

Relatório de Impacto Ambiental do Sistema Integrado de CONTENÇÃO de Enchentes Contemplando os Diques 1, 2, 3, 4 e 5.

Elaborado para compor o processo de licenciamento prévio no Conselho Estadual de Política Ambiental de Minas Gerais - COPAM

Elaborado para:
PREFEITURA MUNICIPAL DE POUSO ALEGRE

Elaborado por:
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ (UNIFEI)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	03
2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	04
3. ANÁLISE DE ALTERNATIVAS	08
4. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	09
5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	10
5.1. DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO	11
5.1.1. CLIMA E HIDROLOGIA.....	11
5.1.2. GEOMORFOLOGIA.....	12
5.1.3. ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS.....	14
5.1.4. SOLOS E CAPACIDADE DE USO.....	15
5.1.5. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E MACROZONEAMENTO.....	17
5.1.6. ÁREA DE EMPRÉSTIMO E BOTA-FORA.....	20
5.1.7. QUALIDADE DA ÁGUA.....	22
5.2. DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO	28
5.2.1. FLORA.....	28

SUMÁRIO

5.2.2. FAUNA.....	35
5.2.3. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP).....	48
5.3. DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIOECONÔMICO.....	51
5.3.1. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE POUSO ALEGRE.....	51
5.3.2. CARACTERIZAÇÃO DOS BAIRROS AFETADOS PELAS INUNDAÇÕES.....	52
5.3.3. DIAGNÓSTICO RÁPIDO PARTICIPATIVO (DRP).....	54
5.3.4. CADASTRO SOCIOECONÔMICO E FUNDIÁRIO (CSEF).....	58
6. PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	61
6.1. CENÁRIOS.....	62
6.2. ANÁLISE DA ÁREA INUNDÁVEL: SITUAÇÃO ATUAL E COM DIQUES...	62
6.3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	64
6.4. MATRIZ DE IMPACTOS.....	64
7. PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	70
8. CONCLUSÃO DO ESTUDO.....	77
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78

APRESENTAÇÃO

O presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) foi elaborado a partir do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) realizado pela equipe multidisciplinar da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) e da Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão de Itajubá (FAPEPE) mediante contratação da Prefeitura Municipal de Pouso Alegre-MG (contrato nº 04/2009).

O EIA foi elaborado com base nas diretrizes propostas pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), contidas no “Termo de Referência para Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)”, conforme determina a Resolução CONAMA n 01 de 1986.

O objetivo desse estudo é diagnosticar e avaliar os impactos ambientais gerados pela implantação do Sistema de Contenção de Enchentes, no município de Pouso Alegre-MG, visando a obtenção da Licença Prévia .

O empreendimento é denominado **Sistema Integrado de Contenção de Enchentes Contemplando as Avenidas dique 1, 2, 3, 4 e 5.**



Tabela 1: Informações do empreendedor.

Razão Social	Prefeitura Municipal de Pouso Alegre
Registro Legal (CNPJ)	18.675.983/0001-21
Endereço Completo	Sede: Rua dos Carijós, nº 45, Centro Pouso Alegre/ MG CEP: 37550-000
Telefone	(35) 3449-4011
Representante Legal	Maurício Donizetti Sales Secretário de Meio Ambiente CPF: 859.637.636-49 Telefone: (35) 88533657 Email : defensordavida@yahoo.com.br

Tabela 2: Informações da consultoria.

Razão Social	Universidade Federal de Itajubá
Registro Legal (CNPJ)	21.040.001/0001-30
Endereço Completo	Sede: Avenida BPS, nº 1303, Campus Prof. José Rodrigues Seabra, Bairro Pinheirinho, Itajubá/MG CEP: 37500-176
Telefone	(35) 36291419
Representante Legal	Alexandre Augusto Barbosa Engenheiro Mecânico CREA: MG 0000051205/D Telefone: (35) 3629 1126 Email: barbosa@unifei.edu.br



EMPREENDIMENTO

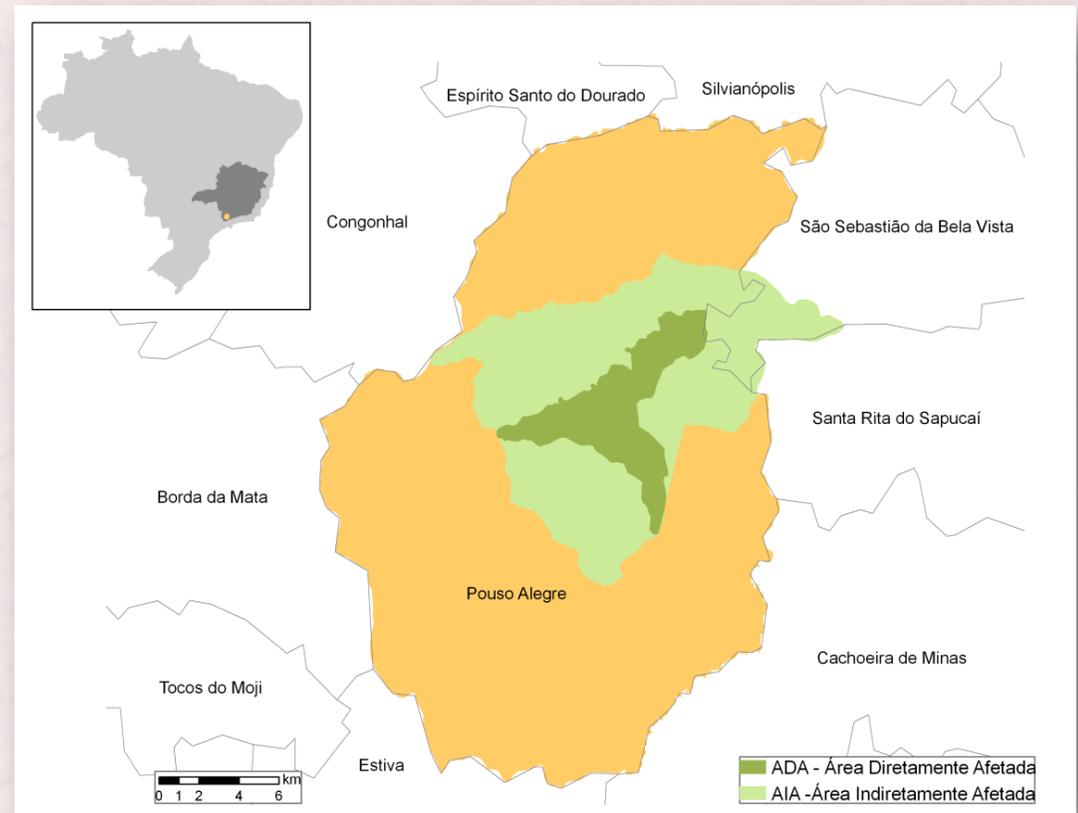
1. INTRODUÇÃO

A região sul de Minas Gerais se destaca no cenário nacional não somente pelo desenvolvimento econômico e social, mas também pelas inundações que atingem a planície do rio Sapucaí e seus afluentes, promovendo prejuízos materiais e perdas de vidas humanas em áreas urbanas e rurais.

As grandes cheias são fenômenos naturais decorrentes de excessiva precipitação, da conformação topográfica das bacias hidrográficas e de fatores de degradação ambiental, como os desmatamentos, instalação de residências em várzeas, impermeabilização do solo, entre outros.

A medida mais eficiente para minimizar os prejuízos decorrentes das enchentes é estabelecer critérios que permitam uma convivência mais harmônica com a natureza, por meio de uma política adequada de uso e ocupação do espaço urbano e rural.

No município de Pouso Alegre, a ocupação humana ocorreu de forma desordenada, potencializando os transtornos gerados pelas inundações, portanto, é necessária adoção de medidas e alocação de recursos para mitigar os prejuízos decorridos das cheias, de forma a proteger e melhorar as condições de vida da população.



Principais objetivos da implantação do Sistema de Contenção de Enchentes

Monitorar enchentes;

Proteger as áreas de influência contra cheias de período de retorno de 2.000 anos;

Redirecionar o crescimento da cidade de Pouso Alegre/MG, em conformidade com o plano diretor;

Construir vias de acesso para facilitar tráfego entre bairros e melhorar fluxo de transporte;

Facilitar o tráfego de ciclistas e pedestres.

Melhorar a qualidade de vida das pessoas que habitam as áreas suscetíveis a cheias;

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Sistema de Contenção de Enchentes que será implantado no município de Pouso é composto por cinco unidades estruturais em forma de diques, quatro lagoas de detenção e um sistema de bombeamento (Figura 2.1). Os diques servirão para a contenção de cheias com tempo de retorno estimado em 2.000 anos, ou seja, com probabilidades de ocorrência anuais da ordem de 0,05 %. As principais características construtivas dos diques são apresentadas na Tabela 2.1.

É importante ressaltar que o estabelecimento dos reais valores de tempos de retorno para as grandes cheias somente poderão ser conhecidos com a medição contínua das vazões por meio de postos de monitoramento.

As estruturas de diques também serão utilizadas para o tráfego de veículos e pessoas, na sua cota de coroamento, assim contemplarão pistas de rolamento com 3,5 metros de largura, canteiros centrais de 3,0 metros de largura, pistas laterais com 1,5 metros de largura destinadas ao tráfego de pedestres e bicicletas

As pistas de tráfego serão simples nos diques 3 e 4 (Figura 2.3), e duplas nos diques 1, 2 e 5 (Figura 2.4).

Tabela 2.1: Principais características construtivas dos diques.

