à erosão e principais características associadas .....	52
QUADRO 6 - Abastecimento de água por forma de provimento .....	60
QUADRO 7 - Esgotamento sanitário por forma de destinação .....	60
QUADRO 8 - Destinação dos resíduos por forma de destinação.....	61
QUADRO 9 - Pontos de monitoramento.....	62
QUADRO 10 - Faixas de IQA utilizadas.....	69
QUADRO 11 - Quantitativos de APP's dentro da Área de Entorno .....	73

### ***Figuras***

FIGURA 1 - Mapa de localização da PCH Marmelos.....	14
FIGURA 2 - População residente por localização de Juiz de Fora .....	15
FIGURA 3 - Colaboração dos setores produtivos na formação do PIB de Juiz de Fora (em mil reais).....	16
FIGURA 4 - Colaboração percentual dos setores produtivos na formação do PIB de Juiz de Fora .....	17
FIGURA 5 - Colaboração percentual das variáveis componentes na formação do IDHM .....	19

FIGURA 6 - Mapa Hidrográfico Regional .....	21
FIGURA 7 - Mapa de Biomas e Unidades de Conservação .....	24
FIGURA 8 - Mapa de uso e ocupação do solo .....	33
FIGURA 9 - Regiões de Planejamento do Perímetro Urbano do Distrito-Sede de Juiz de Fora .....	36
FIGURA 10 - Região de Planejamento RP05 - "Lourdes" .....	37
FIGURA 11 - Mapa geológico e polígonos do DNPM para a região estudada .....	42
FIGURA 12 - Mapa de declividade da Área de Entorno.....	45
FIGURA 13 - Mapa de hipsometria da Área de Entorno .....	47
FIGURA 14 - Mapa de suscetibilidade erosiva da Área de Entorno.....	53
FIGURA 15 - Localização das estações de monitoramento da qualidade das águas superficiais .....	63
FIGURA 16 - Resultados obtidos para o parâmetro Coliformes Termotolerantes.....	64
FIGURA 17 - Resultados obtidos para o parâmetro DBO.....	65
FIGURA 18 - Resultados obtidos para o parâmetro Ferro Dissolvido .....	66
FIGURA 19 - Resultados obtidos para o parâmetro Fósforo Total .....	67
FIGURA 20 - Resultados obtidos para o parâmetro Manganês Total.....	67
FIGURA 21 - Resultados obtidos para o parâmetro Oxigênio Dissolvido .....	68
FIGURA 22 - Índice de Qualidade das Águas da PCH Marmelos.....	69
FIGURA 23 - Mapa das Áreas de Preservação Permanente (APPs).....	77
FIGURA 24 - Mapa do Zoneamento de usos e conservação do entorno da PCH Marmelos.....	95

# INTRODUÇÃO

O objetivo principal do Plano Ambiental de Uso e Conservação do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA) elaborado para a Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Marmelos é orientar a utilização, ocupação e preservação da área localizada em volta do lago formado pela barragem da hidrelétrica.

As pessoas que se beneficiarão deste estudo são, principalmente, os administradores públicos municipais, os proprietários de terras e os residentes da área. Por esse motivo, o PACUERA foi desenvolvido desde o princípio com uma linguagem acessível, evitando a complexidade excessiva e fugindo de jargões técnicos que poderiam impedir o pleno entendimento pela população em geral.

Pensando no público-alvo do PACUERA, a equipe desenvolveu uma proposta diferenciada para a realização dos trabalhos, mantendo o foco nos aspectos locais que foram considerados realmente importantes para o desenvolvimento do estudo, diminuindo assim o volume de informações apresentadas no documento final para facilitar sua análise, mas sem prejuízo da qualidade técnica. Partiu-se do princípio que se um relatório é apresentado de forma a facilitar a leitura e compreensão pela população em geral, ele tem maior possibilidade de ser utilizado e implantado, sendo assim mais eficaz em seu objetivo.

Como a PCH Marmelos existe há muito tempo, a utilização da sua área de entorno já está estabelecida e é importante evitar propostas de mudanças drásticas que poderiam causar impactos negativos na população local. Assim, o trabalho foi direcionado para manter os usos existentes quando possível, fornecendo orientações para melhorar as atividades dos habitantes tanto do ponto de vista econômico quanto da proteção do meio ambiente, focando nas potencialidades locais, nas fragilidades e nas restrições de uso encontradas.

Espera-se que, chegando ao final deste documento, qualquer leitor consiga entender as características da área estudada e seja capaz de compreender a melhor maneira de usar, ocupar e preservar a área de entorno do reservatório da PCH Marmelos.

# ETAPAS DE TRABALHO

Inicialmente, foi analisado o Termo de Referência (TR) para elaboração de PACUERA de empreendimentos destinados a geração de energia hidrelétrica disponibilizado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD - por meio do Ofício SGRAI.SEMAD.SISEMA.n.19/14. Além disso, foram verificados modelos de estudos elaborados para outros empreendimentos disponibilizados no site do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

Em seguida, foram realizadas reuniões com técnicos de várias áreas de conhecimento, para definir quais temas deveriam compor os estudos a serem realizados e como agrupá-los em tópicos de forma a amparar a análise interdisciplinar das características do território.

Também foi realizada uma reunião de trabalho para definição da **Área de Estudo** inicial do PACUERA, baseada em dados secundários e na análise de imagens de satélite. Essa etapa teve o objetivo de realizar uma leitura prévia do entorno do reservatório para direcionar os levantamentos de informações do trabalho de campo e foi realizada com a contribuição de técnicos dos três meios (físico, biótico e socioeconômico).

8

Os critérios utilizados para a definição da **Área de Estudo** foram principalmente as relações dos elementos da paisagem com o reservatório. Foram considerados os cursos d'água que contribuem para o lago, as atividades humanas que interferem ou são influenciadas pela hidrelétrica e as áreas com potencial de recuperação e proteção da vegetação e dos animais nativos. A **Área de Estudo** foi delimitada considerando no mínimo uma faixa de 100 metros " *a contar do limite do nível operativo máximo normal do reservatório*", conforme o Termo de Referência da (SEMAD).

Em seguida foram levantados dados secundários disponíveis em fontes públicas e outros estudos elaborados na região. De posse dessas informações, a equipe realizou visita de campo para desempenhar uma análise local integrada e multidisciplinar, com participação de técnicos dos meios físico, biótico e socioeconômico, para observar as características locais e entender as interações territoriais entre os diversos aspectos relevantes dos meios, realizando assim a leitura da paisagem.

Ao retornar do trabalho de campo e entendendo melhor a dinâmica local, a equipe se reuniu novamente para ajustar a Área de Estudo definida anteriormente, chegando assim à **Área de Entorno** do PACUERA, que serviu como base para todos os mapas apresentados neste relatório.

A partir do conhecimento construído sobre a localidade, os técnicos dos três meios discutiram as características locais, as fragilidades e potencialidades observadas, delimitando o zoneamento da Área de Entorno da PCH Marmelos.

Por último, a equipe definiu em conjunto as diretrizes de uso de cada zona, explicando quais formas de utilização são aconselháveis ou não com base nas possibilidades existentes na região, sempre com a finalidade de contribuir para a conservação no que for possível, a recuperação no que for necessário e o adequado uso do recurso hídrico e ocupação de seu entorno, respeitando os parâmetros e restrições legais vigentes e as melhores práticas que possibilitem a integração do público usuário com o ambiente.

É importante ressaltar que o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios Artificiais (PACUERA) apresentado neste documento, deverá ainda ser submetido a um processo democrático de consulta pública e discussão, sob pena de nulidade do ato administrativo, na forma da Resolução CONAMA 09/1987, naquilo que for aplicável, informando-se ao Ministério Público com antecedência de trinta dias da respectiva data.

Nas reuniões e na Audiência Pública os principais interessados poderão se manifestar sobre o trabalho técnico elaborado e, a partir da incorporação das contribuições pertinentes é que o PACUERA terá assegurada a sua legitimidade e poderá ser colocado em prática uma vez que terá consolidado as diretrizes mais sustentáveis de uso do entorno do reservatório, servindo de efetivo instrumento de gestão às prefeituras e pessoas que possuem áreas incluídas no entorno do reservatório.

# A PCH MARMELOS

De acordo com o livro "Usinas da CEMIG: A História da Eletricidade em Minas e no Brasil" de 2006:

*"A usina hidrelétrica de Marmelos está situada no rio Paraibuna, afluente do rio Paraiba do Sul, a 7 km de Juiz de Fora, na Zona da Mata de Minas Gerais. Também conhecida como Marmelos 2, é uma usina quase centenária e das mais antigas do país. Foi construída pela Companhia Mineira de Eletricidade (CME), na mesma área dos aproveitamentos de Marmelos Zero e Marmelos 1, marcos pioneiros da indústria de energia elétrica nacional.*

*Primeira hidrelétrica da América do Sul destinada à produção de energia para utilidade pública, Marmelos Zero foi idealizada pelo empresário mineiro Bernardo Mascarenhas, fundador da CME e figura proeminente na formação da indústria têxtil em Minas, ainda ao tempo do Império.*

*Responsável pela instalação das fábricas da Companhia Cedro & Cachoeira em Sete Lagoas e Curvelo, o industrial se estabeleceu em 1887 em Juiz de Fora, constituindo a Companhia Têxtil Bernardo Mascarenhas. Em associação com Francisco Batista de Oliveira, também adquiriu a concessão para a iluminação da cidade e obteve a revisão do contrato original, tendo em vista o uso da iluminação elétrica em vez da iluminação a gás. Posteriormente, uma nova cláusula contratual permitiria o aproveitamento da eletricidade para a transmissão de força.*

*Em janeiro de 1888, Mascarenhas fundou a CME, com capital subscrito por 30 acionistas, assumindo o cargo de presidente da concessionária que exerceria até seu falecimento em 1899. O empresário projetou, especificou e desenhou de próprio punho a primeira usina da CME, localizada na cachoeira de Marmelos, às margens da rodovia União e Indústria. As obras tiveram início em fevereiro de 1889 e todo o maquinário para a montagem da hidrelétrica foi encomendado à empresa norte-americana Max Nothman.*

*A pioneira usina de Marmelos foi inaugurada em 5 de setembro de 1889, com dois grupos geradores monofásicos de 125 kW de potência cada um, fabricados pela Westinghouse, operando sob tensão de 1.000 volts na frequência de 60 Hz. Em 1892, quando Juiz de Fora já contava com 180 lâmpadas no sistema de iluminação pública e 700 lâmpadas para uso particular, a usina recebeu o terceiro grupo gerador de 125 kW, completando a potência de 375 kW.*

*Marmelos Zero permaneceu em operação até a entrada em funcionamento de Marmelos 1 em 1896. Localizada um pouco abaixo da usina desativada, a nova hidrelétrica contou inicialmente com dois geradores bifásicos de 300 kW de potência cada um, acionados por turbinas tipo Francis. Em 1898, a usina iniciou o fornecimento de energia para a fábrica de Mascarenhas. O acionamento elétrico dessa fábrica também representou um marco pioneiro, pois, na época, a maioria das indústrias têxteis era movida a vapor com complicados sistemas de transmissão para as máquinas e muitas ainda eram acionadas por rodas-d'água.*

*Em 1905, a capacidade de Marmelos 1 foi ampliada com a instalação do terceiro grupo gerador de 300 kW, ao mesmo tempo em que a CME adquiria a companhia de bondes à tração animal de Juiz de Fora, visando à eletrificação das linhas. Em 1910, Marmelos 1 atingiu a potência final de 1.200 kW com a entrada em operação do quarto grupo gerador, fabricado pela Westinghouse, tal como os anteriores.*

*Em janeiro de 1915, dando prosseguimento à exploração do potencial hidráulico do rio Paraibuna, a CME inaugurou a hidrelétrica de Marmelos 2. Projetada pelo engenheiro Asdrúbal Teixeira de Souza, a usina entrou em operação com dois geradores encomendados à empresa norte-americana General Electric, com 600 kW de potência cada um, e turbinas de tipo Francis, fabricadas pela alemã J. M. Voith. Sua casa de força foi construída em prédio contíguo ao da usina de Marmelos 1.*

*A barragem, do tipo gravidade e em alvenaria de pedra, com 51 m de comprimento por 8 m de altura, possuía comporta para descarga de fundo, comporta para descarga de areia e túnel adutor. O pleno aproveitamento da cachoeira de Marmelos exigiu a construção de túnel de 235 m, escavado na rocha, e um pequeno desvio na estrada União e Indústria.*

*Paralelamente ao crescimento de seu parque gerador, a CME ampliou sua área de influência na Zona da Mata mineira, tornando-se concessionária dos serviços de eletricidade de Matias Barbosa, Mar de Espanha, Bicas e Guarará.*

*A capacidade de Marmelos 2 foi ampliada com a instalação do terceiro e quarto grupos geradores em 1921 e em 1922, ambos com potência de 600 kW e as mesmas especificações técnicas e de fabricação das duas primeiras unidades. Em 1948, começou a funcionar o quinto grupo gerador de 1.600 kW de potência. Essa última unidade comportava uma turbina tipo Francis, fabricada pela empresa norte-americana James Leffel, e um gerador fornecido pela General Electric.*

*Marmelos 2 passou a dispor então de uma capacidade instalada de 4.000 kW. Em 1952, dois anos depois da entrada em operação da usina de Joasal, última e maior hidrelétrica construída pela CME no rio Paraibuna, Marmelos 1 foi desativada.*

*Em maio de 1980, com a incorporação da CME pela Cemig, Marmelos 2 ou simplesmente Marmelos passou a integrar o parque gerador da empresa pública de energia elétrica de Minas Gerais.*

*A concessão outorgada à Cemig para a exploração de Marmelos e seu sistema de transmissão associado foi prorrogada em abril de 1997 pela portaria nº 116 do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), pelo prazo de vinte anos a contar de julho de 1995. Integrada ao sistema de 23 kV da Cemig, a usina de Marmelos era uma das 32 Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) da empresa em operação ao final de 2005.*

*O prédio da antiga casa de força de Marmelos Zero foi reformado com o patrocínio da Cemig para abrigar o Museu de Marmelos Zero, inaugurado em 2001 mediante convênio com a Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).*

### Localização

Município: Juiz de Fora (MG)

### Cronologia

Início de construção: 1889  
Início de operação: 1915

### Bacia hidrográfica

Rio: Paraibuna  
Bacia: rio Paraiba do sul  
Área de drenagem (km<sup>2</sup>): 1.014  
Vazão média de longo tempo (m<sup>3</sup>/s): 21,91

### Casa de força

Potência instalada (MW): 4  
Nº de unidades geradoras: 5  
Potência unitária (MW): 0,6 (4); 1,6 (1)  
Energia assegurada (MW médio): 1,55  
Queda nominal (m): 45  
Tipo de turbina: Francis Engolimento turbina (m<sup>3</sup>/s):

- Máquinas G1 a G4 = 1,9m<sup>3</sup>/s.
- Máquina G5 = 4,67 m<sup>3</sup>/s.

### Barragem

Tipo: Concreto gravidade  
Comprimento (m): 51  
Altura máxima (m): 7,5  
Cota do coroamento: 649,29

### Reservatório

Área (km<sup>2</sup>): 0,01  
Volume total máximo (hm<sup>3</sup>): 0,022  
Volume útil máximo (hm<sup>3</sup>): 0,003  
NA máximo operativo (m): 647,36  
NA máximo maximum (m): 649,54

### Vertedouro

Tipo: Superfície com descarga livre  
Capacidade máxima (m<sup>3</sup>/s): 107,1

# A REGIÃO ONDE A PCH MARMELÓS ESTÁ LOCALIZADA

Este item falará brevemente sobre a região onde está localizada a PCH Marmelos e sua Área de Entorno, com o objetivo de identificar o contexto do empreendimento e facilitar a compreensão das características locais que serão apresentadas em outro capítulo.

Serão apresentados dados sobre a população, a economia e o desenvolvimento humano no município de Marmelos, para mostrar o porte dessa localidade. Também serão oferecidas informações sobre o clima, o relevo da região e o bioma (conjunto de vida vegetal e animal) em que se encontra.

Foram utilizados principalmente dados secundários disponibilizados publicamente e nos estudos elaborados previamente para outros empreendimentos na região.

## Informações gerais dos municípios

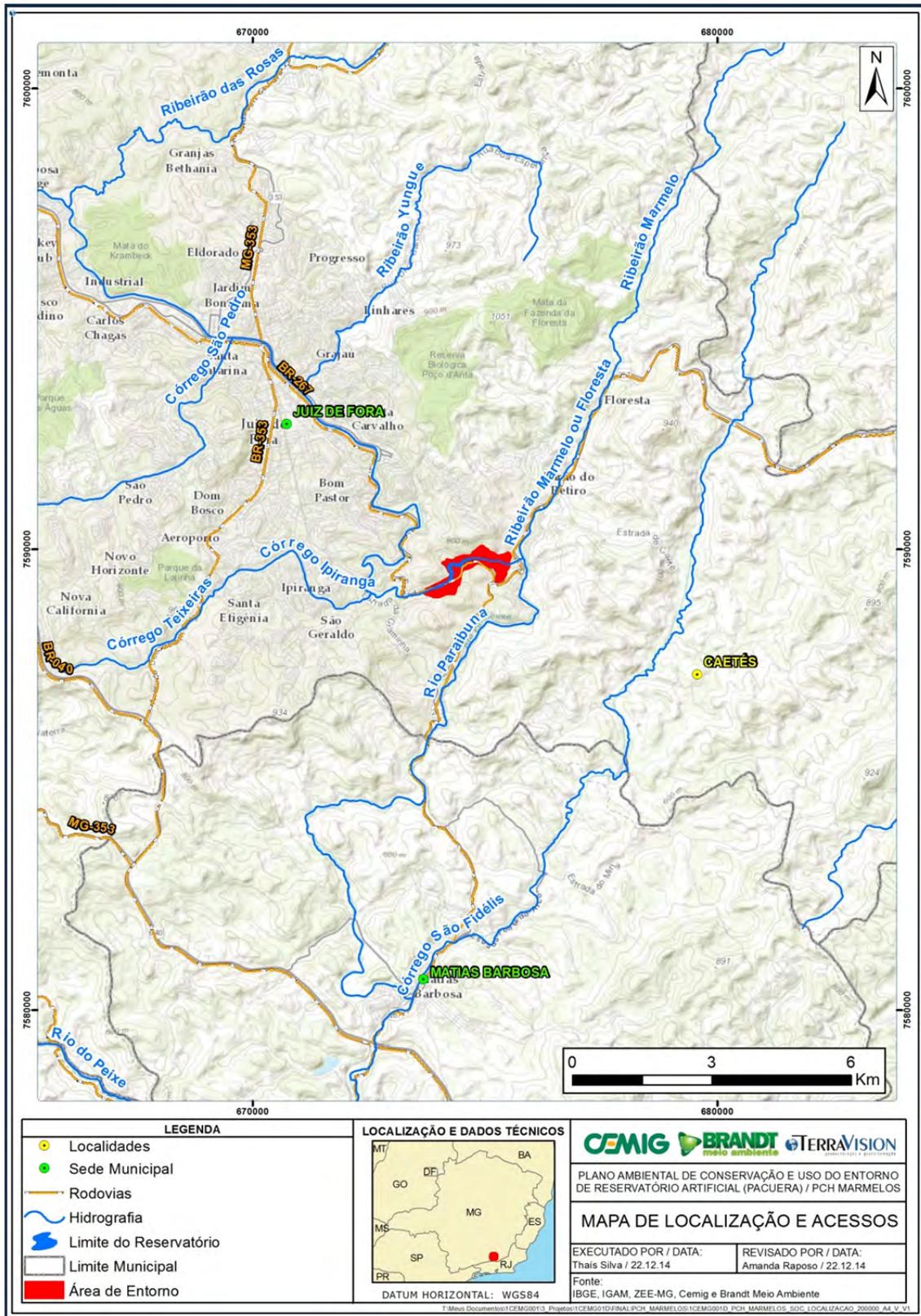
A PCH Marmelos e sua área de entorno estão localizadas no município de Juiz de Fora, em Minas Gerais. O Quadro 1 e a Figura 1 apresentam as principais vias de acesso regionais.

13

QUADRO 1 - Principais vias de acesso regional

Principais vias de acesso ao município e à área estudada	Principais cidades de ligação
BR 040	Barbacena (MG) a Três Rios (RJ)
Estrada União Indústria	Juiz de Fora a Matias Barbosa

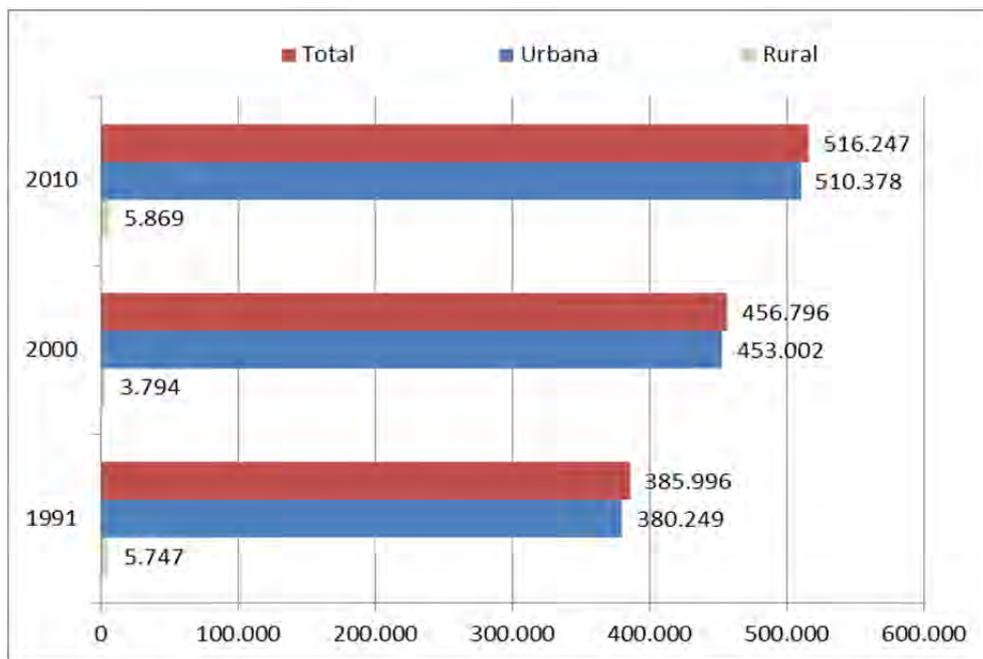
FIGURA 1 - Mapa de localização da PCH Marmelos



A avaliação regional da unidade de Marmelos exige que a área analisada ocupa o município de Juiz de Fora, localizado no estado de Minas Gerais e pertencente à microrregião de Juiz de Fora. Sendo assim, o alvo dessa análise incidirá apenas sobre o município.

Em relação aos enquadramentos de acordo com o contingente populacional previstos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística observa-se que o município, para o ano de 2010, enquadra-se como município de grande porte, por registrar mais de 500.000 habitantes.

**FIGURA 2 - População residente por localização de Juiz de Fora**



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010

Em relação à dinâmica populacional observada nas áreas analisadas verificou-se que houve pequena variação positiva no meio urbano e rural. Essa variação deu-se de proporção e significância distinta. Em 1991 a população total era de 385.996 habitantes, já para o ano de 2010 os valores identificados foram de 516.247 habitantes totais. Esse aumento populacional observado foi fruto de variação positiva de 1,54% ao ano identificado no mesmo intervalo de análise.

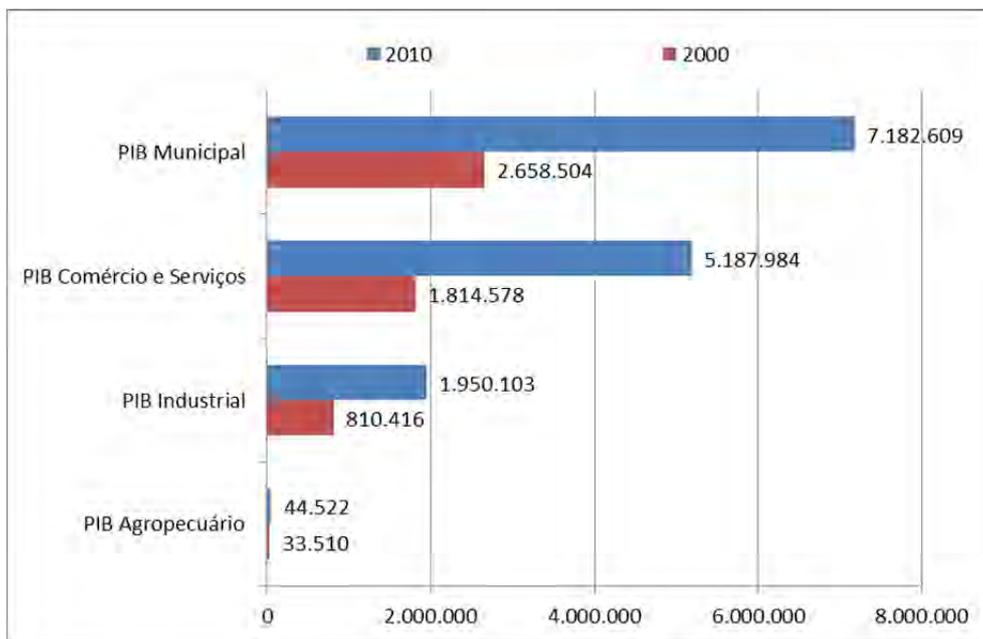
Em síntese, a consolidação econômica do município analisado e o fato de exercer uma polarização econômica regional surgem como os fatores determinantes na colaboração da evolução populacional local.

