



REV.	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.

CLIENTE:



Eletrobras
Furnas



INGA
ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

EMPREENDIMENTO:

**PROGRAMA DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL DO
APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO SIMPLÍCIO – QUEDA ÚNICA**

ÁREA:

MEIO AMBIENTE

TÍTULO:

**PLANO AMBIENTAL DE USO E CONSERVAÇÃO DO ENTORNO DOS RESERVATÓRIOS – PACUERA
RELATÓRIO TÉCNICO – VOLUME II**

ELAB.	VERIF.	APROV.	R. TEC.:	CREA NO
CÓDIGO DOS DESCRITORES		DATA	Folha:	de
-- --				
a)			Nº DO DOCUMENTO:	REVISÃO

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	i
1 Considerações Gerais	1
1.1 Informação do período da coleta de dados	1
1.2 Informação das principais fontes de dados	2
1.3 Procedimentos Metodológicos	4
1.4 Definição da Área de Estudo	5
1.5 Equipe técnica envolvida	5
2 Estabelecimento dos Parâmetros Socioambientais	6
2.1 Delimitação de Unidades Ambientais Homogêneas	6
2.2 Listagem de Indicadores de Avaliação das UAHs	7
2.3 Valoração dos Parâmetros Socioambientais	38
3 Avaliação das UAHs em Matriz de Interação	45
3.1 Determinação das Áreas Preferenciais	47
3.2 Metodologia para Classificação das UAHs	49
4 Elaboração do Zoneamento Socioambiental da Área do Estudo do Plano	67
4.1 Metodologia para Elaboração do Zoneamento Socioambiental	68
4.2 Delimitação das Áreas para Zoneamento Socioambiental da Área de Estudo	71
5 Referências Bibliográficas	89

APRESENTAÇÃO

O relatório apresentado a seguir é decorrente dos serviços contratados por Furnas Centrais Elétricas S/A e desenvolvidos pela Ingá Engenharia e Consultoria Ltda., para Elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios Artificiais do AHE Simplício – Queda Única, doravante denominado AHE Simplício, com objetivo de atendimento à condicionante 2.10 da Licença Prévia 217/2005 do empreendimento.

A elaboração deste PACUERA foi dividida em cinco etapas, sendo importante mencionar que o Diagnóstico Ambiental foi executado pela empresa ENGEVIX Engenharia S.A., através do documento “Plano Ambiental de Uso e Conservação do Entorno dos Reservatórios – PACUERA: Diagnóstico Ambiental”. Esta Etapa consistiu em mapear as áreas de sensibilidade ambiental, como subsídio ao Zoneamento a ser proposto pelo PACUERA, contendo a caracterização e análise integrada dos meios físico, biótico e socioeconômico.

As demais etapas, Estabelecimento dos Parâmetros Socioambientais; Avaliação das UAHs em uma Matriz de Interação; Elaboração do Zoneamento Socioambiental da Área do Estudo do Plano objeto do presente documento, terão como objetivo principal a definição do conjunto de diretrizes e proposições para disciplinar a conservação, a recuperação, o uso e a ocupação do entorno dos reservatórios artificiais.

A última etapa será apresentada por meio do Plano de Gerenciamento dos Reservatórios, contendo a Proposição de Medidas de Conservação, Recuperação e Potencialização.

1 Considerações Gerais

A abordagem técnico-científica foi baseada na análise dos dados e documentos disponibilizados por Furnas Centrais Elétricas S.A. tais como: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) elaborados pela ENGEVIX Engenharia S.A. em 2003; Projeto Básico Ambiental (PBA) elaborado pela ENGEVIX Engenharia S.A. em 2006; Plano Ambiental de Uso e Conservação do Entorno dos Reservatórios - Diagnóstico Ambiental elaborado pela ENGEVIX Engenharia S.A. em 2009; nos resultados dos programas ambientais ora em execução no âmbito do Programa de Gerenciamento Ambiental do AHE Simplício; na obtenção de informações e trabalhos técnico-científicos em fontes secundárias e no levantamento de dados primários em pesquisa direta executada pela equipe multidisciplinar da Ingá Engenharia e Consultoria Ltda.

A integração dos dados físicos, bióticos e sociais é imprescindível para a elaboração de um documento que se propõe a conciliar o desenvolvimento local com a conservação dos recursos naturais. Sob essa égide do “desenvolvimento sustentável”, o levantamento dos anseios da população, por meio de entrevistas e reuniões com moradores e poder público local, permitiu estabelecer uma conexão com as informações referentes ao planejamento local e regional.

Como resultados desta integração foram definidas as Unidades Ambientais Homogêneas – UAHs, o Zoneamento Socioambiental e propostas Medidas de Conservação, Recuperação e Potencialização, considerando as potencialidades, restrições e vulnerabilidades das áreas afetadas em cada um dos municípios envolvidos.

1.1 Informações do período da coleta de dados

Os dados secundários foram obtidos durante todo o período de elaboração do Plano, ou seja, entre março e setembro de 2010. A vistoria a campo foi realizada no período compreendido entre os dias 26 de abril e 03 de maio de 2010, com percorrimento das áreas de entorno dos reservatórios pelos profissionais das equipes do meio físico, biótico e socioeconômico.

Vale ressaltar que a obtenção de dados será mantida até o final dos estudos por meio de internet, telefone e fax objetivando dar aos estudos a maior consistência possível.

1.2 Informações das principais fontes de dados

As informações estatísticas secundárias decorrem de pesquisas e estudos de órgãos públicos federais, estaduais e municipais, além do Diagnóstico Ambiental elaborado pela ENGEVIX Engenharia S.A. em 2009. Também foram obtidas informações, em contato direto ou por meio do acesso aos seus sítios na internet, de representantes da sociedade e órgãos públicos, a saber:

1.2.1 Poder Público Federal

- Agência Nacional de Energia Elétrica - Aneel;
- Agência Nacional das Águas - ANA;
- Departamento Nacional de Pesquisa Mineral – DNPM;
- Fundação Getúlio Vargas – FGV;
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA;
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio;
- Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN;
- Instituto Nacional de Meteorologia - Inmet;
- Secretaria Nacional de Recursos Hídricos – SRH;
- Sistema Único de Saúde - SUS.

1.2.2 Poder Público Estadual (MG)

- Assembléia Legislativa de Minas Gerais – ALMG;
- Companhia de Saneamento de Minas Gerais – Copasa;
- Companhia Energética de Minas Gerais – Cemig;
- Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM;
- Instituto Estadual de Florestas - IEF – MG;
- Instituto Estadual do Patrimônio Cultural e Artístico - IEPHA – MG.
- Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM;

1.2.3 Poder Público Estadual (RJ)

- Companhia de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro – Cedae.
- Companhia de Eletricidade do Estado do Rio de Janeiro - CERJ;
- Fundação Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro - CIDE - RJ;
- Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos - IEMA;
- Instituto Estadual do Ambiente - INEA - RJ;
- Instituto Estadual do Patrimônio Cultural - INEPAC
- Secretaria de Estado de Saúde e Defesa Civil do Rio de Janeiro.

1.2.4 Poder Público Municipal

- Prefeitura Municipal de Além Paraíba – MG;

- Prefeitura Municipal de Chiador – MG;
- Prefeitura Municipal de Sapucaia – RJ;
- Prefeitura Municipal de Três Rios – RJ.

1.3 Procedimentos Metodológicos

Para a realização dos estudos necessários ao estabelecimento dos parâmetros ambientais para a delimitação das UAHS, zoneamento socioambiental e proposição de medidas, objetos do PACUERA do AHE Simplício, foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos:

- avaliação do Diagnóstico Ambiental elaborado pela ENGEVIX Engenharia;
- extração de informações cartográficas contidas nas imagens de satélite fornecidas em escala de 1:20.000 ;
- levantamento e análise de informações secundárias relativas à cobertura vegetal e uso e ocupação do solo da área em estudo;
- obtenção de dados em campo, através de incursão à área de estudo, com percorrimento da área objeto de estudo do PACUERA e do Trecho de Vazão Reduzida (TVR) e estabelecimento de pontos de observação georreferenciados, para confirmação de parâmetros faunísticos, florísticos;
- confirmação das fitofisionomias e espécies animais e vegetais ocorrentes na área sob investigação inclusive as ameaçadas de extinção;
- processamento de dados coletados;
- análise de dados e apresentação de resultados em relatório.
- levantamento e análise de dados oriundos dos programas ambientais.

1.4 Definição da Área de Estudo

A área de estudo é composta pelas áreas de preservação permanente (APPs) do rio Paraíba do Sul e afluentes que estão inseridos na área de influência direta do Aproveitamento Hidrelétrico Simplício – Queda Única (AHE Simplício) e pelos respectivos entornos de um quilômetro a partir do nível d'água máximo normal de operação do AHE Simplício – 251,5m. A área também inclui o entorno de um quilômetro do rio Paraíba do Sul entre a barragem de Anta e o canal de fuga do AHE Simplício. Essa área foi definida no Projeto Básico Ambiental (PBA) do AHE Simplício e é inscrita como objeto do PACUERA - Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios (Diagnóstico Ambiental - ENGEVIX Engenharia S.A.).

1.5 Equipe técnica envolvida

- Arnaldo Teixeira Coelho, Engenheiro Florestal D.Sc., Coordenador Técnico, CREA-MG: 64.620/D;
- Eduardo Silva Ataíde, Biólogo M.Sc., CRBio 44.044/04-D;
- Marcos Alan Batista de Castro, Engenheiro Civil Esp., CREA-MG: 77.538/D;
- Adalton Célio Oliveira, Geógrafo M.Sc.; CREA-MG: 52.907/D;
- Júlio César Pereira das Neves, Geólogo M.Sc.; CREA-MG: 63.375/D;
- Joaquim Fernandes Teixeira Coelho, Advogado Esp., Coordenação Adjunta / Administrativa; OAB/MG: 103.587;
- Carlos Halrik Souza Diniz, Programador / Banco de dados; CREA/MG: 107.374/D.

2 Estabelecimento dos Parâmetros Socioambientais

2.1 Delimitação de Unidades Ambientais Homogêneas

Após a análise da documentação disponibilizada por Furnas e da realização da campanha de campo pela equipe multidisciplinar da Ingá Engenharia e Consultoria Ltda., composta por profissionais dos meios físico, biótico e socioeconômico, foram realizadas reuniões para definição dos parâmetros socioambientais a serem utilizados para delimitação das Unidades Ambientais Homogêneas (UAHs), (*“compartimentos paisagísticos” no entorno do reservatório, que possuam características similares, ou seja, locais em que a combinação dos atributos físicos, bióticos e socioeconômicos constitua um padrão ambiental facilmente identificável e distinto de outros*). Para tanto, além das análises realizadas *in loco*, foi realizado cruzamento em um ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG), dos diversos mapas elaborados para cada um dos temas envolvidos na elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso dos Entornos dos Reservatórios Artificiais (PACUERA) do AHE Simplício objetivando a espacialização destas UAHs.

Desta forma, foi possível inferir a sua importância e relevância para fins de preservação, conservação, recuperação e utilização como forma de preservar os atributos ambientais da Área de Estudo do PACUERA.

2.2 Listagem de Indicadores de Avaliação das UAHs

Como produto das reuniões multidisciplinares foi proposta listagem, valores e pesos de indicadores ambientais adotados para avaliar as Unidades Ambientais Homogêneas (UAHs), sendo-lhes atribuídos valores de importância/significância.

A análise dos indicadores ambientais adotados consiste no arrolamento dos principais critérios considerados na avaliação de cada uma das Unidades Ambientais Homogêneas (UAHs), de modo a permitir a conclusão da sua importância e relevância para a conservação da área de estudo. Assim, cada indicador ambiental utilizado será descrito e avaliado detalhadamente, conforme os dados obtidos nos levantamentos e mapeamentos realizados.

Para tanto, foram atribuídos valores de importância/significância para cada um dos indicadores ambientais adotados, sendo assim definidos como: 0 (importância nula), 1 (importância baixa), 2 (importância média) e 3 (importância alta) para a conservação de atributos naturais. Esta atribuição de valores, bem como a metodologia utilizada para obtenção do resultado final poderão ser verificadas quando da apresentação da Avaliação das UAHs em Matriz de Interação.

2.2.1 Meio Físico

2.2.1.1 Formas de Relevo

O empreendimento está localizado no médio curso do rio Paraíba do Sul onde o relevo é bastante movimentado, ocorrendo grandes variações altimétricas. Os compartimentos geomorfológicos presentes na região são representados pela Serra dos Órgãos, a Depressão Escalonada dos rios Pomba e Muriaé e o Alinhamento de Cristas do Paraíba do Sul.

Conforme o EIA/RIMA (Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental) e o Diagnóstico Ambiental do PACUERA (Plano Ambiental de Uso e Conservação do

Entorno dos Reservatórios), a área de estudo está inserida na unidade Alinhamento de Cristas do Paraíba do Sul.

Esta unidade morfoestrutural é constituída principalmente por rochas gnáissicas que resultam em espesso manto de intemperismo. O relevo caracteriza-se como movimentado, ocorrendo cristas retilíneas SW-NE e morros isolados arredondados com vertentes convexo-côncavas, ocorrendo desníveis altimétricos de até 200 metros.

Este compartimento geomorfológico foi subdividido nas unidades de relevo Evr (Espigões de vertentes retilíneas), Mvc (Morros de vertentes convexas), Evc (Espigões de vertentes convexas), Mta (Morros de topos arredondados), Mav (Morros alongados com vales encaixados), Psa (Planaltos em serras alongadas), Paf (Planícies aluviais fluviais) e Ct (Formações colúvio-aluviais), sendo utilizadas para a avaliação das UAHs.

Os critérios relacionados às formas de relevo apresentam a seguinte importância/significância:

* **Evr** – esta unidade morfológica agrupa espigões alongados de vertentes retilíneas, apresentando as maiores altitudes da área. A localização e distribuição desta unidade ocorre através de faixas alongadas na margem direita do rio Paraíba do Sul, principalmente na região entre a Barragem de Anta e o Reservatório de Calçado que estão posicionados na região da margem esquerda.

* **Mvc** – a unidade morfológica formada por morros alongados de vertentes convexas ocupa grande extensão ao longo de toda a área do empreendimento, apresentando altitudes entre 200 e 600 metros. A região dos reservatórios de Peixe e Antonina está localizada inteiramente nesta unidade, além de parte do Reservatório de Calçado (Figura 01), sendo marcante a ocorrência de processos erosivos lineares e laminares disseminados, grande extensão areal, maior taxa de ocupação e elevada susceptibilidade a erosão.



Figura 01 – Morros alongados na região a jusante do Reservatório de Calçado.

* **Evc** – esta unidade inclui os espigões alongados de vertentes convexas, ocupando terrenos com altitudes entre 250 e 500 metros, ocorrendo predominantemente na região do Reservatório de Anta. Apresenta declividade média, menor extensão areal e processos instabilizadores relacionados a movimentos de massa localizados.

* **Mta** – esta unidade inclui os morros curtos, rebaixados, de topos arredondados, ocupando grande extensão areal na área do empreendimento, apresentando altitudes em torno de 400 metros (Figura 02). Sua distribuição se dá através de uma extensa faixa entre a porção média do Reservatório de Anta até o Reservatório de Calçado. Já a montante do Reservatório de Anta ocorre em porções isoladas. Caracteriza-se ainda, por sua grande extensão, ocorrência de processos instabilizadores e presença de grande parte das intervenções realizadas na área.



Figura 02 – Morros de topo arredondado na região do canal 1 do Reservatório de Anta.

* **Mav** – os morros arredondados com vales encaixados desta unidade ocorrem em porções isoladas, predominantemente ao longo da margem esquerda do rio Paraíba do Sul, entre a Barragem de Anta e o Reservatório de Louriçal. Esta unidade é marcada por sua extensão areal, ocorrência de processos instabilizadores pontuais e altitudes na maior parte inferiores a 300 metros.

* **Psa** – esta unidade ocorre em uma faixa ao longo da margem esquerda do rio Paraíba do Sul, entre os reservatórios de Louriçal e Calçado. Engloba planaltos dissecados em serras alongadas com altitude acima de 900 metros, pequena presença de processos instabilizadores e baixa taxa de ocupação e utilização.

* **Paf** – as planícies aluviais fluviais estão dispostas ao longo das margens dos cursos d'água, principalmente no rio Paraíba do Sul, compreendendo terrenos de baixa altitude e sujeitos a inundações periódicas. Apesar de sua área reduzida, caracteriza-se como

uma região susceptível a alagamento no período de chuva, além de demonstrar enorme relevância para fauna e flora locais.

* **Ct** – esta unidade inclui depósitos de tálus e coluviais, ocorrendo de forma isolada ao longo de toda área do empreendimento. Estes depósitos consistem em formas deposicionais típicas de região serrana, refletindo a evolução morfológica natural dos terrenos resultantes da ação dos agentes erosivos e intempéricos sobre os maciços rochosos. Os depósitos de tálus tendem a ocupar o sopé de escarpas rochosas e talwegues controlados por essas estruturas geológicas. Também apresenta área reduzida, entretanto suas características genéticas, texturais, estruturais e hidrogeológicas resultam em terrenos de elevada suscetibilidade a sofrerem mobilizações.

2.2.1.2 Tipos de solos

Os solos minerais são recursos naturais não renováveis em uma escala de tempo humana, pois são resultantes da alteração das rochas, no caso os materiais de origem, ao longo do tempo pela ação do clima e organismos, sob o controle do relevo. Porém para RESENDE *et al.* (2007, p.123) o solo é um corpo tridimensional cuja topografia é sua própria forma externa, preferindo não incluir o relevo dentre os seus fatores de formação, e apresentando a equação simplificada: solo = f (material de origem, clima, organismos e tempo).

A ação dos agentes de clima e organismos no decorrer do tempo sobre as rochas e os solos já formados dá-se o nome de intemperismo, que está associado à alteração dos minerais de rochas e de minerais dos solos em condições ambientais diferentes daquelas nas quais foram formados, essa alteração resulta em minerais mais estáveis a essas novas condições ambientais.

O intemperismo físico, que é a redução gradual das dimensões das rochas e dos minerais que a compõem, colabora para o aumento da superfície específica do material de origem, fazendo com que fiquem mais susceptíveis às intempéries advindas do

intemperismo químico, que por sua vez é constituído principalmente pelas reações de hidrólise alterando as redes cristalinas dos minerais iniciais, e essas reações de hidrólises são grandemente influenciadas por ácidos orgânicos oriundos da decomposição de resíduos dos seres vivos existentes no sistema.

Na variação vertical dos solos temos o denominado perfil do solo, onde muitas vezes é possível notar um conjunto de faixas mais ou menos paralelas à superfície, que por sua vez são denominadas de horizontes ou camadas dependendo do caso (RESENDE *et al.*, 2007, p. 33), respectivamente, com maiores ou menores influências visíveis dos processos pedogenéticos (“*pedo*” = terra, no grego; pedogênese = maneira pela qual o solo se origina).

Por serem os solos importantes estratificadores ambientais, o estudo pedológico fornece informações essenciais para o planejamento e uso sustentável desse recurso, que é finito em uma escala de tempo humana (JENNY, 1980), pois, a partir do levantamento pedológico os constituintes e as propriedades dos solos são reconhecidos, proporcionando, assim, subsídios técnicos para planejamentos relacionados ao seu uso agrícola, bem como para diversas outras atividades relacionadas ao meio ambiente, pois a caracterização dos solos permite ainda fazer inferências quanto às suas vulnerabilidades sob as mais variadas formas de intervenções antrópicas.

A degradação do solo é resultante das alterações de suas características físicas, químicas e biológicas, perda da capacidade de retenção da umidade e diminuição dos nutrientes, reduzindo as condições. Desta forma, ocorre uma redução da capacidade de desenvolvimento das culturas e contribui para a elevação da suscetibilidade à ação da erosão hídrica e eólica.