Dique	Comprimento (m)	Largura de Topo (m)	Volume (10^3 m^3)	Ângulo do talude (graus)
1	5.814	25	406	30
2	1.083	25	104	30
3	2.763	18	202	37
4	1.751	18	98	37
5	4.003	25	124	37

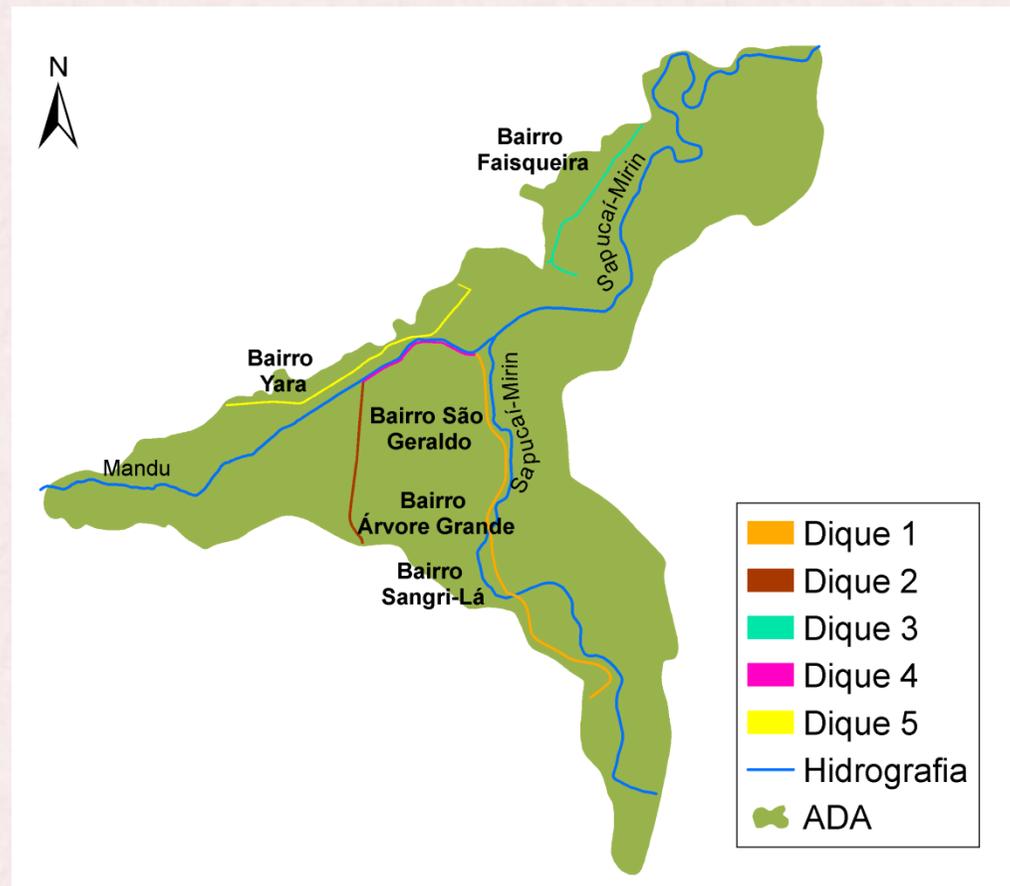


Figura 2.1: Localização dos diques na ADA do empreendimento.

Ressalta-se que nos diques 1, 2 e 3 deverão ser construídos túneis de passagem internos para a transposição de animais. As comportas dessas passagens deverão ser acionadas juntamente com aquelas inerentes ao sistema de contenção, por ocasião dos eventos extremos que atinjam o piso inferior das mesmas.

As lagoas de detenção terão a função de reter a água de escoamento superficial oriundas de chuvas intensas e contarão com um sistema de bombeamento. Todo o sistema será automatizado, devendo, portanto, passar por manutenções periódicas.

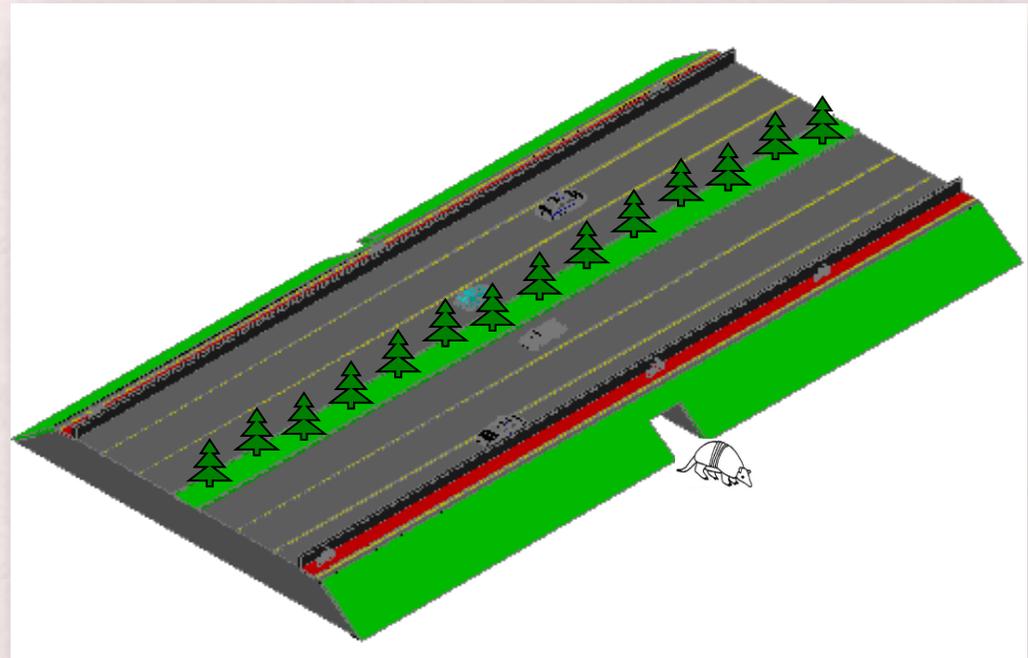


Figura 2.2: Visão tridimensional dos diques.

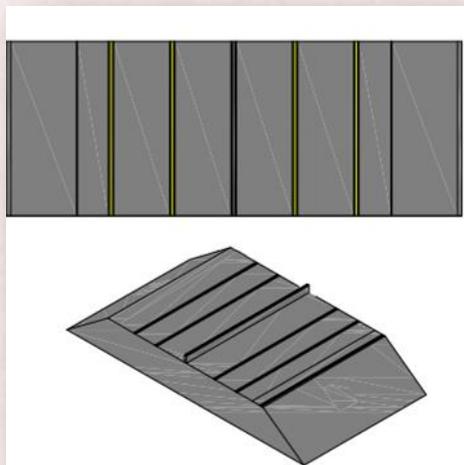


Figura 2.3: Visão superior e tridimensional dos Diques 3 e 4 (pista simples).

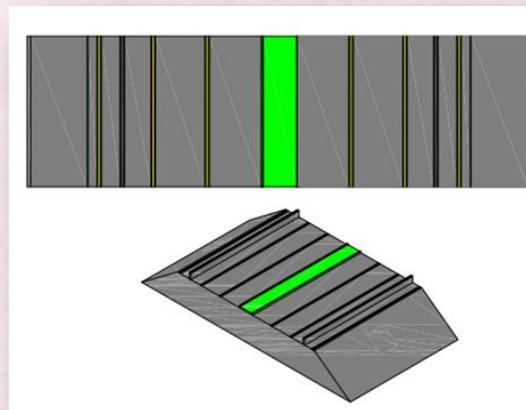


Figura 2.4: Visão superior e tridimensional dos Diques 1, 2 e 5 (pista dupla).

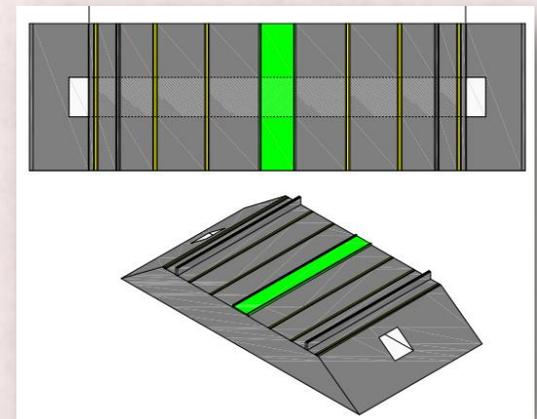
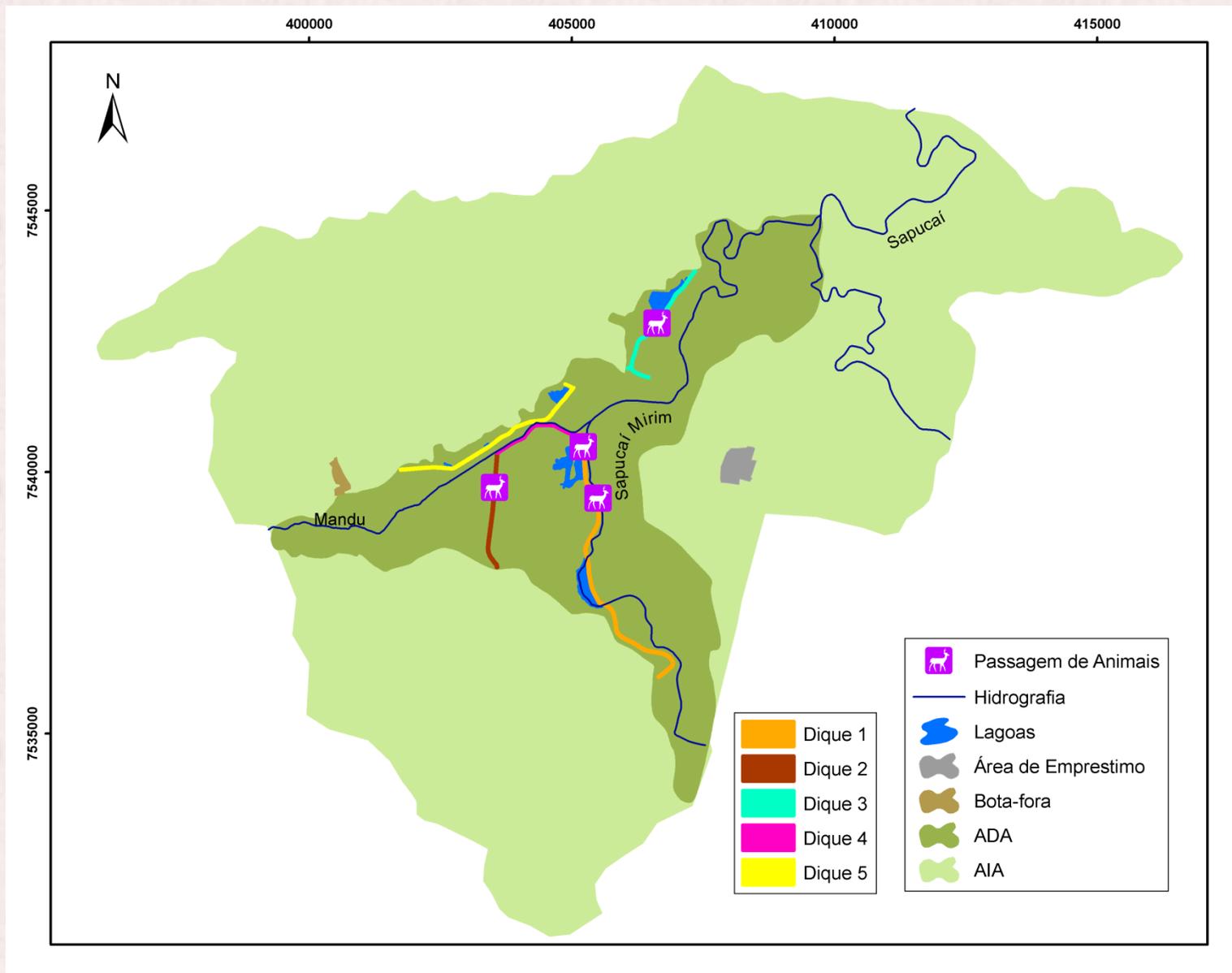