A análise das questões econômicas e do desenvolvimento relacionado no município pode ser dada através do conhecimento do Produto Interno Bruto e as variações que incidem sobre o mesmo, avaliadas no intervalo censitário de 2000 e 2010. Essa avaliação consegue justificar economicamente os diversos movimentos demográficos municipais, conforme avaliado no capítulo anterior.

O Produto Interno Bruto (PIB) representa a soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada região (quer seja, países, estados, cidades), durante um período determinado (mês, trimestre, ano, etc.). O PIB é um dos indicadores mais utilizados na macroeconomia com o objetivo de mensurar a atividade econômica de uma região.

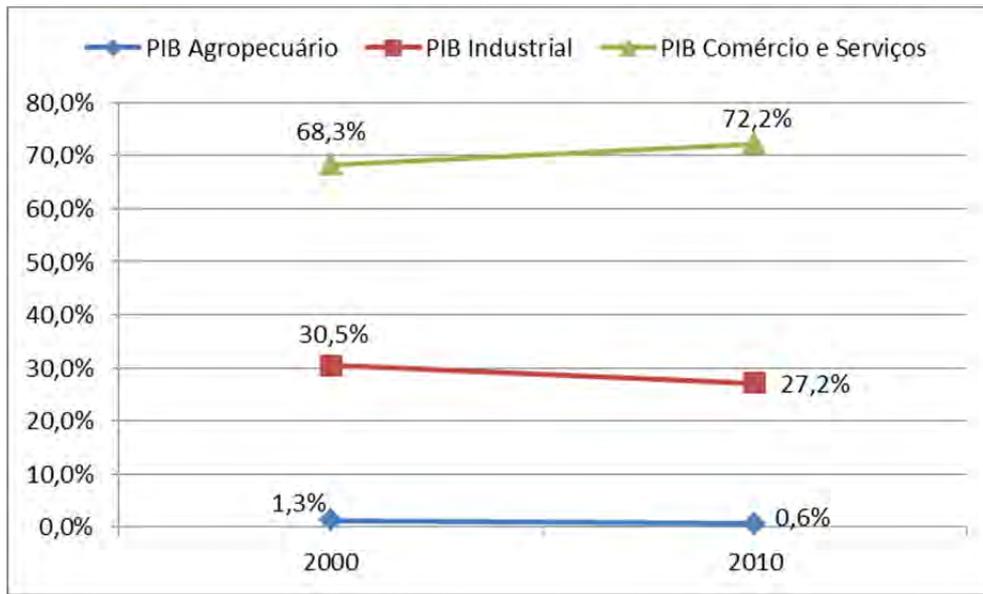
A formulação do PIB do município de Juiz de Fora indica uma grande colaboração do setor de comércio e serviços na formação do PIB. Essa colaboração já era majoritária para o ano de 2000, e se tornou mais consolidada para o ano de 2010, passando de 68,3% para 72,2% em 2010. Esse setor foi também o que registrou maior aumento relativo entre o intervalo analisado, com 11,08% ao ano enquanto que os setores industrial e agropecuário registraram respectivamente 9,18% e 2,88%.

**FIGURA 3 - Colaboração dos setores produtivos na formação do PIB de Juiz de Fora (em mil reais)**



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010

**FIGURA 4 - Colaboração percentual dos setores produtivos na formação do PIB de Juiz de Fora**



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) possibilita uma análise mais voltada para a qualidade de vida e condição social da população dos municípios. O IDHM é representado por valores situados entre zero e um, sendo que quanto mais próximo de zero piores são as condições do município, quanto mais próximo de um melhor é a sua situação.

17

O IDH analisado é composto por três subíndices, esses índices dedicam-se à análise de condições de educação, de longevidade e de renda. Os levantamentos que compõe o cálculo em cada uma das temáticas analisadas encontram-se apresentados a seguir:

- (i) **Educação:** Taxa de alfabetização de pessoas com quinze anos de idade, taxa de escolarização;
- (ii) **Longevidade:** Expectativa de vida ao nascer e seus números bases;
- (iii) **Renda:** PIB per Capta avaliando poder de paridade de compra.

De acordo com dados da tabela abaixo, o Índice De Desenvolvimento Humano do município analisado registrou média de 0,778 pontos para o ano de 2010. Esses pontos fazem com que o município seja enquadrado como de desenvolvimento médio, pois os valores apresentados estão estratificados entre 0,500 e 0,799 pontos.

Assim como o observado para o Estado de Minas Gerais, o fator longevidade foi o mais relevante na colaboração das médias para a formulação do IDH municipal. Essa característica é observada em todos os anos para os dados analisados, tanto para o Estado de Minas Gerais quanto para Juiz de Fora. Em comparação ao estado de Minas Gerais observa-se que o município de Juiz de Fora esteve sempre avaliado acima da média global, o que faz com que o mesmo não possua nenhuma variável no intervalo analisado abaixo do estado.

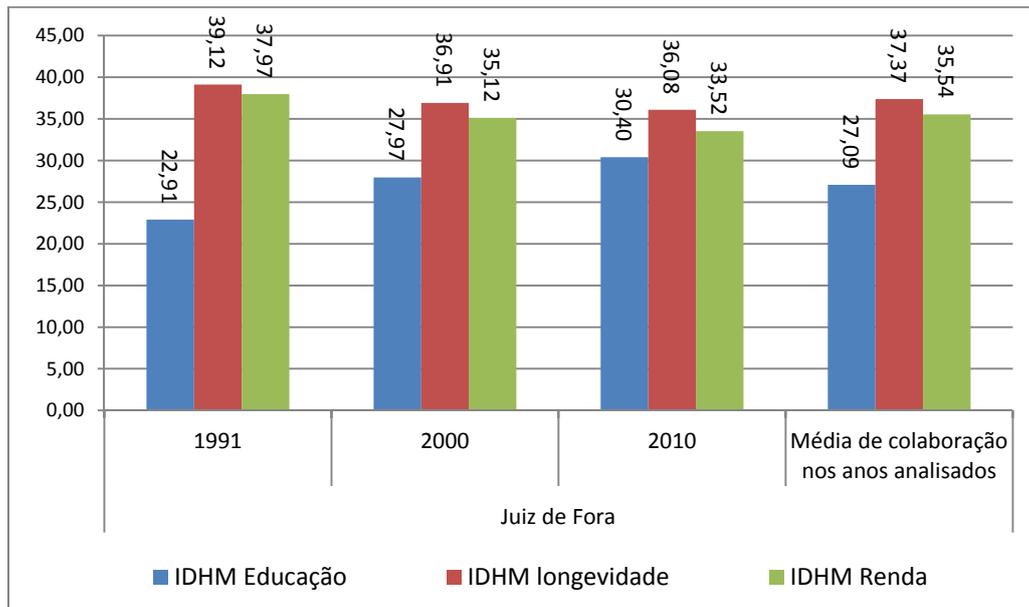
A composição do IDH municipal tem influências distintas dos fatores analisados, para isso buscou-se analisar quanto cada fator contribuiu para a formulação do PIB. Observa-se, conforme já analisado que o fator longevidade é preponderante para a alavancagem do IDH municipal, registrando para todos os anos de análise contribuição em média de 37,37%. O índice relativo às condições educacionais foi o que menos contribuiu para a formulação do IDH municipal, sendo que, a média de contribuição para os anos analisados é de 27,09%.

QUADRO 2 - IDH por ano e por dimensão em Juiz de Fora em 1991, 2000 e 2010

IDH e seus componentes	Juiz de Fora	Minas Gerais	Juiz de Fora	Minas Gerais	Juiz de Fora	Minas Gerais
	1991		2000		2010	
IDHM Educação	0,42	0,257	0,594	0,47	0,711	0,638
IDHM Longevidade	0,717	0,689	0,784	0,759	0,844	0,838
IDHM Renda	0,696	0,618	0,746	0,68	0,784	0,73
IDH	0,594	0,478	0,703	0,624	0,778	0,731

Fonte: Atlas de desenvolvimento humano do Brasil, PNUD. 2010

FIGURA 5 - Colaboração percentual das variáveis componentes na formação do IDHM



Fonte: Atlas de desenvolvimento humano do Brasil, PNUD. 2010

## Relevo, Geologia e Solos

A Área de Entorno está situada nas macro-unidades geomorfológicas denominadas Planaltos Dissecados do Centro-Sul e do Leste de Minas e Serra da Mantiqueira, conforme CETEC, 1983.

A macro-unidade Planaltos Dissecados do Centro-Sul e do Leste de Minas predominante nas rochas granito-gnáissicas do embasamento Pré-Cambriano, caracteriza-se por formas de relevo de colinas e cristas, sobre vales encaixados e/ou fundo chato.

A macro-unidade Serra da Mantiqueira é caracterizada por escarpas que envolvem anfiteatros de drenagem, cristas subparalelas, vertentes retilíneas, vales encaixados e fraturas orientadas na direção leste-nordeste (ENE) para oeste-sudoeste (OSO). Outra forma de relevo característica da macro-unidade são as altas colinas de topos arredondados e vertentes côncavo-convexas.

O padrão de drenagem característico da região é do tipo dendrítico, onde os cursos de água escoam em formato ramificado, assemelhando aos galhos de uma árvore. Este padrão é tipicamente desenvolvido sobre rochas de resistência uniforme, ou em estruturas sedimentares horizontais.

Em termos geológicos observa-se que a Área de Entorno está assentada sobre rochas do Complexo Ortognáissico de Juiz de Fora, formada no período Proterozóico, caracterizado pela presença de ortognaisses e metabasitos com paragêneses de fácies granulito (CODEMIG, 2003).

Em função da geologia da região e do tipo climático tropical, ocorrem processos de alterações nas rochas (intemperismo) originando solos bem desenvolvidos, como Latossolos e Cambissolos.

## Clima

A região onde está inserida a PCH Marmelos pertence à Zona Climática Tropical, e é influenciada pelas massas de ar Tropical Continental, Equatorial Continental, Tropical Atlântica e Polar Atlântica, tendo como característica o verão úmido e inverno seco. A região possui clima tropical de altitude, com concentração das chuvas nos meses de outubro a abril e estação seca de maio a setembro, apresentando temperatura média anual de 18,9°C (Silva, 2008).

## Hidrografia

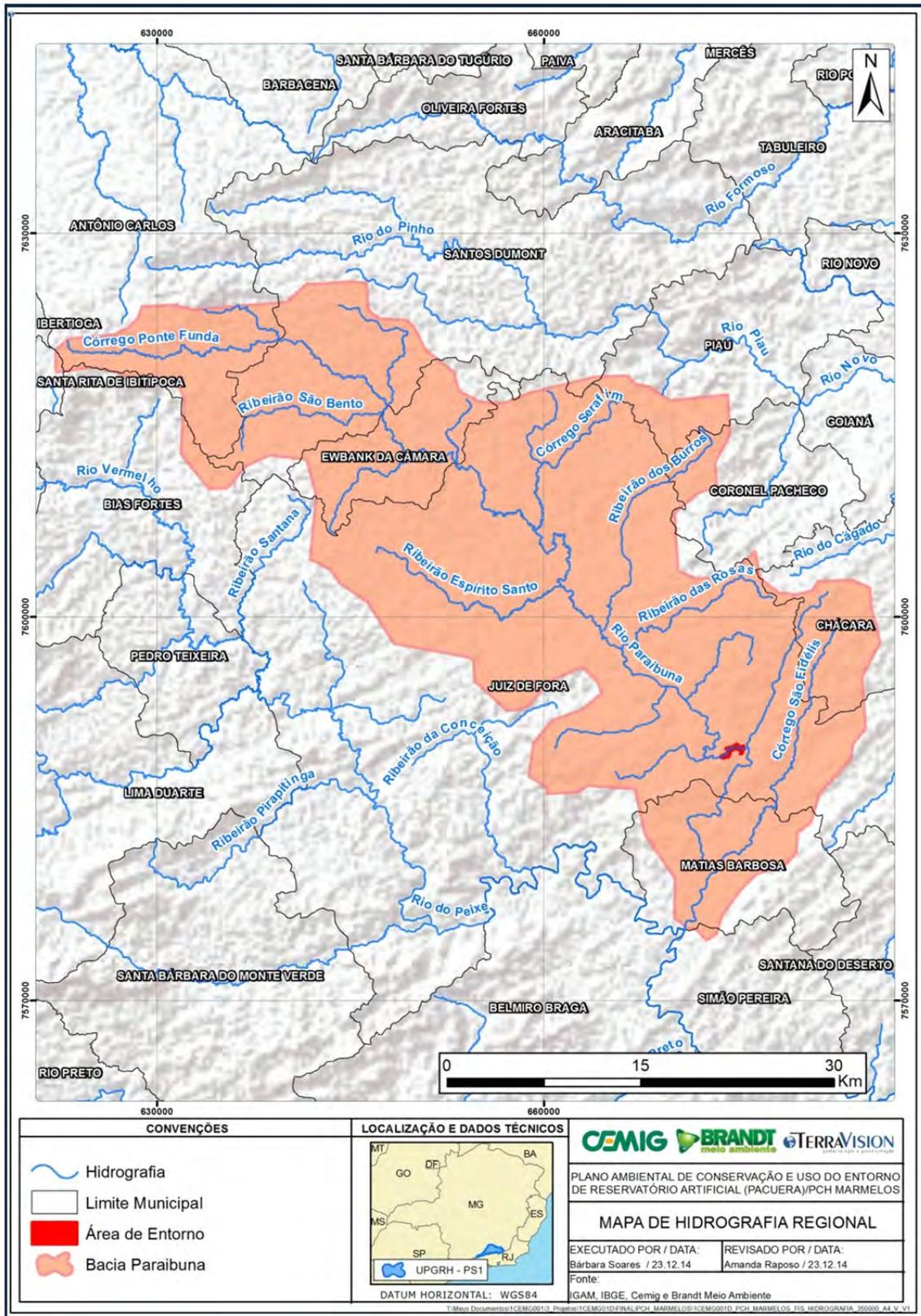
Com relação aos rios e cursos d'água, a Área de Entorno está inserida na Bacia Hidrográfica do rio Paraibuna, na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraibuna - PS1, conforme o Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM (Figura 6). O Comitê da bacia foi criado em 2005 e encontra-se em funcionamento. Não há ainda enquadramento dos corpos d'água para esta área, e desta forma, os cursos d'água são considerados como de Classe 2.

---

20

O rio Paraibuna nasce na serra da Mantiqueira a 1.200 metros de altitude e percorre 166 quilômetros até chegar à margem esquerda do rio Paraíba do Sul, a 250 metros de altitude. Os três principais afluentes do rio são o rio Preto e rio do Peixe, na margem direita e o rio Kágado, localizado na margem esquerda. A formação de terraços e planos alveolares ao longo do curso médio do Paraibuna, ajudado pela dissecação das colinas, facilita a agricultura, ainda que pouco desenvolvida na região (CESAMA, 2014).

FIGURA 6 - Mapa Hidrográfico Regional



## Bioma

Bioma é um conjunto de ecossistemas interligados. São grandes espaços geográficos que compartilham as mesmas características físicas, biológicas e climáticas, abrigando uma diversidade de espécies de plantas e animais.

A Área de Entorno está inserida no Bioma Mata Atlântica (Figura 7). Tal bioma possui cerca de um milhão de quilômetros quadrados, estendendo-se ao longo das encostas e serras da costa atlântica, desde uma pequena extremidade no sudoeste do Rio Grande do Norte, passando pelos estados da Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, até uma faixa estreita no Rio Grande do Sul. As florestas tropicais úmidas que cobriam essa imensa faixa, hoje reduzidas a 4% de cobertura primária, constituíam, pois, um bioma sazonal, perpassando um largo espectro de latitudes (Barros, 1992).

Compreende um complexo ambiental que engloba cadeias de montanhas, vales, planaltos e planícies de toda a faixa continental atlântica leste brasileira. No sudeste e sul do país se expande para o oeste alcançando as fronteiras com o Paraguai e Argentina, avançando também sobre o Planalto Meridional até o Rio Grande do Sul.

O Bioma depende de maior volume e uniformidade de chuvas do que os confinantes e constitui o grande conjunto florestal extra-amazônico, formado por florestas ombrófilas (densa, aberta e mista) e estacionais (semidecíduais e decíduais). A Floresta Ombrófila Densa que constitui o principal tipo de vegetação está associada ao clima quente e úmido costeiro das regiões sul-sudeste, sem período seco sistemático e com amplitudes térmicas amenizadas por influência marítima, condições estas fielmente espelhadas na grande riqueza estrutural e florística da vegetação (IBGE, 2004).

A Mata Atlântica já foi um dos mais ricos e variados conjuntos florestais pluviais da América do Sul, mas atualmente é reconhecida como o bioma brasileiro mais descaracterizado. Isso porque os primeiros episódios de colonização no Brasil e os ciclos de desenvolvimento do país levaram o homem a ocupar e destruir parte desse espaço. Ainda assim, suas reduzidas formações vegetais remanescentes abrigam uma biodiversidade impar, assumindo uma importância primordial para o país, além dos inúmeros benefícios ambientais oferecidos (IBGE, 2004). É considerado patrimônio nacional pela Constituição Federal de 1988, condicionando-se a utilização de seus recursos naturais à preservação e proteção do meio ambiente.

## Unidades de Conservação

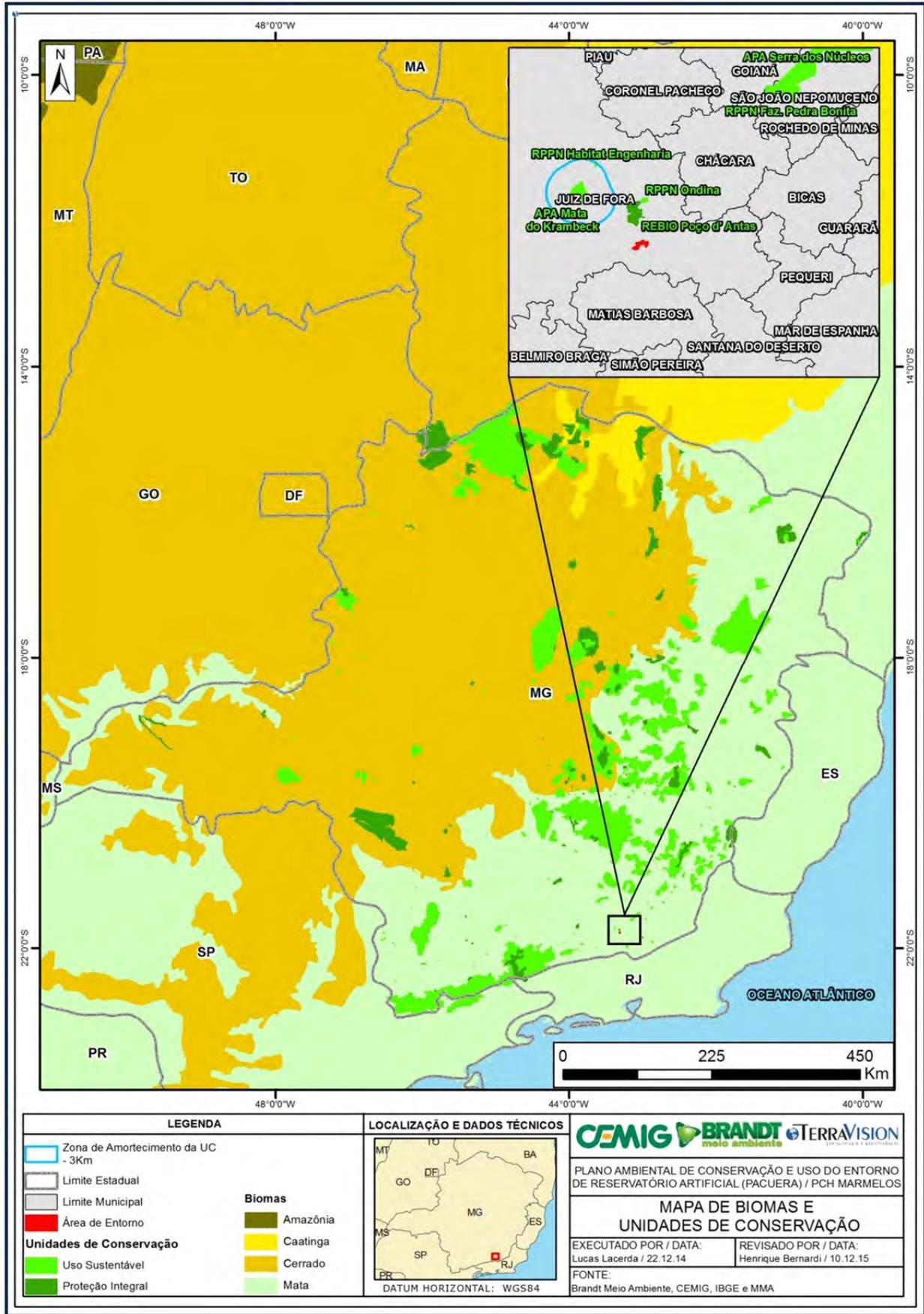
Unidade de Conservação (UC) é um espaço de território com aspectos naturais relevantes e limites definidos, instituído pelo Poder Público para garantir a proteção e conservação dessas características.

Conforme pode ser visto na (Figura 7) a PCH Marmelos e sua Área de Entorno encontram-se aproximadamente 2,10 km da Reserva Biológica de Poço D'anta. Tal reserva corresponde a uma área de aproximadamente 277 hectares, localizado em ambiente urbano, na zona leste da cidade de Juiz de Fora/MG. A reserva é circundada pelos bairros Linhares, São Benedito, Bosque dos Pinheiros, Jardim da Lua, Parque Serra Verde e Santo Antônio e também faz limite com a área rural do município (Santiago, Rezende & Ferreira, 2007). Cabe destacar que a Reserva Biológica é uma categoria de unidade de conservação de proteção integral.

A Mata de Poço D'anta tornou-se a Reserva Biológica Municipal de Poço D'anta por meio do decreto nº 2794 de 1982. A Reserva possui Plano de Manejo elaborado pela Universidade Federal de Juiz de Fora em 2008.

Tal reserva por estar localizada em área urbana e envolta por ocupações humanas não possui conexão com a Área de Entorno bem como influência sobre a mesma.

FIGURA 7 - Mapa de Biomas e Unidades de Conservação



# A ÁREA DE ENTORNO DA PCH MARMELÓS

A compreensão da dinâmica da Área de Entorno e de como funcionam as interações entre seus diversos elementos é essencial para alcançar o objetivo final deste estudo e indicar diretrizes para a melhor utilização e conservação do território em volta do reservatório.

Neste item serão apresentadas as informações coletadas sobre a Área de Entorno da PCH Marmelos, com base em dados secundários disponibilizados publicamente, e no trabalho de campo realizado em novembro de 2014, durante o qual uma equipe interdisciplinar realizou a leitura da paisagem, observando em conjunto as características da área e analisando como elas se influenciavam.

A estrutura de tópicos que será utilizada agrega temas que são relacionados e procura facilitar a análise integrada entre os meios físico, biótico e socioeconômico, com o objetivo de proporcionar uma compreensão espontânea da área.

## Vias de acesso

A situação das vias de acesso é relevante para as condições de uso da Área de Entorno porque interfere diretamente no desenvolvimento das atividades econômicas desempenhadas pela população.

Para identificação dos acessos e suas características, foram feitas pesquisas de dados secundários através de cartas do IBGE e da internet. Também foram coletados dados primários em campo através de caminhamentos na Área de Entorno. O quadro abaixo apresenta os dados da via de acesso da Área de Entorno.