Conforme o Diagnóstico Ambiental do PACUERA (Plano Ambiental de uso e Conservação do Entorno dos Reservatórios) desenvolvido pela ENGEVIX Engenharia

S.A., os grandes grupos de solos que ocorrem na área de estudo são Latossolos, Podzólico e Afloramento de Rocha.

As diversas classificações de solos utilizadas no Brasil a partir da década de 1950 foram influenciadas pela classificação norte-americana. Dentre estas, destaca-se a classificação *Soil Taxonomy* de 1975, que apresenta uma revisão que utiliza como base as mesmas categorias anteriores. Porém, a partir de 1999, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) propõe a adoção do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Esta classificação fornece informações relativas à utilização dos solos, que são classificados por seus horizontes e atributos diagnósticos.

Neste trabalho será realizada a modificação de nomenclatura do solo Podzólico para Argissolo, de acordo com a classificação das classes de solos do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS). Já a unidade taxonômica Latossolo Vermelho-Escuro foi modificada para Latossolo Vermelho.

* **Latossolo** - na área de trabalho ocorrem Latossolo Vermelho álico e Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico. O Latossolo Vermelho apresenta cor vermelha homogênea ao longo do Horizonte B, com profundidade de até 10 metros (Figura 03) e textura média a muito argilosa. Este solo também é caracterizado por apresentar baixos níveis de fósforo, sendo suscetível a compactação e apresenta baixa capacidade de retenção de água. Já o Latossolo Vermelho-Amarelo apresenta cor amarelada homogênea em profundidade, textura argilosa ou muito argilosa, sendo em geral profundos e porosos. Em geral, ocorrem relacionados a relevo plano ou ondulado, apresentando baixa fertilidade e elevada suscetibilidade à compactação.



Figura 03 – Perfil típico de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico apresentando espessura elevada.

* **Argissolo** - apresenta cor vermelha no horizonte B e um teor maior de argila em relação ao horizonte A. Em geral ocorrem sob condições de relevo variado, de plano a montanhoso, com declividade entre 1% e 50%, porém predominantemente em terrenos ondulados (Figura 04). Na área de estudo ocorrem Argissolos Vermelho-Escuro distrófico e Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico.



Figura 04– Perfil de Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico em região de relevo ondulado, onde se apresenta profundo.

* **Afloramento de Rocha** - Ocorre em relevo acidentado, ocupando as partes mais altas da paisagem, apresentando risco de erosão e baixa taxa de infiltração.

As unidades taxonômicas relacionadas a cada grupo de solo foram consideradas como fator ambiental e utilizadas na avaliação das UAHS, tendo como base de informação os dados levantados pelo Diagnóstico do PACUERA (Plano Ambiental de uso e Conservação do Entorno dos Reservatórios) desenvolvido pela ENGEVIX Engenharia S.A.. Os critérios adotados apresentam a seguinte importância/significância:

* **LEa** - o Latossolo Vermelho álico está presente em uma faixa na margem esquerda do rio Paraíba do Sul, entre a porção a montante da Barragem de Anta até a margem direita do Dique de Louriçal. Este solo apresenta horizonte A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subcaducifolia e se desenvolve em relevo ondulado a forte ondulado com ocorrência de algumas voçorocas de pequeno porte. Apresenta aptidão regular para pastagem plantada e restrita para culturas de ciclo longo.

- * **LVd1** - o Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico apresenta textura média, fase floresta tropical subcaducifolia e relevo ondulado. Ocorre em áreas restritas, interdigitado a outras unidades como ao Argissolo na região do Reservatório de Anta (margem direita) e ao Latossolo Vermelho na região do Dique de Tocaia. Verificou-se a presença de processos instabilizadores de menor porte e aptidão agrícola regular.
- * **LVd2** – os solos desta unidade taxonômica ocorrem em todas as regiões do empreendimento, principalmente a jusante (entre os reservatórios de Calçado e Peixe). São caracterizados pela presença de horizonte A moderado, textura grossa e relevo forte ondulado a montanhoso, declividade elevada e presença de grande número de processos instabilizadores em diversos estágios evolutivos. Além destes aspectos, verificou-se também a grande extensão areal desta unidade, aliada a uma boa aptidão agrícola para pastagem natural.
- * **LVd3** – nesta unidade ocorre Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico de textura grossa em relevo forte ondulado a montanhoso. Estes solos ocorrem predominantemente ao longo da margem esquerda do Reservatório de Lourical com pequeno desenvolvimento de processos instabilizadores e boa aptidão para pastagem natural.
- * **PEd1** – esta unidade inclui Argissolo Vermelho-Escuro distrófico com horizonte A moderado, textura argilosa em relevo forte ondulado a montanhoso em algumas porções, pequena ocorrência de processos instabilizadores, baixa/média susceptibilidade a erosão e baixa aptidão agrícola da área de ocorrência.
- * **PEd2** – esta unidade ocupa parte da margem direita do rio Paraíba do Sul, na porção a montante do reservatório de Anta. Da mesma forma que na unidade anterior, esta inclui Argissolo Vermelho-Escuro distrófico com horizonte A moderado, textura argilosa em relevo forte ondulado, coincidindo com o relevo de morros alongados, baixa/média susceptibilidade a erosão, pequena ocorrência de processos instabilizadores e aptidão agrícola regular.

- * **PVd1** – este Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico apresenta horizonte A moderado, textura média e fase floresta tropical subcaducifolia. Ocorre relacionado a relevo suave ondulado, predominantemente junto à margem esquerda do Reservatório de Anta. Foi verificada a presença de processos erosivos isolados e aptidão agrícola regular.
- * **PVd2** – esta unidade ocorre de forma isolada ao longo de toda área do empreendimento, principalmente junto a margem esquerda. Apresenta horizonte A moderado, textura média/argilosa em relevo suave ondulado a ondulado, presença de processos erosivos e aptidão agrícola regular.
- * **PVd3** – esta unidade ocorre a montante em algumas porções isoladas na margem do rio Paraíba do Sul. Já a jusante ocorre através de uma faixa contínua ao longo da planície de inundação, a partir do Reservatório de Antonina. Apresenta horizonte A moderado, textura média argilosa, relevo plano a suave ondulado relacionado a área de várzea sujeita a inundação periódica e aptidão agrícola regular.
- * **PVe** – esta unidade engloba o Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico, caracterizado pela presença de horizonte A moderado, textura média argilosa a muito argilosa, relacionado a relevo forte ondulado a montanhoso. Em grande parte da área de ocorrência ao longo da margem direita do rio Paraíba do Sul, junto ao futuro Reservatório de Anta foi verificada a presença de espigões alongados, processos instabilizadores que ocorrem de forma esparsa, em geral, de pequeno porte e boa aptidão agrícola para pastagem em relevo ondulado (Figura 05).



Figura 05 – As pastagens na margem direita do Reservatório de Anta em geral são bem formadas.

* **AR** – ocorre em porções isoladas, estando relacionado a exposições de gnaisses e secundariamente diabásios em topografia muito movimentada com predomínio de formas acidentadas e relevo ondulado a montanhoso com baixa susceptibilidade a instabilização.

Tabela 01 - Correlação entre as unidades de mapeamento, aptidão agrícola das terras e erodibilidade.

Unidade de Mapeamento	Aptidão Agrícola	Erodibilidade	Área (ha)	%
LEa	4 p/3 (l)	F	2.065	11,03
LVd ₁	2a(bc)/2lm(h)	M	4.188	22,37
LVd ₂	5N	F/MF	2.565	13,70
LVd ₃	5N	F/MF	452	2,41
PEd ₁	4p/3(l)	F	1.121	5,98
PEd ₂	4p/3 (l)	F/MF	772	4,12
PVd1	2abc/2lmh	L	1.704	9,10
PVd2	2a(bc)/2lm(h)	M	1.676	8,95

Tabela 01 - Correlação entre as unidades de mapeamento, aptidão agrícola das terras e erodibilidade.

Unidade de Mapeamento	Aptidão Agrícola	Erodibilidade	Área (ha)	%
PVd3	2abc/2lmh	N/L	1.367	7,30
PVe	5N	MF	855	4,56
AR	6	MF	0,11	0,00
Reservatórios do AHE Simplicio	-	-	1.535	8,20
Demais cursos d'água	-	-	424	2,27
TOTAL			18.724	100,00

Fonte: Estudos Ambientais Engevix, 2003

2.2.1.3 Clinometria

A declividade é um dos principais condicionadores da capacidade de uso de uma área. Esse aspecto, juntamente com o tipo de solo, permite uma melhor definição do aproveitamento e manejo dos solos. Assim, foram determinados intervalos de inclinação, os quais definem as seguintes classes:

De 0 a 15 graus – esta classe engloba as áreas planas a quase planas, em relevo de planície e localmente planalto. Na maior parte dos solos o escoamento superficial é lento ou médio devido aos declives suaves, que não oferecem nenhuma dificuldade ao uso de máquinas agrícolas. Na maior parte destas regiões a susceptibilidade a erosão é baixa, podendo ser pontualmente média devido a fatores localizados como rampas muito longas e especificidades do solo. Assim, a exploração do solo pode ocorrer com culturas anuais permanentes, pastagens e reflorestamento, com utilização de curvas de níveis.

De 15 a 30 graus – nesta faixa de declividade ocorre terreno suave ondulado a ondulado, em relevo de morros e colinas. O escoamento superficial é médio na maior parte dos solos, podendo ocorrer escoamento rápido em algumas porções. Nestes casos, a erosão hídrica oferece poucos problemas ou então pode ser controlada com práticas simples. Em geral, os solos apresentam média susceptibilidade à erosão,

sendo baixa em solos permeáveis e não muito arenosos. O declive destas áreas normalmente não prejudica o uso de máquinas agrícolas. Desta forma, a maior parte estas regiões podem ser utilizadas para cultivos perenes, pastagens ou reflorestamento, utilizando-se terraceamento, patamares ou banquetas individuais.

De 30 a 45 graus – esta classe está relacionada a relevo forte ondulado, onde o escoamento superficial é rápido na maior parte dos solos presentes. Nestas regiões ocorrem processos instabilizadores como ravinas e cicatrizes de deslizamento em todos os tipos de solos, variando a sua densidade e porte em função das características locais. Contudo, os locais onde a declividade é superior a 30% são caracterizadas como regiões de elevada susceptibilidade ao desenvolvimento destes processos. A utilização de máquinas agrícolas é limitada em função da inclinação (maquinário especial ou leve), não sendo recomendada exploração agrícola comercial. Desta forma, é indicada a preservação da flora e fauna destas áreas, podendo ser exploradas racionalmente, com outras atividades.

Mais de 45 graus – nesta faixa ocorrem terrenos íngremes, em regiões montanhosas com presença de espigões, não permitindo utilização de maquinário agrícola. Nestas áreas o escoamento superficial é rápido e os solos, em geral, susceptíveis à erosão hídrica. Estas regiões devem ser reservadas exclusivamente para preservação e conservação da flora e fauna por tratar-se de área de preservação permanente com forte tendência a ocorrência de processos erosivos.

2.2.1.4 Impactos geotécnicos da operação do reservatório sobre o entorno

Dentre os agentes modeladores do relevo, os processos erosivos são os mais importantes modificadores. O desenvolvimento dos processos erosivos ocorre através do desprendimento e arraste acelerado das partículas do solo, causado pela água e pelo vento.

Estes processos se desenvolvem naturalmente na superfície, ocorrendo de forma moderada em solos com cobertura vegetal. Porém, quando retirada esta camada

protetora estes processos são potencializados devido à desestruturação do solo, ocasionando erosão acelerada. Outro fator responsável pela degradação da paisagem está relacionado ao desenvolvimento de atividades de exploração sem o manejo e conservação adequados.

O processo de erosão do solo acarreta uma série de problemas nos cursos d'água, como aumento nos custos de tratamentos de água, desequilíbrio do balanço de oxigênio dissolvido e perda de vidas aquáticas. Além destes, ocasiona principalmente a redução da capacidade de armazenamento dos reservatórios devido à sedimentação e conseqüentemente a diminuição do potencial de energia elétrica.

Na região ocorrem solos saprolíticos e residuais com até 20 metros de espessura recobrando as rochas gnáissicas e migmatíticas. Estes solos apresentam elevada susceptibilidade ao desenvolvimento de processos erosivos, sendo acelerados, em parte, pela elevada pluviosidade e a desordenada devastação das vertentes, estas desprovidas da vegetação original e submetidas à incessante implantação de lavouras de café. As ações antrópicas na região e vem alterando a cobertura natural e as condições do solo. O solo exposto é um dos fatores importantes para o desenvolvimento de processos erosivos.

O relevo regional é caracterizado pela presença de extensas encostas de planalto, resultando em vertentes de forte declividade e rios de grande capacidade erosiva. Na região do reservatório ocorrem áreas de encostas com desníveis e declividades acentuadas.

Desta forma, foram adotados os fatores ambientais abaixo para avaliar as UAHs.

2.2.1.4.1 Existência de pontos de taludes instáveis

A ocorrência de áreas instáveis e desprovida de cobertura vegetal na margem do futuro reservatório resulta em pontos sensíveis, podendo desenvolver processos erosivos de intensidades diversas. Estes processos são potencializados pela ação de ondas sobre os taludes, acarretando no recuo das margens e a consequente produção de sedimentos, responsável pela queda da capacidade do reservatório.

O parâmetro existência de pontos de taludes instáveis, adotado para definição das UAHs, engloba todas as áreas atingidas pela elevação do N.A. ou áreas onde ocorrerá TVR. Estas áreas devem ser monitoradas de maneira contínua objetivando a estabilização das margens e encostas do lago do reservatório. Além disso, deve ser evitada a ocupação indiscriminada destas áreas ou sua utilização, pois se tratam de áreas de preservação permanente e sua ocupação irregular tende a prejudicar a operação do empreendimento.

2.2.1.4.2 Processos Erosivos

O desencadeamento dos processos erosivos apresenta relação estreita com fatores naturais como intensidade da precipitação, declividade, comprimento e forma da encosta, tipo de cobertura vegetal, uso e manejo do solo e ação antrópica. Já a evolução dos processos ao longo do tempo depende de fatores como as características geológicas e geomorfológicas do terreno, presença de trincas de origem tectônica e características do solo.

A presença de processos erosivos indica uma fragilidade do terreno, prejudicando as atividades locais, em muitos casos inutilizando as terras para a produção agropecuária ou outros usos como o aporte de sedimentos para o futuro reservatório.

Este parâmetro para definição das UAHs baseia-se na ocorrência de processos erosivos em diferentes estágios.

Durante a campanha de campo foram vistoriados os pontos de instabilidade indicados em trabalhos anteriores, principalmente nas regiões próximas aos canais de interligação e às faixas marginais dos reservatórios. Já no presente estudo, além da vistoria destes pontos foram identificados outros processos erosivos em diferentes estágios evolutivos que deverão ser incluídos no monitoramento de erosões a ser executado pelo empreendedor. Estes processos erosivos podem ser verificados nos mapas referentes ao Zoneamento Socioambiental do PACUERA.

2.2.1.5 Uso do Solo

A utilização dos tipos de Uso do Solo como parâmetro para delimitação das UAHs foi definida, devido à sua estreita relação com a situação atual das formas como a paisagem natural se encontra distribuída no entorno do reservatório.

Macega – caracteriza-se por vegetação em estado sucessional inicial e porte herbáceo. Encontra-se distribuído ao longo da área de estudo do PACUERA, principalmente nas proximidades do reservatório de Anta e na margem direita do rio Paraíba do Sul.

Mata – representada principalmente pelos remanescentes florestais que se localizam na margem esquerda do rio Paraíba do Sul. Devido à extensa atividade agropecuária na região restringem-se a poucos locais ao longo da área de estudo.

Pasto – as áreas de pastagem, assim como de macega encontram-se distribuídas por toda a área de estudo principalmente relacionadas às atividades de pecuária realizadas nas proximidades do rio Paraíba do Sul.

Rocha – a principal área com presença de rocha localiza-se na margem esquerda do rio Paraíba do Sul próxima ao reservatório de Calçado.

Urbano – as principais áreas urbanas localizam-se na margem direita do rio Paraíba do Sul no município de Sapucaia – RJ.

2.2.2.2 Cobertura Vegetal

2.2.2.2.1 Fitofisionomias Predominantes na Área de Estudo do PACUERA do AHE Simplício

A caracterização florística apresentada para a área do PACUERA baseia-se nos sítios amostrados e mapeados na fase dos Estudo de Impacto Ambiental - EIA (ENGEVIX, 2004), realizado em 2004, em razão de todos estarem inseridos na área objeto deste diagnóstico. Para as questões florestais, também foi utilizado o Inventário Florestal elaborado na fase de Projeto Básico Ambiental - PBA (ENGEVIX, 2006) do empreendimento em 2006. Já o mapeamento da cobertura vegetal e o uso e ocupação do solo foram revistos a partir dos dados da ortofotocarta digital em escala 1:10.000 (julho/2006) e de imagem de satélite Ikonos (2010).

A bacia do rio Paraíba do Sul e a região de influência do aproveitamento hidrelétrico de Simplício eram cobertas, originalmente, por formação florestal do tipo Floresta Estacional Semidecidual, pertencentes ao Domínio Mata Atlântica (Rizzini, 1979).

Toda a área de abrangência do PACUERA encontra-se inserida no bioma Mata Atlântica, especificamente na região fitoecológica denominada Floresta Estacional Semidecidual (FESD).

De acordo com Veloso (1992), o conceito ecológico desse tipo de vegetação está condicionado pela dupla estacionalidade climática (tropical e subtropical). No caso da região, que o PACUERA abrange, a vegetação se caracteriza pelo clima tropical definido por um período de intensas chuvas, seguida por estiagem acentuada. Utilizando a classificação proposta por Veloso (1992), existem na região os subtipos Floresta Estacional Semidecidual Submontana e Floresta Estacional Semidecidual, ambas localizadas na faixa altimétrica entre 100 e 600 metros, comum nas encostas interioranas da Serra da Mantiqueira e dos Órgãos e ao longo dos rios da região, respectivamente. A altura do dossel varia entre dez e quinze metros, com poucas árvores emergentes, as quais podem atingir pouco mais de 20 metros. Esta formação

florestal encontra-se distribuída em pequenos fragmentos na área de abrangência do PACUERA, mais frequentemente sobre Latossolos Vermelho-Amarelos para a formação Submontana e nos terraços de solos mais antigos das calhas dos rios para as formações Aluviais.

Este complexo pode apresentar inúmeras diferenças quanto à fisionomia, estrutura e composição florística, em função de fatores como: latitude, longitude, características climáticas e condições fisiográficas locais (Posição topográfica, exposição da encosta, declividade, drenagem, tipo de embasamento rochoso, fertilidade e profundidade dos solos, quantidade de nascentes em cursos d água).

A floresta Estacional Semidecidual é caracterizada pela ocorrência de uma dupla estacionalidade climática: uma tropical, com época de intensas chuvas de verão, seguida por estiagem acentuada, e outra subtropical, sem período seco, mas com seca provocada pelo frio do inverno. A porcentagem de árvores caducifólias é da ordem de 20 a 50 %, sendo comuns os gêneros: *Anadenanthera*, *Cariniana*, *Lecythis*, *Tabebuia*, *Astronium* (IBGE, 1992).

Os remanescentes mais relevantes localizam-se na margem esquerda do rio Paraíba do Sul (Figuras 06 e 07). Contudo, a expansão de atividades agropecuárias na região, como a bovinocultura, contribuiu para a devastação da cobertura vegetal original e, conseqüentemente, destes remanescentes.

Devido a longos períodos de exploração agrícola intensiva na região e à utilização de terrenos com elevadas declividades, muitas vezes sem técnicas adequadas de manejo, os solos se tornaram inférteis. Esse fato, aliado à escassez de remanescentes florestais e ao empobrecimento do banco de sementes e do solo, dificulta a regeneração da vegetação natural.