Figura 2.5: Túneis de passagem para a Fauna (Diques 1, 2 e 3)

VISÃO GERAL DO SISTEMA INTEGRADO DE CONTENÇÃO DE ENCHENTES



Alterações do curso do rio Sapucaí Mirim

O melhor trajeto para implantação do Dique 1, causará interferência no rio Sapucaí Mirim, sendo necessário a alteração de um trecho de seu curso, que terá um de seus meandros cortado. Parte da área isolada que não será ocupada pelo dique será aterrada, o restante permanecerá vazio e utilizado como lagoa de retenção, conforme pode ser verificado na Figura 2.6.

As razões para essa modificação são:

- ✓ Evitar a construção de duas pontes no Dique 1 e respectivas comportas;
- ✓ Utilização de parte do antigo trajeto do rio, que terá finalidade de lagoa de retenção (principalmente a calha principal do rio);
- ✓ Evitar invasão de área já ocupada com residências, apesar de se tratar de uma Área de Preservação Permanente (APP), existe ocupação fundiária considerável.

Movimentações de solos

A camada superficial do solo que será removido nos locais de implantação do

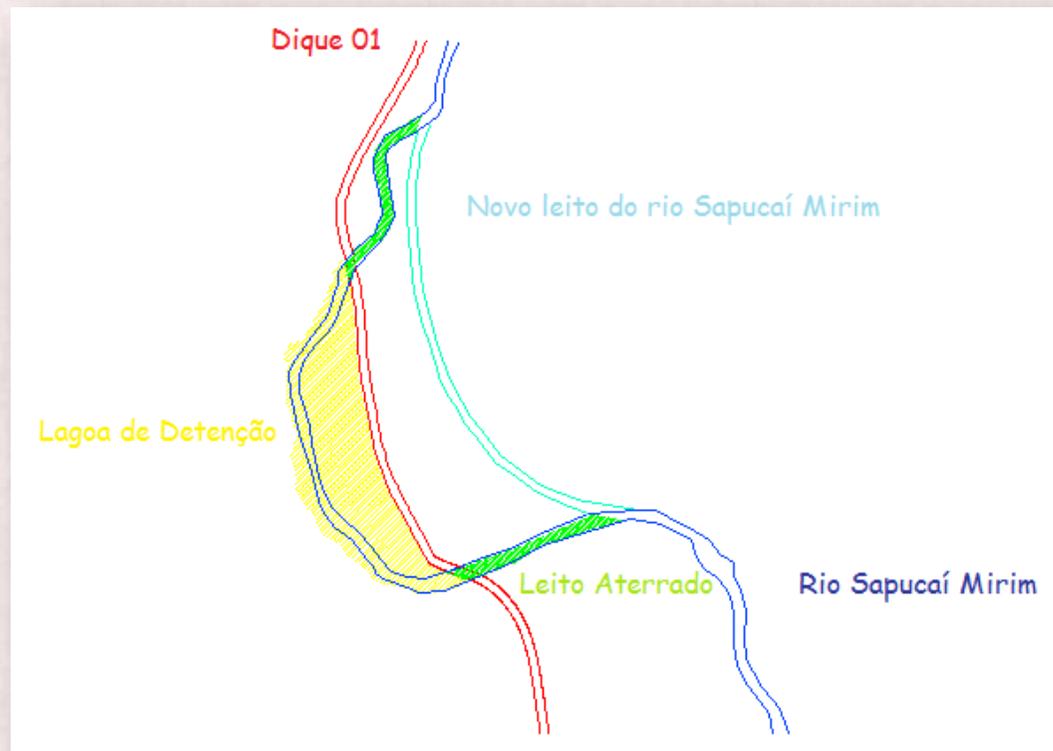


Figura 2.6: Modificações no leito do rio Sapucaí Mirim.

Sistema de Contenção de Enchentes é rica em matéria orgânica, assim, poderá ser utilizada na recuperação das áreas de empréstimo e bota-fora. Os volumes de solos virão das seguintes áreas:

- ✓ 7.480 m³ da escavação dos locais de implantação dos diques;
- ✓ 130.000 m³ da escavação do novo leito do rio Sapucaí Mirim;
- ✓ 120.000 m³ da escavação da lagoa do Bairro Centro;

- ✓ 14.000 m³ da ampliação da Lagoa da Banana, uma das lagoas de retenção.

Parte do solo da escavação do novo leito do rio Sapucaí Mirim também será utilizada para aterrar trechos do meandro do rio que será isolado.

Drenagem das Áreas Protegidas

As lagoas de retenção foram projetadas para reter temporariamente a água de escoamento superficial das áreas protegidas, baseadas em casos de precipitação máxima de 100 mm/hora, duração de 3 horas e coeficiente de escoamento superficial de 0,3. A Tabela 2.2 apresenta as principais características das lagoas de retenção.

As lagoas de retenção deverão servir para a recepção das águas pluviais nas ocasiões de grandes cheias, nas quais os sistemas de drenagens normais dos bairros não permitirão o fluxo de água pelas válvulas de retenção.

Para o bairro Yara não haverá uma lagoa de retenção propriamente dita, mas sim, um reservatório para o sistema de bombeamento. Além disso, boa parte da área de drenagem, na qual este bair-

ro está inserido, será contemplada com um sistema de drenos superficiais.

O sistema de bombeamento de cada lagoa de retenção foi dimensionado para o recalque mínimo de 1.200 L/s.

A sequência de construção dos diques será em função da necessidade de proteção de áreas urbanas, da disponibilidade de recursos financeiros e da continuidade de obras já realizadas. Portanto, a Tabela 2.3 sugere a ordem de prioridade na implantação dos diques.

Tabela 2.3: Prioridade de construção dos diques.

Ordem de construção	Dique
Primeiro	2
Segundo	1
Terceiro	4
Quarto	5
Quinto	3

Tabela 2.2: Principais características das lagoas de retenção.

Bairro	Área de drenagem (km ²)	Lagoa de retenção		
		Volume (m ³)	Área (m ²)	Cota máxima de armazenamento(m)
São Geraldo	3,30	250.000	180.000	813,20
Árvore Grande		242.000	57.000	813,00
Yara	2,58	20.000	7.000	813,50
Faisqueira		2.500	2.500	
Faisqueira	1,53	120.000	101.000	813,00
Centro	1,88	120.000	40.000	815,00

3. ANÁLISE DE ALTERNATIVAS

O Sistema de Contenção de Enchentes proposto, que inclui monitoramento em tempo real é uma das possibilidades vislumbradas e objeto do EIA. Entretanto, há outras alternativas:

1- Nada a fazer

Seria um descaso técnico, social, ambiental e econômico com a sociedade de Pouso Alegre e do Sul de Minas.

2- Promover dragagens nos rios que cortam a área urbana de Pouso Alegre

Não se configura como tecnicamente viável, pois não altera substancialmente a capacidade de vazão dos rios e só permite, na maioria das intervenções, uma desfiguração de traçados dos cursos d'água, com a retificação de meandros.

3- Não fazer nenhuma obra estrutural e implantar um Sistema de Monitoramento

O monitoramento, por si só, é a medida mais eficaz dentro do conceito de "convivência com enchentes frequentes", porém não resolve a questão, as perdas materiais, estresse da população

atingida e gastos públicos durante e após as enchentes permanecerão.

4- Realocar todas as pessoas da ADA para áreas mais altas, e implantar um Sistema de Monitoramento

Acarreta, em sua execução, um custo financeiro bem elevado para a retirada e realocação de cada família. Estima-se que, para o caso de Pouso Alegre, os gastos não fiquem inferiores 250 milhões de reais. Há também os vínculos que as famílias criaram com o ambiente que teriam que abandonar.

5- Implantar um Sistema de Contenção, baseado em barramentos, nos rios à montante e um Sistema de Monitoramento

O Sistema de Barramento proposto pelo Governo de Minas Gerais prevê barramento no rio Sapucaí, mas não no Sapucaí Mirim, ou seja, sua eficiência não seria satisfatória, já que no município de Pouso Alegre não é somente o rio Sapucaí que causa as cheias. Deve-se ressaltar que qualquer barramento possui capacidade limitada de armazenamento, dependente de sua altura.

6- Implantar um Sistema de Diques, Lagoas de Detenção e Monitoramento em tempo real.

Dentro da disponibilidade de recursos financeiros e de sustentabilidade ambiental, seria a mais adequada para o contexto de uma grande área de uma bacia hidrográfica, e não apenas para o caso de uma única cidade.

4. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

O estudo das interferências e impactos ambientais da implantação do Sistema de Contenção de Enchentes foi elaborado com base nas seguintes áreas:

- ✓ Área Diretamente Afetada (ADA);
- ✓ Área Indiretamente Afetada (AIA);

A delimitação da Área Diretamente Afetada (ADA) foi elaborada considerando a mancha de inundação com maior área, cujo tempo de retorno (TR) foi de aproximadamente 2000 anos, que engloba a área alagada da cheia do ano 2000, a bacia de detenção do bairro Faisqueira e os locais de instalação do Sistema de Bombeamento nos bairros Yara e São Geraldo.

A ADA possui extensão de cerca de 32,45 km² e perímetro de 41,70 km.

As regiões alagáveis forneceram informações para determinação das áreas de melhor localização para as obras e as cotas altimétricas dos empreendimentos sugeridos no EIA.