QUADRO 3 - Principa via de ligação a área do reservatório

Características	Descrição
Principal via de ligação a área do reservatório	MG 267 - Estrada União Indústria
Principais áreas de ligação	Juiz de Fora a Bicas
Tipo de pavimentação	Estrada de asfalto
Condição da pavimentação	Boa
Pista	Simples
Acostamento	Ausente
Acesso marginal	Ausente
Tipo de tráfego	Veículos leves e pesados
Volume de tráfego	Moderado

## Uso, Ocupação e Cobertura do Solo

### ✓ Apresentação

Sempre que possível este PACUERA irá incentivar a manutenção dos usos já estabelecidos na Área de Entorno, para evitar impactos negativos na população local que poderiam ser causados por mudanças drásticas.

Por este motivo, é importante entender quais são as atividades normalmente desenvolvidas na área para avaliar se elas são adequadas e como podem se desenvolver melhor.

Assim, este item irá descrever os tipos de usos praticados no entorno do reservatório, suas potencialidades e fragilidades.

### ✓ Procedimentos Realizados

Para caracterizar o uso e a ocupação territorial do entorno do reservatório foram realizados caminhamentos na área durante o trabalho de campo. O levantamento foi enriquecido por informações relativas ao uso e manejo, repassadas por moradores locais através de contatos diretos durante esta etapa.

Também foi utilizado o mapeamento interpretativo por meio de imagens de satélite para complementar as informações coletadas durante o campo.

Por fim, foi elaborada a Figura 08, mostrando os tipos de usos e cobertura do solo verificados na Área de Entorno.

### ✓ Características

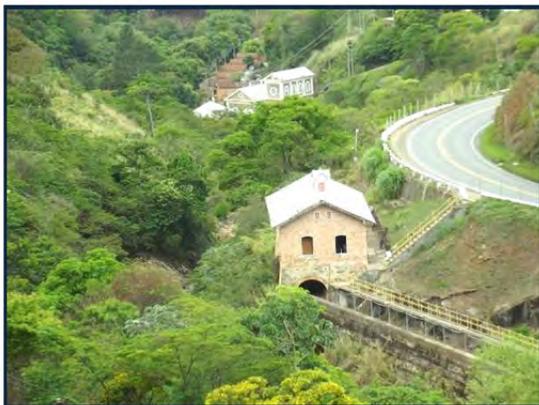
O reservatório da PCH Marmelos encontra-se no leito do Rio Paraibuna, entre as margens da BR-267 e antiga Estrada de Ferro Pedro II, a sudeste do núcleo urbano da cidade de Juiz de Fora, a aproximadamente 6 km do centro da cidade. De acordo com o Diagnóstico do Plano Diretor Participativo de Juiz de Fora, que se encontra atualmente em elaboração, o reservatório está situado no núcleo urbano do distrito sede.

Além de paisagem exuberante composta por matas e relevo íngreme chama a atenção, no entorno do reservatório, algumas estruturas edificadas. São elas:

- As próprias estruturas da Central Hidrelétrica, que foram construídas no final do século XIX, a primeira hidrelétrica desse porte na América do Sul, cujas edificações e seu entorno, algumas já desativadas e outras em funcionamento, foram protegidas por tombamento municipal, em 1983, e estadual, em 2005, conforme se detalha mais à frente neste relatório. Também faz parte dessas estruturas um clube recreativo dos funcionários da CEMIG, o GREMIG. As estruturas da PCH possuem, portanto, valor histórico-cultural;
- As vias de tráfego: do lado direito do Rio Paraibuna, a BR-267 e do lado esquerdo, a ferrovia;
- Um motel e galpões que abrigam equipamentos da construção civil para aluguel, na margem direita, fazendo limites de fundos com o reservatório;
- Um pequena pista para motocross na margem oposta ao motel e aos galpões de equipamentos para construção civil;
- Uma ocupação irregular de moradias em encosta muito íngreme, na margem esquerda do Rio Paraibuna, logo após a ferrovia, que causa tanto impacto visual na paisagem quanto ambiental;
- Uma passarela de pedestres sobre a barragem fazendo a ligação das margens do Rio Paraibuna e que serve, principalmente, aos moradores da ocupação irregular mencionada acima.

27

As fotos 1 a 8 a seguir ilustram algumas dessas estruturas descritas acima.



**Foto 1 - Estruturas da PCH Marmelos inseridas em vale encaixado, com natureza exuberante e relevo muito íngreme. Na foto, em primeiro plano vê-se a edificação da primeira usina, atualmente desativada e transformada em Museu, ao meio, edificações da usina em funcionamento e ao fundo vila operária; à direita, a rodovia BR-267.**



**Foto 2 - Estruturas da PCH Marmelos. Edificações que abrigam o maquinário.**



Foto 3 - Vila Operária nas dependências da PCH. Habitação de interesse social típica do início do século XX no Brasil.



Foto 4 - À direita edificação que abriga Museu da PCH Marmelos e à esquerda ocupação irregular em encosta íngreme e em área de risco, com impacto visual na paisagem.



Foto 5 - Em primeiro plano vê-se o corte na encosta por onde passa a ferrovia e, logo acima, ocupação irregular.



Foto 6 - Passarela sobre a barragem do reservatório que faz a ligação entre as margens do Rio Paraibuna e atende, principalmente, à comunidade da ocupação irregular.



Foto 7 - Instalações do Clube Recreativo - GREMIG.



Foto 8 - Instalações do Clube Recreativo - GREMIG.

No entorno do reservatório e até mesmo no próprio reservatório, chamam atenção duas situações:

- 1) A do saneamento, tanto o relativo ao do esgoto e do lixo carreados pelo Rio Paraibuna, quanto a do lixo e bota-foras encontrados nas margens e entorno do reservatório e do rio, conforme demonstram as fotos 9 a 12 abaixo. Em visita de campo nota-se o mau cheiro causado pelo excesso de esgoto que é trazido a montante do Rio Paraibuna, nas suas proximidades. Da mesma forma foram localizados pontos onde são depositados irregularmente lixo e bota-foras nas margens do Rio, bem próximo às dependências da PCH. Para resolver o problema do esgotamento sanitário, o município está implementando programa de despoluição do Rio Paraibuna, com a execução de uma estação de tratamento de esgoto (ETE - União Indústria) a jusante da PCH Marmelos entre os bairros Granja Bethel e Parque das Palmeiras. Prevê-se que esta ETE trate 65% do esgoto de Juiz de Fora e que as obras fiquem prontas em julho de 2015.



Fotos 9 e 10 - Represamento das águas do Rio Paraibuna, imediatamente antes da barragem: águas turvas pelo excesso de esgoto e sistema de barramento de lixo que é jogado no Rio Paraibuna a montante da barragem.



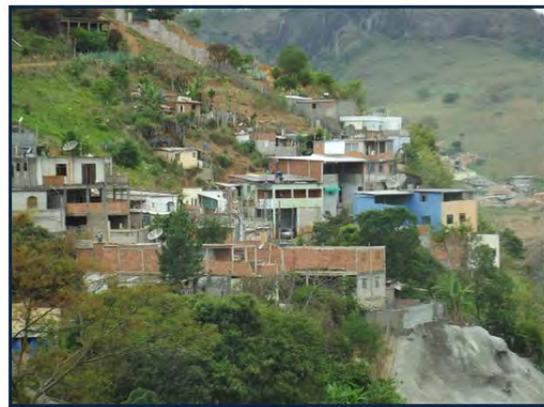
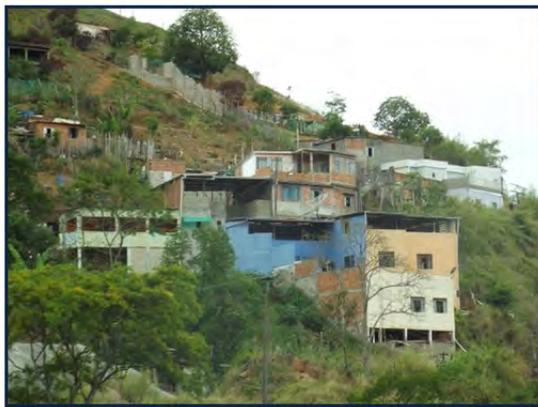
Fotos 11 e 12 - Bota-fora e lixo encontrados no entorno do reservatório e nas margens do Rio Paraibuna, no caminho que liga a BR-267 à ocupação irregular no alto do morro.



Fotos 13 e 14 - Placa de obra e construção da ETE União Indústria para despoluição do Rio Paraibuna

- 2) A outra situação é a relativa à ocupação irregular com moradias de famílias de baixa renda, em encosta. De acordo com Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Juiz de Fora, essa ocupação está classificada como Área de Especial Interesse Social, está em área de risco médio e alto, necessita de regularização fundiária e de infraestrutura (Fotos 15 a 18). Em visita à ocupação, verificou-se que a ausência de um sistema de drenagem adequado compromete e tem agravado as situações de risco. Além disso, da forma como está inserida no sítio, ela também compromete a harmonia formada pela paisagem natural local.

30



Fotos 15 e 16 - Ocupação irregular em área de risco de deslizamentos.



Foto 17 - Interior da ocupação irregular na encosta. Não há um sistema de drenagem adequado, o que agrava a situação de risco.



Foto 18 - A ocupação encontra-se logo acima do corte do terreno onde passa a linha férrea.

No que se refere ao uso rural no entorno da PCH Marmelos verificam-se áreas produtivas, pastagens e áreas com vegetação nativa. Os fragmentos florestais existentes dentro da Área de Entorno são classificados como Floresta Estacional Semidecidual e estão presentes, em sua maioria, nos topos de morros e nas margens dos cursos d' água.

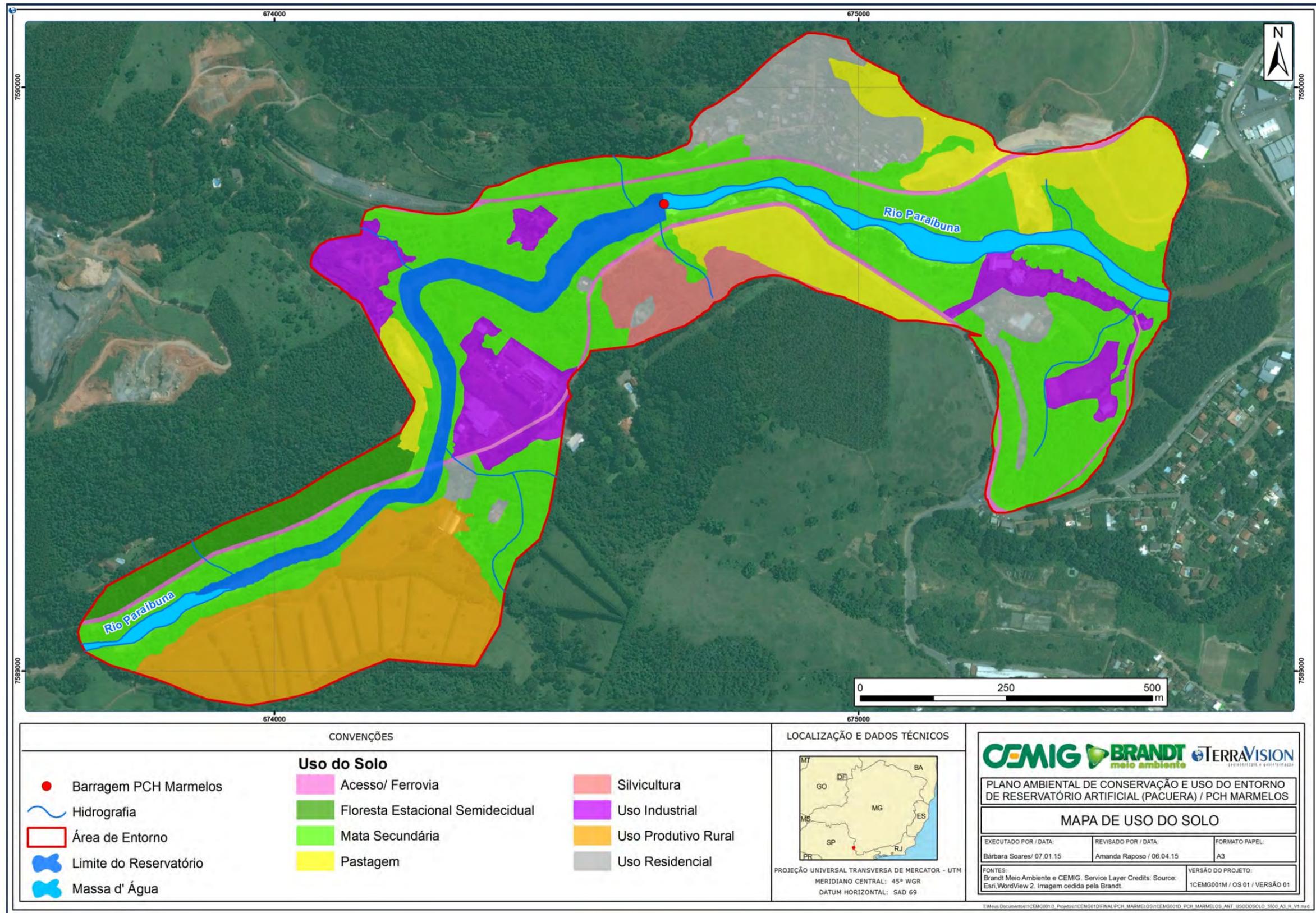
Ademais, destacando os usos socioeconômicos das áreas analisadas, observa-se que as mesmas possuem usos produtivos consorciados. Ao sul do reservatório há áreas destinadas às pastagens que são intervaladas com silvicultura, conforme presente na foto 19 a seguir. Essas áreas não possuem características produtivas intensivas, sendo que não foram identificadas técnicas avançadas de manejo florestal e de pastagem nas porções que se conectam ao reservatório em análise. Por mais que haja grande porção de terras destinadas a esse fim, a prática da pecuária é vista de forma incipiente.



Foto 19 - Silvicultura associada a pastagens.



FIGURA 8 - Mapa de uso e ocupação do solo





## Planos e Leis Territoriais

### ✓ Apresentação

A análise do planejamento territorial existente para a Área de Entorno é importante para que o PACUERA se estabeleça como um Plano integrado às ações dos administradores públicos, evitando conflitos de diretrizes quando possível, fornecendo orientações coerentes com as expectativas existentes para a área e aumentando, assim, o seu potencial de utilização pelo público alvo.

### ✓ Procedimentos Realizados

O Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais (ZEE-MG) foi analisado para entender em qual zona a Área de Entorno está classificada.

Durante os trabalhos de campo foram realizadas visitas junto à prefeitura de Juiz de Fora a fim de entender a visão do poder público municipal a respeito da área em estudo, bem como as expectativas para a utilização futura das propriedades localizadas no entorno do lago da hidrelétrica. Também foram pesquisados dados relativos às leis que regulamentam o uso e a ocupação nesta área.

### ✓ Características

35

De acordo com o Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais (ZEE-MG), o índice de "Potencialidade Social" é definido como "a capacidade de um município de alcançar o desenvolvimento sustentável, quantificada através da identificação de seus recursos produtivos, naturais, humanos e institucionais". Ou seja, a Potencialidade Social de um município é calculada a partir de seus componentes, quais sejam: "Componente Natural", "Componente Produtivo", "Componente Humano" e "Componente Institucional". Por sua vez, cada um dos componentes é composto por fatores, sendo que cada um dos fatores é construído a partir de indicadores.

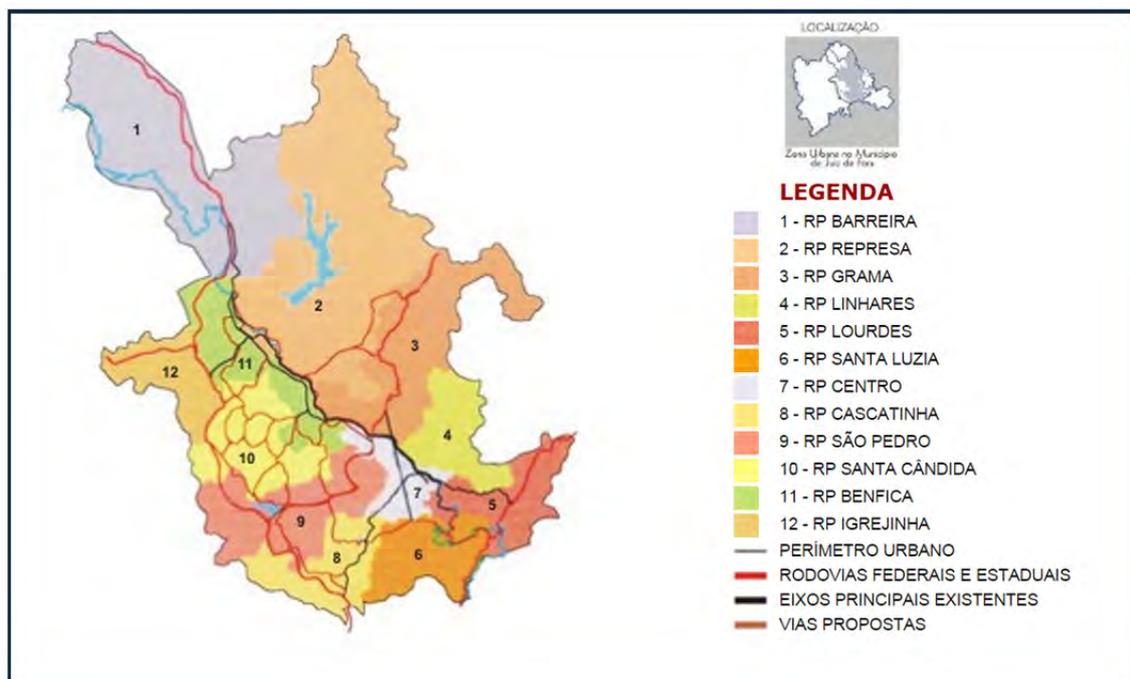
Para o caso do município de Juiz de Fora os componentes de potencialidade social foram classificados como muito favorável o que significa que o município possui plenas condições econômicas, sociais, estruturais e institucionais de desenvolvimento. Para qualquer intervenção no entorno do reservatório da PCH Marmelos, deverão ser observadas as legislações federal, estadual e municipal.

O município de Juiz de Fora possui Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) conforme Lei 9811 de 27 de junho de 2000.

Conforme descrito no PDDU, o Perímetro Urbano do Distrito-Sede de Juiz de Fora foi delimitado através da Lei 6910/86. O macrozoneamento do perímetro urbano considera 4 tipos de macroáreas (Áreas Urbanizadas, Áreas de Consolidação da Urbanização, Áreas Urbanizáveis de Adensamento Restrito e Áreas de Ocupação Restrita) sendo complementado por 3 tipos de Áreas de Especial Interesse (Ambiental, Social e Urbanístico ou Paisagístico) e 5 tipos de Unidades de Conservação Ambiental (Parques Municipais, Áreas de Proteção Ambiental (APA), Estações Ecológicas, Reservas Biológicas, Reservas Ecológicas).

Dentro de tal Perímetro Urbano do Distrito-Sede foram estabelecidas 12 Regiões de Planejamento, conforme Figura 09.

**FIGURA 9 - Regiões de Planejamento do Perímetro Urbano do Distrito-Sede de Juiz de Fora**



Fonte: Juiz de Fora, 2000

As Regiões de Planejamento ainda podem ser subdivididas em 111 subáreas geralmente correspondentes a unidades territoriais de bairros.

Grande parte da Área de Entorno da PCH Marmelos está inserida na Região de Planejamento RP05 - "Lourdes" (Figura 10).

FIGURA 10 - Região de Planejamento RP05 - "Lourdes"



Fonte: Juiz de Fora, 2000

A RP Lourdes é estruturada pela BR-267, pelo leito da Estrada de Ferro (RFFSA), pelo Ribeirão Marmelos (afluente do Paraibuna), que possuem trajetos confluentes e pela Av. Francisco Valadares que se estende até a estrada União Indústria, acompanhando o traçado do Rio Paraibuna. A relativa desarticulação das Unidades de Planejamento 5-A e 5-B com o restante da cidade lhe confere aspectos rurais evidenciados, seja pelo processo de granjeamento, seja pela presença de numerosas áreas de propriedade particular ainda desocupadas, ou, ainda, pela carência ou precariedade dos equipamentos e serviços próprios de atividades urbanas.

Entretanto a PCH Marmelos está inserida no núcleo urbano da sede municipal e, dessa forma, a Área de Entorno é passível de parcelamento urbano, devendo-se, portanto, serem observadas as leis de parcelamento do município, bem como de uso e ocupação do solo.

Cabe destacar que está em fase de elaboração o Plano Diretor Participativo de Juiz de Fora (PDP-JF). Até o momento, parte dos documentos já está disponibilizada, principalmente os relativos ao diagnóstico municipal. Dentre os dados do diagnóstico destaca-se o mapeamento da área de inundação na parte mais baixa do bairro Bethel e alagamentos por enxurradas no bairro Retiro. No entanto, no bairro Retiro apesar de ter sido constatado moradias ocupando faixa de domínio de ferrovia e algumas edificações com risco de escorregamento, elas não estão mapeadas ainda no diagnóstico do PDP.

Como parte da área de entorno da PCH Marmelos está inserida em APP (Área de Preservação Permanente) deve ser observada a Deliberação Normativa CODEMA nº 43/2013 que Dispõe sobre as autorizações para intervenção em Área de Preservação Permanente (APP) na Zona Urbana do Município de Juiz de Fora, estabelecendo que a emissão da autorização para intervenção em APP será de competência da Câmara de Proteção aos Recursos Naturais e à Biodiversidade - CPRNB do CODEMA, após procedimento administrativo próprio.

Destaca-se ainda que a despeito dos problemas de saneamento encontrados na área, o município de Juiz de Fora já elaborou o seu Plano de Saneamento, portanto, espera-se que tais situações sejam sanadas.

## Suscetibilidade à erosão

### ✓ Apresentação

A avaliação da suscetibilidade à erosão permite compreender qual o nível de fragilidade ambiental da área relacionada aos aspectos físicos do terreno. Tal análise é importante para o entendimento dos tipos de usos do solo que o território suporta e quais atividades não são indicadas porque podem comprometer a integridade física local. A erosão também está associada ao potencial de assoreamento do reservatório, fator que pode interferir diretamente na capacidade de geração de energia da hidrelétrica.

Alterações nos componentes da natureza (relevo, solo, cobertura do solo, microclima e recursos hídricos) levam ao comprometimento do funcionamento do sistema, quebrando o seu estado de equilíbrio dinâmico. A identificação dos ambientes naturais e de suas fragilidades potenciais e emergentes proporcionam uma melhor definição das diretrizes e ações a serem implementadas.

38

### ✓ Procedimentos Realizados

Para analisar a suscetibilidade da Área de Entorno aos processos erosivos e ao carreamento de sedimentos para o reservatório foram avaliados os seguintes aspectos físicos da área:

- **Hidrografia** - padrão de drenagem predominante, bem como o nível de encaixamento da drenagem e o tipo de uso da água, utilizando a base do Instituto Mineiro de Gestão das Águas em escala 1:50.000 elaborada em 2002.
- **Pedologia** - classes de solos predominantes na área, aptidão agrícola e potencial natural de erosão, conforme metodologia da EMBRAPA (2013), utilizando a base do Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais, em escala 1:650.000, elaborado pelo Departamento de Solos (DPS/LABGEO) da Universidade Federal de Viçosa (UFV) em 2010, complementado com informações de campo.
- **Geologia** - supergrupos, grupos, formações e unidades quando existentes, utilizando a base de dados do Mapa Geológico de Minas Gerais em escala 1:1.000.000 elaborado pela CPRM/CODEMIG em 2003.
- **Relevo** - declividade e hipsometria gerados por meio de curvas de nível de 1 em 1 metro extraídas do Modelo Digital de Terreno da unidade disponibilizado pela CEMIG.

- **Uso do solo** - uso do solo atual comparado à aptidão agrícola do mesmo, utilizando como base o mapeamento apresentado na Figura 08.

A partir dessas informações, as classes de sensibilidade à erosão foram definidas e mapeadas.

### ✓ Características

#### *Hidrografia*

A Área de Entorno está inserida na bacia hidrográfica do rio Paraibuna, afluente da margem esquerda do rio Paraíba do Sul. Os principais afluentes à montante do reservatório são o córrego Ipiranga e o córrego Poço d'Anta.

A drenagem no rio Paraibuna, a jusante do barramento da PCH Marmelos, possui, de maneira geral, padrão encaixado e leito encachoeirado.



Foto 20 - Rio Paraibuna apresentando padrão encaixado à jusante do barramento da PCH Marmelos.

Com relação ao uso da água, não há evidências de captação das águas do reservatório para uso doméstico, industrial ou outro fim.

#### *Tipo de solos predominantes*

Na Área de Entorno da PCH Marmelos predominam os solos do tipo Cambissolo.