Neste estudo, considerou-se também a fitofisionomia de áreas antropizadas em regeneração, aqui denominadas de capoeira. Essa vegetação secundária é constituída por áreas em regeneração onde anteriormente havia mata, a qual foi retirada para dar

lugar a pastagens ou por apresentar madeira de valor econômico. Essa formação é caracterizada pelo avançado grau de regeneração e por apresentar espécies nativas de pequeno porte, entremeadas por espécies invasoras e daninhas, segundo Lorenzi (2000). As espécies aí presentes apresentam caráter pioneiro sendo os gêneros mais comuns *Cecropia* sp. e *Vernonia* sp. e diversas espécies de gramíneas.

As áreas de pastagem e agricultura também são consideradas fitofisionomias, apesar de não naturais, para a caracterização do uso e ocupação do entorno do reservatório do AHE Simplício. Estas áreas são predominantes na região e são representadas por gramíneas plantadas, principalmente o capim jaraguá (*Hyparrhenia* sp.), braquiária (*Brachiaria* sp.), colômbio (*Panicum maximum*) e capim gordura (*Melinis minutiflora*).

Os fragmentos remanescentes em toda a região do empreendimento, na qual se insere a área do PACUERA, são todos caracterizados pelo estágio sucessional secundário, de acordo com a Resolução CONAMA nº 06, de 4 de maio de 1994, para o Estado do Rio de Janeiro e pela Deliberação Normativa nº. 392, de 25 de julho de 2007, do Estado de Minas Gerais.



Figura 06 – Vista parcial de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual localizado na margem esquerda do rio Paraíba do Sul, região do reservatório Antonina, fora da área do PACUERA do AHE Simplício



Figura 07 – Vista parcial de um fragmento de Mata Atlântica na Área de Estudo do PACUERA, margem esquerda do rio Paraíba do Sul na região do reservatório de Calçado

De acordo com o exposto neste relatório, toda a área de abrangência do PACUERA encontra-se inserida no bioma Mata Atlântica, especificamente na região fitoecológica denominada Floresta Estacional Semidecidual – FESD.

Na análise Florística do Estudo de Impacto Ambiental elaborado pela ENGEVIX Engenharia S.A., a amostragem da vegetação nos 05 (cinco) sítios de amostragens, denominados T1, T2, T3, T4 e T5 (Figura 08), distribuídos em toda a área de abrangência do AHE Simplício revelaram a ocorrência de 131 espécies vegetais distribuídas em 101 gêneros, pertencentes a 51 famílias. A família com maior riqueza de espécies foi Fabaceae (14 espécies), seguido por Euphorbiaceae e Bignoniaceae (6 espécies cada) e Myrtaceae com 4 espécies. As espécies pertencentes a estas famílias representam 29% da amostragem local de espécies vegetais. O sítio amostral com maior diversidade de espécies foi o T2, localizado na margem esquerda do rio Paraíba do Sul, onde estão concentrados os maiores remanescentes florestais.

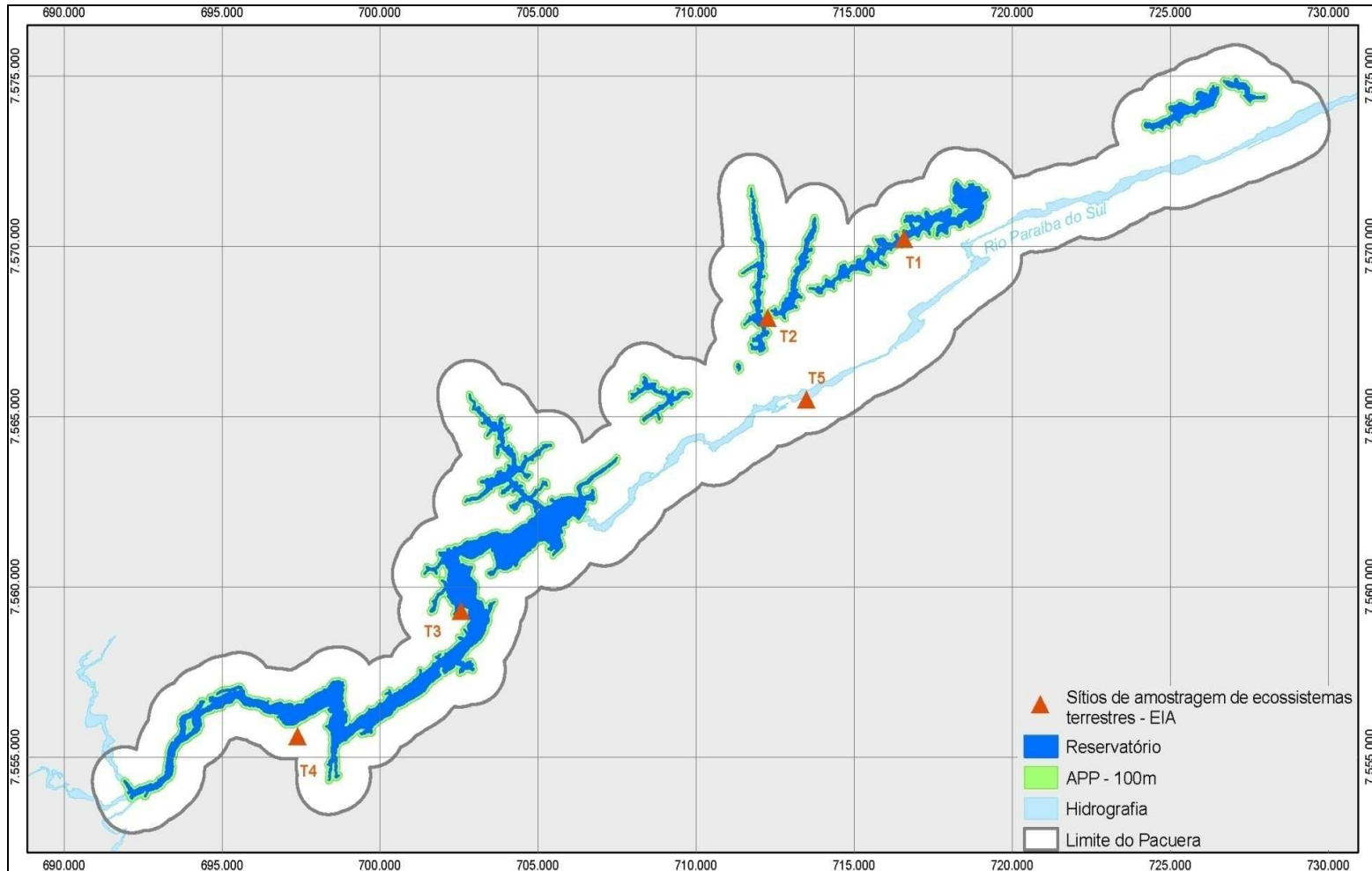


Figura 08 – Detalhe dos sítios de amostragem da vegetação (Fonte: ENGEVIX, 2004).

A seguir, serão descritos cada um dos cinco sítios estudados de acordo com o Estudo de Impacto Ambiental – EIA (ENGEVIX, 2004) do AHE Simplício.

A) Sítio T1

O relevo acidentado, com morros suaves, é destacável assim como o contraste entre pastos na encosta e florestas. O domínio da agropecuária é evidente, mas destacam-se alguns fragmentos de Floresta Estacional bem conectados.

A Floresta Estacional Semidecidual ocorre no topo de pequenas elevações, rodeadas por vegetação campestre em áreas planas com lençol freático bastante superficial, constituindo-se em área pantanosa no período das chuvas. Nesta área são comuns espécies ruderais, tais como *Asclepias curassavica* (oficial-de-sala – Asclepiadaceae), *Crotalaria* sp. (guizo-de-cascavel – Leguminosae), entre outras, além de espécies de gramíneas. A formação florestal é fragmentada e situa-se nas regiões mais elevadas (acima de 238 m de altitude), no topo de formações mamelonares. No fragmento maior foram estabelecidas duas unidades amostrais para estudos quantitativos para elaboração do EIA. Neste sítio, houve a ocorrência de 15 espécies exclusivas, sendo nove Angiospermas e seis Pteridófitas. O extrato herbáceo apresentava densas populações de poucas espécies. Dentre estas, pode ser citada a samambaia *Adiantum latifolium*, espécie de ocorrência constante em matas secas e alteradas.

B) Sítio T2

Destaca-se a fragmentação da floresta, de forma mais homogênea, com uma leve concentração de fragmentos maiores no setor inferior direito. A paisagem é semelhante à do sítio T1, com a maioria dos morros contrastando pastos e fragmentos de Floresta Estacional. Difere pela menor concentração de fragmentos de Floresta Estacional em bom estado de conservação.

A fitofisionomia do sítio T2 é semelhante ao anterior. Entretanto, devido à existência de uma gruta úmida, alguns elementos, especialmente herbáceos, surgem como

diferenciais. Analisando-se a composição e estrutura dos trechos fora do alcance da grota úmida, não são detectadas diferenças significativas entre os dois primeiros sítios, aliado ao fato da proximidade geográfica existente entre eles. Este sítio apresentou um total de 24 espécies exclusivas, sendo 14 Angiospermas e destacou-se por apresentar maior número de espécies de Pteridófitas.

C) Sítio T3

Está localizado próximo a uma curva do rio Paraíba do Sul. Abaixo da curva concentra-se um maior número de fragmentos de Floresta Estacional, principalmente em regeneração, todos bem conectados. A fragmentação e a importância da agropecuária são relativamente menores que nos sítios mencionados anteriormente, porém, apesar de numerosos, não ocorrem grandes fragmentos de Floresta Estacional em bom estado de conservação.

O Sítio T3 está localizado às margens do Paraíba do Sul e, conseqüentemente, sofre influência direta do rio. A área apresenta um sub-bosque mais sombreado, ocasionando uma maior riqueza em espécies herbáceas, inclusive epífitas. Entre estas, podem ser encontradas bromélias, orquídeas, cactáceas, aráceas e samambaias, que são mais frequentes na região mais próxima à margem do rio. Entre as ervas de solo, podem ser citadas *Anemia oblongifolia* e *Adiantum glareosum*, formando populações densas, entre outras samambaias que não se mostraram presentes nos sítios anteriores. Um total de doze espécies foram registradas exclusivamente para este sítio

D) Sítio T4

Também está localizado em uma curva do rio Paraíba do Sul. É o sítio com maior cobertura de hábitat (florestas). Pequenos fragmentos de Floresta Estacional com boa qualidade estão conectados por áreas de floresta em regeneração, formando uma malha de conexões bastante forte. É o sítio com melhor qualidade de hábitat encontrado na área de abrangência do PACUERA.

Apresenta uma fitofisionomia diferenciada dos demais sítios. Nessa localidade foram encontradas as árvores com as maiores alturas e os maiores diâmetros, destacando-se *Joanesia princeps* com indivíduos de até 30 metros de altura. Dezenove espécies exclusivas foram encontradas nesse sítio. Em relação ao estrato herbáceo, são encontrados alguns elementos comuns ao sítio T3. Entre as samambaias, podem ser citadas *Adiantum glareosum* e *Anemia oblongifolia*. Ainda neste grupo, destaca-se a ocorrência de *Antigramma balansae* espécie comum nas matas decíduais e semidecíduais de São Paulo e Minas Gerais, com raros registros para o Rio de Janeiro. Esta espécie ocorre exclusivamente neste sítio.

E) Sítio T5

É um sítio bem próximo à sede do município de Sapucaia. Como os demais sítios, o relevo é movimentado, com morros ocupados por florestas secundárias e pastos. O domínio de grandes extensões de área ocupada por agropecuária é evidente. Os poucos fragmentos bem conservados de Floresta Estacional estão mais afastados da calha do rio Paraíba do Sul.

O Sítio T5 traz uma amostra da vegetação marginal e das ilhas sobre lajes do rio Paraíba do Sul, em área a jusante da barragem de Anta. A fitofisionomia foi classificada como “formação ribeirinha com influência sazonal”, ou Floresta Estacional Semidecidual Aluvial. A sazonalidade, representada aqui pela oscilação do nível das águas do rio decorrente dos períodos de seca ou cheia, faz com que as espécies arbustivas e herbáceas sejam encobertas pelas águas nos períodos de cheia, bem como a base das árvores.

2.2.2.2.2 Análise florística

Pela aplicação do Índice de Jaccard, para avaliação da similaridade florística entre os sítios amostrados no EIA, observou-se que ocorreram dois valores superiores a 50%. As maiores concordâncias ocorreram entre os sítios T1 e T2, com 28 espécies em comum, e os sítios T3 e T4, com 26 espécies em comum. Os sítios T1 e T2 são

fragmentos geograficamente próximos e não sofrem influência direta do rio Paraíba do Sul, estando rodeados por áreas de pasto com intensa ação antrópica. Os sítios T3 e T4 sofrem influência direta do rio, ocupando áreas elevadas próximas às margens. O sítio T5, localizado no leito do rio, apresentou baixa semelhança florística com os demais. Esta área, sujeita ao alagamento sazonal, impõe uma seletividade que favorece o estabelecimento de espécies dominantes mais adaptadas, contribuindo para uma flora diferenciada.

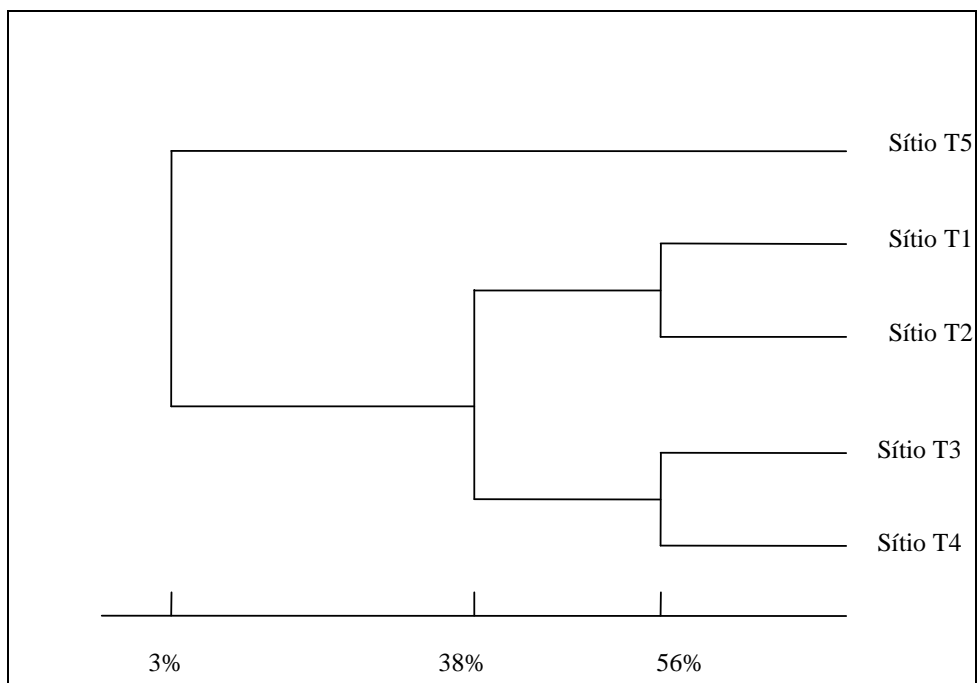


Figura 09 – Dendrograma de similaridade entre os sítios amostrais. (Fonte: ENGEVIX, 2004)

2.2.2.2.3 Fitossociologia

De acordo com os dados obtidos no EIA, PBA, e Diagnóstico Ambiental do PACUERA elaborados pela ENGEVIX ENGENHARIA S.A., as espécies *Cupania oblongifolia*, *Guarea macrophylla*, *Trichilia pallida*, *Ocotea cf. pretiosa*, *Albizia sp. 4*, *Eugenia bimarginata*, *Gallesia integrifolia*, *Siparuna guianensis*, *Casearia sylvestris*, *Inga vera*, *Piptadenia gonoacantha*, *Apuleia leiocarpa*, *Xylopia sericea* e *Anadenanthera colubrina*

representaram 51,13% do valor de importância (VI) total. Observou-se uma predominância, de acordo com Silva *et al.* (2003), Gandolfi (1995) e Paula *et al.* (2004), de espécies secundárias iniciais, como *C. oblongifolia*, *T. pallida*, *A. colubrina*, *X. sericea*, *A. leiocarpa* e *S. guianensis*, uma espécie pioneira como *P. gonoacantha*, uma espécie secundária tardia como *G. macrophylla* e uma clímax, *O. pretiosa*. Também ocorreram com elevados valores de importância, algumas espécies clímax com demanda de luz, de acordo com Toniato & Oliveira-Filho (2004), como *C. sylvestris*, classificada também como secundária inicial, de acordo com Silva *et al.* (2003), *G. integrifolia* e *Albizia* sp. 4. Esses resultados refletem o estado de sucessão intermediário (inicial e médio) dos fragmentos, sendo que a transição do estágio médio para o avançado está sendo provavelmente inibida pelas perturbações antrópicas frequentes. O grau de isolamento e o tamanho reduzido dos fragmentos também devem dificultar a colonização por espécies secundárias tardias. As diferentes condições ambientais típicas de estágios de sucessão intermediários também explicam este padrão de ocorrência simultânea de espécies pioneiras, secundárias iniciais e tardias (HORN, 1976). De maneira geral, há neste grupo com maiores valores de importância (VI) uma predominância clara de espécies pioneiras e secundárias iniciais, embora esta classificação possa sofrer variações dependendo de características genéticas distintas entre populações ou, até mesmo, devido às diferentes classificações entre pesquisadores.

Em florestas tropicais primárias há uma predominância de dispersão zoocórica sobre a anemocórica (TABARELLI & MANTOVANI, 1999). Considerando as espécies citadas com 51.13% do “VI” Total, com exceção de *Albizia* sp. 4 *A. colubrina*, *A. leiocarpa* e *P. gonoacantha*, com mecanismo de dispersão anemocórica, a maioria das espécies possuem mecanismos zoocóricos (TONIATO & OLIVEIRA-FILHO, 2004), o que reforça as características típicas de ocorrência simultânea de espécies dos estágios secundários intermediários na AID do AHE Simplício.

O Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H') obtido para as 130 espécies da análise fitossociológica foi de 1,5 e o de Equitabilidade de Pielou (J) foi de 0,4, demonstrando que os fragmentos apresentam baixa diversidade se comparado com outras áreas de floresta estacional semidecidual, de outras regiões do sudeste do Brasil, os quais variam de 3,37 a 4,29 nat/ind. (Oliveira-Filho, 1989).

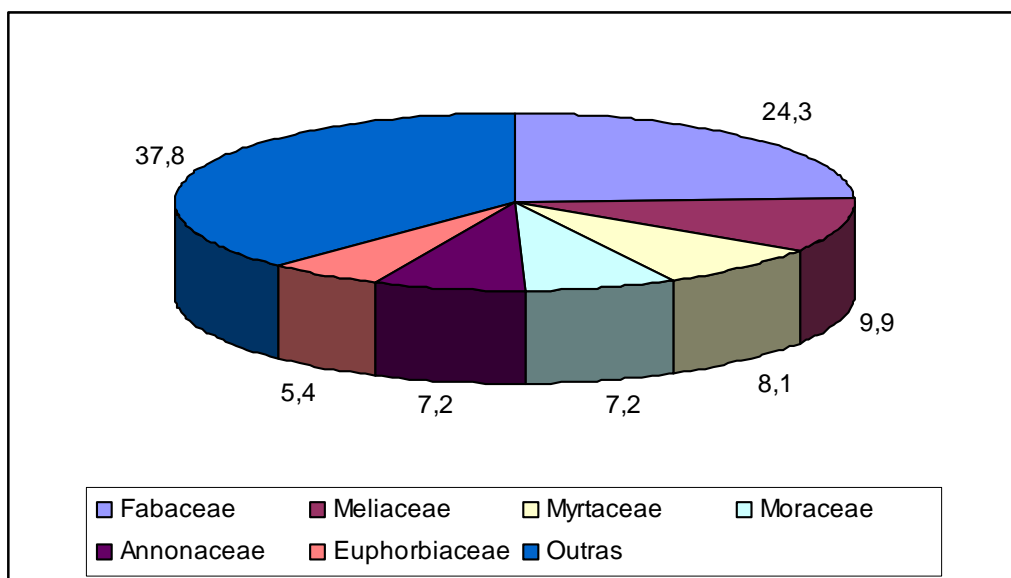


Figura 10 – Frequência relativa das principais famílias botânicas do estrato arbóreo na AID do AHE Simplício.