A área de drenagem dos rios Mandu e Sapucaí Mirim no município de Pouso Alegre foi considerada como Área Indiretamente Afetada (AIA). Possui extensão de aproximadamente 156,4 km² e perímetro de 65,31 km, e engloba as áreas de empréstimo e bota-fora.

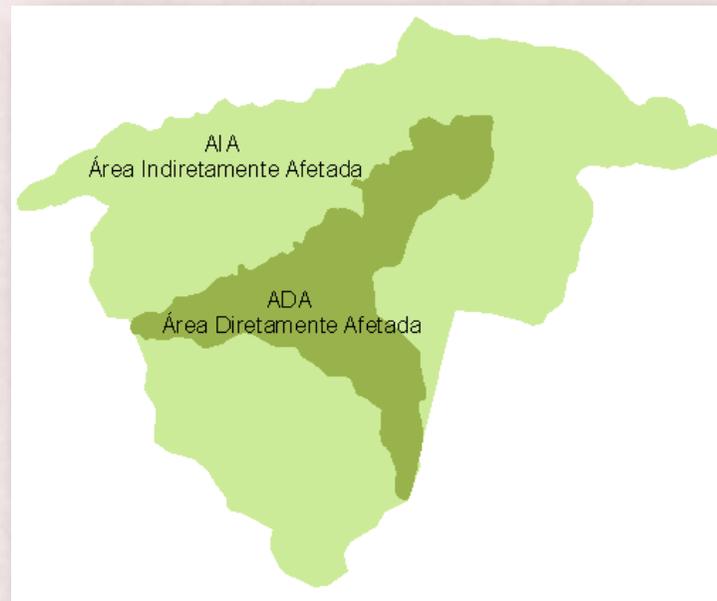


Figura 4.1: Localização das áreas de influência.



DIAGNÓSTICO

5.1. DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

5.1.1. CLIMA E HIDROLOGIA

A região da bacia hidrográfica do rio Sapucaí, à montante do município de Pouso Alegre, foi definida para caracterização do clima e da hidrologia.

A área do empreendimento está sob influência dos rios Mandu, que nasce em Ouro Fino e tem sua foz no Sapucaí Mirim; e Sapucaí Mirim, que nasce na Serra de Mantiqueira e é tributário do rio Sapucaí, todos integrantes da bacia do rio Grande. Esses rios são de grande importância para o município de Pouso Alegre, devido ao uso múltiplo de suas águas, tais como: abastecimento humano e industrial, irrigação, dessedentação de animais, diluição, além da preservação de flora e fauna.

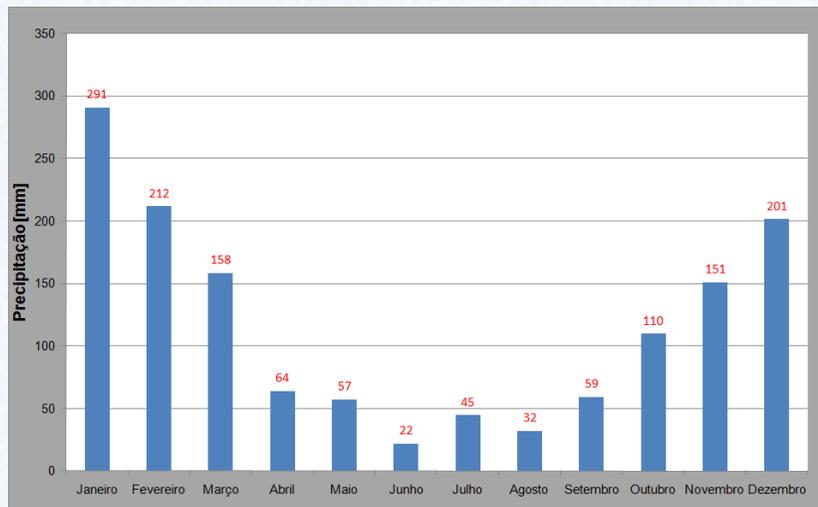


Figura 5.1: Precipitações médias mensais para bacia do rio Sapucaí.

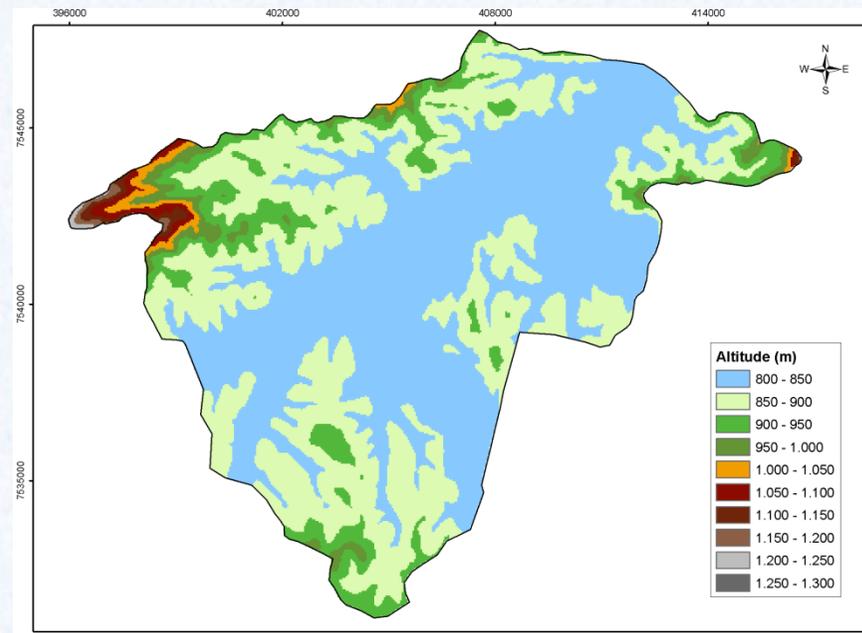


Figura 5.2: Classes de altitude na AIA.

O clima da AIA, classifica-se como tropical ameno, caracterizado por precipitação média anual de 1.322 mm, temperaturas médias anuais de 20,8 °C, cuja média máxima anual é 26,5 °C e média mínima anual é 14,2 °C. Os valores mais elevados de temperatura ocorrem na época chuvosa, e os mais frios, no período seco.

O regime de chuvas na região segue um padrão esperado: período chuvoso, de outubro a março, e outro mais seco, de abril a setembro (Figura 5.1).

As altitudes variam de 800 m, nas regiões planas e de interesse do estudo, a 1.300 m, em pequenas porções nos extremos Noroeste e Nordeste da AIA (Figura 5.2).

O monitoramento climatológico e hidrológico fará parte de um sistema mais amplo, a partir de convênio a ser firmado entre a UNIFEI, a Prefeitura Municipal de Pouso Alegre e/ou COPASA. Foram propostas quatro estações de monitoramento (Santa Rita, Pouso Alegre – Chapadão, Pouso Alegre – Mandu e estação na Confluência do Sapucaí com o Sapucaí Mirim), que serão usadas como instrumentos de suporte ao Sistema de Contenção de Enchentes.

5.1.2. GEOMORFOLOGIA

A AIA do empreendimento sobrepõe-se a unidade geomorfológica regional Planalto Alto Rio Grande (IBGE, 2006), sendo que a configuração tectônica regional, sustentada por rochas metamórficas de diversas gêneses, implica em forte controle estrutural do relevo.

De acordo com a tipologia de domínios morfoclimáticos proposta por Ab' Sáber (1965), a área em questão se insere no Domínio de Mares de Morros Florestados, compreendendo formas de relevo esculpidas sobre os terrenos dos Cinturões Móveis Neoproterozóicos.

Segundo Gonçalves *et al.* (2008), numa escala de maior detalhe, a área de em estudo pode ser compartimentada em

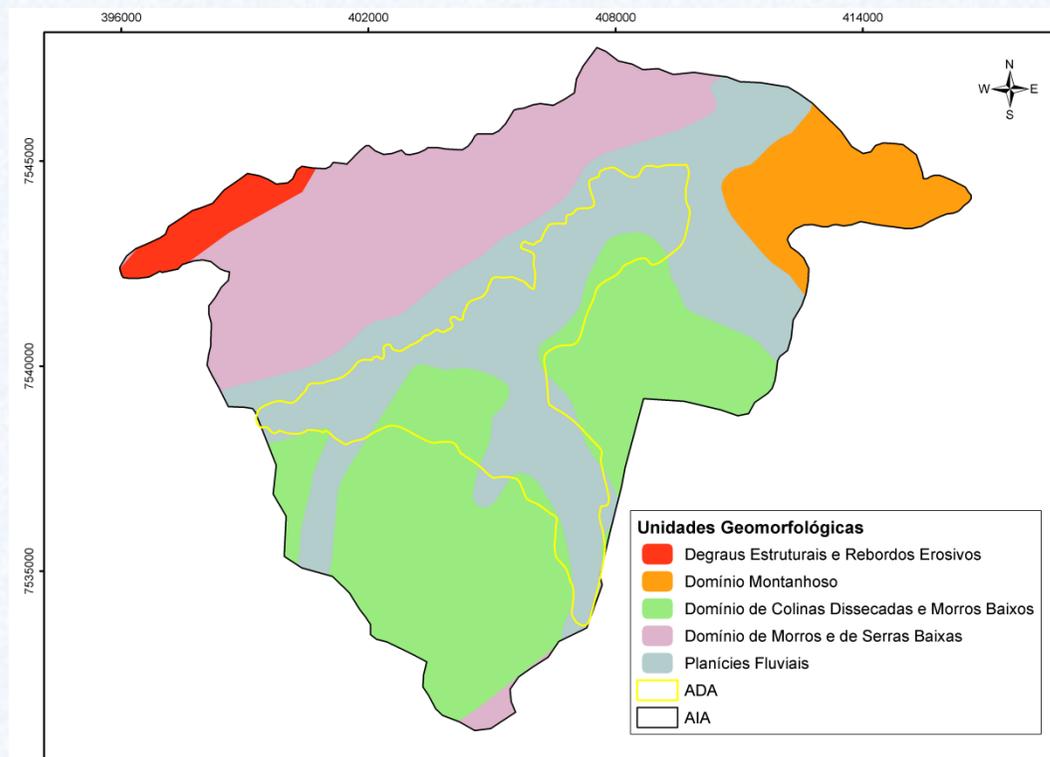


Figura 5.3: Unidades Geomorfológicas para a AID e AIA do empreendimento.

cinco unidades geomorfológicas (Figura 5.3). Na AIA encontram-se as unidades:

- Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos;
- Planícies Fluviais;
- Degraus Estruturais e Rebordos Erosivos;
- Domínios Montanhosos;
- Domínios de Morros e Serras Baixas.