### *Classes de aptidão agrícola dos solos e usos atuais*

Os Cambissolos apresentam fragmentos da rocha matriz no perfil, horizonte B pouco desenvolvido, baixo grau de estruturação e textura média cascalhenta ou muito cascalhenta. Estas características dificultam o uso de maquinários e sua pequena profundidade impede a expansão do sistema radicular das plantas, tornando-os vulneráveis a situações de deficiência hídrica e fertilidade. Desta forma, os Cambissolos apresentam aptidão restrita para silvicultura e pastagem natural e sem aptidão agrícola quando rasos (Embrapa, 2013). Cabe destacar que quando ocorrem em relevo suave e atingem espessura a partir de 50 cm de profundidade este tipo de solo apresenta bom potencial agrícola e não têm restrição de drenagem.

A **Classe Restrita** abrange terras que apresentam limitações fortes para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observadas as condições do manejo adotado. As limitações reduzem consideravelmente a produtividade ou os benefícios, ou então, aumentam os insumos necessários, de tal maneira, que os custos só seriam justificados marginalmente. Desta forma, em função das características do terreno, o manejo adequado do solo reflete um alto nível tecnológico onde há aplicação intensiva de capital para manejo, melhoramento e conservação das terras e lavouras, e há a presença de motomecanização em diferentes fases da operação agrícola.

Atualmente, na Área de Entorno os usos do solo são bastante complexos, havendo área residencial, clube, rodovia e ferrovia.

40

### *Características em relação ao potencial de erosão dos solos*

Os Cambissolos em áreas de relevo pouco movimentado possuem **baixa** propensão ao desenvolvimento de processos erosivos, enquanto nas áreas de relevo mais declivosos, a suscetibilidade passa a ser **alta**.

### *Tipo de rocha associada*

Os solos da área estão assentados sobre rochas do Complexo Ortognáissico de Juiz de Fora, caracterizado pela presença de ortognaisses e metabasitos com paragêneses de fácies granulito (CODEMIG, 2003).

### *Recursos minerais*

Conforme consulta ao cadastro do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) em setembro de 2014, foram identificados seis processos minerários na Área de Entorno da PCH, conforme expressos no quadro abaixo:

QUADRO 4 - Processos minerários identificados na Área de Entorno

Processo	Fase	Substância
833228/2007	Autorização de Pesquisa	Minério de ouro
832547/2011	Autorização de Pesquisa	Granito
831840/2012	Requerimento de Pesquisa	Minério de ouro
832456/2013	Requerimento de Pesquisa	Gnaïsse
832456/2013	Requerimento de Pesquisa	Gnaïsse
832228/2008	Disponibilidade	Quartzo

Apesar dos diversos polígonos minerários cadastrados, não foi identificada nenhuma atividade minerária dentro da Área de Entorno do reservatório. Fora da Área de Entorno, a oeste da mesma, observa-se uma mineração de gnaïsse ativa, porém tal atividade não interfere na Área de Entorno.



*Tipo de relevo da área de entorno*

O relevo **Suave Ondulado** (declividade entre 3 - 8%) a **Ondulado** (declividade entre 8 - 20%) apresenta colinas alongadas e suavizadas e altimetria variando entre 600 a 700 metros, predominantemente. Na Área de Entorno ocorre à montante do barramento.

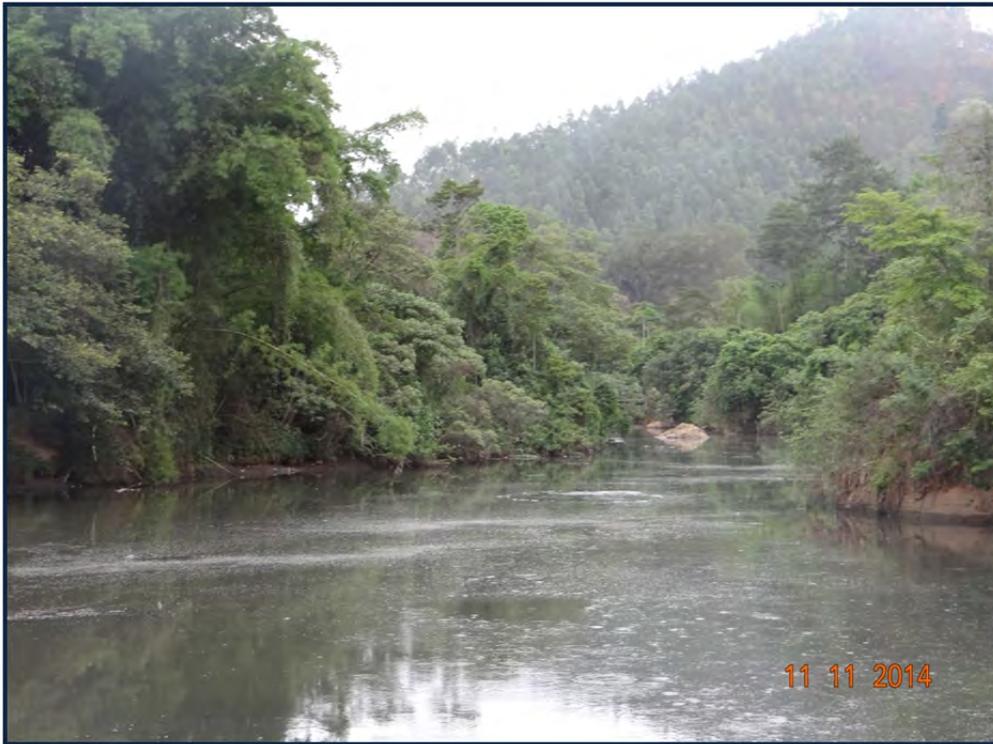


Foto 21 - Relevo suave ondulado à montante do barramento da PCH Marmelos.

O relevo **Ondulado** (declividade entre 8 - 20%) a **Forte Ondulado** (declividade entre 20 - 45%) apresenta colinas e cristas com vertentes convexas e vales com encaixamento moderado a significativo, com declividade em torno de 20% a 45%, podendo apresentar valores isolados acima de 45%, e altitude variando entre 600 a 750 metros. Ocorre predominantemente a jusante do barramento, ao longo de grande parte da Área de Entorno da PCH Marmelos.

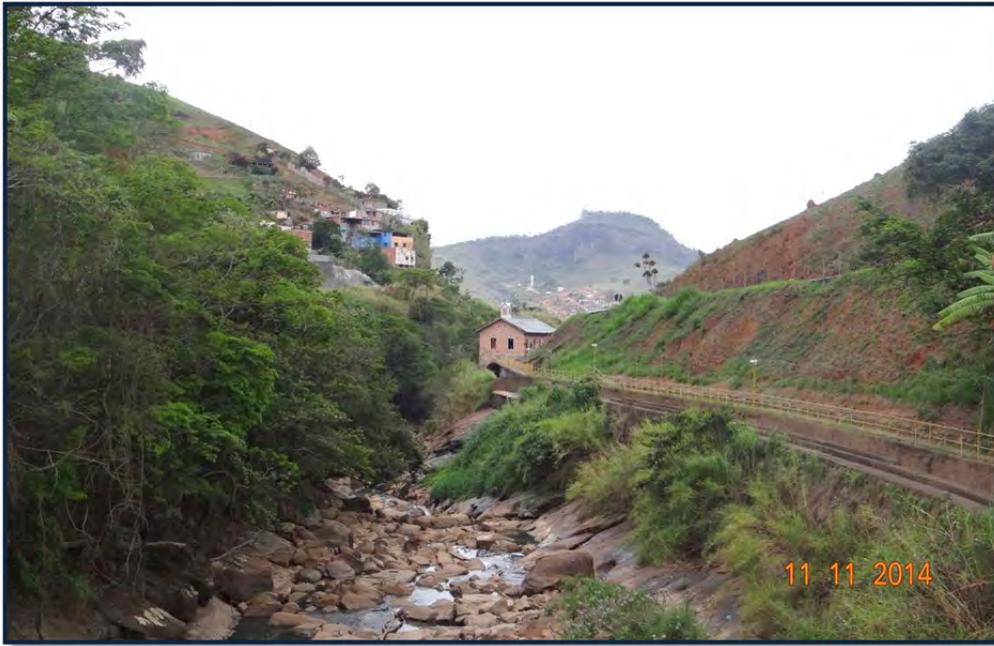


Foto 22 - Relevo ondulado a forte ondulado à jusante do barramento da PCH Marmelos.

As Figuras 12 e 13 apresentam, respectivamente, o mapa de declividade e de hipsometria da Área de Entorno. O mapa de declividade apresenta o grau de inclinação das vertentes dentro da Área de Entorno. O mapa de hipsometria, por sua vez, apresenta as diferentes zonas de altitude do terreno.

FIGURA 12 - Mapa de declividade da Área de Entorno

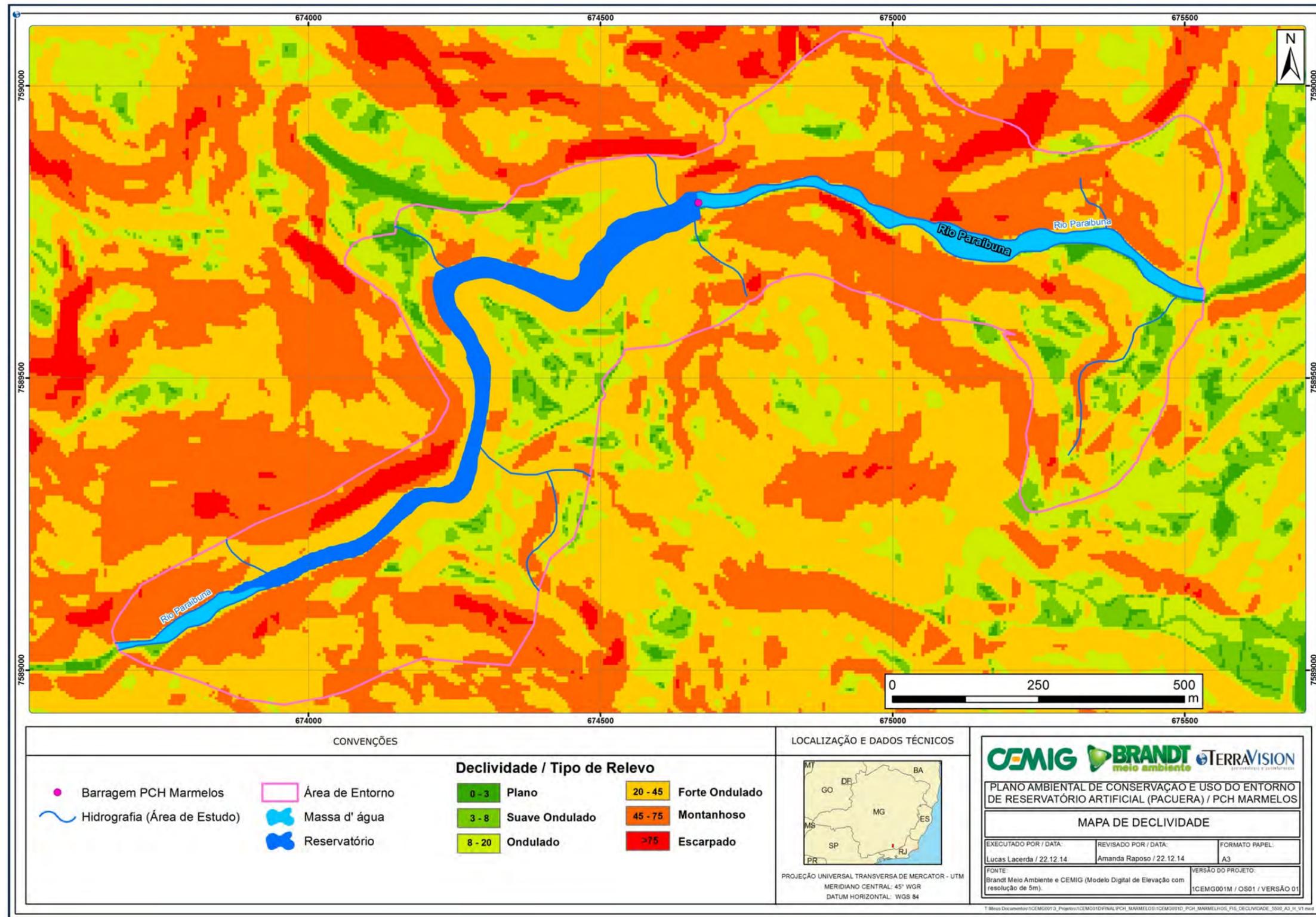
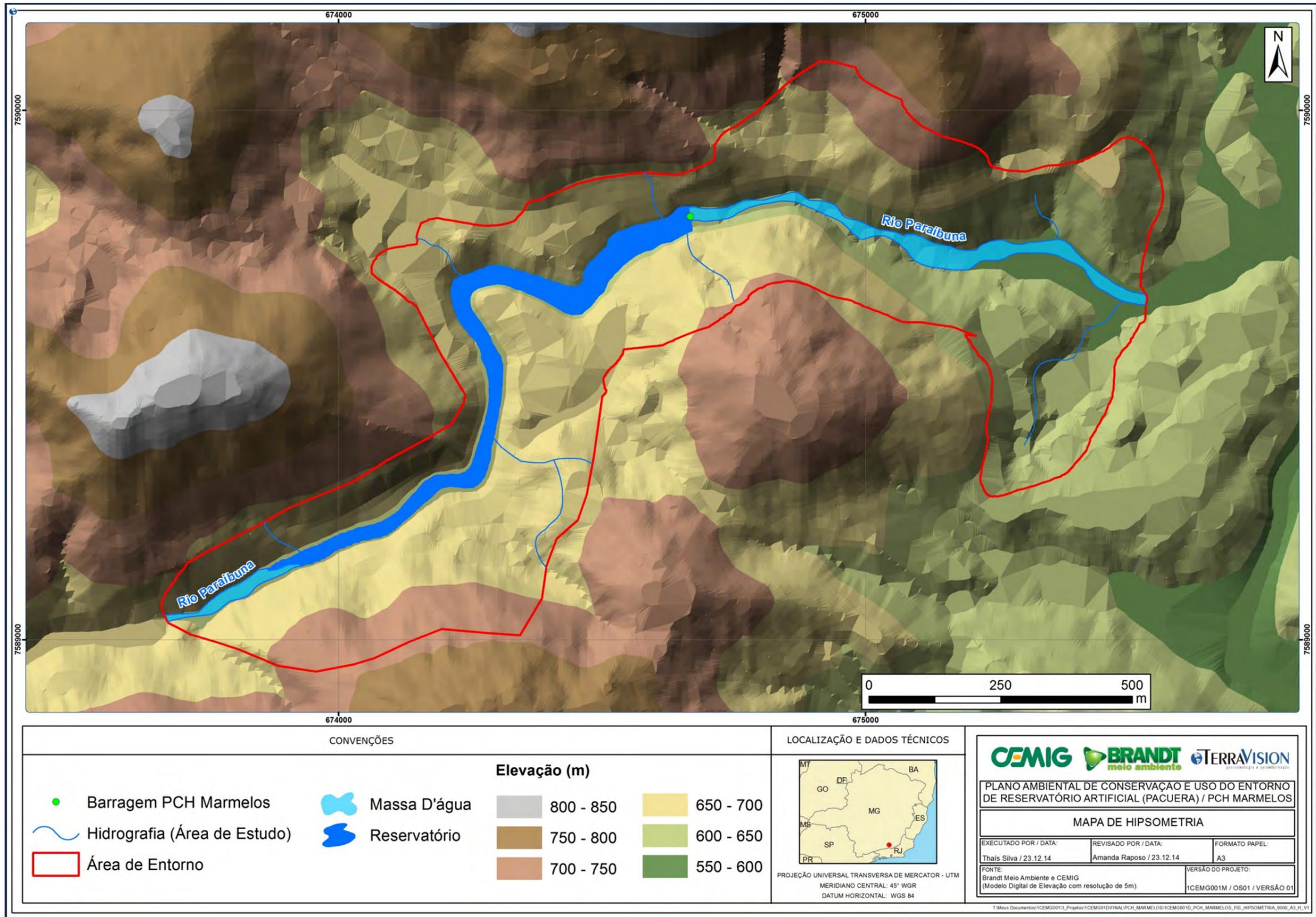




FIGURA 13 - Mapa de hipsometria da Área de Entorno





*Processos erosivos identificados e áreas com potencial para carreamento de sedimentos*

Na Área de Entorno do reservatório podem ser evidenciados os seguintes processos erosivos de vertente:

**a) Erosão laminar e terracetes**

A erosão laminar se caracteriza por um processo de erosão não canalizada que se distribui pela superfície de forma dispersa. Encontra-se distribuída de forma homogênea nas áreas sem cobertura vegetal e nas áreas de pastagens.

Terracetes são feições erosivas típicas de processos de rastejo geradas pelo pisoteio do gado (SELBY, 1982). Na Área de Entorno, os terracetes são formados ao longo da vertente em áreas de pastagem com baixo grau de manejo. O pisoteio recorrente compacta faixas do terreno, reduz a permeabilidade do solo e favorece o desenvolvimento mais intenso de escoamento superficial, com potencial para a indução de erosão por fluxo concentrado. Os terracetes podem ser observados nas áreas de pastagem no entorno da PCH Marmelos.



Foto 23 - Terracetes em área de pastagem no entorno da PCH Marmelos.

## b) Erosão por fluxo concentrado

O escoamento concentrado caracteriza-se por ser um processo no qual o fluxo da água pluvial é concentrado em canais. Na Área de Entorno verificam-se erosões por fluxos concentrados da água pluvial ao longo das vertentes, formando feições do tipo sulcos e ravinas. Os sulcos correspondem a feições erosivas lineares com traçado bem suave ao longo das vertentes enquanto que as ravinas possuem traçado bem definido (MAGALHAES, 2001). Ocorrem geralmente ao longo do horizonte C do solo, mais friável, e é geralmente condicionado por alterações no perfil da vertente, tais como abertura de acessos e trilhas de gado. Na Área de Entorno foram observados sulcos erosivos nos taludes construídos às margens da linha férrea.



Foto 24 - Ravinamentos e sulcos erosivos na área de entorno da PCH Marmelos.

### *Nível de suscetibilidade à erosão na área de estudo*

As zonas com baixa suscetibilidade erosiva compreendem as áreas com relevo suave ondulado a ondulado com baixa intervenção antrópica e cobertura vegetal do solo predominantemente por matas. Tal área possui baixo potencial para carreamento de sedimentos para o reservatório, em função da existência de cobertura vegetal significativa.

As zonas com média suscetibilidade erosiva compreendem as áreas de relevo suave ondulado a ondulado com ocupação humana por atividade industrial e comercial, alguns localizados às margens do reservatório. Tais áreas possuem de baixo a médio potencial para carreamento de sedimentos para o reservatório, sendo que, o relevo mais suave e a ocupação antrópica consolidada diminuem esse potencial de carreamento. Ainda, abrange as áreas com cobertura do solo por mata em relevo ondulado a forte ondulado e solos do tipo Cambissolos.

As zonas com alta suscetibilidade erosiva, por sua vez, compreendem as áreas com relevo ondulado a forte ondulado e solos rasos do tipo Cambissolos associados à intervenção antrópica, o que interfere na estabilidade do perfil das vertentes.

Os pontos com maior fragilidade compreendem:

- Taludes da linha férrea, rodovias e acessos vicinais onde se verificam cortes em vertentes inclinadas;
- Áreas de pastagem com baixo nível de manejo onde se verificam formação de terracetes;
- Mancha urbana com construção de moradias em áreas com instabilidades geotécnicas e riscos de deslizamento de encostas.

Em função da alta suscetibilidade erosiva, foi observada a implantação de técnicas de bioengenharia para a estabilização de alguns taludes na área.

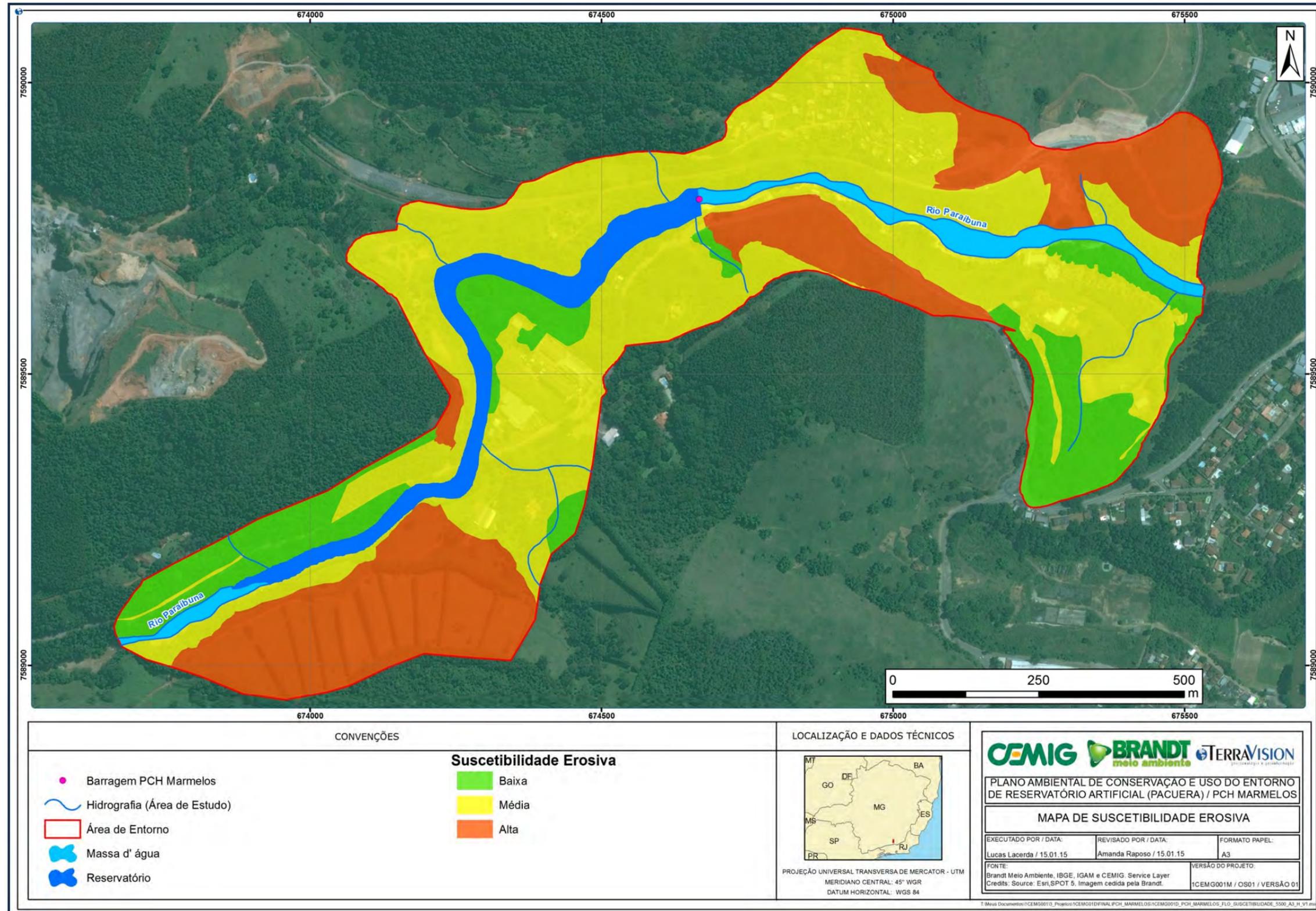


Foto 25 - Revegetação de talude na altura do barramento da PCH Marmelos.

QUADRO 5 - Classe de suscetibilidade à erosão e principais características associadas

Classe de suscetibilidade à erosão	Descrição	Relevo predominante	Solo predominante	Usos do solo predominantes
Baixa	Áreas com pouca intervenção antrópica e predomínio de cobertura vegetal significativa.	Suave ondulado a ondulado	Cambissolo	Sem uso. Predomínio de cobertura do solo por mata
Média	Áreas de relevo suave ondulado e intervenção antrópica comercial e industrial.	Suave ondulado a ondulado		Ocupação antrópica com atividade industrial e comercial
	Vertentes íngremes com cobertura vegetal significativa.	Ondulado a forte ondulado		Predomínio de cobertura do solo por mata
Alta	Áreas com intervenção antrópica ao longo das vertentes por abertura de acessos, construção de edificações e instalação de pastagem sem manejo adequado.	Ondulado a forte ondulado		Ocupação antrópica com uso misto de rodovia, ferrovia e residencial.

FIGURA 14 - Mapa de suscetibilidade erosiva da Área de Entorno





## Comunidades Tradicionais e Vulneráveis

### ✓ Apresentação

A identificação de comunidades tradicionais e vulneráveis é importante para o PACUERA porque tais populações precisam ser protegidas e sua existência pode restringir alguns tipos de usos no entorno do reservatório. Tais comunidades podem ser compostas por indígenas, quilombolas, ribeirinhos, pessoas em condição de carência e pobreza extrema, entre outros.