Os parâmetros fitossociológicos horizontais e verticais referentes às espécies amostradas no Inventário Florestal encontram-se na Tabela 02, os quais estão apresentados por ordem decrescente do valor de importância (VI).

Tabela 02 – Parâmetros fitossociológicos das Principais Espécies nas 52 parcelas alocadas nas formações florestais na AID do AHE Simplício.

NOME CIENTÍFICO	NI	DR	FR	DOR	VC%	VI%	PSR
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	114	8,55	4,92	2,1	5,33	5,19	9,29
<i>Guarea macrophylla</i> A. Juss	90	6,75	3,28	5,12	5,93	5,05	7,49
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	89	6,68	4,37	2,29	4,49	4,45	7,47
<i>Ocotea cf. pretiosa</i> (Nees) Mez.	59	4,43	3,64	3,97	4,2	4,01	4,46
<i>Albizia</i> sp. 4	63	4,73	1,09	5,98	5,35	3,93	3,43

Tabela 02 – Parâmetros fitossociológicos das Principais Espécies nas 52 parcelas alocadas nas formações florestais na AID do AHE Simplício.

NOME CIENTÍFICO	NI	DR	FR	DOR	VC%	VI%	PSR
<i>Eugenia bimarginata</i> DC.	57	4,28	2,73	4,17	4,22	3,73	4,86
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms.	2	0,15	0,36	10,3	5,25	3,62	0,04
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	71	5,33	3,28	1,95	3,64	3,52	5,69
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	45	3,38	4,55	2,44	2,91	3,46	3,64
<i>Inga vera</i> Willd.	29	2,18	1,82	6,03	4,1	3,34	1,8
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J. F. Macbr.	21	1,58	2,55	3,89	2,73	2,67	1,07
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J. F. Macbr.	37	2,78	2,55	2,46	2,62	2,6	2,77
<i>Xylopia sericea</i> A. St. Hil.	33	2,48	2,19	2,22	2,35	2,3	1,96
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	25	1,88	2,73	2,17	2,02	2,26	2,03
<i>Sparottosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	27	2,03	1,46	2,72	2,37	2,07	2,06
<i>Tabernaemontana affinis</i> Mull. Arg.	27	2,03	2,91	1,18	1,6	2,04	1,96
<i>Matayba intermedia</i> Radlk.	26	1,95	1,09	3	2,47	2,01	1,83
<i>Machaerium aculeatum</i> Radd.	34	2,55	1,82	1,31	1,93	1,89	2,27
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	19	1,43	2,19	1,39	1,41	1,67	1,39
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	22	1,65	1,46	1,81	1,73	1,64	1,35
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	27	2,03	1,82	1,05	1,54	1,63	1,82
<i>Ficus</i> sp. 3	4	0,3	0,18	4,18	2,24	1,55	0,08
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	21	1,58	1,46	1,46	1,52	1,5	1,71
TOTAL	1333	100	100	100	100	100	100

NOTA: Valores decrescentes pelo Índice de Valor de Importância (VI), onde: NI = Número total de indivíduos amostrados, DR = Densidade relativa; DoR = Dominância relativa, FR = Frequência relativa; VC= Valor de Cobertura Relativo; VI = Índice do valor de importância relativo, PSR = Posição Sociológica Relativa. Fonte: Estudo de Impacto Ambiental do AHE Simplício, 2006.

2.2.2.2.4 Dendrometria

De acordo com o Inventário Florestal do Projeto Básico Ambiental os volumes de madeira com casca, por unidade de área (hectare), estimados para as fitofisionomias encontradas na região foram:

Floresta Estacional Semidecidual Média (FESDM) = 129,2 m³/ha;

Floresta Estacional Semidecidual Inicial (FESDI) = 28,0 m³/ha.

2.2.3 Meio Socioeconômico

2.2.3.1 Ocorrência de sítios arqueológicos

De acordo com informações obtidas no relatório final do Programa de Salvamento do Patrimônio Arqueológico Histórico e Cultural, os resultados da Prospecção Complementar evidenciaram um conjunto de 37 sítios sob impacto do empreendimento, dos quais 13 foram objeto de salvamento.

Os trabalhos de Prospecção Arqueológica foram realizados pelo Laboratório de Arqueologia da Fafich/UFMG visando complementar as informações previamente levantadas a partir do Estudo de Impacto Ambiental, datado de 2004. Realizada nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento, a Prospecção complementar ocorreu concomitantemente aos trabalhos de salvamento histórico-arqueológico, entre os meses de maio de 2007 e novembro de 2008.

Os trabalhos foram realizados com o objetivo de localizar e registrar os dados de cada sítio arqueológico em ficha cadastral específica, a qual continha croquis e um registro fotográfico preliminar. Também foi realizada uma avaliação das condições de conservação dos vestígios e estruturas constituintes dos sítios arqueológicos, para definição de estratégias a serem adotadas durante a fase de salvamento.

Os trabalhos de resgate foram iniciados em maio de 2007 atingindo novembro de 2008. Durante esse período, a equipe do Laboratório de Arqueologia da Fafich/UFMG, realizou concomitantemente atividades de diferentes naturezas que englobaram tanto os trabalhos de resgate em campo quanto a análise e processamento de dados em laboratório.

As atividades desenvolvidas pelo Laboratório abarcaram todas as etapas do trabalho de salvamento, com a mobilização de uma equipe interdisciplinar, atuando nas áreas de Arqueologia, História, Arquitetura, Geografia, Cartografia, Informática e Logística.

Em um primeiro momento, as ações estiveram voltadas para a dinâmica do trabalho de campo, concentrando-se no levantamento de dados que pudessem contribuir para o planejamento das campanhas. Isso envolveu a preparação de bases cartográficas, um levantamento histórico através de ampla pesquisa documental e bibliográfica e o levantamento de informações sobre as condições de permanência da equipe nas áreas a serem trabalhadas.

Em laboratório foi realizado um processo de armazenamento, sistematização e disponibilização das informações coletadas e produzidas em campo, o que foi feito concomitantemente e após cada campanha. Durante os trabalhos de tratamento dos dados, houve a participação de pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, contribuindo para uma interpretação ampla e consistente do material abordado. Nessa fase, foram sistematizadas, de forma integrada, atividades de naturezas diversas como: elaboração de textos, confecção do material cartográfico e gráfico, seleção e tratamento de fotografias e, finalmente, análise do material arqueológico coletado em campo.

As estratégias adotadas para o trabalho de campo partiram tanto do conhecimento adquirido na etapa de prospecção quanto daqueles obtidos através da pesquisa sobre os processos históricos da região atingida direta ou indiretamente pelo empreendimento. Foram consideradas também as características da área inundável, em termos de dimensões e condições de acessibilidade. Os trabalhos foram conduzidos

de modo a cobrir a área a ser pesquisada, priorizando os locais cujo impacto foi considerado iminente. Tais áreas, indicadas pela equipe de FURNAS, foram inicialmente aquelas de implantação de obras de infra-estrutura, tomando-se como referência seu cronograma. Posteriormente foram contempladas as áreas correspondentes ao reservatório e as áreas de influência indireta.

2.3 Valoração dos Parâmetros Socioambientais

Após o estabelecimento dos Parâmetros Socioambientais, foram atribuídos valores para as classes de cada um dos critérios analisados, de acordo com a aptidão ou vocação natural para preservação, recuperação ou utilização das UAHS.

Os valores mínimos dos critérios estão associados a indicação de áreas com vocação voltada para utilização socioeconômica. De maneira inversa, então, os valores máximos indicam áreas com aptidão natural para preservação.

A tabela a seguir apresenta os valores mínimos e máximos para cada um dos critérios.

Variável	Valor Mínimo	Valor Máximo
Formas de Relevo	1	3
Tipos de Solo	1	3
Clinometria	1	3
Focos Erosivos	0	2
Uso do Solo	1	3
Maciços Florestais	2	3
APP's	0	3
Espécies Ameaçadas	0	3
Sítios Arqueológicos	0	3

Os valores atribuídos para cada um dos critérios utilizados são apresentados individualmente a seguir:

1. Formas de Relevo; para as formas de relevo foram atribuídos os seguintes valores:

TIPO	VALOR
Ct	3
Evc	2
Evr	1
Mav	1
Mta	2
Mvc	3
Paf	3
Psa	3

2. Tipos de Solos;

TIPO	VALOR
Ar	1
LEa	2
LVd1	2
LVd2	3
LVd3	1
PEd1	2
PEd2	2
PVd1	1
PVd2	2
PVd3	1
PVe	1

3. Clinometria;

FAIXA	VALOR
0 – 15°	1
15 – 30°	1
30 – 45°	2
> 45°	3

4. Impactos geotécnicos da operação do reservatório sobre o entorno (existência de pontos de taludes instáveis e processos erosivos);

FOCOS EROSIVOS	VALOR
Existência	2
Não - Existência	0

5. Uso do Solo;

CLASSES	VALOR
Macega	2
Mata	3
Pasto	1
Rocha	1
Urbano	1

6. Cobertura Vegetal (Maciços Florestais):

CLASSES	VALOR
0 – 100 ha	2
100 – 200 ha	3
> 200 ha	3

7. Áreas de Preservação Permanente.

APP	VALOR
Existência	3
Não - Existência	0

8. Espécies Ameaçadas de Extinção:

APP	VALOR
Espécies da Fauna	3
Espécies da Flora	3
Ausência de Espécies	0

9. Ocorrência de Sítios Arqueológicos:

APP	VALOR
Existência	3
Não - Existência	0

Tabela 03 – Matriz de consolidação dos critérios ambientais, com as classes e os valores relativos a importância/ significância para preservação, recuperação e utilização.

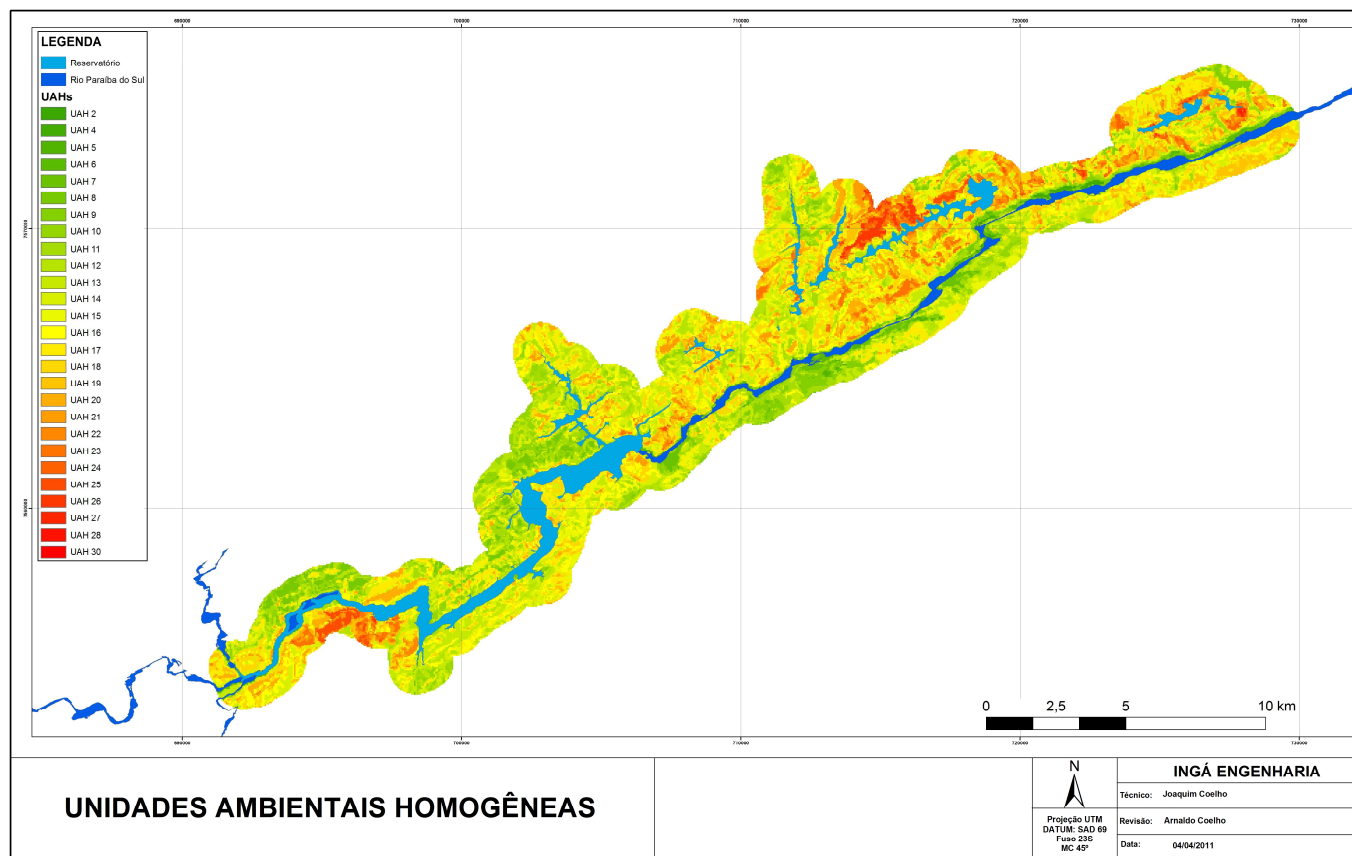
	Critérios	Importância / Significância			VALOR		
		Preservação	Recuperação	Utilização	P	R	U
Meio Físico							
1	Formas de Relevô						
	Evr			BAIXA			1
	Mvc	ALTA			3		
	Evc		MÉDIA			2	
	Mta		MÉDIA			2	
	Mav			BAIXA			1
	Psa	ALTA			3		
	Paf	ALTA			3		
Ct	ALTA			3			
2	Tipos de Solos						
	Latossolo						
	LEa		MÉDIA			2	
	LVd1		MÉDIA			2	
	LVd2	ALTA			3		
	LVd3			BAIXA			1
	Podzólico						
	PEd1		MÉDIA			2	
	PEd2		MÉDIA			2	
	PVd1			BAIXA			1
	PVd2		MÉDIA			2	
	PVd3			BAIXA			1
PVe			BAIXA			1	
AR			BAIXA			1	
3	Clinometria						
	De 0 a 15 graus			BAIXA			1
	De 15 a 30 graus			BAIXA			1
	De 30 a 45 graus		MÉDIA			2	
Mais de 45 graus	ALTA			3			

Tabela 03 – Matriz de consolidação dos critérios ambientais, com as classes e os valores relativos a importância/ significância para preservação, recuperação e utilização. (Continuação)

	Critérios	Importância / Significância			VALOR		
		Preservação	Recuperação	Utilização	P	R	U
Meio Físico							
4	Impactos Geotécnicos						
	Estabilização das margens e encostas			BAIXA			0
	Processos erosivos		MÉDIA			2	
5	Uso do Solo						
	Macega		MÉDIA			2	
	Mata	ALTA			3		
	Pasto			BAIXA			1
	Rocha			BAIXA			1
	Urbano			BAIXA			1
	Massa d'água			BAIXA			1
Meio Biótico							
6	Cobertura Vegetal						
	0 – 100 ha		MÉDIA			2	
	100 a 200 ha	ALTA			3		
	> 200 ha	ALTA			3		
7	Áreas de Preservação Permanente						
	Existência de APPs	ALTA			3		
	Sem APPs			BAIXA			0
8	Espécies Ameaçadas de Extinção						
	Flora	ALTA			3		
	Fauna	ALTA			3		
	Ausência de Espécies			BAIXA			0
Meio Socioeconômico							
9	Ocorrência de Sítios Arqueológicos						
	Existência de Sítios	ALTA			3		
	Ausência de Sítios			BAIXA			0

A integração entre as classes dos critérios permitiu a identificação das Unidades Ambientais Homogêneas (UAHs), conforme Figura 11, a seguir:

Figura 11 - Identificação e delimitação das Unidades Ambientais Homogêneas (UAHs) do entorno dos reservatórios do AHE Simplício.



3 Avaliação das UAHs em Matriz de Interação

Com o intuito de identificar o potencial das Unidades Ambientais Homogêneas (UAHs), de acordo com critérios de importância/ significância para preservação/ recuperação/ utilização dos recursos naturais, foi estabelecida uma Matriz de Interação (Tabela 04). Esse procedimento permite avaliar e justificar a inserção ou exclusão de UAHs nas categorias de Áreas Preferenciais.

As principais UAHs identificadas são apresentadas na Tabela a seguir com respectivos critérios que as definiram.

Tabela 04 – Matriz de Interação das Unidades Ambientais Homogêneas (UAHs)

Critérios	Formas de Relevô								Tipos de Solo								Clinometria			Geotecnia	Uso do Solo					Cobertura Vegetal			APP	Espécies Ameaçadas	Sítios Arqueol.	Total da UAH	Importância/ Significância						
	Evr	Mvc	Evc	Mta	Mav	Psa	Paf	Ct	LEa	LVd1	LVd2	LVd3	PEd1	PEd2	PVd1	PVd2	PVd3	PVe	AR	0-15°	15-30°	30-45°	Processo Erosivo	Macega	Mata	Pasto	Rocha	Urbano	Massa d'água	0-100 ha	100-200 ha		> 200 ha	Existência de APP	Espécies	Existência de Sítios	Preservação	Recuperação	Utilização
UAH 2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	32	X		
UAH 4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	2	3	0	26	X		
UAH 5	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	23	X		
UAH 6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	3	0	0	21	X		
UAH 7	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	19		X	
UAH 8	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	16		X	
UAH 9	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	15		X	
UAH 10	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14		X	
UAH 11	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	14		X	

Tabela 04 – Matriz de Interação das Unidades Ambientais Homogêneas (UAHs)

Critérios	Formas de Relevô								Tipos de Solo								Clinometria			Geotecnia			Uso do Solo						Cobertura Vegetal			APP	Espécies Ameaçadas	Sítios Arqueol.	Total da UAH	Importância/Significância								
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	X
UAH 12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10			X	
UAH 13	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8			X	
UAH 14	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			X	
UAH 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
UAH 16	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			X	
UAH 17	(...)																																				0							

3.1 Determinação das Áreas Preferenciais

A partir da listagem e valoração dos parâmetros socioambientais, as Unidades Ambientais Homogêneas foram agrupadas em Áreas Preferenciais, de acordo com o potencial e as características dos diferentes ambientes que compõem o entorno do reservatório.

A seguir são descritas as categorias de Áreas Preferências propostas para este empreendimento de acordo com as análises realizadas e os indicadores ambientais considerados no item 2.2 Listagem e Ponderação de Indicadores de Avaliação das UAHs.

3.1.1 Área Preferencial para Preservação

A possibilidade da continuidade da perda de biodiversidade na Área de Estudo torna necessária a proposição de uma área preferencial para a preservação ambiental.

Esta área preferencial visa à integridade e à perenidade das espécies ocorrentes na região e é representada pela Área de Preservação Permanente dos reservatórios que constituem uma importante faixa de proteção ao mesmo e às espécies da fauna e da flora que habitam a região.

Além das APPs, os fragmentos florestais localizados dentro dos limites do PACUERA também fazem parte dessa categoria por apresentarem atributos ambientais favoráveis, tais como, o processo de fragmentação decorrente da expansão das atividades agrícolas no local. Esta inclusão decorre da necessidade de proteção destas áreas da ação antrópica cada vez maior na região. O aumento da ação antrópica é o principal agente da diminuição da diversidade da fauna, devido à formação de pequenos fragmentos ou ilhas de mata diminuindo os locais para alimentação e multiplicação das espécies, além de facilitar a caça predatória.