Na ADA encontram-se as unidades geomorfológicas Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos e, principalmente, Planícies Fluviais. Essas unidades caracterizam-se por baixas declividades e cotas altimétricas variando entre 800 a 900 m. As Planícies Fluviais ocupam as áreas de várzea diretamente influenciadas pelas vazantes, e desenvolve-se sobre terrenos de depósitos inconsolidados.

Degraus Estruturais e Rebordos Erosivos



Figura 5.4: A unidade geomorfológica Degraus Estruturais e Rebordos Erosivos possui as menores extensões na AIA, situando-se nas altitudes mais elevadas (1000 a 1300 m).

Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos



Figura 5.5: A unidade Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos é a de maior expressão espacial na AIA, presente também na ADA, apresentando-se sobre baixas declividades (5 a 20).

Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos



Figura 5.6: A unidade Planícies Fluviais se inserem sobre as cotas altimétricas mais baixas, entre 800 e 850 m, ocupando as áreas de várzea diretamente influenciadas pelas vazantes, sendo que formam um relevo plano. Essa unidade geomorfológica sofrerá maior interferência pela implantação dos diques.

Domínio de Morros e Serras Baixas



Figura 5.7: A unidade Domínio de Morros e de Serras Baixas acompanha a parte norte das Planícies Fluviais e uma pequena extensão ao sul da AIA, fazendo ligação com as planícies de inundação dos eixos principais de drenagem.

Domínio Montanhoso



Figura 5.8: A unidade Domínio Montanhoso possui pouca predominância na AIA, formando topos angulosos com cristas que podem atingir cotas de até 1.200 m e a declividade varia de 25 a 45 .

5.1.3. ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

O embasamento nas áreas de influência é constituído de rochas metamórficas de alto grau. Em geral, pode-se observar que são biotita gnaisses finos a médios, porfiróides ou não. Os gnaisses da área são constituídos pelos minerais: K-Feldspatos (Ortoclásio) de coloração leitosa, por vezes bege, Quartzo incolor a cinza claro e Biotita (linhas negras).

As rochas são formadas de materiais muito duros e compactos quando inalterados, que na área ocorrem em pequenos e médios blocos com leve alteração superficial (Figura 5.9). Sobrepostos a estas rochas antigas, encontram-se sedimentos recentes cenozóicos, constituídos nas regiões mais baixas e planas por sedimentos aluvionares de textura muito variável, desde argilosa a seixosa, dependendo da profundidade de ocorrência.

Materiais Inconsolidados dos Diques

No **Dique 01** foram identificados solos aluvionares (retrabalhados ou transportados por fluxo aquoso de rios), e também solos coluvionares sobrepostos a solos residuais. Os solos possuem grande variação textural, com níveis arenosos que passam para argilo-

so e até mesmo seixosos, em profundidades diversas. Em geral, os solos mais amarelados são os arenosos e os solos cinza podem ser arenosos. Há predomínio de argilosos com alto conteúdo de matéria orgânica em decomposição, típico de horizontes aluvionares. O nível d água observado varia de 2,0 a 5,0 m ao longo deste trecho do dique.

No **Dique 02** predominam os solos aluvionares, com espessuras superiores a 1,5 metros, cuja textura é de uma argila arenosa cinza, rica em matéria orgânica, podendo apresentar níveis ou locais mais siltosos ou mais arenosos. Observou-se que o nível d água é muito próximo da superfície, valor médio de 1,50 m.

No **Dique 03** foi encontrado materiais aluvionares, podendo ter um recobrimento não natural de solos residuais de aterro. Possui presença de uma argila siltosa cinza de origem aluvionar, muitas vezes com diminutas intercalações de níveis mili a centimétricos de areia fina. A tonalidade cinza deve-se à presença de matéria orgânica misturada a este material. Recobrimo este material, mesmo nas porções de várzea, observou-se que podem ocorrer materiais de aterro argiloso de cor castanho avermelhado com espessura de até 2,0 m. O nível d água é de cerca de 2,60 m.



Figura 5.9: Gnaisse cinza médio, com nítido bandamento composicional, inalterados e muito resistentes

No **Dique 04** os materiais são essencialmente aluvionares, podendo ter um pequeno recobrimento de material de aterro. Há presença de argila arenosa cinza sobreposta sobre uma areia amarelada, ambas de origem aluvionar, a argila cinza possui elevado teor de matéria orgânica. O nível d água variou de 2,0 a 3,5 m.

No **Dique 05** os materiais são essencialmente aluvionares, porém localmente observou-se que há 2 tipos de materiais aluvionares que se alternam ao longo do seu perfil, ora um

material branco argiloso, ora um material amarelado argilo arenoso, dispondo-se na forma de lentes interpostas entre si. Quando encontra-se o nível d'água, o material se torna predominantemente arenoso, com profundidade variando de 2,0 a 3,5 m.

Considerações Finais

Os solos aluvionares em todos os diques são muito heterogêneos do ponto de vista textural. Em frações de poucos metros há grandes variações de argila para areia, e de teor de matéria orgânica, que aumenta a plasticidade. Aumentando a plasticidade, aumenta-se a deformabilidade frente a compressões. O nível de água é aflorante, ou seja, está em profundidade inferior a 10 metros em todos os pontos ao longo dos diques, considerado muito raso. Geralmente, este é um fator considerado ruim ou inadequado, pois a água é um agente desestabilizador e deve ser considerado na avaliação geotécnica.

Os solos predominantemente argilosos apresentam uma condutividade hidráulica muito baixa. Porém, nas avaliações feitas, verificou-se que há milimétricas intercalações de material arenoso fino, médio a grosso, o que aumenta consideravelmente a condutividade nestas profundidades de

ocorrência, dificultando ou inviabilizando a indicação de apenas um valor para toda a camada.

Estes materiais ao longo dos locais de implantação dos diques não são muito adequados para quaisquer tipos de construção civil, necessitando até, em alguns pontos, serem removidos e substituídos por material de empréstimo de melhor qualidade geotécnica.

5.1.4. SOLOS E CAPACIDADE DE USO

Pedologia

De acordo com IBGE (2001), regionalmente, a área encontra-se em domínios de Latossolos Vermelhos a Vermelhos Amarelos, associados a Cambissolos Háplicos (Figura 5.10).

Os Latossolos pertencem a classe de maior expressão na AIA (64,1%), enquanto que na ADA representam apenas 13,9% do total (Figura 5.10). Ocupam as áreas com relevo plano a suave ondulado e altitude em torno de 900 m, cobertos por extensas áreas de pastagem, reflorestamento e alguns fragmentos de mata secundária.

Quanto à subordem e grande grupo são classificados como Latossolos Vermelhos Distróficos, de textura argilosa e bastante espessos.

Apresentam avançado estágio de intemperismo, sendo a fração argila representada por óxidos de ferro (hematita, goetita), óxidos de alumínio (gibbsita) e por caulinita, e com virtual ausência de minerais primários facilmente intemperizáveis. Foram classificados como distróficos, ou seja, de baixa fertilidade.

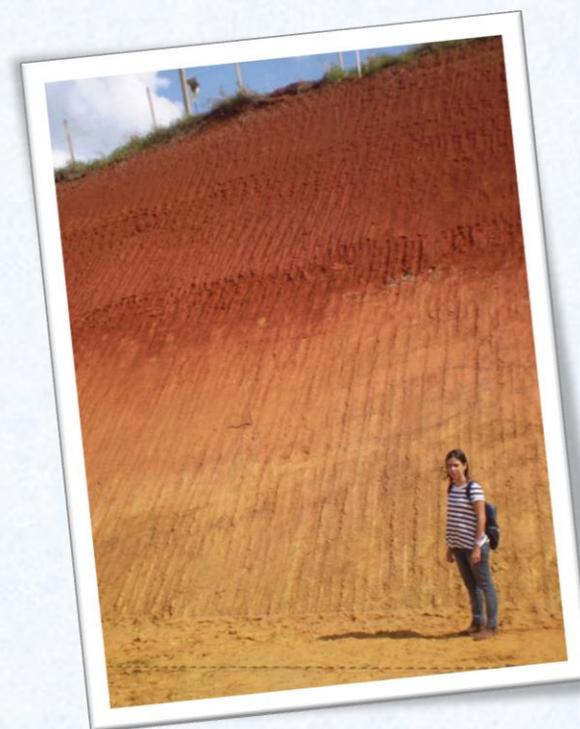


Figura 5.10: Perfil de um Latossolo Vermelho, predominante na AIA. A grande espessura indica intensa intemperização.

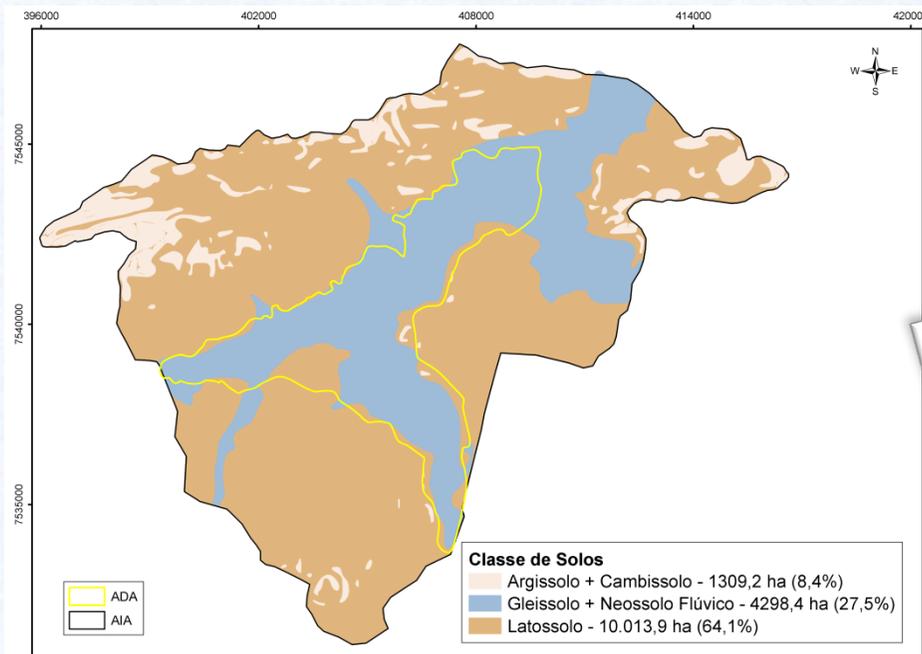


Figura 5.11: Classes de solo que ocorrem nas áreas de influência.