### ✓ Procedimentos Realizados

Foram realizadas pesquisas preliminares em fontes públicas de informações na tentativa de identificar alguma comunidade já mapeada oficialmente ou não. Durante o trabalho de campo foram procurados sinais da existência de comunidades que poderiam ser caracterizadas como tradicionais ou vulneráveis.

### ✓ Características

Antes da realização do trabalho de campo foi feito um levantamento junto à órgãos tutelares que visam a proteção de comunidades tradicionais, buscando informações acerca da existência de comunidades reconhecidas e/ou em o processo de reconhecimento dentro da Área de Entorno. Para isso foram consultadas as bases da Fundação Nacional do Índio - FUNAI e Fundação Cultural Palmares.

Com base nos dados dispostos observa-se que não há comunidades tradicionais no entorno proposto para o reservatório analisado.

## Patrimônio e Turismo

### ✓ Apresentação

Os aspectos culturais e históricos constituem vínculos importantes entre as pessoas e podem ser aproveitados para recuperar, fortalecer ou criar uma identidade comum local.

Além disso, o patrimônio, tanto natural quanto cultural, é um elemento que precisa ser considerado no PACUERA devido ao seu potencial de preservação e utilização econômica por meio do turismo.

## ✓ Procedimentos Realizados

Foi realizada uma consulta ao poder público municipal para identificar qual a avaliação dos gestores quanto à importância patrimonial e turística da Área de Entorno. Além disso, procurou-se identificar elementos, tombados ou socialmente reconhecidos, do patrimônio histórico-cultural durante os contatos aos frequentadores e moradores do entorno do reservatório.

## ✓ Características

A região em tela, apesar de possuir patrimônios edificados relevantes dentro de um contexto protetivo - tombamento enquanto patrimônio - observa-se que não é desenvolvida nenhuma prática de turismo no local. As condições sanitárias do reservatório que recebe lançamento de esgoto bruto minimizam a possibilidade de propostas de turismo.

A Usina de Marmelos, instalada em 1889, por iniciativa do industrial Bernardo Mascarenhas, é considerada uma das pioneiras usinas hidrelétricas da América Latina e proporcionou o crescimento urbano e econômico de Juiz de Fora ao favorecer a implantação de fábricas e indústrias na cidade. Marmelos Zero, como é chamada, funcionou até 1896, quando posteriormente foram construídas as usinas de Marmelos I, II, III, no mesmo sítio da anterior. Em 1979, a CEMIG assumiu as antigas instalações da antiga Companhia Mineira de Energia e em 1989 foi criado o Museu de Marmelos Zero, tendo sua inauguração ocorrida em 2000, nas antigas instalações da usina Marmelos Zero.

Conforme mencionado anteriormente, o Conjunto Arquitetônico e Paisagístico da Usina de Marmelos possui proteção cultural através de tombamentos no nível municipal, ocorrido em 1983 e no nível estadual, em 2005.

Não há, no tombamento municipal, detalhamentos referentes às diretrizes de preservação e conservação do objeto tombado e seu entorno. No entanto, o tombamento estadual é mais detalhado e completo nestes quesitos. Portanto, partindo-se da premissa que o tombamento estadual é mais detalhado e mais restritivo no que diz respeito a condicionantes de preservação, este relatório se concentrará na análise do tombamento estadual por entender que ele é mais abrangente.

De acordo com Dossiê de tombamento do Instituto Estadual de Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA-MG), o Conjunto Arquitetônico, Paisagístico da Usina de Marmelos é composto por antiga usina de Marmelos Zero (desativada e atualmente um museu); barragem; porto do barrageiro; subestação elevadora, passarelas, condutores de água; trecho do rio com a queda d' água; três Usinas: Marmelos I (também desativada), I-A e II (ambas em funcionamento), área ocupada pelo Grêmio Recreativo dos funcionários da CEMIG (GREMIG) e Vila Operária. O tombamento estadual está inscrito nos livros do Tombo nº.I, do Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico; Livro do Tombo nº III, do Tombo Histórico, das Obras de Arte Históricas e dos Documentos Paleográficos ou Bibliográficos; e Livro do Tombo nº IV, do Tombo das Artes Aplicadas.

Além das edificações, uma área na qual elas estão inseridas e o seu entorno, que corresponde a um perímetro mais abrangente, também possuem diretrizes de intervenções que dizem respeito ao tombamento. Neste sentido, tanto as diretrizes da área tombada quanto as do seu entorno devem ser incorporadas às diretrizes deste PACUERA. Tais diretrizes, de acordo com o Dossiê de Tombamento, são as seguintes:

“Não serão permitidas quaisquer intervenções descaracterizantes. Deve haver licenciamento pelo IEPHA de qualquer atividade e intervenção que possam ser propostas para a área. Mesmo aquelas intervenções julgadas necessárias que se harmonizem com o conjunto tombado, bem como aquelas que visem diretamente à sua conservação, valorização e salvaguarda”.

Especificamente à área tombada destaca-se que “é importante que haja tratamento paisagístico adequado das áreas externas”.

E, no que diz respeito ao entorno da área tombada, destacam-se as seguintes diretrizes:

- “Dentro do entorno da área tombada não são permitidas quaisquer intervenções que provoquem a descaracterização do patrimônio arquitetônico e paisagístico do Conjunto Usina de Marmelos. As proposições deverão se dar no sentido de aprimorar sua integração ao bem cultural tombado. Preservam-se a harmonia e o diálogo dos elementos compositivos dessa área com a área tombada;
- Entorno da área tombada passa a ser considerado como sendo área de interesse ambiental e paisagístico;
- Deve haver análise prévia do IEPHA-MG para as intervenções dentro da área protegida;
- Não é indicado parcelamento para fins urbanos;
- As novas construções neste entorno devem harmonizar com o Conjunto da Usina de Marmelos, isto é, devem guardar escala e proporção compatíveis com esse conjunto, buscando valorizá-lo. Assim como não devem reduzir ou impedir a visibilidade do bem cultural tombado ou causar impacto negativo, garantindo a sua fruição e a compreensão de sua ambiência paisagística a ser preservada;

- Desenvolver sinalização turística adequada para a referida área;
- Qualquer intervenção deve ser realizada ao mesmo tempo com a preservação da cobertura vegetal existente;
- Em terrenos com declividade entre 30% e 47% só é permitido construir se tiver o laudo geotécnico assinado por técnico responsável e, em terrenos com declividade igual ou superior a 47% não é permitido construir, de acordo com a Lei Federal nº 6.766/1979;
- Vê-se a necessidade de anuência também pela Prefeitura Municipal de Juiz de Fora para qualquer intervenção ou atividades propostas;
- Deseja-se que faça a reconstituição da mata ciliar do curso d'água que compõe a micro bacia hidrográfica da região."

## Usos da Água e Saneamento

### ✓ Apresentação

O levantamento dos usos da água no reservatório e nos cursos d'água que contribuem diretamente para o reservatório é importante porque impacta diretamente na qualidade das águas na Área de Estudo e, conseqüentemente, nos tipos de usos que podem ser permitidos nas áreas.

### ✓ Procedimentos Realizados

Para o levantamento dos usos da água adotou-se diferentes critérios de avaliação que contemplem todas as formas de uso da água, seja ela para finalidades econômicas/ comerciais (direta ou indiretamente) e para consumo humano. Sendo assim, buscou-se dados sobre os usos das águas por meio de consultas de dados secundários nos seguintes órgãos: Agência Nacional das Águas - ANA, Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, e demais órgãos que fomentam desenvolvimento de atividades econômicas na região da PCH Marmelos no município de Juiz de Fora. Para além, foi realizada uma incursão à campo com equipe multidisciplinar, que, dentre as variáveis de análise, buscou o conhecimento de como se dá o relacionamento econômico de uso da água em toda região. Ademais, buscou-se relacionar essas questões com a relação de geração de emprego, renda e ocupação para a população local.

Para o levantamento de questões relacionadas ao saneamento básico local, os trabalhos foram realizados em três frentes que contemplam diferentes estruturas relacionadas. De modo inicial buscou-se, através de dados secundários dispostos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, o conhecimento das características estruturais dos setores censitários que circundam o reservatório, sendo que para eles foram levantadas questões como abastecimento de água, destinação de efluentes, coleta de lixo e fornecimento de energia elétrica.

## ✓ Características

A avaliação dos usos da água passa pela análise dos processos de outorga vigentes no município de análise. Para isso, conforme já dito, foram consultados os órgãos tutelares e de gestão da água para competência nas áreas do reservatório. Para a avaliação, buscou-se relacionar as outorgas que possuem maior proximidade com a área de entorno proposta. Em consulta às bases dos órgãos analisados não foram identificados usos da água outorgados dentro da Área de Entorno. A condição de qualidade das águas pode ser fator determinante para o não aproveitamento do potencial hídrico para além da produção energética.

No que se refere ao saneamento básico, o mesmo é composto por diversos serviços e estruturas públicas que visam atender as necessidades básicas de reprodução humana dentro de condições consideradas salutaras. Em linhas gerais, o saneamento básico contempla abastecimento de água, destinação de efluentes, coleta de resíduos dentre outras questões necessárias.

Os valores abaixo estão relacionados às porções do território que se conectam com o reservatório, entre esses ambientes estão o meio urbano e o meio rural. O meio rural é o meio que exerce maior influência no reservatório devido à proximidade entre eles. Sendo assim o presente estudo não abordará a condição de saneamento no âmbito municipal, e sim nos setores censitários que circundam o reservatório.

Essa metodologia de trabalho permite o conhecimento mais específico do entorno proposto em dados estruturais refinados, porém não significa obviamente que o entorno contemple toda a dimensão dos setores censitários analisados.

59

As condições de abastecimento de água das comunidades analisadas são caracterizadas como satisfatória, uma vez que grande parte da comunidade recebe água via rede geral de distribuição da prefeitura, esse fator é uma das garantias necessárias de potabilidade de água para consumo humano.

Em relação ao abastecimento de água, observa-se que, para os setores censitários que se conectam ao reservatório, há formas de abastecimento de água distintas. O abastecimento via rede geral - de responsabilidade do poder público, atende aproximadamente 53% dos domicílios analisados. Essa forma de abastecimento é conhecida pela garantia de origem e tratamento das águas, sendo elas consideradas próprias para o consumo. A forma de captação via poço e nascente também apresenta grande percentual de uso, registrando cerca de 40% dos domicílios analisados. Essa forma, ao contrário do que foi analisado para o abastecimento via rede geral, não garante potabilidade e condições de ingestão da mesma, caso não haja tratamento pré-consumo. Outras formas de abastecimento<sup>1</sup>, que incluem o abastecimento por caminhão pipa, por exemplo, somam apenas 7% dos domicílios analisados.

<sup>1</sup> Conforme classificação do IBGE, "outras formas de abastecimento" compreendem domicílios servidos de água de reservatório (ou caixa), abastecido com água das chuvas, por carro-pipa ou, ainda, por poço ou nascente localizados fora do terreno ou da propriedade onde estava construído.

O Quadro 6 a seguir exibe os dados de abastecimento de água estratificados por setores censitários do IBGE.

**QUADRO 6 - Abastecimento de água por forma de provimento**

Número do setor censitário	Abastecimento de água da rede geral (%)	Abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade (%)	Abastecimento de água da chuva armazenada em cisterna (%)	Outra forma de abastecimento de água (%)
313670205180057	63,06	29,94	0,00	7,00
313670205180038	43,80	48,76	0,00	7,44
<b>MÉDIA</b>	53,43	39,35	0,00	7,22

IBGE Sidra - Setores Censitários, 2010

As condições de esgotamento sanitário apresentam grande deficiência nas áreas analisadas. Há uma grande variação no panorama identificado entre os dois setores analisados, mas os mesmos apresentam alto índice de ausência de estruturas de destinação correta de efluentes líquidos.

As médias das formas de lançamento que são consideradas ambientalmente corretas alcançam 57% dos domicílios totais, porém foi registrado alto índice de lançamento em rio e lago, sendo que para esse caso o reservatório em análise pode ser diretamente influenciado. Em média, os dados apresentados mostram que 15% dos domicílios analisados faziam lançamento direto em corpo d'água. A forma de destinação via fossa rudimentar está presente em 26% dos domicílios analisados.

O Quadro 7 a seguir exibe os dados de destinação de esgoto estratificados por setores censitários do IBGE.

**QUADRO 7 - Esgotamento sanitário por forma de destinação**

Número do setor censitário	Esgotamento sanitário via rede geral de esgoto e pluvial (%)	Esgotamento sanitário via fossa séptica (%)	Esgotamento sanitário via fossa rudimentar (%)	Esgotamento sanitário via vala (%)	Esgotamento sanitário via rio, lago ou mar (%)	Esgotamento sanitário via outro escoadouro (%)
313670205180057	51,59	21,02	5,73	0,00	20,38	1,28
313670205180038	10,74	32,23	47,11	0,00	9,92	0,00
<b>MÉDIA</b>	31,165	26,625	26,42	0,00	15,15	0,64

IBGE Sidra - Setores Censitários, 2010

Dentre os itens analisados como estruturas componentes do saneamento básico, a destinação de lixo é a que apresenta melhor condição nos setores analisados. Em ambos os setores, o lixo é coletado em aproximadamente 93% dos domicílios, o que significa que o serviço de coleta é desenvolvido amplamente nos locais estudados. Há uma pequena diferenciação entre os mesmos, sendo que a queima de lixo na propriedade é registrada em cerca de 10% em um deles, enquanto em outro o volume de domicílios que praticam a queima de lixo é insignificante.

A condição de ausência de lançamento de lixo em rio e lago destoa positivamente na avaliação da temática. O quadro 8 a seguir exhibe os dados de coleta de lixo por setores censitários do IBGE.

**QUADRO 8 - Destinação dos resíduos por forma de destinação**

Número do setor censitário	Lixo Coletado (%)	Lixo queimado na propriedade (%)	Lixo enterrado na propriedade (%)	Lixo jogado em terreno baldio ou logradouro (%)	Lixo jogado em rio, lago e mar (%)	Lixo com outra destinação (%)
313670205180057	87,90	9,55	0,64	0,64	0,00	1,27
313670205180038	98,35	0,82	0,00	0,00	0,00	0,83
<b>MÉDIA</b>	93,12	5,18	0,32	0,32	0,00	1,05

IBGE Sidra - Setores Censitários, 2010

Vale destacar que o reservatório também é impactado por setores censitários mais à montante, visto que toda a população do município de Juiz de Fora e indústrias da região se servem da água do Rio Paraibuna e conseqüentemente retorna a ele as águas servidas.

## Qualidade da Água

### ✓ Apresentação

A avaliação das condições de qualidade da água no reservatório e em sua Área de Entorno é importante porque suas características podem limitar os tipos de usos que são possíveis, principalmente os voltados para consumo humano.

### ✓ Procedimentos Realizados

Foram analisados dados de monitoramento da PCH Marmelos e informações disponíveis no Relatório de Monitoramento da Brandt Meio Ambiente de Outubro/2014. Os resultados dos parâmetros monitorados foram comparados com os limites estabelecidos pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH e a Resolução CONAMA nº 357/2005.

## ✓ Características

A Pequena Central Hidrelétrica Marmelos, está inserida na sub-bacia do rio Paraibuna, afluente da margem esquerda do rio Paraíba do Sul.

As águas do rio Paraibuna na Área de Entorno são consideradas como de classe 2, segundo classificação estabelecida na Deliberação Normativa COPAM nº 016, de 24 de setembro de 1996. Conforme estabelecido pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 e pela Resolução CONAMA nº 357/2005, os cursos d'água de classe 2, permitem os seguintes usos:

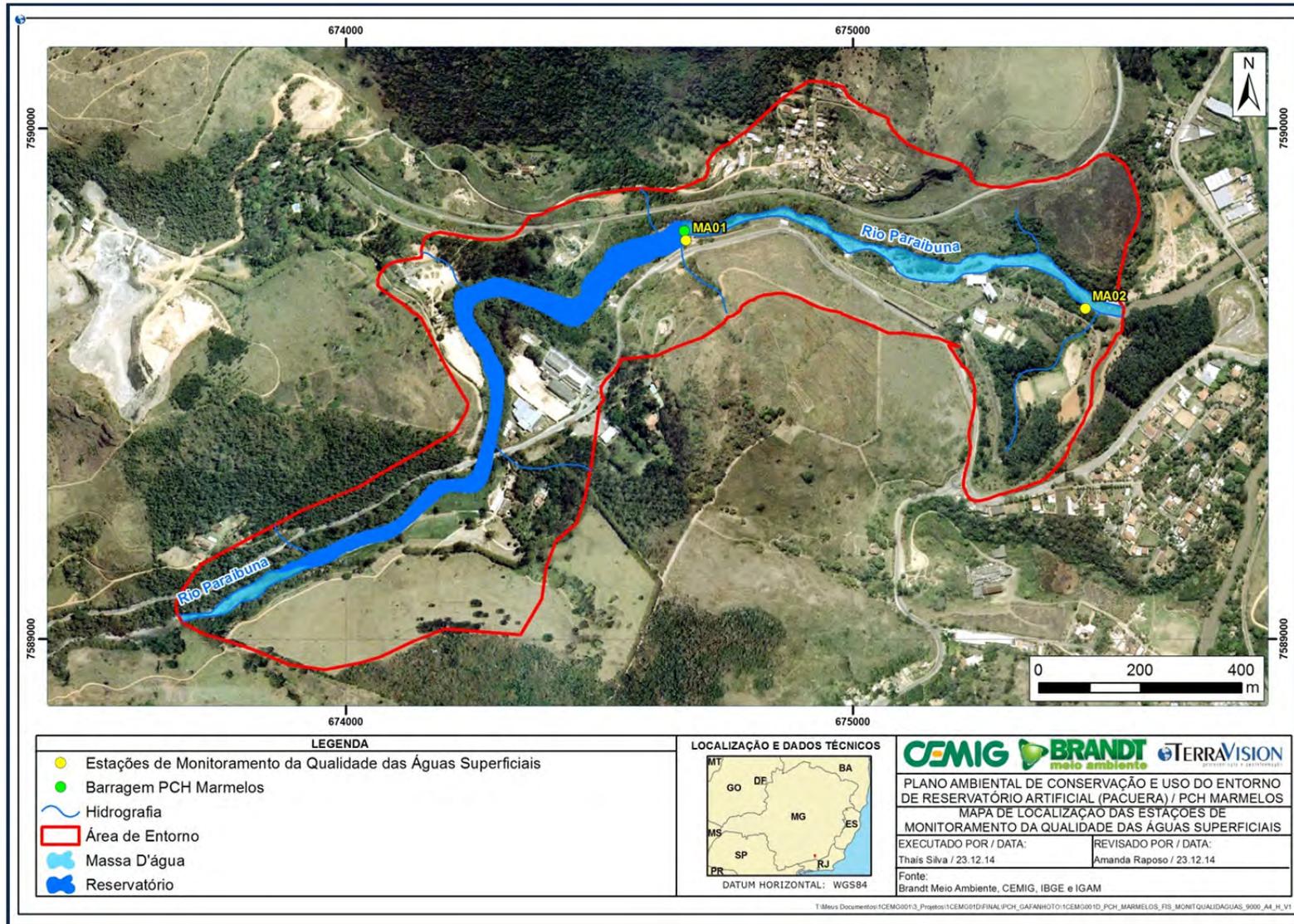
- Abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;
- Proteção das comunidades aquáticas;
- Recreação de contato primário;
- Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas, e de parques, jardins, campos de esporte e lazer onde o público possa vir a ter contato direto com a água; e
- Agricultura e atividades de pesca.

Com o objetivo de avaliar se a qualidade da água da região da PCH Marmelos encontra-se de acordo com a sua classificação, são apresentados a seguir a análise dos resultados do monitoramento realizado nos pontos MA001 e MA002 em outubro de 2014. O detalhamento desses pontos é apresentado no Quadro 9. A Figura 15 apresenta a localização das estações de monitoramento.

QUADRO 9 - Pontos de monitoramento

Estação	Descrição	Curso d'água/ Bacia	Município	Coordenadas	Parâmetros
MA001	Imediatamente à montante do barramento	Rio Paraibuna/ Rio Paraíba do Sul	Juiz de Fora	21°47'13.59"S 43°18'37.74"O	Temperatura da água; pH; Turbidez; Oxigênio Dissolvido; Condutividade; Alcalinidade; DBO; Ferro Dissolvido; Fósforo Total; Fósforo Dissolvido; Manganês Total; Nitrogênio Total;
MA002	Imediatamente à jusante da casa de força	Rio Paraibuna/ Rio Paraíba do Sul	Juiz de Fora	21°47'17.64"S 43°18'10.26"O	Nitrato; Óleos e Graxas; Sólidos Suspensos Totais; Sólidos Dissolvidos Totais; Sólidos Totais; Sulfato Total; Sulfactantes Aniônicos; Coliformes Termotolerantes; Clorofila-a e Cianobactérias

FIGURA 15 - Localização das estações de monitoramento da qualidade das águas superficiais



Durante o período de janeiro/2012 a julho/2013 os parâmetros Temperatura da Água, Condutividade Elétrica, pH, Turbidez, Alcalinidade Total, Nitrato, Nitrogênio Amoniacal, Sólidos Totais Dissolvidos, Sólidos em Suspensão, Sólidos Totais e Sulfato Total apresentaram todos os valores dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e o Decreto nº 14.250, de 5 de junho de 1981. Os parâmetros Coliformes Termotolerantes, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Ferro Solúvel, Fósforo Total e Manganês Solúvel apresentaram valores acima do limite legal, com exceção do Oxigênio Dissolvido que ficou abaixo do padrão, conforme detalhado a seguir.

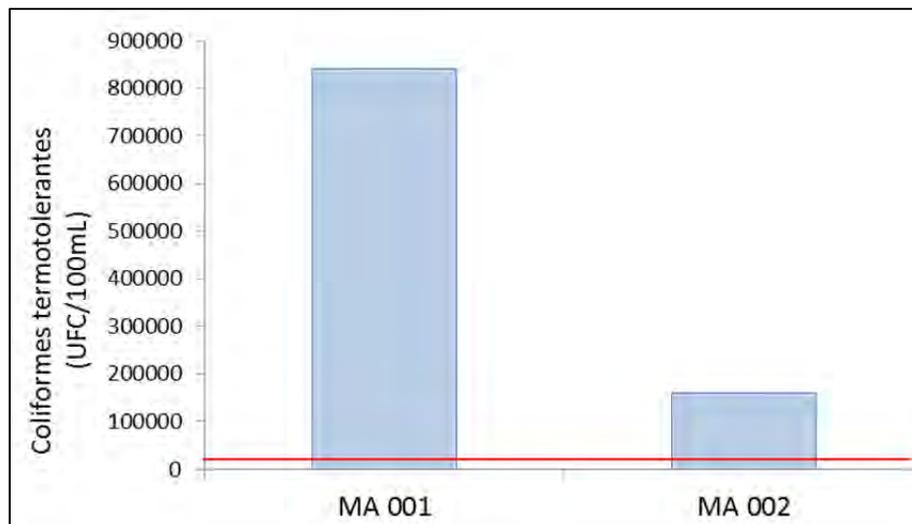
### *Coliformes Termotolerantes*

As bactérias Coliformes Termotolerantes ocorrem no trato intestinal de animais de sangue quente e podem ser indicadoras de poluição por esgotos domésticos ou por aporte de cargas difusas oriunda de atividades de criação de animais (Pecuária, suinocultura, etc.). Elas não causam doenças, mas sua presença em grandes números indica a possibilidade da existência de microrganismos patogênicos que são responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica (ex: disenteria bacilar, febre tifóide, cólera).

Na PCH Marmelos o parâmetro Coliformes Termotolerantes apresentou valores bem acima do limite legal em todas as coletas. Essas elevadas concentrações estão associadas ao lançamento de esgotos (tratados ou in natura) provenientes do município de Juiz de Fora.