É imprescindível destacar que a responsabilidade pela fiscalização de atividades nestas áreas continuará sendo dos proprietários e do poder público.

3.1.2 Área Preferencial para Recuperação

Segundo a *Society for Ecological Restoration International* (SER), degradação, perturbação ou transformação de um determinado ecossistema é um processo de desvio ou alteração da evolução natural, modificando a estrutura física ou biótica desse sistema. De maneira mais objetiva, a degradação ambiental pode ser exemplificada quando há depreciação da qualidade dos recursos naturais e de funções ambientais ou alterações elementos da paisagem local.

A recuperação se dá através da definição de ações que considerem os diversos aspectos ambientais, estéticos e sociais, a ela inerentes, de acordo com a destinação que se pretende dar ao local, permitindo a restituição do equilíbrio ecológico outrora presente.

A área preferencial para recuperação no caso do entorno dos reservatórios do AHE Simplício objetivou incluir locais relevantes para a conservação do solo e/ou proteção dos futuros reservatórios.

No entorno dos reservatórios do AHE Simplício foram constatados alguns locais onde ocorreu a degradação da futura APP dos reservatórios, seja pela sua utilização agropecuária, seja pela presença de processos erosivos ou pela retirada da vegetação local.

Além destes locais, as áreas onde se constatou a presença de processos erosivos e áreas de empréstimo, estoque de material ou bota-fora devem ser consideradas como área preferencial para recuperação, pelo fato de serem locais com grande susceptibilidade atual, e futura, à gênese e evolução de processos erosivos e de mobilização de sedimentos como nas margens dos futuros reservatórios de Anta e Antonina. Além disso, estas áreas poderão constituir importantes corredores de

conexão entre os fragmentos remanescentes e, conseqüentemente, para manutenção da diversidade da fauna e flora local.

3.1.3 Área Preferencial para Utilização

Visando a minimização dos impactos socioeconômico decorrentes da implantação do AHE Simplício – Queda Única, as atividades imprescindíveis para a economia da região, bem como, áreas com potencial de usos futuros foram definidas como Área Preferencial para Utilização.

Dentro desta perspectiva, foram reunidas nesta Área Preferencial: atividades agrícolas (pastagens, culturas diversas e silvicultura) e ocupações urbanas consolidadas, localizadas em áreas sem restrições legais e riscos a integridade humana. .

3.2 Metodologia para Classificação das UAHs

Para classificação (agrupamento) das UAHs foram realizadas 3 (três) tentativas para calibração do modelo antes da obtenção do resultado final. A seguir é apresentada a metodologia utilizada para cada uma das tentativas, bem como apresentação do resultado final obtido para cada uma delas.

3.2.1 Tentativa 1

Na Tentativa 1 foram utilizados 9 critérios, sendo-lhes atribuídos apenas valores, concernentes à sua significância para preservação, recuperação e utilização. Nesta tentativa não houve atribuição de pesos para nenhum dos critérios utilizados.

A determinação da pontuação final (P) para a classificação das Áreas Preferenciais foi definida pela seguinte expressão:

$$P = \Sigma V$$

Sendo ΣV (Somatório das variáveis):

$$Vr1 + Vr2 + Vr3 + Vr4 + Vr5 + Vr6 + Vr7 + Vr8 + Vr9$$

Desta forma para o caso dos valores mínimos, ter-se-á:

$$Vr1 = 1; Vr2 = 1; Vr3 = 1; Vr4 = 0; Vr5 = 1; Vr6 = 2; Vr7 = 0; Vr8 = 0; Vr9 = 0$$

Onde a pontuação mínima será:

$$P = (Vr1 + Vr2 + Vr3 + Vr4 + Vr5 + Vr6 + Vr7 + Vr8 + Vr9)$$

$$P = (1 + 1 + 1 + 0 + 1 + 2 + 0 + 0 + 0) = 6$$

Analogamente, para o caso dos valores máximos, ter-se-á:

$$Vr1 = 3; Vr2 = 3; Vr3 = 3; Vr4 = 2; Vr5 = 3; Vr6 = 3; Vr7 = 3; Vr8 = 3; Vr9 = 3.$$

Onde a pontuação máxima será:

$$P = (3 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3 + 3 + 3 + 3) = 26$$

Em conseqüência: $1 \leq P \leq 26$

Desta forma, o somatório dos critérios permitiu o enquadramento das Unidades Ambientais nas seguintes faixas de valores:

$$1 \leq P \leq 8$$

Áreas preferenciais para utilização: são constituídas por aqueles conjuntos de imóveis nas quais a permanência de moradores e das atividades econômicas atuais é

fundamental para a manutenção do equilíbrio social da região. Nessas UAHs, as características dos atributos naturais não são comprometidas pela manutenção desses usos e esses, por sua vez, também não colocam em risco a qualidade do futuro reservatório

9 ≤ P ≤ 16

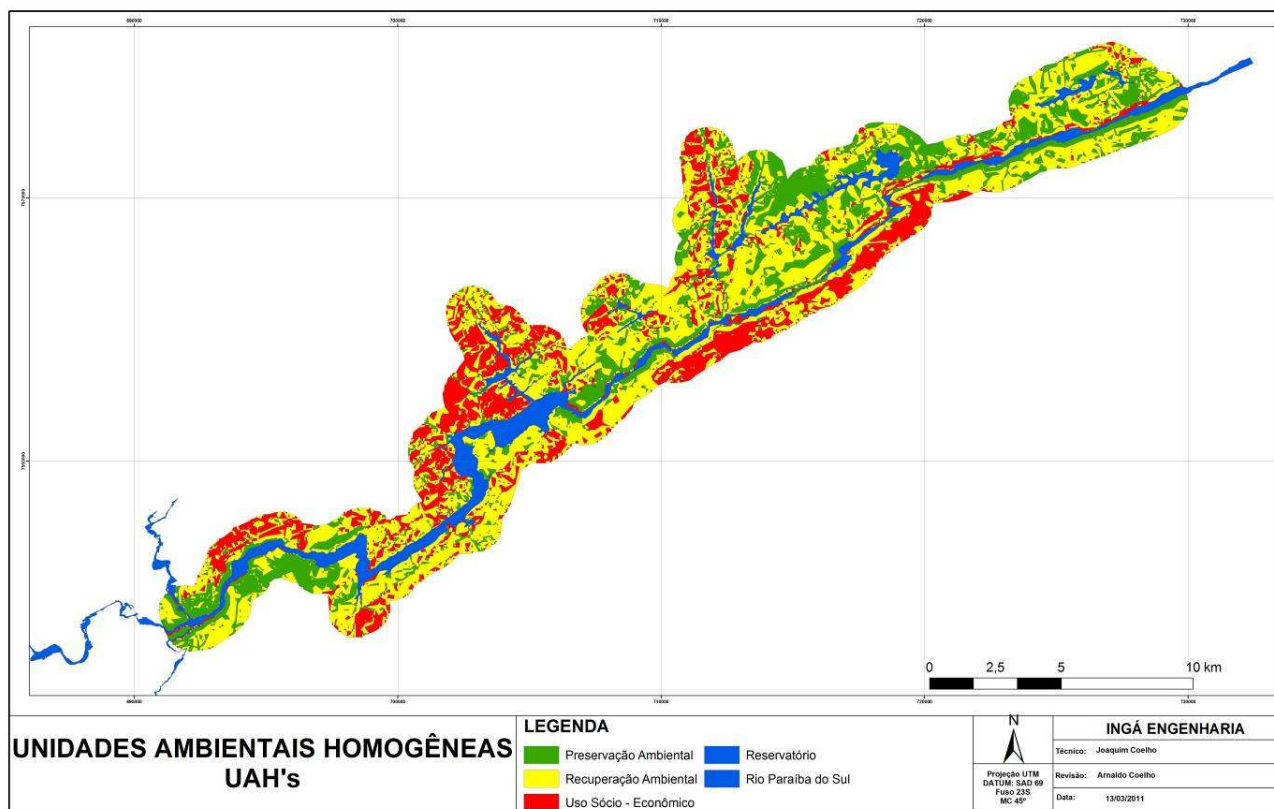
Áreas preferenciais para recuperação: aquelas que incluem os imóveis nos quais os atributos naturais se encontram degradados em algum nível. São locais relevantes para a conservação do solo e/ou proteção do futuro reservatório, porém degradadas por atividades antrópicas; locais frágeis, com incidência de processos de instabilização, como erosões e escorregamentos, etc. Nessas UAHs, embora o uso do imóvel possa ser mantido, com restrições, faz-se necessária a adoção de ações conservacionistas visando à recuperação dos recursos ambientais.

17 ≤ P ≤ 26

Áreas preferenciais para preservação: aquelas que, por suas características naturais relevantes (como, por exemplo, remanescentes florestais de alto valor ambiental, pelo seu estado de conservação e/ou por formar abrigo ou corredores de fauna, etc.), necessariamente estarão inseridas na APP do reservatório, constituindo uma faixa de proteção ao mesmo.

Nesta tentativa o resultado obtido é representado pela figura apresentada a seguir:

Figura 12 - Agrupamento das Unidades Ambientais Homogêneas (UAHs) em Áreas Preferenciais, no entorno dos reservatórios do AHE Simplício.



3.2.1.1 Conclusão da Tentativa 1

Com o agrupamento das Unidades Ambientais em categorias de Áreas Preferenciais (faixas de valores) o resultado mapeamento efetuado permitiu a possibilidade de realização de uma análise dos resultados obtidos em contraste à realidade local. Desta forma, é possível perceber que algumas áreas classificadas como Áreas Preferenciais para o Uso Socioeconômico não possuíam tal vocação ou aptidão natural para tal. De maneira análoga, algumas UAHs (fragmentos florestais em estágio inicial de sucessão ecológica) foram classificadas como Áreas Preferenciais para Preservação sem que possuísem atributos naturais para isso.

Essas “falsas” indicações não conferiam com a realidade de campo, o que demonstrou que os critérios não podiam ter os mesmos pesos. Dessa forma, a necessidade da atribuição de pesos ficou evidente para uma correta identificação da vocação ou aptidão natural das UAHs.

3.2.2 Tentativa 2

Na Tentativa 2 foram utilizados 9 critérios, sendo-lhes atribuídos valores, concernentes à sua significância para preservação, recuperação e utilização.

Nesta tentativa houve atribuição de peso 2 para os critérios: tipo de solo, clinometria e uso do solo, devido a facilidade de ocorrência de processos erosivos na região decorrentes do uso intensivo do solo para atividades agropecuárias, em especial a pecuária e também pela ausência de cobertura vegetal, originalmente constituída por Mata Atlântica e substituída por pastagens e cultivos anuais (feijão e milho) dentre outras práticas que podem promover a ação dos agentes erosivos no solo.

A determinação da pontuação final (P) para a classificação das Áreas Preferenciais foi definida pela seguinte expressão:

$$P = \Sigma V$$

Sendo ΣV (Somatório das variáveis):

$$Vr1 + 2 \times Vr2 + 2 \times Vr3 + 2 \times Vr4 + Vr5 + Vr6 + Vr7 + Vr8 + Vr9$$

Desta forma para o caso dos valores mínimos, ter-se-á:

$$Vr1 = 1; Vr2 = 2; Vr3 = 2; Vr4 = 0; Vr5 = 1; Vr6 = 2; Vr7 = 0; Vr8 = 0; Vr9 = 0$$

Onde a pontuação mínima será:

$$P = (Vr1 + Vr2 + Vr3 + Vr4 + Vr5 + Vr6 + Vr7 + Vr8 + Vr9)$$

$$P = (1 + 2 + 2 + 0 + 1 + 2 + 0 + 0 + 0) = 8$$

Analogamente, para o caso dos valores máximos, ter-se-á:

$$Vr1 = 3; Vr2 = 3; Vr3 = 3; Vr4 = 2; Vr5 = 3; Vr6 = 3; Vr7 = 3; Vr8 = 3; Vr9 = 3.$$

Onde a pontuação máxima será:

$$P = (3 + 6 + 6 + 4 + 2 + 3 + 3 + 3 + 3) = 33$$

Em conseqüência: $1 \leq P \leq 33$

Desta forma, o somatório dos critérios permitiu o enquadramento das Unidades Ambientais nas seguintes faixas de valores:

$$1 \leq P \leq 11$$

Áreas preferenciais para utilização: são constituídas por aqueles conjuntos de imóveis nas quais a permanência de moradores e das atividades econômicas atuais é fundamental para a manutenção do equilíbrio social da região. Nessas UAHs, as características dos atributos naturais não são comprometidas pela manutenção desses

usos e esses, por sua vez, também não colocam em risco a qualidade do futuro reservatório

12 ≤ P ≤ 22

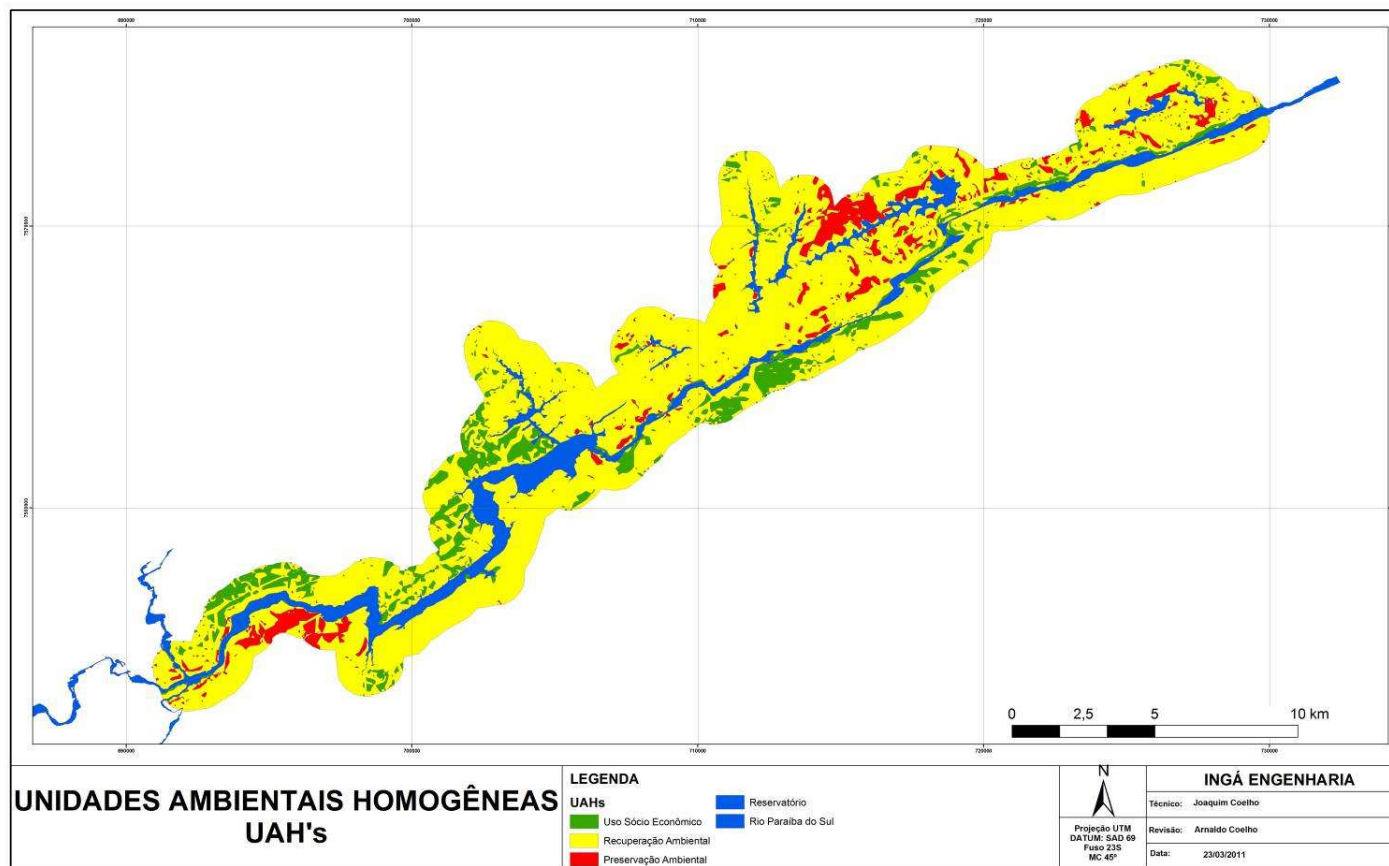
Áreas preferenciais para recuperação: aquelas que incluem os imóveis nos quais os atributos naturais se encontram degradados em algum nível. São locais relevantes para a conservação do solo e/ou proteção do futuro reservatório, porém degradadas por atividades antrópicas; locais frágeis, com incidência de processos de instabilização, como erosões e escorregamentos, etc. Nessas UAHs, embora o uso do imóvel possa ser mantido, com restrições, faz-se necessária a adoção de ações conservacionistas visando à recuperação dos recursos ambientais.

23 ≤ P ≤ 33

Áreas preferenciais para preservação: aquelas que, por suas características naturais relevantes (como, por exemplo, remanescentes florestais de alto valor ambiental, pelo seu estado de conservação e/ou por formar abrigo ou corredores de fauna, etc.), necessariamente estarão inseridas na APP do reservatório, constituindo uma faixa de proteção ao mesmo.

Nesta tentativa o resultado obtido é representado pela figura apresentada a seguir:

Figura 13 - Agrupamento das Unidades Ambientais Homogêneas (UAHs) em Áreas Preferenciais, no entorno dos reservatórios do AHE Simplício.



3.2.2.1 Conclusão da Tentativa 2

Com o agrupamento das Unidades Ambientais em categorias de Áreas Preferenciais (faixas de valores), o resultado mapeamento efetuado permitiu a possibilidade de realização de uma análise dos resultados obtidos contrastante com a realidade local. Desta forma, foi possível perceber que algumas áreas classificadas como Áreas Preferenciais para Recuperação não apresentavam necessidade de ações visando à recuperação dos locais. Em contrapartida, algumas classificadas como Áreas Preferenciais para Preservação não possuíam atributos naturais para caracterização da área para esta finalidade.

Esses resultados, divergentes da realidade de campo, demonstraram que a atribuição dos pesos para os critérios tipo de solo, clinometria, uso do solo e não era a melhor alternativa para demonstrar a realidade visualizada em campo. Desta maneira, a atribuição de pesos para uma maior quantidade de critérios se mostrou necessária para obtenção de um resultado que representasse a vocação ou aptidão natural das áreas preferenciais condizente com a realidade de campo.

3.2.3 Tentativa 3

Na Tentativa 3 foram utilizados 9 critérios, sendo-lhes atribuídos valores, concernentes à sua significância para preservação, recuperação e utilização.

Nesta tentativa, além da atribuição de peso 2 para os critérios: tipo de solo, clinometria e uso do solo, atribuiu-se também peso 2 para as Áreas de Preservação Permanente devido a importância destas áreas como abrigos para a fauna, estabilização dos solos, recarga de aquíferos dentre outras, imprescindíveis para a conservação da área.