Os Gleissolos e os Neossolos Flúvicos são também comuns na área de estudo, ocupando mais de 80% da ADA, possui relevo plano e altitude média de 820 m, sujeitos a inundações periódicas. Apresentam o lençol freático a menos de 1,5 m da superfície e excesso de água decorrente da má drenagem interna, limitando o seu uso. Os Neossolos são derivados de sedimentos aluviais, constituído por camadas estratificadas, se apresentando ao longo dos rios (Figura 5.12).

Os Argissolos e Cambissolos ocupam áreas pouco expressivas no local da im-

plantação do Sistema de Contenção de Enchentes, presentes nas maiores declividades e altitudes superiores a 950 m. São pouco profundos, sujeitos à ação erosiva da água, em função da alta declividade e mudança textural. Em relação à fertilidade, são distróficos, e possuem argilas de baixa atividade. Ocupam principalmente áreas de pastagem que, quando mal manejadas, apresentam sinais de erosão.



Figura 5.12: Perfil de Neossolo Flúvico.



Figura 5.13: Perfil de Cabissolo Háplico que ocorre na AIA.

Os Neossolos Flúvicos são predominantes na ADA, portanto os que sofrerão maior interferência com a implantação do empreendimento.

Capacidade de Uso do Solo

Os estudos sobre a capacidade de uso mostraram que os tipos de solo predominantes na ADA (Neossolos Flúvicos e Gleissolos Háplicos), possuem limitações quanto ao encharcamento e freqüente risco de inundação, tornando-os impróprios para exploração com culturas anuais e ainda mais ocupação humana. Porém, essas limitações não foram consideradas durante a ocupação do entorno dos rios, o que possivelmente teria evitado os atuais problemas de enchente, portanto, a implantação dos diques vêm como medida corretiva de tal fato.

A capacidade de uso, cuja metodologia foi proposta por Lepsch (1983), classifica a terra de acordo com sua adaptabilidade para fins diversos, sem que sofra degradação pelos fatores de desgaste e empobrecimento. Portanto, o sistema se baseia nas limitações permanentes das terras e é voltado para as possibilidades e limitações à utilização das mesmas.

5.1.5. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E MACROZONEAMENTO

Uso e Ocupação

Quanto ao uso e ocupação do solo a cobertura que prevalece nas áreas de influência são as pastagens, representando não apenas ocupação com gado, mas também campos e áreas não vegetadas, que muitas vezes se encontram degradadas. Os núcleos urbanos (domicílios, indústrias e comércios), são a segunda maior ocupação, representando 12,8% e 20,9% da AIA e ADA, respectivamente. As formações vegetais, típicas do Bioma Mata Atlântica, encontram-se bastante reduzidas e fragmentadas, cobrindo apenas 10,4% da AIA e 8,7% da ADA, o mesmo ocorre com as matas ciliares.

A análise do uso e ocupação mostrou que as áreas estudadas estão bastante alteradas pelas atividades antrópicas, ocupadas por extensas pastagens mal manejadas, além de áreas sem cobertura e degradadas, devido principalmente a má exploração do solo, principalmente por áreas de empréstimo e loteamentos, dificultando o abrigo das plantas e animais silvestres. Ainda, a ocupação humana fica restrita em meio às áreas degradadas, impedindo o desenvolvimento de suas atividades.

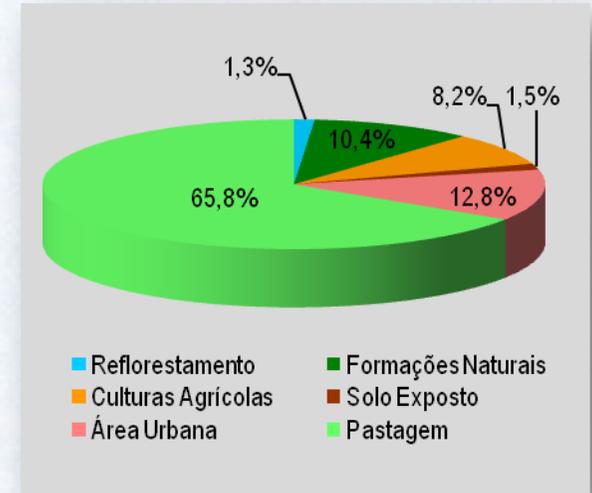


Figura 5.14: Distribuição percentual do uso e ocupação do solo na AIA.

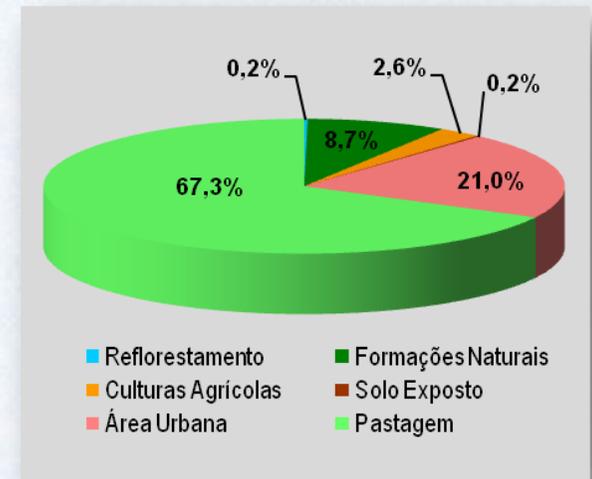
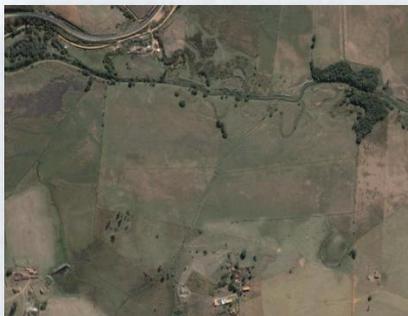


Figura 5.15: Distribuição percentual do uso e ocupação do solo na ADA.

Pastagem



Formações Naturais



Área Urbana



Reflorestamento



Solo Exposto



Culturas Agrícolas

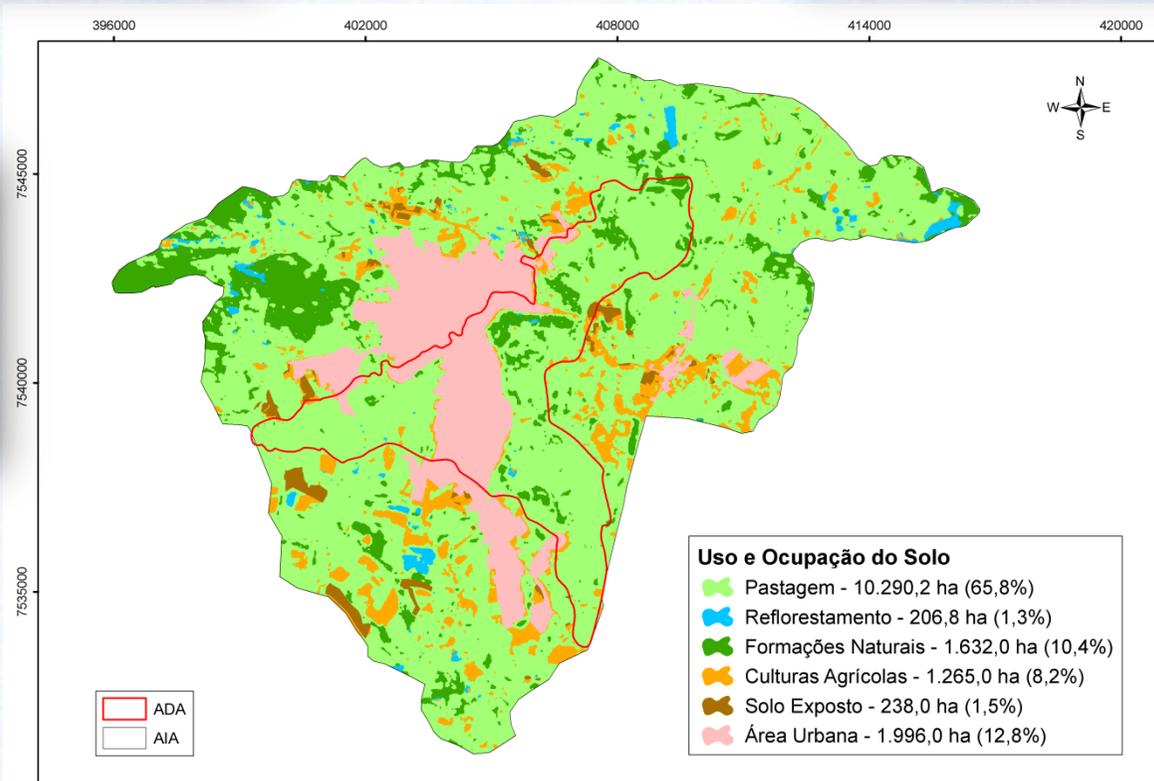


Figura 5.16: Uso e ocupação do solo na AIA do Sistema de Contenção de Enchentes.

Macrozoneamento de Pouso Alegre

O Plano Diretor contém o zoneamento das áreas do município, sendo um importante instrumento para ordenar o uso e ocupação do solo, devendo ser atualizado e respeitado.

Nesse estudo comparou-se o atual uso do solo ao macrozoneamento da AIA, verificando a adequação ao Plano Diretor do município de Pouso Alegre.

As áreas destinadas à Corredores Ecológicos e Remanescentes Florestais encontram-se inadequadamente ocupadas e fragmentadas, dificultando seu funcionamento ecológico.

O Parque Municipal e Reserva Biológica representam 26,6% da AIA, no macrozoneamento é o setor mais coberto com formações naturais (40,7%) (Tabela 5.1). A área destinada ao Parque Municipal e Reserva Biológica da Várzea ocupam 18,0% da AIA, entretanto, grande parte é coberta inadequadamente por pastagens (84,3%).