64

**FIGURA 16 - Resultados obtidos para o parâmetro Coliformes Termotolerantes**



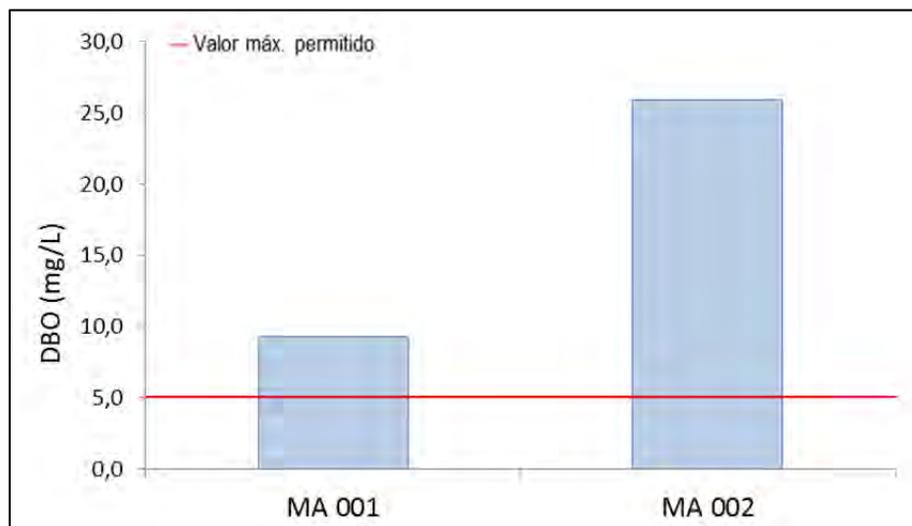
Fonte: Brandt Meio Ambiente, 2014.

### *Demanda Bioquímica de Oxigênio*

A medida da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) fornece a quantidade de Oxigênio Dissolvido utilizado para a oxidação biológica da matéria orgânica, sendo, portanto, um importante indicador de aporte de poluentes em cursos d'água (esgotos domésticos, efluentes industriais com elevadas cargas orgânicas, etc.). De acordo com a Deliberação Normativa COPAM/CERH 01 de 2008, para garantir os usos pretendidos para cursos de águas doces classe 2, a DBO não deve ultrapassar 5 mgO<sub>2</sub>/L.

Conforme apresentado na Figura 17, os resultados de DBO não atenderam o limite estabelecido pela legislação vigente, em ambos os pontos. Estes resultados indicam que o rio Paraibuna, nas áreas monitoradas vem recebendo contribuições significativas de efluentes que podem estar elevando a concentração da matéria orgânica.

**FIGURA 17 - Resultados obtidos para o parâmetro DBO**



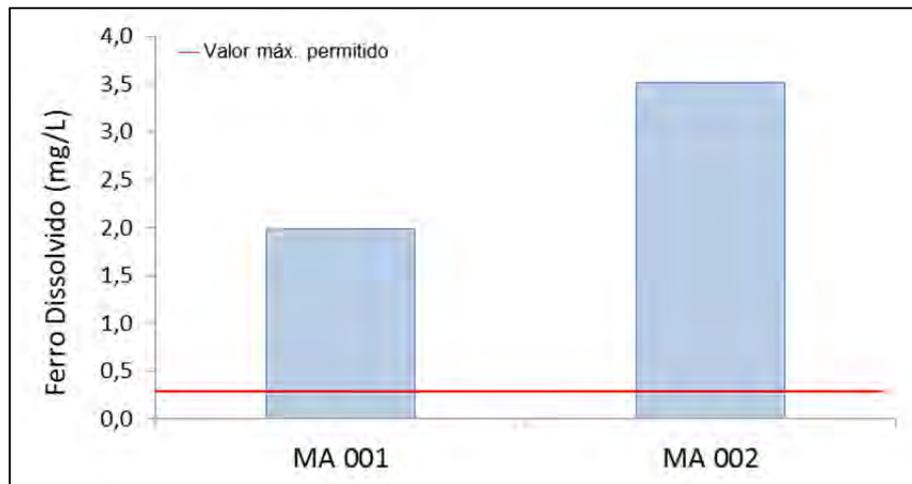
Fonte: Brandt Meio Ambiente, 2014.

### *Ferro Dissolvido*

O ferro é um metal muito abundante em alguns tipos de solo. O ferro solúvel não tem potencial tóxico em pequenas quantidades, porém pode causar interferência na coloração das águas. Apesar de ser restrito pela legislação, teores de ferro podem auxiliar na precipitação do fosfato na forma de fosfato férrico. Quando essa precipitação ocorre, o ferro age auxiliando na manutenção dos teores de fosfato, evitando eutrofização dos ambientes aquáticos.

De acordo com a Deliberação Normativa COPAM/CERH 01 de 2008, o Ferro Dissolvido deve ser encontrado em águas doces classe 2 em teores máximos de 0,3 mg/L. Na PCH Marmelos a concentração de Ferro Dissolvido apresentou valores acima do parâmetro legal em todos os pontos. A concentração de Ferro Dissolvido nas amostras pode ser explicada pelas características geoquímicas da região, cujos solos e rochas ricos em ferro sofrem processos erosivos naturais, como pode ser observado na Figura 18:

FIGURA 18 - Resultados obtidos para o parâmetro Ferro Dissolvido



Fonte: Brandt Meio Ambiente, 2014.

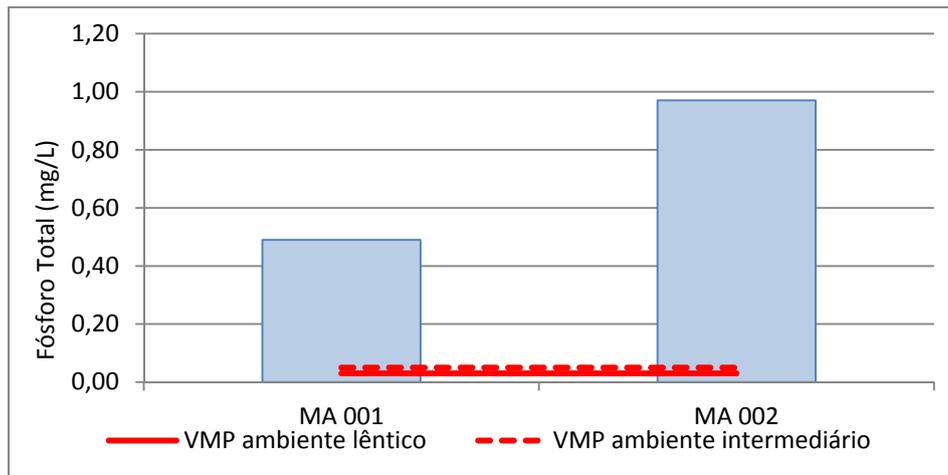
66

### *Fósforo Total*

O fósforo é um importante nutriente para os processos biológicos e seu excesso pode causar a eutrofização das águas. A principal fonte de fósforo é o esgoto doméstico, pela presença dos detergentes superfosfatados e da própria matéria fecal. A drenagem pluvial de áreas agrícolas e urbanas também é uma fonte significativa de fósforo para os corpos d'água.

Na PCH Marmelos o fósforo total mostrou-se acima do padrão ambiental estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005, de 0,05mg/L para ambientes intermediários e 0,03mg/L para ambientes lânticos, em todas as amostras, conforme Figura 19. Essa alteração pode estar associada à contaminação das águas por efluentes domésticos e industriais provenientes do município de Juiz de Fora e áreas do entorno.

FIGURA 19 - Resultados obtidos para o parâmetro Fósforo Total



Fonte: Brandt Meio Ambiente, 2014.

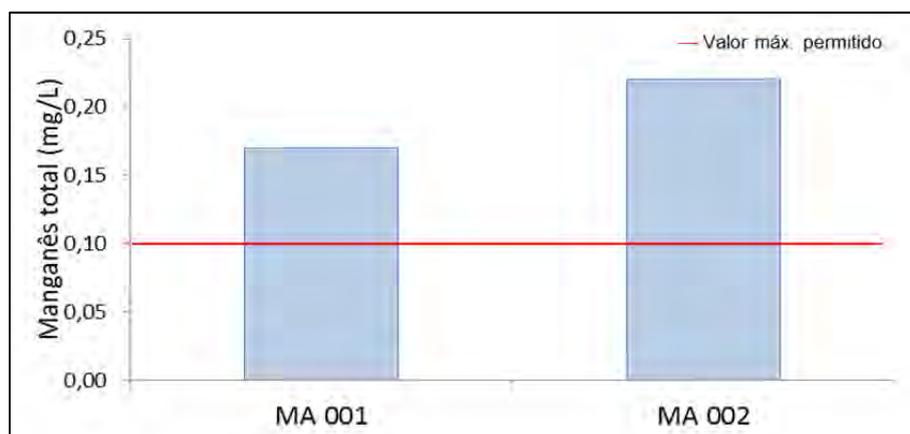
### Manganês Total

O manganês e seus compostos podem existir na atmosfera na forma de partículas em suspensão, resultantes da erosão do solo, emissões industriais e vulcânicas, assim como da queima de gasolina contendo TMM (CETESB, 2009). Nas águas naturais, o manganês ocorre nas formas dissolvida e suspensa, que variam conforme pH e potencial redox do curso hídrico.

A concentração de manganês menor que 0,05 mg/L geralmente é aceitável em mananciais, devido ao fato de não ocorrerem, nesta faixa de concentração, manifestações de manchas negras ou depósitos de seu óxido nos sistemas de abastecimento de água.

A Resolução CONAMA 357/05 para Classe 2 estabelece limites de concentração de 0,1 mg/L de Manganês. Portanto, de acordo com este parâmetro a qualidade da água utilizada pela PCH Marmelos está fora dos padrões estabelecidos pela legislação, conforme Figura 20.

FIGURA 20 - Resultados obtidos para o parâmetro Manganês Total



Fonte: Brandt Meio Ambiente, 2014.

### *Oxigênio Dissolvido*

O Oxigênio Dissolvido é vital para a preservação da vida aquática, já que vários organismos, como os peixes, precisam de oxigênio para respirar. As águas poluídas por esgotos apresentam baixa concentração de oxigênio dissolvido, pois o mesmo é consumido no processo de decomposição da matéria orgânica.

Na amostragem realizada em outubro, a estação MA001 apresentou níveis de oxigênio maiores do que o mínimo sugerido pela legislação para o ambiente ser considerado sadio, entretanto, a estação MA002 esteve com o limite inferior ao mínimo estabelecido pela legislação, sendo um indicativo de má qualidade da água para a manutenção das comunidades aquáticas, conforme Figura 21.

**FIGURA 21 - Resultados obtidos para o parâmetro Oxigênio Dissolvido**



Fonte: Brandt Meio Ambiente, 2014.

### *Índice de Qualidade das Águas*

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Esse índice é composto pelos seguintes parâmetros: Oxigênio Dissolvido, Coliformes Termotolerantes, pH, DBO, Temperatura da Água, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Turbidez e Resíduo Total. Cada parâmetro possui um peso, que foi fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água.

Os valores do IQA são classificados em faixas, conforme apresentado no Quadro 10.

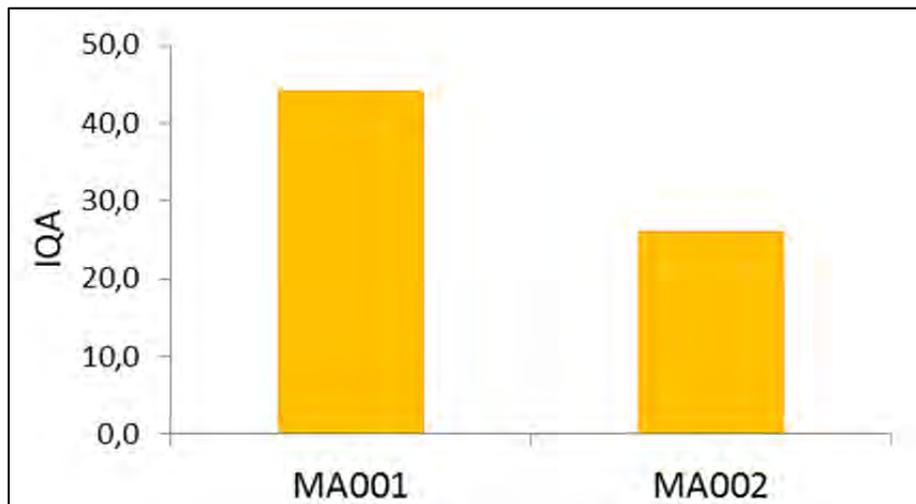
QUADRO 10 - Faixas de IQA utilizadas

Intervalo	Classificação
90 < IQA <= 100	Qualidade Ótima
70 < IQA <= 90	Qualidade Boa
50 < IQA <= 70	Qualidade Aceitável
25 < IQA <= 50	Qualidade Ruim
00 < IQA <= 25	Qualidade Pessima

Fonte: Siságua/Cemig (2014).

A Figura 22 apresenta o IQA da PCH Marmelos em Outubro/2014.

FIGURA 22 - Índice de Qualidade das Águas da PCH Marmelos



Fonte: Siságua/Cemig (2014).

Analisando a Figura 22 é possível afirmar que o resultado encontrado corrobora com o cenário de má qualidade da água neste ambiente. Esse resultado ocorre devido ao número de Coliformes Termotolerantes, DBO, Fósforo Total e Oxigênio Dissolvido, acima do padrão estabelecido no curso d'água analisado.

Ressalta-se que a avaliação da qualidade da água obtida pelo IQA apresenta limitações, já que este índice não analisa vários parâmetros importantes para o abastecimento público, tais como substâncias tóxicas (ex: metais pesados, pesticidas, compostos orgânicos), protozoários patogênicos e substâncias que interferem nas propriedades organolépticas da água, como odor, sabor e cor.

## Ictiofauna (peixes) e atividades pesqueiras

### ✓ Apresentação

Por se tratar do diagnóstico de um corpo hídrico, as questões da fauna aquática e da piscicultura se mostram especialmente relevantes, principalmente porque a ictiofauna permite o uso em atividades recreativas e de geração de renda, como piscicultura e pesca esportiva, consideradas as limitações específicas de cada unidade.

### ✓ Procedimentos Realizados

Em campo, foram realizadas entrevistas com moradores locais e pescadores da região para compor os resultados dos dados da ictiofauna local, relacionando à ausência e presença de peixes e quais as espécies encontradas.

Os possíveis pontos de piscicultura dentro da área de entorno foram demarcados previamente através de análises das imagens de satélites e conferidos *in loco*. Entrevistas com moradores locais e em propriedades rurais ao redor do lago do reservatório artificial também foram realizadas para verificar a existência de pontos de piscicultura na região e características do uso da água e espécies comercializadas.

70

### ✓ Características

A partir de entrevistas com moradores locais foi diagnosticado que nos rios locais e no reservatório existem as seguintes espécies de peixes: traíra, bagre, piauí, carpa, lambari e cascudo.

As espécies não nativas de peixes, como a carpa, o bagre (*Clarias* sp.) e a traíra (*Hoplias* sp.) podem prejudicar as espécies nativas, pois essas espécies são onívoras e assim podem prejudicar a reprodução e o estabelecimento de espécies autóctones.

Não foram identificadas áreas de piscicultura e atividades de pesca na Área de Entorno.

## Flora

### ✓ Apresentação

A conservação e recuperação da vegetação são importantes para manter e melhorar a qualidade ambiental de qualquer local. Com foco nas interações físicas, bióticas e socioeconômicas, a Flora foi estudada priorizando a identificação de fragmentos florestais, procurando definir corredores onde houver possibilidade de interações territoriais do ecossistema, com o objetivo de priorizar a conservação e recuperação da área sem o prejuízo dos usos econômicos já praticados pela população local. Já as Áreas de Preservação Permanente (APPs) são definidas por critérios legais.

### ✓ Procedimentos Realizados

A delimitação das APPs no entorno do reservatório da PCH Marmelos foi definida de acordo com o ART 62 da Lei Federal nº 12.651 de 2012 e Art. 22 da Lei Estadual nº. 20.922, de 16 de outubro de 2013, os quais estipulam como Área de Preservação Ambiental, para reservatórios com contrato de concessão assinado anteriormente a 24 de agosto 2001, a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máximo *maximorum*.

Para os cursos d'água que desaguam no reservatório e que estão na área de influência do reservatório e para os topos de morro foram consideradas APPs de acordo com o capítulo II, art. nº4 da referida Lei, que estipula:

*I - as faixas marginais de cursos d'água naturais perenes e intermitentes, excluídos os efêmeros, medidas a partir da borda da calha do leito regular, em largura mínima de:*

- a) 30m (trinta metros), para os cursos d'água de menos de 10m (dez metros) de largura;*
- b) 50m (cinquenta metros), para os cursos d'água de 10m (dez metros) a 50m (cinquenta metros) de largura;*
- c) 100m (cem metros), para os cursos d'água de 50m (cinquenta metros) a 200m (duzentos metros) de largura;*
- d) 200m (duzentos metros), para os cursos d'água de 200m (duzentos metros) a 600m (seiscentos metros) de largura;*
- e) 500m (quinhentos metros), para os cursos d'água de mais de 600m (seiscentos metros);...*

*II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa de proteção, com largura mínima de:*

- a) 30m (trinta metros), em zonas urbanas;*
- b) 50m (cinquenta metros), em zonas rurais cujo corpo d'água seja inferior a 20ha (vinte hectares) de superfície;*
- c) 100m (cem metros), em zonas rurais cujo corpo d'água seja superior a 20ha (vinte hectares) de superfície;*

- III - *as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa de proteção definida na licença ambiental do empreendimento;*
- IV - *as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, no raio mínimo de 50m (cinquenta metros);*
- V - *as encostas ou partes destas com declividade superior a 45° (quarenta e cinco graus), equivalente a 100% (cem por cento), na linha de maior declive;*
- VI - *as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa não inferior a 100m (cem metros) em projeções horizontais;*
- VII - *no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100m (cem metros) e inclinação média maior que 25° (vinte e cinco graus), as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação."*
- VIII - *as áreas em altitude superior a 1.800m (mil e oitocentos metros);*
- IX - *em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50m (cinquenta metros), a partir do término da área de solo hidromórfico.*

Os fragmentos florestais existentes dentro da Área de Entorno foram analisados, previamente, por meio de imagens de satélite. E posteriormente, em campo, foi verificada a extensão e estado de conservação dessas áreas, além da presença de espécies indicadoras de regeneração e de antropização como gramíneas e bambuzais, presença de animais domésticos e espécies de cultivo.

### ✓ Características

O reservatório da PCH Marmelos se limita ao próprio curso do rio Paraibuna. O empreendimento está localizado na área urbana do município de Juiz de Fora, sendo margeado pela rodovia BR-267 na margem direita e pela linha férrea na margem esquerda, o que explica as alterações na vegetação local. A fitofisionomia encontrada na área de estudo é classificada como Floresta Estacional Semidecidual. (Foto 26 e 27).

A mata ciliar às margens do reservatório encontra-se em regeneração e em uma pequena faixa intercalada por áreas com vegetação rasteira e afloramentos rochosos. Em alguns pontos observou-se grande presença de bambus substituindo a vegetação ciliar. Foi observada área de pastagem e áreas destinadas à silvicultura (Foto 28, 29, 30 e 31).

As Áreas de Preservação Permanente totalizam 20,59 hectares, ocupando aproximadamente 25% da Área de Entorno do reservatório. Foram identificadas APP's de nascentes e cursos d'água, do reservatório além de APP's referentes às encostas com declividade superior a 45°. As APPs dos cursos d'água e nascentes são as mais representativas em termos de área ocupando 18,38 hectares dentro da Área de Entorno, conforme apresentado. A faixa de APP do rio Paraibuna deve ser de 30 metros de vegetação preservada, devido à largura do curso d'água atingir no máximo 10 metros. Por sua vez, a APP do reservatório abrange uma área de 1,78 hectares. Cabe destacar que a APP do reservatório corresponde às faixas de terra compreendidas entre a cota operativa normal (647,36 metros) e a cota máximo *maximorum* (649,54 metros), conforme estabelecido na Lei 12.651 de 25 de maio de 2012 e Lei Estadual nº. 20.922, de 16 de outubro de 2013. Observa-se que grande parte das APPs dentro da Área de Entorno apresentam intervenções antrópicas, tais como uso produtivo rural e pastagens (Quadro 11).

QUADRO 11 - Quantitativos de APP's dentro da Área de Entorno

Áreas de preservação permanente	
Classes	Hectares
Reservatório	1,78
Cursos d'água e Nascentes	18,38
Declividade	0,43
<b>TOTAL</b>	<b>20,59</b>

Tanto nas áreas a montante quanto a jusante do barramento a vegetação ciliar compreende uma estreita faixa ao longo do rio, com alguns pontos com ausência de vegetação nativa e presença de espécies exóticas, como bambus e eucaliptos. Devido às áreas urbanizadas no entorno, pode-se observar a regeneração natural da vegetação (Foto 32, 33 e 34).

A fragmentação das matas ciliares e os usos realizados nos solos da região não permitem que haja áreas de fragmentos contínuos ou que possam formar corredores florestais para a fauna e flora nativa.

Durante os trabalhos de campo não se observou plantas medicinais e de interesse científico e também não foi possível verificar a existência de espécies ameaçadas, em extinção ou imunes de corte.



Foto 26 - Vista do barramento da PCH Marmelos com mata ciliar em apenas uma das margens.



Foto 27 - Vista do reservatório da PCH Marmelos com mata ciliar presente. Detalhe para grande quantidade de lixo acumulado próximo ao barramento.



Foto 28 - Vista do barramento da PCH Marmelos na margem da rodovia BR-267. Na parte superior da imagem nota-se a presença de eucaliptos em área de preservação permanente compartilhando com área de pastagem.



Foto 29 - Vista do leito do rio Paraibuna à jusante do barramento. Ausência de mata ciliar em uma das margens.



Foto 30 - Vista da margem com mata ciliar em regeneração, à jusante do barramento.



Foto 31 - Vista da área com ausência de mata ciliar. Detalhe para a presença de edificações na parte superior da imagem.



Foto 32 - Vista da área próxima à casa de força. Mata ciliar em processo de regeneração confrontando com área de pastagem.



Foto 33 - Vista da casa de máquina e conduto forçado em primeiro plano. Ao fundo mata ciliar em uma estreita faixa confrontando com área de pastagem.

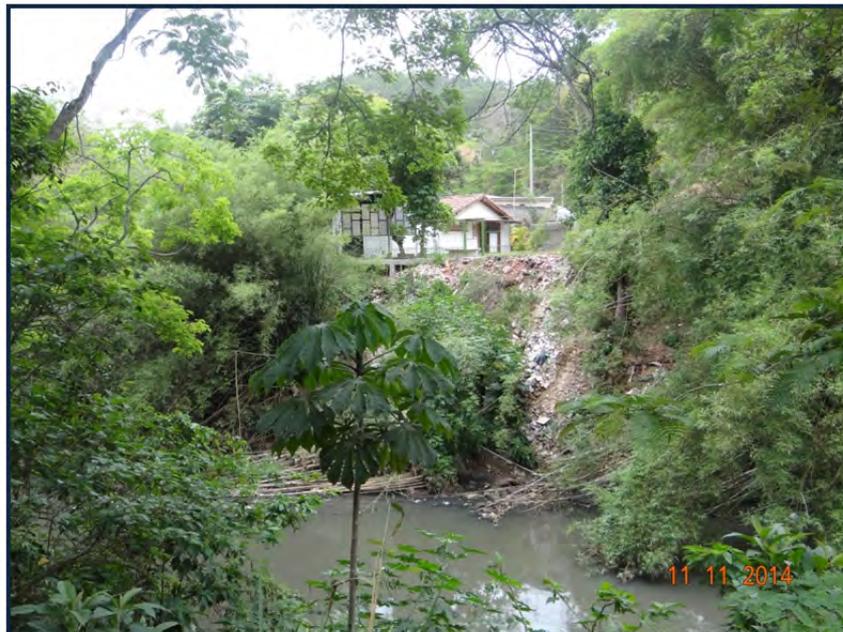
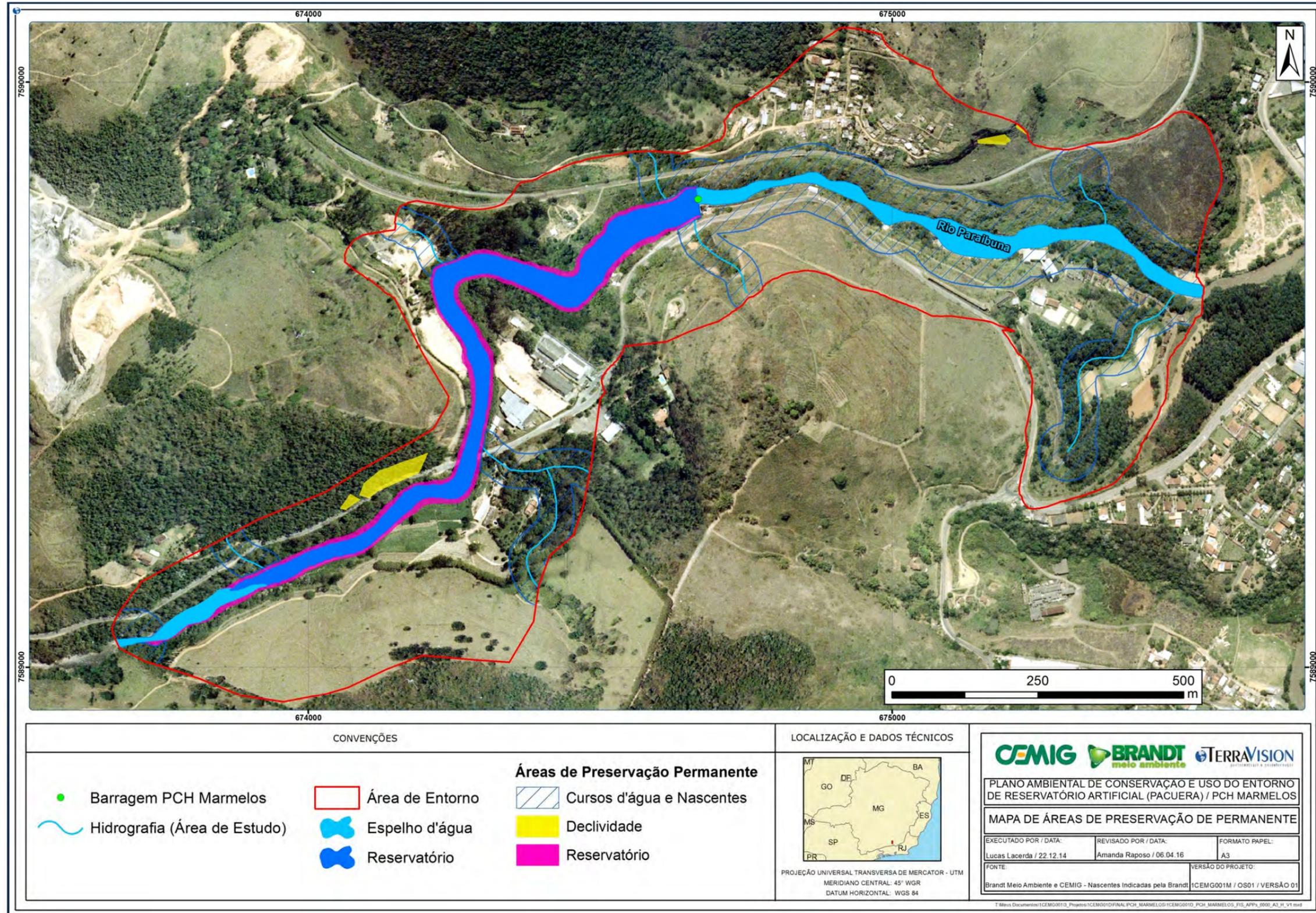


Foto 34 - Edificação em área de preservação permanente com deposição de entulho na margem do rio Paraibuna. Presença de bambus substituindo a vegetação nativa.