A determinação da pontuação final (P) para a classificação das Áreas Preferenciais foi definida pela seguinte expressão:

$$P = \Sigma V$$

Sendo ΣV (Somatório das variáveis):

$$Vr1 + 2 \times Vr2 + 2 \times Vr3 + 2 \times Vr4 + Vr5 + Vr6 + 2 \times Vr7 + Vr8 + Vr9$$

Desta forma para o caso dos valores mínimos, ter-se-á:

$$Vr1 = 1; Vr2 = 2; Vr3 = 2; Vr4 = 0; Vr5 = 1; Vr6 = 2; 2 \times Vr7 = 0; Vr8 = 0; Vr9 = 0$$

Onde a pontuação mínima será:

$$P = (Vr1 + Vr2 + Vr3 + Vr4 + Vr5 + Vr6 + Vr7 + Vr8 + Vr9)$$

$$P = (1 + 2 + 2 + 0 + 1 + 2 + 0 + 0 + 0) = 8$$

Analogamente, para o caso dos valores máximos, ter-se-á:

$$Vr1 = 3; Vr2 = 3; Vr3 = 3; Vr4 = 2; Vr5 = 3; Vr6 = 3; Vr7 = 3; Vr8 = 3; Vr9 = 3.$$

Onde a pontuação máxima será:

$$P = (3 + 6 + 6 + 4 + 2 + 3 + 6 + 3 + 3) = 36$$

Em conseqüência: $1 \leq P \leq 36$

Desta forma, o somatório dos critérios permitiu o enquadramento das Unidades Ambientais nas seguintes faixas de valores:

$$1 \leq P \leq 12$$

Áreas preferenciais para utilização: são constituídas por aqueles conjuntos de imóveis nas quais a permanência de moradores e das atividades econômicas atuais é fundamental para a manutenção do equilíbrio social da região. Nessas UAHs, as características dos atributos naturais não são comprometidas pela manutenção desses

usos e esses, por sua vez, também não colocam em risco a qualidade do futuro reservatório

13 ≤ P ≤ 24

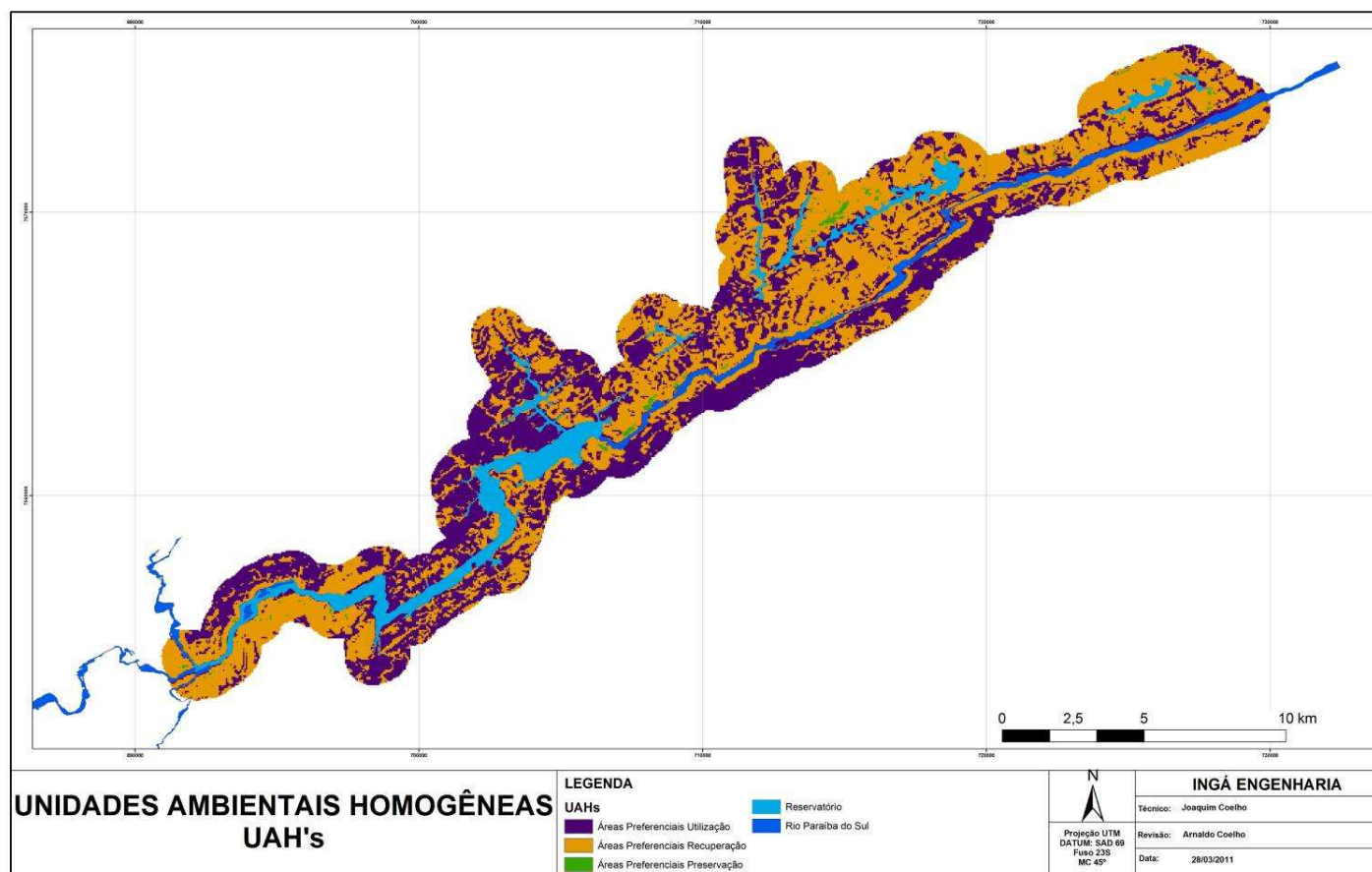
Áreas preferenciais para recuperação: aquelas que incluem os imóveis nos quais os atributos naturais se encontram degradados em algum nível. São locais relevantes para a conservação do solo e/ou proteção do futuro reservatório, porém degradadas por atividades antrópicas; locais frágeis, com incidência de processos de instabilização, como erosões e escorregamentos, etc. Nessas UAHs, embora o uso do imóvel possa ser mantido, com restrições, faz-se necessária a adoção de ações conservacionistas visando à recuperação dos recursos ambientais.

25 ≤ P ≤ 36

Áreas preferenciais para preservação: aquelas que, por suas características naturais relevantes (como, por exemplo, remanescentes florestais de alto valor ambiental, pelo seu estado de conservação e/ou por formar abrigo ou corredores de fauna, etc.), necessariamente estarão inseridas na APP do reservatório, constituindo uma faixa de proteção ao mesmo.

Nesta tentativa o resultado obtido é representado pela figura apresentada a seguir:

Figura 14 - Agrupamento das Unidades Ambientais Homogêneas (UAHs) em Áreas Preferenciais, no entorno dos reservatórios do AHE Simplício.



3.2.3.1 Conclusão da Tentativa 3

Assim como nas tentativas anteriores, o agrupamento das Unidades Ambientais em categorias de Áreas Preferenciais (faixas de valores), o resultado mapeamento efetuado demonstrou diferenças ainda maiores em relação à realidade de campo. Como exemplo pode-se citar que algumas áreas classificadas como Áreas Preferenciais para Recuperação representavam, na realidade, Áreas Preferenciais para Preservação. Em contrapartida, algumas classificadas como Áreas Preferenciais para Utilização estavam representadas em áreas com atributos de Áreas Preferenciais para Recuperação.

Nesta tentativa, restou demonstrado que a atribuição de peso 2 para as APPs não era a melhor opção para representação da real situação de campo.

3.2.4 Tentativa 4 – Resultado Final

Na Tentativa 4 foram utilizados 9 critérios, sendo atribuídos valores, concernentes à sua significância para preservação, recuperação e utilização para 8 deles.

Nesta tentativa, além da atribuição de peso 2 para os critérios: tipo de solo, clinometria e uso do solo, as Áreas de Preservação Permanente não tiveram peso atribuído e foram destinadas diretamente para a Área Preferencial para Preservação destacando ainda mais a importância destes locais como abrigos para a fauna, estabilização dos solos, recarga de aquíferos, dentre outras, imprescindíveis para a conservação da área.

A determinação da pontuação final (P) para a classificação das Áreas Preferenciais foi definida pela seguinte expressão:

$$P = \Sigma V$$

Sendo ΣV (Somatório das variáveis):

$$Vr1 + 2 \times Vr2 + 2 \times Vr3 + 2 \times Vr4 + Vr5 + Vr6 + Vr8 + Vr9$$

Desta forma para o caso dos valores mínimos, ter-se-á:

$$Vr1 = 1; Vr2 = 2; Vr3 = 2; Vr4 = 0; Vr5 = 1; Vr6 = 2; Vr8 = 0; Vr9 = 0$$

Onde a pontuação mínima será:

$$P = (Vr1 + Vr2 + Vr3 + Vr4 + Vr5 + Vr6 + Vr7 + Vr8 + Vr9)$$

$$P = (1 + 2 + 2 + 0 + 1 + 2 + 0 + 0 + 0) = 8$$

Analogamente, para o caso dos valores máximos, ter-se-á:

$$Vr1 = 3; Vr2 = 3; Vr3 = 3; Vr4 = 2; Vr5 = 3; Vr6 = 3; Vr8 = 3; Vr9 = 3.$$

Onde a pontuação máxima será:

$$P = (3 + 6 + 6 + 4 + 2 + 3 + 3 + 3) = 30$$

Em consequência: $1 \leq P \leq 30$

Desta forma, o somatório dos critérios permitiu o enquadramento das Unidades Ambientais nas seguintes faixas de valores:

$$1 \leq P \leq 10$$

Áreas preferenciais para utilização: são constituídas por aqueles conjuntos de imóveis nas quais a permanência de moradores e das atividades econômicas atuais é fundamental para a manutenção do equilíbrio social da região. Nessas UAHs, as características dos atributos naturais não são comprometidas pela manutenção desses usos e esses, por sua vez, também não colocam em risco a qualidade do futuro reservatório

$$11 \leq P \leq 20$$

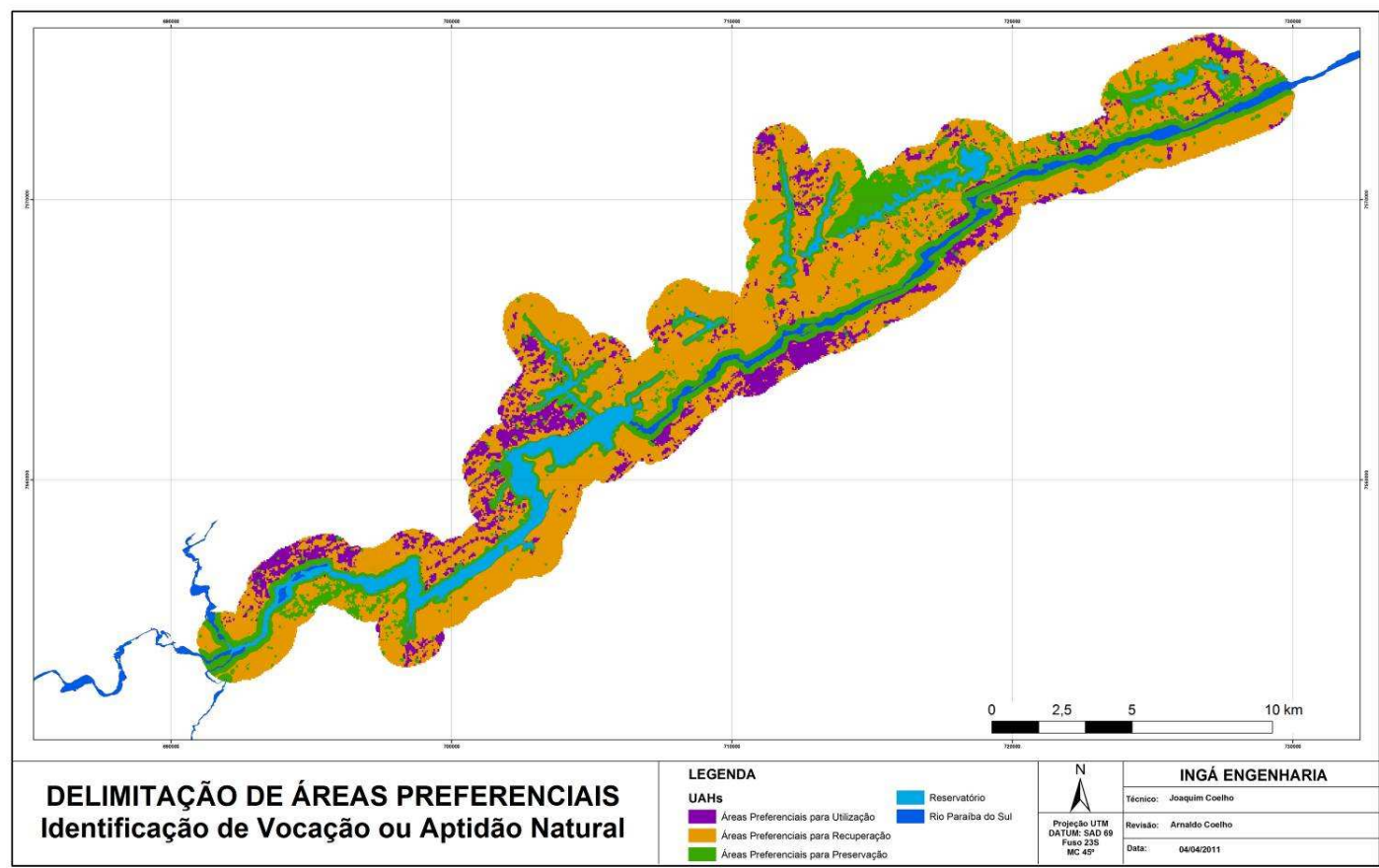
Áreas preferenciais para recuperação: aquelas que incluem os imóveis nos quais os atributos naturais se encontram degradados em algum nível. São locais relevantes para a conservação do solo e/ou proteção do futuro reservatório, porém degradadas por atividades antrópicas; locais frágeis, com incidência de processos de instabilização, como erosões e escorregamentos, etc. Nessas UAHs, embora o uso do imóvel possa ser mantido, com restrições, faz-se necessária a adoção de ações conservacionistas visando à recuperação dos recursos ambientais.

$$21 \leq P \leq 30$$

Áreas preferenciais para preservação: aquelas que, por suas características naturais relevantes (como, por exemplo, remanescentes florestais de alto valor ambiental, pelo seu estado de conservação e/ou por formar abrigo ou corredores de fauna, etc.), necessariamente estarão inseridas na APP do reservatório, constituindo uma faixa de proteção ao mesmo.

Nesta tentativa o resultado obtido é representado pela figura apresentada a seguir:

Figura 15 - Agrupamento das Unidades Ambientais Homogêneas (UAHs) em Áreas Preferenciais, no entorno dos reservatórios do AHE Simplício.



3.2.4.1 Conclusão da Tentativa 4

O agrupamento das Unidades Ambientais em categorias de Áreas Preferenciais (faixas de valores) com atribuição de peso para os critérios tipo de solo, clinometria e uso do solo, e, destinação das APPs para Áreas Preferenciais para Preservação, conseguiu demonstrar com eficácia a realidade observada em campo. Desta forma, as Áreas Preferenciais representadas no mapa condizem com a situação observada em campo servindo de base para estabelecimento do Zoneamento Socioambiental da área do PACUERA..

4 Elaboração do Zoneamento Socioambiental da Área do Estudo do Plano

O Zoneamento Socioambiental aqui proposto é decorrente das Etapas anteriormente analisadas sendo: Diagnóstico Ambiental, Estabelecimento dos Parâmetros Socioambientais e Avaliação das Unidades Ambientais Homogêneas em Matriz de Interação. Trata-se, portanto, de uma consolidação dos estudos realizados, de forma a se estabelecer o Zoneamento mais adequado ao uso das áreas de entorno dos reservatórios e à proteção e conservação da biodiversidade. Assim, busca-se atender os anseios sociais e do poder público em forma de ações, projetos ou programas.

O Zoneamento Socioambiental buscará atender as demandas de conservação e preservação de áreas que vem sofrendo extrema pressão antrópica ao longo dos anos e de recuperação de áreas utilizadas durante a implantação do empreendimento, em consonância com a possibilidade de utilização racional e sustentável pela população residente nos municípios que compõem a área de estudo.

Os levantamentos realizados nas áreas de entorno dos reservatórios do AHE Simplício permitiram verificar a presença de ocupação antrópica, áreas de fragilidade ambiental, áreas propícias para o desenvolvimento de agricultura e áreas com fragmentos vegetais remanescentes.

A proposta para o ordenamento territorial da área de entorno deste empreendimento, se apresenta de maneira limitada às porções territoriais do entorno dos futuros reservatórios. Logo, foi elaborado um plano setorial espacial de áreas especiais, áreas inundáveis e/ou no entorno destas áreas, localizadas nos municípios de Além Paraíba e Chiador no Estado de Minas Gerais e Sapucaia e Três Rios no Estado do Rio de Janeiro. Vale ressaltar que, exceto Três Rios, nenhum dos municípios possui Plano Diretor elaborados e que o zoneamento aqui proposto baseia-se na legislação ambiental em vigor.

4.1 Metodologia para Elaboração do Zoneamento Socioambiental

Para elaboração do Zoneamento Socioambiental foi priorizado o contato com as Prefeituras, as lideranças locais e a população diretamente afetada pela implantação do empreendimento. Esse contato teve como objetivo principal o estabelecimento de uma via de acesso entre o empreendedor e a sociedade local para tornar possível o conhecimento de seus interesses e anseios para elaboração de propostas relacionadas ao uso da área de entorno dos reservatórios. Sendo assim, foram contatados *in loco* proprietários de áreas diretamente afetadas e representantes das Prefeituras dos quatro municípios da área de estudo.

Conforme mencionado anteriormente, a primeira vistoria a campo foi realizada no período compreendido entre os dias 26 de abril e 03 de maio de 2010, com percorrimto das áreas de entorno dos reservatórios, pelos profissionais das equipes do meio físico, biótico e socioeconômico.

Nos dias 26 e 27 de abril foi realizado um reconhecimento geral da área de estudo, com vistoria das áreas inseridas dentro dos limites estabelecidos para o PACUERA. A partir do dia 28 foram iniciados contatos com as Prefeituras locais através de entrevistas com seus representantes. Nestas reuniões foram apresentados os objetivos do Plano Ambiental de Uso e Conservação dos Reservatórios do AHE Simplício – Queda Única e realizadas entrevistas junto a estes atores sociais objetivando conhecer as principais propostas em relação à utilização do entorno dos reservatórios, expectativas geradas pela implantação do empreendimento, utilização do rio Paraíba Sul, principais atividades econômicas atualmente exercidas nas áreas de entorno, entre outras questões. Entre os dias 30 de abril e 03 de maio foram priorizados os contatos com a população diretamente afetada, tendo sido entrevistados proprietários, familiares e seus funcionários.

As figuras (16, 17, 18, 19, 20 e 21) a seguir, apresentam o registro fotográfico das entrevistas realizadas e a Tabela 05 apresenta os representantes do Poder público entrevistados.



Figura 16 – Entrevista realizada na Fazenda Barra do Peixe – Município de Além Paraíba – MG.



Figura 17 – Entrevista realizada junto ao Secretário de Meio Ambiente de Sapucaia – RJ, Jorge Luiz Gonçalves da Silva.



Figura 18 – Fachada da Prefeitura Municipal de Chiador – MG, onde se realizou entrevista com o Assessor de Infraestrutura e Obras Jan Carlos Araújo.



Figura 19 – Entrevista realizada junto ao líder comunitário do Bairro 21, José da Rocha Cabral Filho, “Dedé” no município de Três Rios – RJ.



Figura 20 – Entrevista realizada em estabelecimento comercial no bairro de Anta, Sapucaia – RJ.



Figura 21 – Fachada da Escola Santa Tereza onde foi realizada entrevista com a Diretora Mônica Reis Fernandes, no município de Chiador – MG.

Tabela 05 – Entrevistas realizadas junto ao Poder Público da Área de Estudo.