Pequena parte da AIA é destinada à Área de Interesse Urbanístico e à Área de Interesse Urbanístico-Ambiental, que se concentram em locais onde fenômenos da enchente não são raros e causam grande desconforto a toda a população afetada. O uso e ocupação do solo diverge em grande parte ao ma -

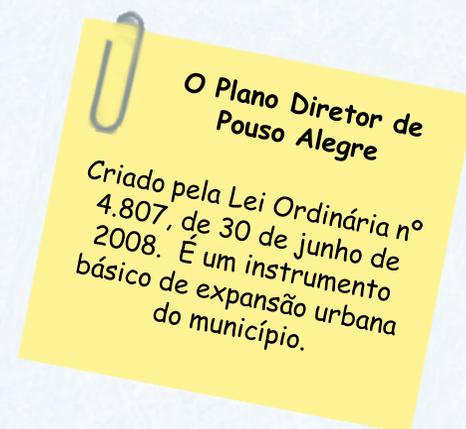
Tabela 5.1: Distribuição do uso e ocupação do solo por zona do macrozoneamento da AIA do Sistema de Contenção de Enchentes.

Uso e Ocupação / Macrozoneamento (%)	Área Urbana	Pastagem	Reflorestamento	Formações Naturais	Solo Exposto	Culturas Agrícolas
Corredores Ecológicos e Remanescentes Florestais	1,1	64,2	1,7	27,7	1,0	4,3
Parque Municipal e Reserva Biológica	0,0	54,0	2,2	40,7	0,0	3,1
Parque Municipal e Reserva Biológica da Várzea	0,0	84,3	0,5	13,6	0,0	1,6
Área de Interesse Urbanístico	67,3	19,6	0,0	0,5	0,0	12,5
Área de Interesse Urbanístico-Ambiental	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Área de Inundação	2,4	87,2	0,1	7,5	0,0	2,8

crozoneamento, proposto no Plano Diretor.

Predomina a ocupação por pastagem, principalmente no Parque Municipal e Reserva Biológica da Várzea (84,3%), Área de Inundação (87,2%) e nos Corredores Ecológicos (64,2%), o que afeta a estabilidade ecológica da fauna e flora do município.

Apesar do Parque Municipal e Reserva Biológica ter cerca de 41% de sua área ocupada por formações naturais, a pastagem ainda está presente, devendo ser adotadas ações que possibilitem a recuperação e conexão dos fragmentos.



O Plano Diretor de Pouso Alegre
Criado pela Lei Ordinária nº 4.807, de 30 de junho de 2008. É um instrumento básico de expansão urbana do município.

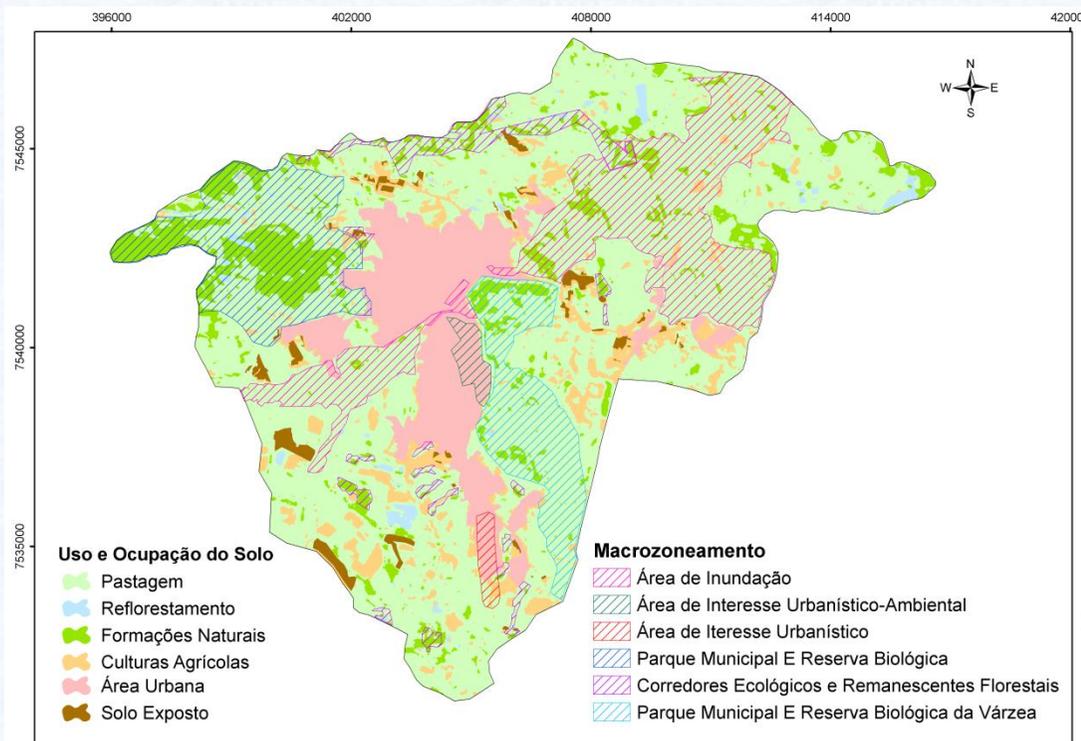


Figura 5.17: Macrozoneamento e uso e ocupação do solo.

5.1.6. ÁREA DE EMPRÉSTIMO E BOTA-FORA

Na fase de implantação do Sistema de Contenção de Cheias é necessário o prévio conhecimento das áreas potenciais de empréstimo, para fornecimento de solo, e de bota-fora, esse último receberá os resíduos restantes da obra.

Levantou-se três áreas potenciais de empréstimo próximas à ADA, o que facilitará o transporte dos materiais e reduzirá o custo (Figura 5.18).

Para seleção da área mais apropriada, (Área de Empréstimo 2) considerou-se aquela com cobertura do solo de fácil retirada e recomposição, a aceitabilidade do dono da propriedade, o acesso para a intervenção na área e a estrutura física do solo necessária para construção dos diques.

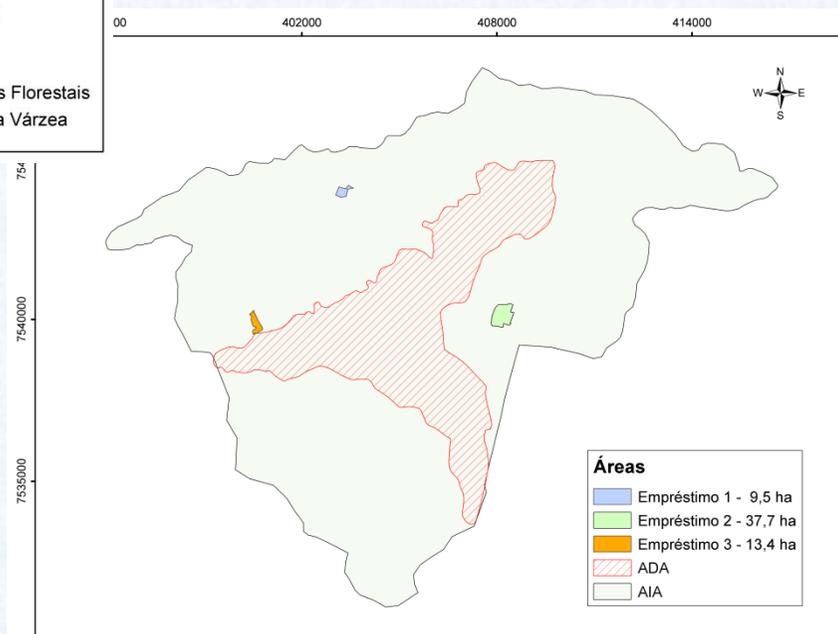


Figura 5.18: Localização das áreas de empréstimo.

Área de Empréstimo 1

A primeira área encontra-se próximo à rodovia marginal Pouso Alegre/Poços de Caldas, ao lado do novo presídio, com extensão de aproximadamente 9,49 ha. O solo pertence à classe dos Latossolos constituídos por argilas de baixa atividade, sendo assim indicada, no caso de haver necessidade de complementação de volume de solo.



Fonte: Google Earth (2010)

Na abertura da área de empréstimo, a camada superficial (horizonte A) deve ser removida e armazenada corretamente para posterior uso no recobrimento e recuperação da área.

Área de Empréstimo 2

A segunda área indicada como empréstimo localiza-se na saída de Pouso Alegre para a Rodovia Fernão Dias. Assim com a área 1 é, também, constituída por Latossolos, sendo a mais indicada para o empréstimo, devido as características físicas do material, e sua extensão (37,66 ha).

Destaca-se que a remoção do solo não irá afetar significativamente sua cobertura, já que é composta por pastagens degradada. Trata-se de uma propriedade particular, onde se deseja fazer um aplainamento, portanto, a retirada de solo irá beneficiar o proprietário.



Fonte: Google Earth (2010)

Área de Empréstimo 3

Localiza-se na rodovia para saída a Campinas, próxima ao Auto Posto Alegre, com uma área de cerca de 13,35 ha. Pertence à Prefeitura de Pouso Alegre, já vem sendo intensamente explorada para retirada de solo sem um manejo adequado, o que tem levado a um intenso processo erosivo e formação de voçorocas. Como houve a retirada da camada superficial do solo, o material restante possui baixa estruturação, invalidando seu uso em projetos de engenharia.

Apesar de não ser escolhida como área de empréstimo, poderá ser utilizada como "área de bota-fora", onde os resíduos gerados ao longo do processo de construção dos diques devem ser devidamente acomodados.



Fonte: Google Earth (2010)

5.1.7. QUALIDADE DA ÁGUA

Para avaliar a qualidade da água realizou-se uma campanha em outubro de 2009, com coletas de amostras em cinco pontos, localizados nos rios Mandu e Sapucaí Mirim (Figura 5.20). Nessas amostras foram analisados 42 parâmetros físico-químicos, três bacteriológicos e um hidrobiológico.

Os resultados foram comparados com os limites estabelecidos pelas legislações federal e estadual, Resolução CONAMA nº 357/2005 e Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008, respectivamente, para rios de Classe 2, no qual se enquadram os rios Mandu e Sapucaí Mirim.



Figura 5.19: Confluência do rio Sapucaí com o Sapucaí Mirim.

Tabela 5.2: Localização dos pontos de amostragem do Programa de Monitoramento da Água.