FIGURA 23 - Mapa das Áreas de Preservação Permanente (APPs)





## Fauna

### ✓ Apresentação

Um dos objetivos principais do PACUERA é a conservação do meio ambiente, como seu próprio nome diz. Assim, para os estudos relacionados à fauna considerou-se que não seria interessante fazer campanhas de coletas de animais que ocasionariam uma pressão desnecessária em suas populações, pois somente a possibilidade de existência de espécies ameaçadas ou em extinção já justificaria a importância de preservar os ambientes onde elas poderiam sobreviver.

Por tal motivo, os levantamentos foram realizados por meio de dados secundários e entrevistas com a população local durante o trabalho de campo, com foco principalmente nos fragmentos florestais mais preservados, que são áreas mais favoráveis para a existência de populações animais.

### ✓ Procedimentos Realizados

A listagem das espécies da fauna da região, incluindo animais raros e em extinção, foi verificada por meio de busca de referencial bibliográfico e visitas em campo. Na área foi verificada a presença de vestígios (fezes, pegadas e rastros) e observação direta de algumas espécies que corroborassem com os dados secundários e indicassem a presença de outros animais. Entrevistas com os moradores locais foram realizadas para compor os resultados, principalmente em relação a animais peçonhentos e de interesse econômico.

### ✓ Características

A área de entorno apresenta um nível alto de ocupação, como, por exemplo, cidades, vilas, distritos e povoados. E mesmo com esse alto grau de antropização, a região possui potencial de abrigar os animais da fauna local. De acordo com moradores locais entrevistados, na Área de Entorno, as seguintes espécies podem ser observadas no local: sagui, teiú, capivara, quati, ouriço-cacheiro, tucano, jararaca, jararacuçu e coral.

Há possibilidade de existirem animais de interesse econômico ou científico na Área de Entorno, entre eles répteis como a jararacuçu e a jararaca. Bem como espécies de animais da avifauna local que foram avistados durante a visita *in loco* (Fotos 35, 36 e 37).



Foto 35 - Indivíduo da avifauna local visualizado na área de estudo.



Foto 36 - Indivíduo da avifauna local visualizado na área de estudo.



Foto 37 - Indivíduo da avifauna local visualizado na área de estudo.

# FRAGILIDADES E POTENCIALIDADES DA ÁREA DE ENTORNO

A Área de Entorno apresenta modo de vida predominantemente urbano, haja vista que grande parte de sua área está inserida dentro dos limites do Perímetro Urbano do Distrito-Sede de Juiz de Fora. Entretanto, observa-se a relativa desarticulação dos bairros inseridos nesta área com o restante da cidade, o que confere à área estudada aspectos rurais evidenciados, seja pelo processo de granjeamento, seja pela presença de numerosas áreas de propriedade particular ainda desocupadas, ou, ainda, pela carência ou precariedade dos equipamentos e serviços próprios de atividades urbanas. Neste sentido, verifica-se uma necessidade de ampliação dos serviços de infra-estrutura, principalmente o fornecimento de água de forma a atender a demanda da região.

Dentre as principais fragilidades observadas na Área de Entorno no que se refere às ocupações urbanas destacam-se: situação relativa à ocupação irregular com moradias de famílias de baixa renda, em encosta. De acordo com Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Juiz de Fora, essa ocupação está classificada como Área de Especial Interesse Social, está em área de risco médio e alto, necessita de regularização fundiária e de infraestrutura, ocupações invadindo as faixas de domínio da ferrovia, com potencial risco de deslizamentos no mesmo bairro. Todas essas áreas devem guiar suas formas de ocupação seguindo parâmetros ambientais de ocupação do solo.

Com relação ao cenário envolvendo o saneamento básico, representado principalmente pelo esgotamento sanitário, observam-se altos índices de ausência de estruturas para a destinação correta de efluentes líquidos, sendo boa parte desse efluente destinado em rios e lagos.

Além disso, a Área de Entorno também apresenta usos rurais voltados para atividades de usos agrícolas e pecuária de pequeno porte. Desta forma, a área possui potencial para continuidade de tais usos, desde que sejam aplicadas práticas adequadas de manejo, por meio da divulgação de práticas conservacionistas de solo. Isso porque, de forma geral, observa-se que as áreas com alta suscetibilidade à erosão estão condicionadas às características do relevo e dos solos rasos associados a intervenções antrópicas. Assim, as áreas com suscetibilidade alta se concentram em áreas com predomínio de Cambissolos com uso para pastagem extensiva com baixo nível de manejo.

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) estão, em sua maioria, sem cobertura florestal adequada. Fato esse que reflete na falta de conexão entre os fragmentos existentes na Área de Entorno. Os fragmentos florestais isolados tendem a ter o seu tamanho efetivo reduzido ainda mais, pois devido a sua forma e circunvizinhança de vegetação, composta predominantemente por pastagens e usos urbanos permanentes, concorrem para a ocorrência de forte efeito de borda, o que também reduz o potencial de habitat para a fauna local. Desta forma, as margens do reservatório e as áreas de preservação permanente possuem grande potencial para atividades de reflorestamento, principalmente as que envolvem os moradores locais. O enriquecimento destas áreas e a criação de corredores ecológicos dos fragmentos florestais possuem potencial de se tornarem ricos habitats para a fauna local e para a fauna migratória.

# ZONEAMENTO E DIRETRIZES DE USO

Com base nas informações coletadas, foi realizado o zoneamento da Área de Entorno e a indicação de diretrizes e orientações para o uso e conservação do território.

Considerando que o empreendimento já se encontra instalado há vários anos e faz parte da paisagem local, com a qual a população possui vínculos culturais e territoriais, deu-se prioridade para a manutenção dos usos existentes, quando possível, além da preservação do ambiente natural.

A Figura 24 mostra as zonas definidas, sendo que as descrições e diretrizes são apresentadas em seguida.

## Zona de Segurança e Operação da Usina

As zonas de segurança e operação da usina são áreas destinadas aos processos correlatos à unidade. Essas zonas incluem estruturas diversas, como casa de força, barragens e demais estruturas que apresentam risco de acidentes e/ou patrimoniais caso seu acesso seja irrestrito. Para essas zonas são previstas medidas de proteção relacionadas com seu grau de risco inerente, de acordo com as normas vigentes, em especial a Norma Regulamentadora NR10, que especifica sobre equipamentos e instalações relativas à geração e distribuição de eletricidade.

83

## Zona de Restrição de Uso

As zonas de restrição de uso do solo estão relacionadas aos elementos pré-existentes na área que para sua operação segura exigem restrição de diversos usos relacionados ao seu entorno imediato. Para o caso da PCH Marmelos, observa-se que a ferrovia e a rodovia atuam como elementos restritivos locais. Conforme a Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 ao longo das faixas de domínio público das rodovias e ferrovias, será obrigatória a reserva de uma faixa não-edificável de 15 (quinze) metros de cada lado.

Neste caso, deve-se promover adequação de usos do solo em relação às restrições advindas de equipamentos de utilidade pública em operação. Ainda, recomenda-se a manutenção dos taludes da ferrovia e da rodovia pela instituição responsável a fim de evitar ocorrência de processos erosivos e movimentos de massa.

As Áreas de Preservação Permanente (APPs), por sua vez, consistem em espaços territoriais especialmente protegidos pela Constituição Federal, contemplando áreas que, independente da cobertura vegetal, apresentam a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, a proteção do solo e a segurança do bem-estar das populações humanas. Tais áreas são definidas conforme art. 4º, capítulo II da Lei Federal nº 12.651 de 2012, bem como Art. 22 da Lei Estadual nº. 20.922, de 16 de outubro de 2013.

Dentre todas as vantagens da recuperação das áreas de preservação permanente, uma delas é a criação de corredores ecológicos entre fragmentos dispersos na Área de Entorno da PCH Marmelos. Os corredores ecológicos visam mitigar os efeitos da fragmentação dos ecossistemas promovendo a ligação entre diferentes áreas, restaurar a conectividade das paisagens com o objetivo de proporcionar o deslocamento de animais, a dispersão de sementes e aumento da cobertura vegetal. Contudo, como se trata de uma proposta de gestão territorial e ambiental, a concepção de um corredor não deve esquecer os anseios de desenvolvimento econômico da sociedade na região.

As APPs têm uma importante função no equilíbrio ambiental e é importante que todos os atores envolvidos com a Área de Entorno do reservatório (proprietários de terras, concessionária, poder público e outros) compreendam que a recuperação de APPs degradadas bem como a preservação de APPs conservadas não deve ser realizada somente por pressão jurídica, mas principalmente porque as APPs ajudam a preservar a estabilidade e produtividade dos seus patrimônios. Nascentes, perenes ou intermitentes e as áreas úmidas, merecem atenção especial em virtude da sua complexidade ecológica.

Assim, é essencial que cada proprietário de terra na Área de Entorno adote medidas que garantam a recuperação das APPs que se encontram degradadas e a preservação daquelas que ainda têm sua integridade mantida.

No caso da recuperação das APPs, os proprietários podem realizar convênios e parcerias com órgãos como a EMBRAPA, a EMATER, o SEBRAE, IEF e outros, para disponibilização de apoio técnico e de recursos para as ações necessárias.

Caso seja necessário intervir em área de preservação permanente é preciso solicitar e obter autorização prévia do órgão ambiental, sendo que é permitido o uso em até 10% do total da APP, desde que a ocupação esteja devidamente licenciada.

Com relação às APPs que se encontram intactas ou já recuperadas, sugere-se que as mesmas sejam mantidas desta forma.

Aos gestores municipais, cabe a responsabilidade não só de fiscalizar as ações empreendidas em áreas de preservação permanente, mas também oferecer apoio técnico à população e aos proprietários.

Conforme o Artigo 8º da Lei Federal nº 12.651 de 2012 a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental.

Os incisos VIII, IX e X do Artigo 3º da referida lei apresenta as definições das atividades de utilidade pública, interesse social e atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental, conforme listados abaixo:

*Atividades de utilidade pública:*

- a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
- b) as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário, inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano aprovados pelos Municípios, saneamento, gestão de resíduos, energia, telecomunicações, radiodifusão, instalações necessárias à realização de competições esportivas estaduais, nacionais ou internacionais, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho;
- c) atividades e obras de defesa civil;
- d) atividades que comprovadamente proporcionem melhorias na proteção das funções ambientais referidas no inciso II deste artigo;
- e) outras atividades similares devidamente caracterizadas e motivadas em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto, definidas em ato do Chefe do Poder Executivo federal;

*Atividades de interesse social:*

- a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas;
- b) a exploração agroflorestal sustentável praticada na pequena propriedade ou posse rural familiar ou por povos e comunidades tradicionais, desde que não descaracterize a cobertura vegetal existente e não prejudique a função ambiental da área;
- c) a implantação de infraestrutura pública destinada a esportes, lazer e atividades educacionais e culturais ao ar livre em áreas urbanas e rurais consolidadas, observadas as condições estabelecidas nesta Lei;
- d) a regularização fundiária de assentamentos humanos ocupados predominantemente por população de baixa renda em áreas urbanas consolidadas, observadas as condições estabelecidas na Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009;

- e) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos cujos recursos hídricos são partes integrantes e essenciais da atividade;
- f) as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho, outorgadas pela autoridade competente;
- g) outras atividades similares devidamente caracterizadas e motivadas em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional à atividade proposta, definidas em ato do Chefe do Poder Executivo federal;

*Atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental:*

- a) abertura de pequenas vias de acesso interno e suas pontes e pontilhões, quando necessárias à travessia de um curso d'água, ao acesso de pessoas e animais para a obtenção de água ou à retirada de produtos oriundos das atividades de manejo agroflorestal sustentável;
- b) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e efluentes tratados, desde que comprovada a outorga do direito de uso da água, quando couber;
- c) implantação de trilhas para o desenvolvimento do ecoturismo;
- d) construção de rampa de lançamento de barcos e pequeno ancoradouro;
- e) construção de moradia de agricultores familiares, remanescentes de comunidades quilombolas e outras populações extrativistas e tradicionais em áreas rurais, onde o abastecimento de água se dê pelo esforço próprio dos moradores;
- f) construção e manutenção de cercas na propriedade;
- g) pesquisa científica relativa a recursos ambientais, respeitados outros requisitos previstos na legislação aplicável;
- h) coleta de produtos não madeireiros para fins de subsistência e produção de mudas, como sementes, castanhas e frutos, respeitada a legislação específica de acesso a recursos genéticos;
- i) plantio de espécies nativas produtoras de frutos, sementes, castanhas e outros produtos vegetais, desde que não implique supressão da vegetação existente nem prejudique a função ambiental da área;
- j) exploração agroflorestal e manejo florestal sustentável, comunitário e familiar, incluindo a extração de produtos florestais não madeireiros, desde que não descaracterizem a cobertura vegetal nativa existente nem prejudiquem a função ambiental da área;
- k) outras ações ou atividades similares, reconhecidas como eventuais e de baixo impacto ambiental em ato do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA ou dos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente;

Cabe destacar que, conforme o segundo parágrafo do Artigo 11º da Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, a intervenção ou supressão, eventual e de baixo impacto ambiental, da vegetação em APP não pode, em qualquer caso, exceder ao percentual de 5% (cinco por cento) da APP impactada localizada na posse ou propriedade.

Nas APPs não se deve:

- plantar espécies de cultivo agrícola, como, feijão, café, milho e outros. É importante que a APP seja composta por espécies nativas para manter o equilíbrio ambiental;
- construir casas ou edificações;
- desenvolver atividades que descaracterizem e/ou comprometam a função e qualidade ambiental das APPs.

Caso haja dúvida sobre como atuar com relação à APP, é importante procurar o órgão ambiental para receber orientações. Além disso, deve-se consultar o Código Florestal Federal (Lei Federal nº 12.651, de 25 de Maio de 2012) e Lei Estadual nº 20.922 de 16 de Outubro de 2013, onde as APPs são detalhadamente contextualizadas e são apresentadas todas as suas tipologias em conformidade com a característica de cada área protegida. Estas determinações são as faixas mínimas a serem mantidas e preservadas nas margens dos cursos d'água de acordo com seu tamanho (rio, nascente, vereda, lago ou lagoa).

## **Zona de Conservação e Recuperação da Vegetação Ciliar do Reservatório**

A delimitação das APPs no entorno do reservatório da unidade PCH Marmelos foi definida de acordo com a Lei Federal nº 12.651 de 25 de Maio de 2012 e Lei Estadual nº 20.922 de 16 de Outubro de 2013 as quais estipulam como Área de Preservação Ambiental, para reservatórios com contrato de concessão assinado anteriormente a 24 de agosto 2001, a diferença entre o nível máximo normal e o nível máximo maximorum.

Tomando como base a definição das leis supracitadas o reservatório da PCH Marmelos apresenta uma faixa de preservação permanente de 1,78 hectares, uma vez que a cota do nível máximo operativo é 647,36 metros e seu nível máximo maximorum é 649,54 metros, o que corresponde a uma diferença altimétrica de 2,18 metros. Desse modo, os usos antrópicos nas propriedades continuarão a ser praticados até o limite da área de APP do reservatório.

Caso não haja a manutenção de remanescentes florestais nas propriedades, especialmente nas áreas lindeiras ao reservatório, a ausência de mata ciliar no entorno do reservatório pode propiciar inúmeros impactos ao mesmo, tais como: carreamento de resíduos sólidos e fertilizantes, assoreamento e diminuição da fauna local pela ausência de hábitat.

Com intuito de melhorar a qualidade ambiental da área localizada no entorno do lago do reservatório da PCH Marmelos, são indicadas a recuperação e manutenção, por parte dos proprietários das terras, da mata ciliar nas áreas em 30 metros de largura a partir do nível máximo normal do reservatório, compatibilizando-se essas áreas com os usos antrópicos consolidados, especialmente aqueles que garantem o acesso e usos das águas do reservatório.

A Zona de Conservação e Recuperação da Vegetação Ciliar do Reservatório deve ser uma área que permita usos econômicos controlados, se estiverem comprometidos com o equilíbrio ambiental da área e apresentarem manejo adequado, como o extrativismo não predatório de frutas e outros elementos da flora.

Nesta zona, é importante evitar a remoção da vegetação ciliar remanescente e, caso seja necessário, deve-se estabelecer comunicação com o órgão ambiental para orientações e ação adequada.

Também é necessário evitar a execução de atividades que comprometam a qualidade e estrutura das matas ciliares, como:

- a) queimadas (para desvegetação acelerada e reutilização do solo com finalidades agropecuárias);
- b) pisoteio de gado;
- c) o cultivo de espécies agrícolas como feijão, café, milho e outros;
- d) deposição de lixo;
- e) uso indiscriminado de agrotóxicos.

Os usos nesta zona devem garantir a estabilidade das encostas e margens dos corpos de água, a integridade da drenagem e os cursos de água intermitentes, a manutenção da biota, a regeneração e a manutenção da vegetação nativa e a qualidade das águas.

A Zona de Conservação e Recuperação da Vegetação Ciliar do Reservatório pode se constituir em uma área que atende mutuamente aos interesses econômicos, sociais e ambientais, caso os atores envolvidos mantenham uma relação de parceria e contribuição.

## **Zona de Preservação do Patrimônio Natural**

As Zonas de Preservação do Patrimônio Natural são aquelas que contêm áreas de vegetação natural com pouca alteração antrópica bem como áreas em regeneração natural inicial. Tal zona destina-se à preservação/conservação da biodiversidade, podendo contar com características excepcionais, como espécies raras, espécies ameaçadas de extinção, locais com maior fragilidade ambiental (áreas úmidas, encostas com grandes declividades, solos arenosos, margens de cursos d'água, entre outros), manchas de vegetação única, topo de elevações e outras, que mereçam proteção.

A Zona de Preservação do Patrimônio Natural deverá funcionar como reserva de recursos genéticos silvestres, onde poderão ocorrer pesquisas, estudos, monitoramento, proteção e fiscalização, ou seja, seu uso deverá ocorrer de forma controlada. Poderá ser implantada infraestrutura destinada apenas à proteção, pesquisa ou fiscalização.

Na Área de Entorno essa zona é composta por fragmentos de vegetação nativa, além de áreas com mata secundária. Nessas últimas podem ser necessárias medidas de recuperação de áreas degradadas a fim de potencializar a regeneração da vegetação. Neste sentido, tal zona abrange aproximadamente 10,04 hectares dentro da Área de Entorno.

É importante promover estudos ambientais para obter maior conhecimento a respeito das espécies naturais da flora e da fauna presentes nesses fragmentos, por meio de parcerias entre o poder público, a concessionária da PCH Marmelos, entidades acadêmicas e de pesquisa e órgãos como a EMATER e a EMBRAPA, entre outros.

A Zona Preservação do Patrimônio Natural deve ser utilizada para praticar educação ambiental e pode proporcionar oportunidades para implementar atividades controladas de visitação, lazer e ecoturismo, contribuindo assim para o desenvolvimento local e regional atuando como polo difusor das atividades de ecoturismo e educação ambiental.

Nesta zona, deve-se evitar:

- a intervenção ou supressão de vegetação nativa primária, ou secundária em estágio médio e avançado de regeneração ou daquela que se encontre em áreas de preservação permanente sem autorização do órgão ambiental;
- o cultivo de espécies agrícolas, como, feijão, café, milho e outros;
- a construção de casas ou edificações;
- os usos que possam comprometer a estabilidade das encostas e margens dos corpos de água, a integridade das drenagens e os cursos de água intermitentes, a manutenção da biota, a regeneração e a manutenção da vegetação nativa e a qualidade das águas.

O poder público deve fiscalizar tais áreas e exigir licenciamento ambiental para quaisquer atividades que sejam impactantes nesta área.

## Zona de Uso Urbano e Industrial

A zona de uso urbana está relacionada aquela área que possui características de ocupação urbana, não necessitando, obviamente, seu reconhecimento através de Plano Diretor. Sua principal finalidade está ligada às residências, comércios e outras atividades relacionadas. Para essas áreas aconselha-se a manutenção de atividades econômicas já instaladas, havendo apenas necessidade de promover pequenas adequações em seguimento à legislação ambiental e a legislação de uso do solo tutelar ao entorno da unidade analisada.

Para a área de uso industrial deve-se buscar a manutenção das atividades já desempenhadas, para além há a necessidade de constatar o cumprimento de normas ambientais vigentes, em especial as que se relacionam com o reservatório em análise.

É importante promover a regularização fundiária, em observância às normas tutelares estabelecidas para parcelamento do solo nos municípios envolvidos. Os gestores municipais devem estabelecer regras claras para a ocupação destas zonas, por meio de legislação específica. Também deve promover o licenciamento de loteamentos que ocasionem impactos relevantes ao ambiente e realizar a fiscalização da implantação e operação destes empreendimentos. Os proprietários não devem atuar em desacordo com a legislação e devem buscar orientação dos órgãos públicos antes de realizarem obras na região.

90

Devem ser promovidas medidas urbanísticas de controle de ocupação em áreas irregulares em parceria com a Prefeitura Municipal envolvida. Nestes casos, deve ser elaborado o mapeamento de áreas de risco geotécnico a fim de identificar as áreas de risco geológico/geotécnico e estabelecer ações de contenção aplicadas a ambientes urbanos, garantindo estabilidade das edificações que se relacionam espacialmente com o reservatório.

Com relação ao saneamento básico faz-se necessária parceria com a Prefeitura Municipal envolvida, para a implantação de medidas de saneamento ambiental das áreas do entorno do reservatório bem como da área urbana a montante. Nas áreas limítrofes ao reservatório onde não há presença de rede coletora de esgoto, deve ser interrompido o lançamento de efluentes domésticos por meio da instalação de fossas sépticas. Ainda, deve ser definida a destinação dos efluentes coletados por rede e caminhões limpa-fossa para estação de tratamento de efluentes.

As instalações de novas unidades industriais devem seguir os procedimentos ambientais vigentes. Para a instalação de empreendimentos com classe de potencial poluidor acima de 4 - em observância à diretriz normativa COPAM 74/2004 ou regulação substitutiva - deve-se buscar a reavaliação do zoneamento desse PACUERA.

Deve-se fomentar a elaboração de plano diretor municipal participativo, levando em conta estudos técnicos relacionados ao reservatório e suas possibilidades.