Município	Representante
Além Paraíba – MG	<ul style="list-style-type: none"> • Luiz Alberto Batista de Moraes – Analista Ambiental do Instituto Estadual de Florestas – Núcleo Operacional de Florestas, Pesca e Biodiversidade de Muriaé – MG (com sede em Além Paraíba); • Ocimar de Castro Neves – Secretário de Serviços e Obras Públicas; • Klinger Vieira Senra – Biólogo da Prefeitura responsável pela área ambiental e representante da ONG CASA – Centro de Ação Socioambiental.
Chiador – MG	<ul style="list-style-type: none"> • Jan Carlos Mariosa de Araújo – Assessor de Infraestrutura e Obras da Prefeitura Municipal; • Marco Antônio Teixeira Francisco – Engenheiro da Prefeitura Municipal; • Mônica Reis Fernandes – Diretora da Escola Municipal Santa Tereza; • Valdir Costa da Costa – Vereador.

Tabela 05 – Entrevistas realizadas junto ao Poder Público da Área de Estudo. (Continuação)

Município	Representante
Sapucaia – RJ	<ul style="list-style-type: none">• Jorge Luiz Gonçalves da Silva – Secretário de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal;• Marco Antônio Teixeira Francisco – Secretário de Obras da Prefeitura Municipal.
Três Rios – RJ	<ul style="list-style-type: none">• Manoel José Vaz Gonçalves – Secretário de Obras e Habitação da Prefeitura Municipal• Letícia de Freitas Coimbra – Coordenadora de Habitação e Saneamento da Prefeitura Municipal;• José da Rocha Cabral Filho (“Dedé”) – Presidente da Associação de Moradores do Bairro 21.

4.2 Delimitação das Áreas para Zoneamento Socioambiental da Área de Estudo

Após o estabelecimento das Unidades Ambientais Homogêneas a partir do cruzamento dos principais indicadores ambientais, foram estabelecidas as faixas de valor que delimitaram as Áreas Preferenciais conforme descrito em Etapas anteriores. A partir desta delimitação foi possível estabelecer o zoneamento socioambiental que culminou no estabelecimento da Zona de Proteção Ambiental, Zona de Recuperação Ambiental, Zona de Utilização Rural, Zona de Ocupação Urbana e Zona de Uso Recreacional e de Lazer.

Sendo assim, as Zonas foram definidas de acordo com a utilização dos seguintes critérios:

- Zonas de Proteção Ambiental: considerando vegetação, recursos hídricos, fragilidades do meio físico, patrimônio cultural, histórico, paisagístico, etc. Estas áreas apresentam predominância de remanescentes florestais ou corredores ecológicos de alto valor ambiental devido ao seu estado de conservação e/ou por

formar abrigo ou corredor de fauna, além de áreas de nascentes e recarga de aquíferos e/ou patrimônios culturais ou históricos.

- Zonas de Recuperação Ambiental: considerando áreas frágeis e/ou degradadas, com locais relevantes para a conservação do solo ou proteção dos reservatórios, porém degradados por atividades antrópicas, áreas com incidência de processos de instabilização, como erosões e escorregamentos; e áreas de sub-bacias hidrográficas que constituem mananciais de abastecimento público e/ou privado (incluindo atividades agrícolas).
- Zonas de Utilização Rural: locais com predomínio de solos férteis ou propícios à atividade agropecuária; locais com baixa declividade, propícios às atividades mecanizadas ou semi-mecanizadas; locais pouco susceptíveis a processos erosivos; locais fundamentais para a sustentabilidade de populações que tradicionalmente obtêm sua subsistência dos mesmos; locais que abrigam grupos étnicos ou populações vulneráveis, cultural e economicamente dependentes dos recursos da área.
- Zonas de Ocupação Urbana: são aquelas que contêm locais com ausência de restrições ambientais, incluindo proibições legais; locais com baixa declividade (< 20%); locais em que há proximidade de infraestrutura física e social (atual e futura), incluindo facilidades de acesso; locais previstos para a expansão de manchas urbanas de acordo com o Plano Diretor de cada município.
- Zonas de Uso Recreacional e de Lazer: são locais próximos aos reservatórios com possibilidade de uso recreacional ou de lazer; locais com relevante valor paisagístico; locais com facilidade de acesso e disponibilidade de infraestrutura e locais previstos para estruturas náuticas.
- Zona de Segurança Lacustre e Fluvial: localizada em trechos a 1.000 metros a montante da tomada d'água da barragem do reservatório de Anta e 500 metros a

jusante, bem como toda a área ocupada pelas estruturas hidráulicas (canais e túneis) e pelos reservatórios até sua cota de *Maximum Maximorum*.

- Zona de Segurança Operacional: composta por áreas ocupadas pelas diversas instalações do empreendimento como: vertedouros, casa de força, subestação, e pelas obras de infraestrutura como diques, chaminés, entrada e saída de túneis, dentre outros.

4.2.1 Objetivo Geral do Zoneamento Socioambiental

O Zoneamento da Área de Estudo do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios Artificiais do AHE Simplício – Queda Única tem por finalidade servir como um instrumento técnico de gestão territorial com vistas à conciliação da preservação e à conservação de seus elementos naturais, com as atividades culturais, recreativas e científicas no entorno do reservatório.

As Zonas foram definidas a partir da identificação e delimitação de Unidades Ambientais Homogêneas, em função de suas características naturais, potencialidades, fragilidades, necessidades específicas de proteção, atividades prováveis e do uso atual.

4.2.2 Objetivos Específicos do Zoneamento Socioambiental

São objetivos específicos do Zoneamento Socioambiental do PACUERA:

- Orientar e ordenar as atividades antrópicas nos reservatórios, visando a compatibilidade com a conservação e perenidade dos recursos naturais;
- Assegurar a disponibilidade de água, em quantidade e qualidade suficientes, não só para os serviços de geração de energia elétrica como também, para outros usos;

- Incentivar a colonização e recolonização de espécies da flora e fauna ameaçadas de extinção, no âmbito regional e local;
- Identificar áreas nas margens dos reservatórios, susceptíveis ou potencialmente susceptíveis, para ocorrência de erosões;
- Assegurar a manutenção de ambientes propícios para o desenvolvimento de comunidades aquáticas;
- Auxiliar os órgãos de controle ambiental na identificação de usos inadequados da água e dos demais recursos naturais.

4.2.3 Definição das Zonas Socioambientais

As Zonas aqui propostas são produtos da identificação e delimitação de unidades da paisagem, aqui entendidas como espaços geográficos e territoriais com padrão ambiental definido, ou seja, com atributos físicos, bióticos e socioeconômicos peculiares. Assim, devem ser interpretadas como espaços específicos facilmente identificados e diferenciáveis de outros, com fragilidades e potencialidades naturais inerentes de seus atributos.

A seguir, são descritas as Zonas apresentadas nos mapas, em anexo, de acordo com suas características específicas, seus limites, suas áreas de abrangência, objetivos (gerais e específicos) e um conjunto mínimo de normas a serem adotadas.

4.2.3.1 Zona de Proteção Ambiental

4.2.3.1.1 Definição

As Zonas de Proteção Ambiental são aquelas que contêm áreas pouco alteradas, ou seja, apresentam características que conferem a esses locais o maior grau de integridade. Destinam-se essencialmente 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, grandes declividades, margens de cursos d'água, entre outros), manchas de vegetação única, topo de elevações e outras, que mereçam proteção, assim como as áreas de preservação permanente.

As Zonas de Proteção Ambiental deverão 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.

4.2.3.1.2 Objetivo Geral

Proteger os atributos naturais de maneira a conservar o ambiente natural.

4.2.3.1.3 Presença de espécies ameaçadas

Uma das justificativas para o estabelecimento das Zonas de Proteção Ambiental é a presença de espécies ameaçadas da fauna e flora nestas áreas. Vale ressaltar que estes dados encontram-se disponíveis em sua integralidade nos itens referentes ao Meio Biótico, apresentados no Diagnóstico Ambiental.

Flora

Conforme citado anteriormente, nos estudos realizados para o EIA não foram registradas espécies consideradas ameaçadas de extinção incluídas em listas oficiais (IUCN e IBAMA). Todavia, durante a elaboração do PBA, foram encontradas as

seguintes espécies consideradas ameaçadas de extinção: *Anadenanthera colubrina*, *Plathymania foliolosa*, *Guatteria sellowiana* e *Dalbergia nigra*. Também foram encontradas as espécies *Gallesia integrifolia*, *Sweetia fruticosa*, *Apuleia leiocarpa*, *Erythroxylum pelleterianum*, *Rollinia* sp., consideradas raras na área de influência direta do empreendimento e, ainda, *Machaerium nyctitans* (Vell.) Benth. e *Machaerium* sp, espécies que são alvo de exploração seletiva de madeira.

Fauna

O cágado-de-hoge (*Mesoclemmys hoguei*) encontra-se hoje listado como ameaçado na lista nacional, nas listas estaduais de MG e do RJ e no “*Red Data Book*”, da IUCN, com o status ameaçado de extinção. O cágado-de-hoge foi registrado na foz de um pequeno córrego afluente do rio Paraíba do Sul. Além desta espécie, foi registrada também a ocorrência de *Caiman latirostris*, conhecido como Jacaré do papo amarelo, o qual está na lista da fauna ameaçada de extinção (MMA, 2008).

Dentre as 56 espécies da mastofauna registrada durante o presente estudo, o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), a onça-parda (*Puma concolor*), o sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*) e o morcego (*Platyrrhinus recifinus*), constam como ameaçados na lista nacional (MMA, 2008). Já a lista de espécies ameaçadas do Estado de Minas Gerais adiciona, além das três primeiras espécies citadas, a lontra (*Lontra longicaudis*) e o bugio (*Alouatta guariba clamitans*).

Em relação às espécies da avifauna inventariadas, o pixoxó (*Sporophila frontalis*) e a cigarra-verdadeira (*Sporophila falcirostris*) estão relacionados na lista da fauna brasileira ameaçada de extinção e em diversas listas estaduais, inclusive nas listas do RJ e de MG (Biodiversitas, 2006). Além destas aves, o cuitelão (*Jacamaralcyon tridactyla*) é classificado como vulnerável na lista de espécies ameaçadas do estado do Rio de Janeiro.

4.2.3.1.4 Áreas de Preservação Permanente

Constitui-se as Áreas de Preservação Permanente (APPs) do PACUERA:

- O topo de morros, montes, montanhas e serras, dentro da Área de Estudo do PACUERA;
- As encostas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive, dentro da Área de Estudo do PACUERA;
- Uma área de 50 metros de raio ao redor de nascentes ou “olhos d’água), dentro da Área de Estudo do PACUERA;
- Uma faixa marginal de 30 metros de largura ao longo de rios e córregos ou qualquer curso de água que tenham até 10 metros de largura, dentro da Área de Estudo do PACUERA;
- Uma faixa marginal de 50 metros de largura ao longo de rios e córregos ou qualquer curso de água que tenham entre 10 e 50 metros de largura, dentro da Área de Estudo do PACUERA;
- Faixa marginal, de largura variável, ao redor dos reservatórios artificiais originada pela instalação do AHE Simplício.

De acordo com a legislação vigente, em especial as Resoluções CONAMA nºs 302/2002 e 369/2006, e a Licença de Instalação (LI) nº 456/2007, emitida pelo IBAMA para AHE Simplício, FURNAS encaminhou uma proposta de faixa de Área de Preservação Permanente com largura variando entre 30 a 100 metros. Segundo essa proposta, ainda em análise pelo IBAMA, a APP originada pela formação dos reservatórios constitui-se uma área de 17,416 km² ou 1.741,60 hectares.

De acordo com o Artigo 3º da Resolução CONAMA nº 302/02:

“Constitui Área de Preservação Permanente a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de:

I - trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais;

II - quinze metros, no mínimo, para os reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até dez hectares, sem prejuízo da compensação ambiental;

III - quinze metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural.”

Mais adiante dispõe que:

“§ 1º Os limites da Área de Preservação Permanente, previstos no inciso I, poderão ser ampliados ou reduzidos, observando-se o patamar mínimo de trinta metros, conforme estabelecido no licenciamento ambiental e no plano de recursos hídricos da bacia onde o reservatório se insere, se houver.”

Merece destaque também a Resolução CONAMA nº 369/06 que dispõe em seu Artigo 2º, inciso I, alínea b que:

“O órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nesta resolução e noutras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem como no Plano Diretor, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, se existentes, nos seguintes casos:

I - utilidade pública:

*b) as obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e **energia**,” (Grifos nossos.)*

Dentro desta perspectiva, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA concedeu em 2 de agosto de 2007 a Licença de Instalação (LI) nº 456/2007, para o empreendimento em questão. Na condicionante 2.5 desta LI foi estabelecido um prazo de 120 dias para FURNAS apresentar uma proposta para a largura variável da área de preservação permanente (APP) no entorno dos reservatórios do empreendimento.

Desta forma, por meio da correspondência ALA.E.E.041.2008, de 01/02/2008, FURNAS encaminhou o documento DLAL.E.I.395.2007, denominado “Proposta de Largura Variável para Faixa de Área de Preservação Permanente – APP / AHE Simplício – Queda Única”, o qual atendeu à Condicionante 2.5 da LI supramencionada. Após análise do referido documento, o IBAMA emitiu o Ofício nº 87/2008 – CGENE/DILIC/IBAMA, de 20/10/2008, o qual destaca algumas orientações a serem seguidas.

Em 21/10/2009, FURNAS encaminhou através da correspondência ALA.E.E.383.2009 o documento DEA.E.RTT.120.2009, intitulado “Aproveitamento Hidrelétrico Simplício – Queda Única – Área de Preservação Permanente: Proposta de Largura Variável”, elaborado em consonância com as orientações do Ofício nº 87/2008 – CGENE/DILIC/IBAMA.

Em fevereiro de 2010, foi encaminhado ao IBAMA uma revisão (Rev. 01) da proposta para a APP variável do AHE Simplício apresentado no relatório DEA.E.RTT.120.2009, em conformidade com as orientações do ofício supracitado, em função da modificação do traçado da LT Anta – Simplício.

Em 12/08/2010, foi encaminhada para o IBAMA, por meio da correspondência ALA E.349.2010 a revisão 2 da proposta para a APP variável do AHE Simplício. Esta revisão se fez necessária em função dos questionamentos apresentados pelo Ofício nº 79/2010 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, de 07/06/2010 e pela modificação da cota de

inundação das porções do reservatório de Louriçal localizado a montante dos Diques Alga 1 e 2.

Com a formação dos reservatórios, serão atingidas áreas de produção. Para minimizar as interferências com a infraestrutura localizada nas áreas diretamente afetadas, mitigar o impacto socioeconômico dos remanejamentos populacionais e evitar inviabilizar investimentos realizados pelos proprietários rurais e empresários, o que poderá refletir na economia em geral dos municípios afetados, esta proposta considera a possibilidade de adoção de uma largura inferior à 100 metros, para as áreas caracterizadas adiante, compensando-as com outras áreas.

No âmbito do PACUERA as áreas de preservação permanente propostas ao IBAMA serão incluídas nas Zonas de Proteção Ambiental.

4.2.3.2 Zona de Recuperação Ambiental

4.2.3.2.1 Definição

A Zona de Recuperação Ambiental é composta por áreas degradadas em decorrência da implantação de estruturas relacionadas ao empreendimento, dos lagos dos reservatórios ou de ações antrópicas. Trata-se de uma zona provisória, pois, uma vez restaurada, deverá ser incorporada a Zona de Proteção Ambiental.

4.2.3.2.2 Objetivo geral

O objetivo geral é deter a degradação dos recursos naturais e restaurar áreas degradadas do entorno dos reservatórios, tais como: processos erosivos em diferentes estágios de evolução, áreas de empréstimo, áreas de bota-fora e áreas utilizadas como canteiros de obra.

4.2.3.2.3 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

- Contenção de processos erosivos e de assoreamento, promovendo a recuperação natural ou induzida das áreas;
- Eliminação de áreas de pastagens (e as criações de animais exóticos associados) por meio do cercamento e monitoramento destes locais e promoção da recuperação natural ou induzida da vegetação original;
- Proporcionar temas de pesquisa e de monitoramento ambiental; e,
- Reintegrar as áreas recuperadas ao ecossistema original existente na Área de Estudo.

4.2.3.2.4 Características gerais

A Zona de Recuperação Ambiental será composta pelas áreas degradadas localizadas no entorno dos reservatórios em decorrência da ação antrópica, da implantação do empreendimento ou do embate de ondas, uma das causas da ocorrência de processos erosivos no entorno dos reservatórios.

4.2.3.3 Zona de Utilização Rural

4.2.3.3.1 Definição

Esta Zona pode ser caracterizada como área natural, que já sofreu alguma forma de alteração humana. Destina-se, basicamente, às áreas onde ocorram atividades econômicas no entorno do reservatório como agricultura e bovinocultura. Para tanto foram reunidas nessa Zona as áreas utilizadas para pastagem, culturas e silvicultura, ou

com aptidão para tais usos, assim como havia sido definido na Unidade Ambiental Homogênea destinada à utilização.

4.2.3.3.2 Objetivo Geral

A manutenção do desenvolvimento de atividades econômicas em consonância com as restrições impostas pela implementação dos reservatórios, de forma sustentável visando racionalizar a utilização dos recursos naturais, é o principal objetivo da criação desta Zona.

4.2.3.3.3 Características Gerais

De acordo com o Estudo de Impacto Ambiental elaborado pela ENGEVIX e sua confirmação durante a campanha campo, percebe-se a predominância da atividade de pecuária extensiva na região contribuindo para que a estrutura de posse de terras seja bastante concentrada. Os micro e pequenos estabelecimentos (até 50 hectares) representam mais de 50% do número total de estabelecimentos, mas agregam pouco mais de 10% das áreas. Em contrapartida, os grandes estabelecimentos (de 200 a mais de 1000 hectares) estão em menor número (cerca de 10%), mas incorporam mais da metade do total das terras.

Desta maneira, será permitida a manutenção das atividades agropecuárias nestas áreas, respeitadas as devidas restrições legais das áreas de preservação permanente.

A Zona de Utilização Rural será composta, basicamente por áreas com aptidão para cultivos diversos e pastagem.

4.2.3.3.3.1 Trecho de Vazão Reduzida

A implantação do AHE Simplício – Queda Única resultará na redução das vazões em trânsito no rio Paraíba do Sul em um trecho de aproximadamente 25 km de extensão devido ao desvio de uma parte da vazão afluente à barragem de Anta. O trecho do rio

Paraíba do Sul entre a barragem de Anta e o canal de fuga de Simplício é denominado Trecho Vazão Reduzida (TVR).

Com a redução da vazão do rio Paraíba do Sul e, conseqüentemente, a introdução do Trecho de Vazão Reduzida na paisagem local deverá despertar na população interesse em ocupar as áreas que se formarão, o que deverá ser reprimido pelo Poder Público em função da Área de Preservação Permanente do rio Paraíba do Sul.

Desta forma, o TVR deverá também ser considerado nas decisões concernentes às Zonas de Utilização Rural, uma vez que devido à sua extensão atravessará diversos locais ao longo do rio Paraíba do Sul com predominância deste tipo de zona.

Esta diretriz tem por objetivo proteger: a vegetação ciliar da APP e das ilhas localizada no leito do rio Paraíba do Sul de eventuais ações de desmate; as encostas localizadas nas margens de ações de ocupação desordenada e do surgimento de processos erosivos. Além disso, objetiva-se também a segurança da população, evitando-se seu acesso e instalação nestas áreas, por meio de sinalização com placas indicativas de proibição de acesso ao local.

4.2.3.4 Zona de Ocupação Urbana

4.2.3.4.1 Definição

A Zona de Ocupação Urbana refere-se àquelas áreas onde a ocupação é permitida, respeitando-se a legislação ambiental, a de uso e ocupação do solo e preservando a qualidade ambiental do reservatório e da área do entorno. As áreas definidas como Zona de Ocupação Urbana permitem uma utilização menos restritiva que a Zona de Proteção Ambiental, visto que estas áreas apresentam ocupação consolidada, menor fragilidade ambiental, e locais com a ocorrência de poucos remanescentes vegetais significativos para conservação.