Além disso, devem ser estabelecidas as seguintes diretrizes:

- implementar sistema de educação ambiental, através de visitas à PCH, utilizando como objeto de conscientização o próprio lixo carreado pelo rio Paraibuna que chega à barragem;
- fiscalização e impedimento às ocupações irregulares
- incorporar no diagnóstico do Plano Diretor Participativo de Juiz de Fora os riscos encontrados no bairro Retiro sendo esses as invasões de moradias na faixa de domínio da ferrovia e as moradias em risco de deslizamento, bem como adoção de medidas para erradicar esses riscos;
- obedecer altimetria máxima de dois pavimentos para as edificações, como forma de preservar a paisagem e ambiência da paisagem local;
- instalar fossas sépticas nas áreas próximas ao leito do reservatório e a destinação correta do esgoto sanitário.
- evitar o adensamento populacional no entorno no reservatório sobretudo em processos de verticalização bem como loteamento de áreas que dão acesso ao reservatório.

## Zona de Uso Rural

91

---

A Zona de Uso Rural compreende as porções do terreno destinadas a usos socioeconômicos, sendo composta basicamente por áreas com usos para pastagem. Nesta zona deverão ser mantidas as atividades econômicas já instaladas de forma sustentável, visando racionalizar a utilização dos recursos naturais.

Neste sentido, sugere-se a manutenção do uso rural diversificado, através de práticas que garantam a conservação do solo e das águas, além do estímulo ao aumento da produtividade e à otimização das áreas com determinado tipo de uso, evitando novos desmatamentos. Deve-se evitar o manejo de pasto com defensivos químicos sem avaliação prévia das possíveis relações químicas e possibilidades de contaminação das águas do reservatório.

Devem ser regularizados os corredores de dessedentação animal em acordo com legislação ambiental vigente a respeito das Áreas de Preservação Permanente e quantificação métrica permitida. Apesar de toda a APP estar em uma Zona de Restrição de Uso, a Resolução CONAMA 302/02 permite a sua ocupação em 10% e a CONAMA 369/06 estipula, por sua vez, que as intervenções de baixo impacto e acessos limitem-se a 5% da área da mesma, sendo estes os limites de ocupação permitidos, dentro do presente plano, para a ocupação antrópica marginal com o intuito de promover os usos múltiplos do reservatório, tais como dessedentação animal. Definida a necessidade do corredor, o mesmo deverá ser implantado em locais com menor declividade possível, visando evitar focos de erosão superficial ou em sulcos, privilegiando locais onde o impacto ambiental seja menor, em comum acordo com o proprietário da APP. A área deverá ser cercada. O dimensionamento do corredor dependerá do plantel de animais que serão atendidos, não devendo ultrapassar 30 metros de largura e o comprimento deve ser preferencialmente equivalente à largura da APP naquele ponto, salvo quando não houver condições técnicas nem locacionais.

No que se refere ao saneamento rural deve-se promover programas e medidas governamentais de saneamento em especial das propriedades que se conectam com o reservatório da unidade de Marmelos e dos cursos d'água contribuintes do reservatório em análise.

Nos casos de ocorrência de processos erosivos, deve-se promover a execução de planos de monitoramento e contenção das feições erosivas relacionados com o contexto do reservatório.

Nesta área, está liberada, mediante prévia autorização dos órgãos licenciadores, a implantação de atividades econômicas agropastoris e de aproveitamento turístico e de lazer, tais como:

- a) criação de polos turísticos e de lazer, como parques, clubes, marinas e balneários, sendo respeitados os limites impostos na Resolução CONAMA 302/02 de 10% da área total do entorno do reservatório;
- b) estabelecimento de áreas de pastagens e de agricultura, bem como estruturas correlatas ao seu funcionamento;
- c) construção de benfeitorias e residências;
- d) estruturas ligadas ao saneamento básico desde que respeitem as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e as legislações pertencentes aos municípios.

Para usos ligados às atividades de Utilidade Pública e de Interesse Social poderão ser implementadas estruturas de interesse social e utilidade pública baseadas na referida legislação vigente, sendo elas instaladas com aval da prefeitura municipal ou órgão ambiental tutelar referente e que se enquadrem nas características a seguir:

- a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
- b) as obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia;
- c) a pesquisa arqueológica e estudos voltados à identificação do patrimônio cultural;
- d) as obras públicas para implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados; e
- e) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados.

Em todos os casos, deve-se evitar a intervenção ou supressão de vegetação nativa primária, ou secundária em estágio médio e avançado de regeneração ou daquela que se encontra em Áreas de Preservação Permanente. Caso ocorra intervenção ou supressão, eventual e de baixo impacto ambiental, da vegetação em APP a mesma não pode, em qualquer caso, exceder ao percentual de 5% (cinco por cento) da APP impactada localizada na posse ou propriedade, conforme estabelecido no segundo parágrafo do Artigo 11º da Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006.

93

A construção de residências e estruturas turísticas deve evitar:

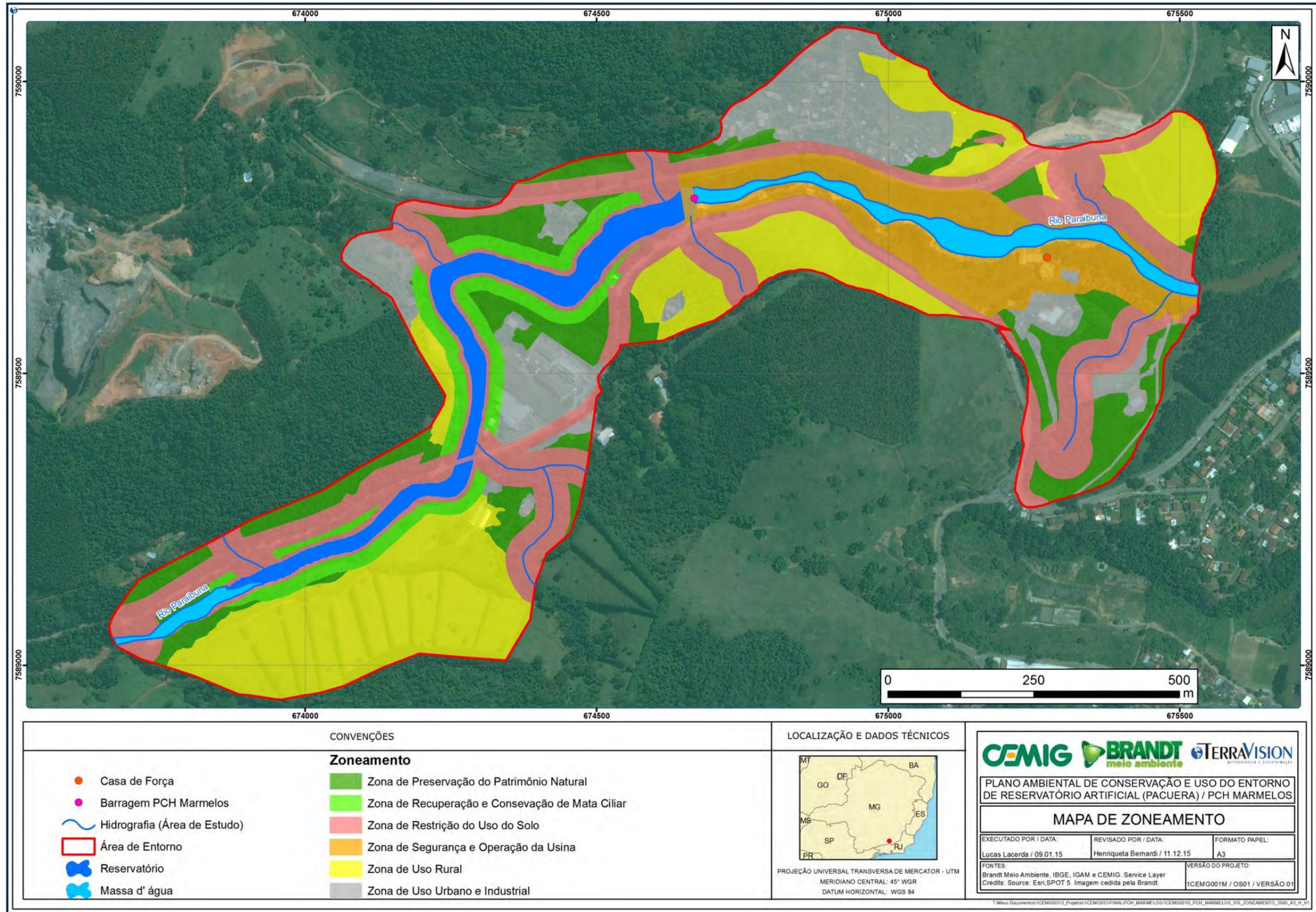
- a impermeabilização de grandes áreas;
- o número elevado de pavimentos;
- o adensamento das áreas;
- o impedimento do fluxo de animais e plantas por meio de muros fechados, optando sempre por opções mais abertas.

Aos gestores municipais, cabe a responsabilidade não só de fiscalizar as ações empreendidas em áreas de preservação permanente, mas também oferecer apoio técnico à população e aos proprietários.

Caso os proprietários possuam dúvidas sobre como atuar nesta zona, é importante procurar os órgãos ambientais e o poder público para receber orientações.



FIGURA 24 - Mapa do Zoneamento de usos e conservação do entorno da PCH Marmelos





# GESTÃO COMPARTILHADA DO PACUERA

Para que o PACUERA obtenha sucesso, é importante que todos os atores relacionados à Área de Entorno definida neste documento estejam comprometidos com o seu sucesso, entendendo que as orientações aqui contidas visam o bem estar comum e a recuperação e preservação do ambiente natural.

Os **proprietários de terras** localizadas na Área de Entorno devem cumprir a legislação pertinente, principalmente a relacionada às APPs, utilizando as orientações aqui contidas. As diretrizes deste relatório não pretendem ser normativas, mas sim orientar para uma melhor utilização da terra do ponto de vista socioeconômico e ambiental.

Ao **poder público** cabe legislar e fiscalizar os usos na Área de Entorno, utilizando as prioridades aqui descritas como elemento norteador das ações.

A **concessionária da PCH Marmelos**, por sua vez, deve dar apoio técnico e ambiental para os públicos com quem se relaciona na Área de Entorno da hidrelétrica, por meio de programas ambientais abrangentes que multipliquem o efeito positivo que a empresa possui na região.

# REFERÊNCIAS

BRANDT MEIO AMBIENTE. Relatório de Monitoramento da Qualidade das Águas na PCH Marmelos na campanha de outubro/2014. Belo Horizonte, 2014.

BRASIL. Lei nº 10257/2001. Estatuto da Cidade. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: < <http://goo.gl/nqq58>>. Acesso em: set. 2014.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.651/2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Disponível em: < <http://goo.gl/8C928P> >. Acesso em: set. 2014.

CEMIG. Usinas da Cemig: 1952-2005, a história da eletricidade em Minas e no Brasil. Centro da Memória da Eletricidade no Brasil, Rio de Janeiro, 304p. 2006.

CETEC. FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Diagnóstico Ambiental do estado de Minas Gerais. Série Técnica nº. 10, Belo Horizonte, 1982.

98

COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL DE JUIZ DE FORA (CESAMA). Rio Paraibuna. Disponível em: <<http://goo.gl/hrwCdB>>. Acesso em 26/11/2014.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Disponível em < <http://www.cetesb.sp.gov.br/>>. Acesso em: 02 de dez. de 2014.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. Dispõe sobre o enquadramento das águas estaduais da bacia do rio Paraibuna. Deliberação Normativa COPAM nº 016, de 24 de setembro de 1996.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL; CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (COPAM/CERH). 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 da outras providências. Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº01, de 05 de maio de 2008. Disponível em: <<http://goo.gl/6Bfgla>>. Acesso em 27 de nov. de 2014

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). 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 Resoluções nº 357, de 17 de março de 2005. Disponível em: < <http://goo.gl/lyBvvk> >. Acesso em: 11 de nov. de 2014.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). 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. Resolução nº 369, de 28 de março de 2006 Publicada no DOU no 61, de 29 de março de 2006, Seção 1, páginas 150 - 151. Disponível em: <<http://goo.gl/Jvb41>>. Acesso em: 10 de Março de 2015.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Resolução nº 302, de 20 de Março de 2002. Disponível em: <<http://goo.gl/tQ8T5S>>. Acesso em: 10 de Março de 2015.

CPRM-CODEMIG. Mapa Geológico de Minas Gerais, escala 1:1.000.000. Belo Horizonte, Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais, 2003. CD-ROM.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013 3ed.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA -- IBGE - Mapa de Biomas do Brasil. 2004.

IEPHA/MG. Dossiê de Tombamento. Conjunto Arquitetônico e Paisagístico e Acervo de Bens Móveis do Museu Usina de Marmelos. Município de Juiz de Fora. Belo Horizonte, 2005. Pastas 01/02 e 02/02. Processo de Tombamento.

\_\_\_\_\_. Dossiê dos Bens Tombados do Município de Juiz de Fora. Volume II. Exercício 2001. Cx 45

\_\_\_\_\_. Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado de Minas Gerais. Guia dos Bens Tombados IEPHA/MG. 2ª Ed. Belo Horizonte: IEPHA, 2014. JUIZ DE FORA. Deliberação Normativa COMDEMA N.º 43/2013 - Dispõe sobre as autorizações para intervenção em Área de Preservação Permanente (APP) na Zona Urbana do Município de Juiz de Fora, e dá outras providências. Disponível em: <<http://goo.gl/GQ8UZp>> Acesso em: nov. 2014.

\_\_\_\_\_. Lei N.º 9896/2000. Dispõe sobre o Código Ambiental Municipal de Juiz de Fora. Disponível em: <<http://goo.gl/JK286r>>. Acesso em: nov. 2014.

\_\_\_\_\_. Plano de Saneamento Básico. Produto 8. Juiz de Fora: Prefeitura Municipal de Juiz de Fora, 2014. Disponível em: <<http://goo.gl/bWdGBv>> Acesso em: nov. 2014.

\_\_\_\_\_. Prefeitura. JF+Cidade. Plano Diretor Participativo. Disponível em: <<http://goo.gl/2DEUGO>>. Acesso em: nov. 2014.

PORTAL DA QUALIDADE DAS ÁGUAS. Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/IndicadoresQA/IndiceQA.aspx> . Acesso em: 10 de nov. de 2014.

PROJETO CORREDORES ECOLÓGICOS. Síntese do processo de definição e planejamento dos corredores prioritários no Espírito Santo. / Projeto Corredores Ecológicos. Cariacica: 2006. 28p. : il

SANTOS, R.D. dos; LEMOS, R.C. de; SANTOS, H.G. dos; KER, J.C.; ANJOS, L.H.C. dos. Manual de descrição e coleta de solo no campo. Embrapa. SBCS. Editora Folha de Viçosa Ltda. 5ª edição. Sociedade Brasileira de Ciência de Solo, 2005. 92p.

SELBY, M.J. 1982: Hillslope materials and processes. New York: Oxford University Press.

SILVA, E. B. L. Estudo sobre a qualidade do ar na cidade de Juiz de Fora: contribuição dos veículos automotores. Monografia (Especialização em Análise Ambiental) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia, Juiz de Fora, 2008.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE QUALIDADE DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIOS DA CEMIG (SISAGUA) Disponível em: <<http://goo.gl/iIRvLe>>. Acesso em: 27 de nov. de 2014.

UFV, CETEC, UFLA, FEAM. Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais: legenda expandida. Belo Horizonte. 2010. 49p

# ANEXOS



## **ANEXO 1 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ARTs**





**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
 Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-MG**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

**ART de Obra ou Serviço**  
**14201400000002145061**  
 EQUIPE À ART  
**14201400000001923018**

1. Responsável Técnico  
**AMANDA ALMEIDA RAPOSO**  
 Título profissional:  
**GEOGRAFO;**  
 RNP: 1408475332  
 Registro: 04.0.0000126443

2. Dados do Contrato  
 Contratante: **SERGIO RODRIGUES BARCELOS**  
 Logradouro: **RUA PIO GOULART**  
 Cidade: **ITUIUTABA**  
 Contrato: \_\_\_\_\_ Celebrado em: \_\_\_\_\_  
 Valor: **724,00** Tipo de contratante: **PESSOA FÍSICA**  
 Bairro: **PLATINA**  
 UF: **MG**  
 CPF: **102.082.696-73**  
 Nº: **000217**  
 CEP: **38307066**

3. Dados da Obra/Serviço  
 Logradouro: **RUA NADIM DERZE**  
 Cidade: **ITUIUTABA**  
 Data de início: **03/11/2014** Previsão de término: **23/06/2015**  
 Finalidade: **RESIDENCIAL**  
 Proprietário: **SERGIO RODRIGUES BARCELOS**  
 Bairro: **LAGOA AZUL**  
 UF: **MG**  
 Nº: **000300**  
 CEP: **38307256**  
 CPF: **102.082.696-73**

4. Atividade Técnica

Atividade	Quantidade	Unidade
1 - COORDENAÇÃO	1.00	un
PROJETO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	1.00	un
2 - EXECUÇÃO	1.00	un
ESTUDO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	1.00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações  
**COORDENAÇÃO DO MEIO FÍSICO, ELABORAÇÃO DE PACUERA DE 1 UN DA PCH MARMELOS NO MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA, MG.**

6. Declarações

7. Entidade de Classe  
**ASSOC. DOS PROFISSIONAIS GEÓGRAFOS DO ESTADO DE**

8. Assinaturas  
 Declaro serem verdadeiras as informações acima  
*Belo Horizonte, 09 de dezembro de 2014*  
*Amanda Almeida Raposo*  
**AMANDA ALMEIDA RAPOSO** RNP: 1408475332

9. Informações  
 - A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.  
 - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) ou [www.confrea.org.br](http://www.confrea.org.br)  
 - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.  
 VALOR DA OBRA: R\$ R\$81.249,84. ÁREA DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE, MEIO AMBIENTE,





**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-MG**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

Via da Obra/Serviço  
Página 1/1

**ART de Obra ou Serviço**  
**14201400000002136104**  
EQUIPE À ART  
14201400000001926018

1. Responsável Técnico

**MAYARA PINHEIRO DUARTE**

Título profissional:  
GEOGRAFO;

RNP: 1410600211

Registro: 04.0.0000150606

Empresa contratada:

**BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA**

Registro: 16885

2. Dados do Contrato

Contratante: **CEMIG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A**

CNPJ: 06.981.176/0001-58

Logradouro: **AVENIDA BARBACENA**

Nº: 001200

Complemento: **12º ANDAR - ALA B1**

Bairro: **SANTO AGOSTINHO**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

UF: **MG**

CEP: 30190131

Contrato: **4680004697510**

Celebrado em: **26/02/2014**

Valor: **11.010.259,87**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA DIVERSOS**

Nº: 000000

Cidade: **BELO HORIZONTE**

Bairro:

Data de início: **03/11/2014** Previsão de término: **02/04/2015**

UF: **MG**

CEP: 30190131

Finalidade: **AMBIENTAL**

Proprietário: **CEMIG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO**

CNPJ: 06.981.176/0001-58

4. Atividade Técnica

1 - EXECUÇÃO

Quantidade:

Unidade:

**ESTUDO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL**

1.00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

**EXECUÇÃO DO MEIO FISICO, ELABORAÇÃO DE PACUERA DE UMA UNIDADE DA PCH MARMELOS, MUNICIPIO DE JUIZ DE FORA.**

6. Declarações

7. Entidade de Classe

**ASSOC. DOS PROFISSIONAIS GEÓGRAFOS DO ESTADO DE**

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

*Mayara Pinheiro Duarte*  
**MAYARA PINHEIRO DUARTE** RNP: 1410600211

*Dirceu Faria Neto*  
**CEMIG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S. CNPJ: 06.981.176/0001-58**

Valor da ART: 63, 64

Registrada em: 13/11/2014

Valor Pago: 63, 64

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) ou [www.confea.org.br](http://www.confea.org.br)
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ R\$81.249,84. ÁREA DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE,

[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) | 0800.0312732



Nosso Número: 000000002158251



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
 Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-MG**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

Via da Obra/Serviço

Página 1/1

**ART de Obra ou Serviço**  
**14201400000002131563**

EQUIPE À ART

14201400000001926018

1. Responsável Técnico

**HENRIQUETA VELOSO FERREIRA BERNARDI**

Título profissional:

**ENGENHEIRO FLORESTAL;**

RNP: 1405398558

Registro: 04.0.0000100511

Empresa contratada:

**BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA**

Registro: 16885

2. Dados do Contrato

Contratante: **CEMIG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A**

Logradouro: **AVENIDA BARBACENA**

Complemento: **12º ANDAR - ALA B1**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

Contrato: **4680004697510**

Valor: **11.010.259,87**

Bairro: **SANTO AGOSTINHO**

UF: **MG**

Celebrado em: **26/02/2014**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

CNPJ: **06.981.176/0001-58**

Nº: **001200**

CEP: **30190131**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA DIVERSOS**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

Data de início: **03/11/2014** Previsão de término: **02/04/2015**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Proprietário: **CEMIG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO**

Bairro:

UF: **MG**

Nº: **000000**

CEP: **30190131**

CNPJ: **06.981.176/0001-58**

4. Atividade Técnica

1 - **COORDENAÇÃO**

**PROJETO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL**

2 - **EXECUÇÃO**

**ESTUDO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL**

Quantidade:

Unidade:

1.00

un

1.00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

**COORD. MEIO BIOTICO, ELABORAÇÃO DE PACUERA, DE 1 UN DA PCH MARMELOS NO MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA.....**

6. Declarações

7. Entidade de Classe

**SOCIEDADE MIN. DOS ENG. FLORESTAIS-SMEF**

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

*Henriqueta V. F. Bernardi*  
**HENRIQUETA VELOSO FERREIRA BERNARDI** RNP: 1405398558

*Angelo F. L. L. L.*  
**CEMIG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.** CNPJ: 06.981.176/0001-58

Valor da ART: **63,64**

Registrada em: **07/11/2014**

Valor Pago: **63,64**

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) ou [www.confea.org.br](http://www.confea.org.br)

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ **R\$81.249,84**. ÁREA DE ATUAÇÃO: **MEIO AMBIENTE, MEIO AMBIENTE,**



[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) | 0800.0312732

Nosso Número: **000000002153897**



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-MG**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

**ART de Obra ou Serviço**  
**14201500000002387962**

EQUIPE À ART  
 14201500000002238670

1. Responsável Técnico  
**WILLY CESAR VEIGA SOUZA**  
 Título profissional:  
**GEOGRAFO;**  
 Empresa contratada:  
**BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA**

RNP: 1411655184  
 Registro: 04.0.0000161186  
 Registro: 16885

2. Dados do Contrato  
 Contratante: **CEMIG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A**  
 Logradouro: **AVENIDA BARBACENA**  
 Complemento: **12º ANDAR - ALA B1**  
 Cidade: **BELO HORIZONTE**  
 Contrato: **4680004697510**  
 Valor: **11.010.259,87**

Bairro: **SANTO AGOSTINHO**  
 UF: **MG**  
 CNPJ: **06.981.176/0001-58**  
 Nº: **001200**  
 CEP: **30190131**  
 Celebrado em: **26/02/2014**  
 Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados da Obra/Serviço  
 Logradouro: **AVENIDA DIVERSOS**  
 Cidade: **BELO HORIZONTE**  
 Data de início: **03/11/2014** Previsão de término: **02/04/2015**  
 Finalidade: **AMBIENTAL**  
 Proprietário: **CEMIG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO**

Bairro:  
 UF: **MG**  
 Nº: **000000**  
 CEP: **30190131**  
 CNPJ: **06.981.176/0001-58**

4. Atividade Técnica	Quantidade:	Unidade:
1 - COORDENAÇÃO		
ESTUDO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	1.00	un
2 - EXECUÇÃO		
PROJETO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	1.00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações  
 COORD. E EXECUÇÃO DO COMPONENTE SOCIOECONÔMICO DE UM PACUERA DA PCH MARMELOS, LOCALIZADA EM JUIZ DE FORA, MINAS GERAIS.....

6. Declarações

7. Entidade de Classe  
**ASSOC. DOS PROFISSIONAIS GEÓGRAFOS DO ESTADO DE**

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima  
 Nova Lima, 29 de Maio de 15  
 Willy Cesar Veiga Souza  
 RNP: 1411655184  
 CEMIG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S. CNPJ: 06.981.176/0001-58

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.  
 - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) ou [www.confes.org.br](http://www.confes.org.br)  
 - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.  
 VALOR DA OBRA: R\$ R\$81.249,84. ÁREA DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE, MEIO AMBIENTE,

Valor da ART: 67,68

Registrada em: 08/04/2015

Valor Pago: 67,68

Nosso Número: 000000002399093



[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) | 0800.0312732

## ANEXO 2 - VERSÃO DIGITAL DESTE DOCUMENTO