4.2.3.4.2 Objetivo Geral

A criação da Zona de Ocupação Urbana tem por objetivo garantir a permanência dos proprietários de áreas ocupadas, há vários anos, nas margens do rio Paraíba do Sul em suas residências ou estabelecimentos comerciais. Além de prever a possibilidade de utilização de novas áreas em empreendimentos de loteamento ou chacreamento de forma sustentável e respeitando a legislação vigente.

4.2.3.4.3 Características Gerais

As áreas da Zona de Ocupação Urbana são os locais onde ocorre ocupação consolidada por residências e comércio em bairros situados às margens do rio Paraíba do Sul.

As diretrizes fixadas para esta zona são: a continuidade das atividades atualmente realizadas e o desenvolvimento da atividade turística, em chácaras e condomínios.

Os interessados no desenvolvimento de novas atividades relacionadas ao turismo e ao parcelamento do solo nas margens dos reservatórios, deverão seguir as normas estabelecidas pelos órgãos competentes, isto é, as secretarias municipais de meio ambiente e recursos hídricos e os correspondentes órgãos estaduais responsáveis pelo licenciamento ambiental.

4.2.3.4.3.1 Trecho de Vazão Reduzida – TVR

Assim como nas Zonas de Utilização Rural, o Trecho de Vazão Reduzida ocorrerá ao longo de algumas áreas previstas no Zoneamento Socioambiental como de Ocupação Urbana, principalmente no município de Sapucaia - RJ, na margem direita do rio Paraíba do Sul. Desta forma, deverá ser guardada atenção especial ao TVR no que concerne às decisões relativas ao uso do solo nestas áreas de forma a proteger principalmente a Área de Preservação Permanente e a vegetação remanescente nas

margens e ilhas de ações de desmate; e as encostas e margens do surgimento ou agravamento de processos erosivos.

4.2.3.5 Zona de Uso Recreacional e de Lazer

4.2.3.5.1 Definição

A Zona de Uso Recreacional e de Lazer é composta por áreas que, durante a etapa de diagnóstico, foram identificadas como locais em que já eram desenvolvidas atividades de natureza recreacional e de lazer, bem como, aquelas que sofrerão maior pressão para o desenvolvimento das mesmas, devido à sua beleza cênica ou até mesmo pela facilidade de acesso. Destina-se ainda à atividade de visitação quando contiver potencialidades, atrativos e outros atributos que a justifiquem. As atividades que podem ser desenvolvidas nestas áreas não se restringem apenas ao uso recreacional e de lazer, mas podem abranger também ações relacionadas à educação e conscientização ambiental, turismo científico, ecoturismo e outros.

4.2.3.5.2 Objetivo Geral

É sabido que a implantação de reservatórios cria novas áreas de lazer para uma população, muitas vezes carente de atividades desta natureza, sendo assim, o objetivo principal desta categoria de zona é propor o ordenamento e o desenvolvimento sustentável para o desenvolvimento de atividades turísticas e de lazer na região, visando a conservação do local, melhorias na qualidade de vida dos moradores e a satisfação dos visitantes.

4.2.3.5.3 Características Gerais

4.2.3.5.3.1 Uso Recreacional

Durante as entrevistas realizadas na Área de Estudo ficou claro que o rio Paraíba do Sul é pouco utilizado para atividades recreacionais, principalmente devido à baixa qualidade da água. No entanto, algumas pessoas informaram que o rio é utilizado para pesca amadora em pontos isolados.

Devido às características de implantação do AHE Simplício, o reservatório de Anta será aquele com maior capacidade para receber as atividades relacionadas ao turismo e lazer. Propõe-se de acordo com as características do projeto que este seja o único reservatório a receber embarcações. Vale destacar que existe a proposta para construção de cinco atracadouros ao longo do reservatório de Anta, de acordo com o Programa de Apoio aos Municípios – Subprograma de Instalações Esportivas e de Lazer Recreativo e Cultural.

Nos demais reservatórios poderão ocorrer o uso recreacional e de lazer com atividades de pesca não embarcada e utilização de margens em locais autorizados. É vedado o uso destes reservatórios para embarcações, incluindo pesca embarcada devido a proximidade de túneis e canais.

Outros atrativos da Área de Estudo são: o encontro dos Três Rios (Paraíba do Sul, Piabanha e Paraibuna), conhecido nacionalmente por suas corredeiras e por ser uma área de prática de *rafting*, o patrimônio histórico remanescente da época colonial e as fachadas de estações de trem da antiga Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima – RFFSA que atravessam a região, objeto de estudo.

Conforme mencionado anteriormente, nas propriedades onde exista interesse na exploração de atividades de turismo, visitação ou lazer é necessário o desenvolvimento e aprovação de um projeto junto aos órgãos competentes e em especial às Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Obras e Desenvolvimento dos municípios de Além

Paraíba e Chiador em Minas Gerais e Sapucaia e Três Rios no Rio de Janeiro, assim como, nos órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental dos Estados.

Segundo a Resolução CONAMA nº 302/02:

“§ 4º O plano ambiental de conservação e uso poderá indicar áreas para implantação de pólos turísticos e lazer no entorno do reservatório artificial, que não poderão exceder a dez por cento da área total do seu entorno.”

Com base no exposto acima, ressaltamos que as áreas de praia podem ser públicas caso exista interesse de algum município em investir em projeto com a devida infraestrutura para recebimento de turistas ou ainda, caso a área esteja próxima do limite entre dois municípios possa ser criada praia pública em consórcio.

4.2.3.6 Zona de Segurança

4.2.3.6.1 Definição

A Zona de Segurança é composta por áreas onde deverá ocorrer certas restrições aos usuários dos reservatórios.

4.2.3.6.2 Objetivo Geral

O principal objetivo do estabelecimento de uma Zona de Segurança é o de garantir a operacionalidade do empreendimento, visando a segurança dos usuários e evitando riscos para a perfeita operação do empreendimento.

4.2.3.6.3 Características Gerais

Diante do fato do AHE Simplício apresentar diversas peculiaridades em seu projeto de engenharia, optou-se pela divisão da Zona de Segurança em duas outras zonas, apresentadas a seguir:

4.2.3.6.3.1 Zona de Segurança Lacustre e Fluvial

Esta zona estará localizada em trechos localizados 1.000 metros a montante da tomada d'água da barragem do reservatório de Anta e 500 metros a jusante, bem como toda a área ocupada pelas estruturas hidráulicas (canais e túneis) e pelos seus reservatórios até sua cota de *Maximum Maximorum*. Nesta zona não será permitido nenhum tipo de atividade no reservatório ou nos cursos d'água a jusante de forma a evitar acidentes com usuários e garantir a operação do empreendimento.

4.2.3.6.3.1 Zona de Segurança Operacional

Esta zona é composta por áreas ocupadas pelas diversas instalações do empreendimento como: vertedouros, casa de força, subestação, e pelas obras de infraestrutura como diques, chaminés, entrada e saída de túneis, dentre outros. A restrição de entrada nesta zona destina-se a preservar as infraestruturas implantadas para o correto funcionamento do empreendimento, evitando também o risco de acidentes nas instalações de FURNAS com terceiros não autorizados a adentrar ou permanecer em suas dependências.

5 Referências Bibliográficas

- AB'SABER, A. Os domínios morfoclimáticos da América do Sul - primeira aproximação. *Geomorfologia*, n. 52, p.1-22, 1977
- ANDRADE, M.A. Aves Silvestres: Minas Gerais. Belo Horizonte: CIPA, 176 p. 1997.
- ANDRADE, P.C.M.; TOLENTINO, A.S.; FREITAS, C.E.C. Desenvolvimento de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum* Cuvier, 1818) em gaiolas. *Revista da Universidade do Amazonas: Série Ciências Agrárias*, v.2, p.21-30, 1993
- APG. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders & families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399 -436. 2003.
- AURICCHIO, P. *Primatas do Brasil*. São Paulo: Terra Brasilis. 168 p. 1995.
- BECKER, M. & Dalponte, J. *Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros*. Brasília: UnB. 1991.
- BERGALLO, H. G; ROCHA, C. F. D; ALVES, M. A. S; & VAN SLUYS, M. (eds). *A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 205p, 2000.
- BERGALLO, H.G.; C.E.L. ESBÉRARD; M.A.R. MELLO; V. LINS; R. MANGOLIN; G.G. S. MELO & M. BAPTISTA. Bat Sampling in Atlantic Forest: How much should the minimum effort be? *Biotropica* 35 (2): 278-288, 2003.
- BERNARDES, A.T. et al. *Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 1990.
- BIBBY, C. J. et al. *Bird Census Techniques*. London: Academic Press, 298 p. 2000.
- BIODIVERSITAS. *Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação*. Drumond, G.M. et al. (orgs.) Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 222 p. ilustr. 2005.
- BOVI, M.L.A. *Palmito Pupunha: informações básicas para cultivo*. Campinas, IAC, *Boletim Técnico IAC*, 173: 2-50. 1998
- BRAGA, P.I.S. & STEHMAN, J.R. *Parecer sobre os domínios originais da Mata Atlântica, e considerações sobre a conservação de seus recursos naturais em Minas Gerais*. Belo Horizonte, IBAMA, 1990. [Relatório não publicado].

- BRANDÃO, F.R; Gomes, L.C; Chagas, E.C.C & Araújo, L.C. Densidade de estocagem de juvenis de tambaqui durante a recria em tanques-rede. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.39, n.4, p.357-362. 2004
- BRANDÃO, M.; Laca-Buendia, J.P. & Macedo, J.F. Árvores Nativas e Exóticas do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Epamig. 2002.
- BRAUN-BLANQUET J. *Plant Sociology*.-sec. transl. Fuller G. D. et Conard H. S. (english), Koeltz Scientific Books, Koenigstein. (1982, ed.1: 1932).
- CAMARGOS, R.M.F. Unidades de Conservação em Minas Gerais: levantamento e discussão. Belo Horizonte: Publicações Avulsas da Fundação Biodiversitas, nº 2. 65 p. 2001.
- CARVALHO, M.M.; EVANGELHISTA, A.R. & CURI, N. Desenvolvimento fisiográfico de pastagens na zona fisiográfica Campos das Vertentes, MG. Coronel Pacheco, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Escola Superior de Agricultura de Lavras, 127p., 1994.
- COLLAR, N.J. et al. *Threatened Birds of the Americas: The ICBP/IUCN Red Data Book*. 3ª Edição, Parte 2. Cambridge: ICBP. 1150 p. 1992.
- COPAM. Lista das espécies ameaçadas da extinção da fauna do Estado de Minas Gerais. *Jornal Minas Gerais*, Belo Horizonte, Imprensa Oficial, 20/01/1996.
- CORREA, M, P. *Dicionário de Plantas úteis do Brasil e das exóticas e cultivadas*. Rio de Janeiro. Imprensa Nacional. 1978
- DRUMMOND, G.M.; MARTINS, C.S.; MACHADO, A.B.M.; SEBAIO, F.A.; ANTONINI, Y. *Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação*, 2a ed. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte, 222p. 2005
- Dunning, J.S. *South American Land Birds*. Pennsylvania: WWF, 364 p. 1982.
- EMBRAPA. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Brasília, CNPS, 1999. 412 p.
- ENGEORPS CORPO DE ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA. *Plano Ambiental de Conservação, Uso e Ocupação das Águas e do Entorno do Reservatório da UHE Engenheiro Sérgio Motta (Porto Primavera)*. 2003
- ENGEVIX Engenharia S/A. *AHE Simplício Queda Única. Estudo de Impacto Ambiental*. Brasília. ENGEVIX S/A, 2004.

- ENGEVIX Engenharia S/A. AHE Simplício Queda Única. Projeto Básico Ambiental. Brasília. ENGEVIX S/A, 2006.
- ENGEVIX Engenharia S/A. Plano Ambiental de Conservação e Uso dos Reservatórios do AHE Simplício Queda Única – Etapa 1 Diagnóstico Ambiental. 2009.
- FADINI, R. F.; MARCO JR, P. D. Interações entre aves frugívoras e plantas em um fragmento de mata atlântica de Minas Gerais. *Ararajuba* 12(2): 97-103. 2004
- FEIO, R.N. & CARAMASCHI, U. Contribuição ao conhecimento da Herpetofauna do Nordeste do Estado de Minas Gerais, Brasil. *Phyllomedusa* 1(2): 105-111, 2002.
- FEIO, R.N. & COTTA, G.A. Serpentes do alto/médio rio Jequitinhonha, Minas Gerais, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 19, LATINO AMERICANO DE ZOOLOGIA, 12, 1992, Belém. Resumos...Belém: s.n.t.
- FIDALGO, O. & BONONI, V. L. (Coords). Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. São Paulo, Instituto de Botânica/SMA. (Manual nº4). 1984.
- FONSECA, G.A.B. et al Livro Vermelho dos Mamíferos Brasileiros Ameaçados de Extinção. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 1994.
- FONSECA, G.A.B. Lista Anotada dos mamíferos do Brasil. Belo Horizonte: Conservation International. 1996.
- FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS & FUNDAÇÃO ZOO-BOTÂNICA DE BELO HORIZONTE. Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora de Minas Gerais. 2000.
- Galetti, M & Aleixo, A. Effects of palm heart harvesting on avian frugivores in the Atlantic rain Forest of Brazil. *Journal of Applied Ecology*, 35: 286-293. 1998
- GOLLEY FB, McGinnis JT, Clements RT, Child GI, Duever MJ. Mineral cycling in a tropical moist forest ecosystem. University of Georgia Press, Athens. 1975
- IBAMA. Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Brasília: IBAMA. 2003.
- IBGE. Mapa de vegetação do Brasil - escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.
- Janvier, P. Early Vertebrates. Oxford Science Publications, 393p. 1996
- INGÁ ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA, Plano Diretor do Reservatório da UHE Irapé. 2005

- INGÁ ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA, Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial da UHE Rosal. 2009
- JENNY, H. The soil resource: origin and behavior. New York, Spring-Verlag, 1980. (Ecological Studies, 37).
- JOLY, A.B. Botânica: Introdução à Taxonomia Vegetal. 6 ed. São Paulo: Ed. Nacional. 1983.
- LAPS, R. R.; CORDEIRO, P. H. C.; KAJIWARA, D.; RODRIGUES, A. A. F.;UEJIMA, A.Fragmentação de Ecossistemas – causas e efeitos sobre a Biodiversidade e Recomendações de Políticas Públicas. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2003
- LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas parasitas e tóxicas. 3.ed. Nova Odessa: Plantarum, 608 p. 2000.
- LORENZI, H., Árvores Brasileiras - Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. vol. 1.Ed. Plantarum. 1992.
- MACARTHUR, R.H. & WILSON, E.O. The theory of island biogeography. In: MACARTHUR, R.H. (ed.) Monographs in population biology. New Jersey, Princeton University Press. 203 pp. 1967.
- Machado, A.B.M.; Drummond, G.M.; Paglia, A.P. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília, DF : MMA; Belo Horizonte, MG : Fundação Biodiversitas, 2v. (1420 p.), 2008.
- Matos, D.M.S & Bovi, M.L.A. Understanding the threats to biological diversity in southeastern Brazil. Biodiversity and Conservation, 11: 1747-1758. 2002
- MELLO-LEITÃO, C. As zonas de fauna da América Tropical. Rev. Bras. Geogr. 8:71-118. 1946.
- MENEZES, N.A., WEITZMAN, S.H. & BURNS, J.R. A systematic review of Planaltina (Teleostei: Characiformes: Characidae: Glandulocaudinae: Diapomini) with a description of two new species from the upper rio Paraná, Brazil. Proc. Biol. Soc. Wash. 116(3):557-600. 2003
- MEROLA, N.; CANTELMO, O.A. Growth, conversion and mortality of cage-reared tambaqui, *Colossoma macropomum*, fed various dietary feeding regimes and protein levels. Aquaculture, v.66, p.223-233, 1987.

- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. Instrução Normativa Nº 06 de 23 de setembro de 2008. Brasília, 2008.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & Ellenberg, H. Aims and Methods of Vegetation Ecology, Wiley, New York. 1974.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. Composição florística e estrutura comunitária da floresta de galeria do córrego da Paciência, Cuiabá, MT. Acta Botânica Brasílica 3:91-112. 1989.
- Parma, G.C. Método IBAMA modificado para determinação de Unidades Ambientais Homogêneas. Sua aplicação por meio da modelagem cartográfica. Modelação Ambiental. UNISUL. 2008
- PIELOU, E.C. Ecological diversity. New York: John Wiley & Sons. 1975.
- PILÓ, L.B. Morfologia cársticas e materiais constituintes: Dinâmica e evolução da Depressão poligonal Macacos-Baú – Carste de Lagoa Santa, Minas Gerais. 269p. (tese de Doutorado, Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. 1998.
- RAUNKIAER, C. The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford: Clarendon, 632p. 1934.
- REIS, A.; REIS, M.S.; FANTINI, A.C. & SGROTT, E.Z. Manejo de rendimento sustentado de *Euterpe edulis*. Registro – SP. Fundação Florestal. Apostila de Curso. 47 p. 1996
- REIS, M.S.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O.; REIS, A & RIBEIRO, R. Distribuição geográfica e situação atual das populações na área de ocorrência de *Euterpe edulis* Martius. Sellowia, 49: 324-335. 2000
- REIS, R.E., KULLANDER, S.O. & FERRARIS-JR., C.J. (orgs.)..Check list of the freshwater fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre. 2003
- RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S. B.; CORRÊA, G. F. Pedologia: base para distinção de ambientes. 5.ed. Lavras, Editora UFLA, 2007. 322 p.
- RIZZINI, C.T. Tratado de Fitogeografia do Brasil. 2 ed. Rio de Janeiro, Âmbito Cultural Edições, Ltd. 1997.
- SICK, H. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 980 p. 1997.

- SIGRIST, T. Aves do Brasil. Uma visão artística. Birds of Brazil. An artistic view. Fosfertil, São Paulo, Brazil, 672pp, 2006.
- SILVA, J. M. C. Birds of the Cerrado Region, South America. *Steenstrupia*, 21: 69-92. 1995
- SILVEIRA, L. F.; Nobre, H.R. New occurrences of *Jacamaralcyon tridactyla* (Aves-Galbulidae) in the Minas Gerais state, Brazil, with some notes on its biology. *Cotinga* (Sandy), Bedfordshire, UK, v. 9, p. 47-51, 1998.
- Souza, V.C; Lorenzzi, H. *Botânica Sistemática: Guia Ilustrado para Identificação das Famílias de Angiospermas da Flora Brasileira, Baseado em APG II*. Nova Odessa: Plantarum, 640 p. 2005.
- TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica de encosta no Estado de São Paulo (Brasil). *Revista Brasileira de Botânica*. 1999. 22(2): 217-223.
- TONIATO, M.T.Z. & de OLIVEIRA-FILHO, A.T. Variations in tree community composition and structure in a fragment of tropical semideciduous forest in southeastern Brazil related to different human disturbance histories. *Forest Ecology and Management* 198:319-339. 2004
- VELOSO, H.P. Sistema fitogeográfico. In *Manual técnico da vegetação brasileira*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, p. 9-38. 1992
- VON ALLMEN, C.; MORELLATO, L.P.C. & PIZO, M.A. Seed predation under high seed density condition: the palm *Euterpe edulis* in the Brazilian Atlantic Forest. *Journal of Tropical Ecology*, 20:471-474. 2004
- WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial do AHE Serra do Facão. 2008
- WARMING, E 1892. Lagoa Santa. Contribuição para a geographia phytobiologica. Belo Horizonte, Imprensa Oficial do estado de Minas Gerais. 277 pp. (Tradução de Alberto Loefgren).
- WHITTAKER, R. J. *Island biogeography. Ecology, evolution and conservation*. Oxford: Oxford University Press, 1998 in MMA/SBF. *Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Brasília, 2 ed. p. 24-40. 2005.