Pontos	Latitude		Descrição
	Longitude	Latitude	
SP-01	407004	7536454	Início do empreendimento
SP-02	405415	7537377	Estação de monitoramento da COPASA no rio Sapucaí Mirim
SP-03	406885	7541342	Confluência do rio Mandu com o Sapucaí Mirim
SP-04	407680	7544701	Fim do empreendimento
MD-01	401661	7539218	Estação de monitoramento da COPASA no rio Mandu

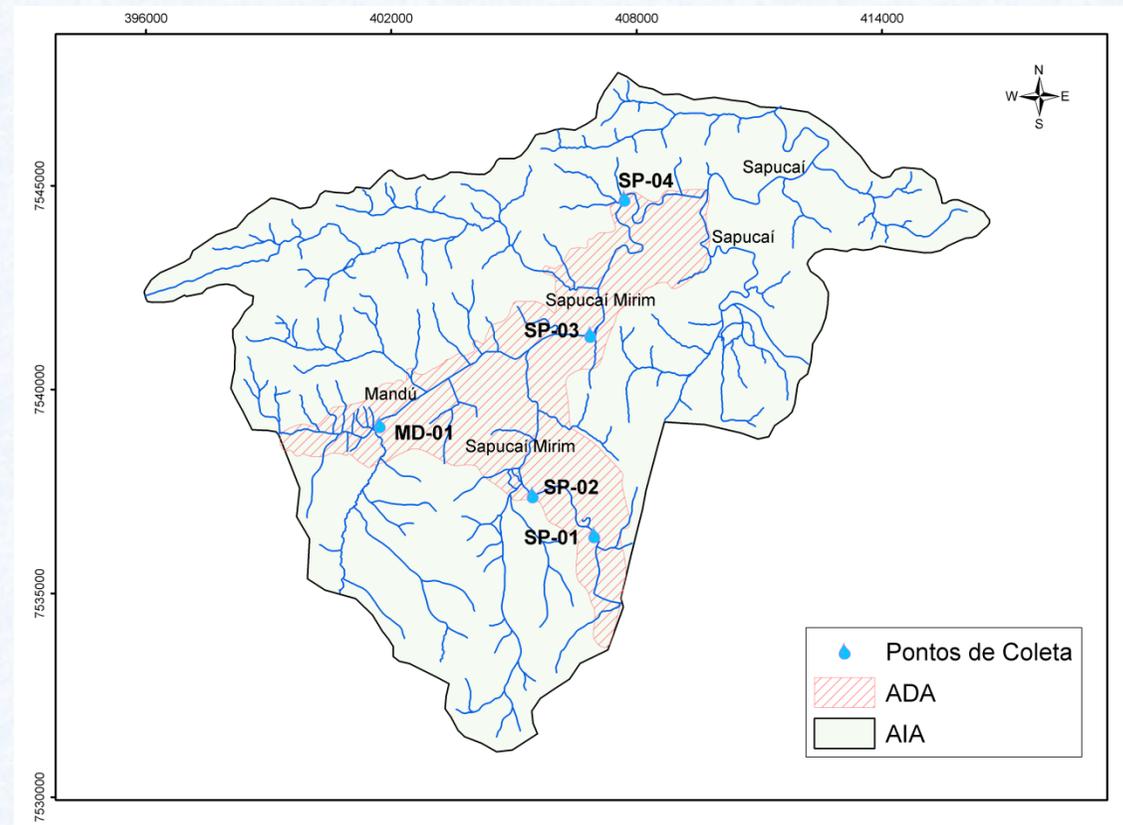


Figura 5.20: Localização da rede de amostragem nos rios Sapucaí Mirim e Mandu.

ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM

Estação MD-01



Estação de monitoramento da COPASA no rio Mandu.

Estação SP-01



Início do empreendimento.

Estação SP-03



Confluência do rio Mandu com o Sapucaí Mirim.

Estação SP-02



Estação de monitoramento da COPASA no rio Sapucaí Mirim.

Estação SP-04



Fim do empreendimento.



Campanha de
Qualidade
da Água



Qualidade da Água na AIA

A qualidade da água do rio Sapucaí Mirim é monitorada pelo Projeto Águas de Minas, de responsabilidade do IGAM, por meio de duas estações, BG044, à montante da cidade de Pouso Alegre, e BG045, antes da confluência do rio Sapucaí Mirim com o Sapucaí.

Para o ano de 2008, os valores médios anuais mostraram que a água possui qualidade **Média** no ponto BG044, e **Ruim** no ponto BG045. A contaminação por tóxicos, que indica poluição por efluente industrial, foi **Baixa** na estação BG044 e **Média** na BG045. Portanto, conclui-se que o descarte de efluentes domésticos e industriais da cidade de Pouso Alegre, contribui para diminuição da qualidade da água, prejudicando seu uso múltiplo.

Qualidade da Água na ADA

✓ Parâmetros Físico-Químicos

A análise das amostras de água revelou que todos os pontos monitorados apresentam Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) acima de 5 mg/L, limite estabelecido pela legislação, indicando presença de despejos de origem predominantemente orgânica, caracte-

Tabela 5.3: Resultados da análise físico-química nos pontos de amostragem dos rios Sapucaí Mirim e Mandu.

Parâmetros	Unidade	Pontos de coleta				
		SP-01	SP-02	SP-03	SP-04	MD-01
Alcalinidade Total	mg CaCO ₃ /L	17	17	18	18	17
Alcalinidade bicarbonato	mg/L	17	17	18	18	17
Alumínio	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Amônia	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Boro	mg/L	0,06	0,07	0,64	0,05	0,1
Cádmio	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg/L	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Chumbo	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cianeto	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cloretos	mg/L	4,5	4,5	4	4,5	4
Cobre	mg/L	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Condutividade	µS/cm	35,4	36,3	39,7	40	32,5
Cor	µgPt/ml	1	1	1	1	1
Cromo hexavalente	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Cromo trivalente	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Cromo total	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
DBO **	mg/L	10,8	14,4	11	9,9	10,2
DQO	mg/L	30,1	35,2	31,2	34,2	31,7
Dureza Cálcio	mgCaCO ₃ /L	8	8	8	8	8
Dureza Magnésio	mgCaCO ₃ /L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fenóis	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Ferro Solúvel	mg/L	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3
Fosfato Total	mg/L	0,207**	0,025	0,237**	0,106**	0,035
Magnésio	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Manganês	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,04	0,04
Níquel	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Nitrato	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Nitrito	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,001	0,01	0,001	0,011	0,013
OD	mg/L	7,63	7,57	7,14	6,82	7,31

** Variáveis em desacordo com CONAMA n° 357/2005 para rios classe 2.

rísticos de efluentes domésticos. Águas com alta carga orgânica podem ter a disponibilidade de oxigênio reduzida, prejudicando a fauna aquática e dificultando o tratamento da água.

O valor de fosfato total esteve superior ao limite estabelecido na legislação nos pontos SP-01, SP-03 e SP-04, indicando mais uma vez poluição por esgotos domésticos. Concentrações de fosfato em excesso podem desencadear a proliferação de algas e plantas aquáticas indesejáveis, conduzindo o processo de eutrofização, verificado nos pontos onde o rio teve seu leito alterado e isolado do restante.

O Índice de Estado Trófico (IET) mostrou que a água de todas as estações apresentava-se eutrófica, ou seja, rica em nutrientes e materiais orgânicos. Entretanto, em campo não foi observado o florescimento de algas nos rios, tampouco odor acentuado, indicando que o processo de eutrofização ainda esteja em fase inicial. Dessa forma, recomendam-se ações de contenção de poluição na bacia, evitando-se futuros problemas sobre a qualidade hídrica dos corpos d'água.

✓ Parâmetros Bacteriológicos

Os coliformes fecais, importante indicadores da presença de patógenos, foram superiores a 1000 col./100 mL (limite de-

Tabela 5.4: Resultados da análise físico-química dos pontos de amostragem nos rios Sapucaí Mirim e Mandu.

Parâmetros	Unidade	Pontos de coleta				
		SP-01	SP-02	SP-03	SP-04	MD-01
Óleos e Graxas	mg/L	0	0	0	0	0
pH	-	6,02	6,11	6,25	6,03	6,0
Potássio	mg/L	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Sódio	mg/L	5,0	6,0	6,0	7,0	5,0
Sólidos dissolvidos	mg/L	11,2	11,1	12	12	9,7
Sólidos em suspensão	mg/L	49,0	38,0	40,0	41,0	54,0
Sólidos totais	mg/L	60,2	49,1	52,0	53,0	63,7

Tabela 5.5: Resultados da análise bacteriológica dos pontos de amostragem nos rios Sapucaí Mirim e Mandu.

Parâmetros	Pontos de Coleta				
	SP-01	SP-02	SP-03	SP-04	MD-01
Coliformes Fecais n° COL/100mL	320	60	TNTC**	TNTC**	240
Coliformes Totais n° COL/100mL	400	100	TNTC*	TNTC*	TNTC*
Estreptococos Fecais n° COL/100mL	30	40	TNTC*	TNTC*	360

*TNTC = elevado número de colônias (≥ 2000 COL/100 mL). ** Variáveis em desacordo com CONAMA n° 357/2005 para rios classe 2 .

terminado pela Resolução CONAMA n° 357/05 para rios de Classe 2) nas estações SP-03 e SP-04. Ainda nessas estações, os valores de coliformes totais e estreptococos fecais atingiram valores não quantificáveis, devido à alta concentração (Tabela 5.5).

Esses fatos revelam contaminação fecal e, muito provavelmente, presença de organismos patogênicos, comprometendo o uso da água para lazer, irrigação, entre outros.

Vale ressaltar que os coliformes totais também atingiram valores não quantifica-

veis na estação MD-01, em que está localizada uma das Estações de Tratamento de Água (ETA) do município de Pouso Alegre, o que sugere à COPASA (concessionária responsável pela ETA) adoção de precauções especiais, principalmente quanto ao processo de desinfecção.

✓ Parâmetros Hidrobiológicos

Os macroinvertebrados bentônicos, que habitam o fundo de rios e lagoas, foram utilizados como bioindicadores da qualidade dos mananciais, dado que possuem respostas rápidas às interferências nas condições físico-químicas da água.

Todo os pontos apresentaram valores baixos de riqueza e diversidade, ou seja, há pequena presença e variedade de macroinvertebrados bentônicos. A grande maioria pertence as ordens Diptera e Coleoptera e a classe Oligochaeta, reconhecidamente os mais tolerantes e que indicam ambientes poluídos e com elevada carga orgânica.

Tal fato também foi evidenciado pelo Índice BMWP (indica a qualidade da água por meio de valoração dos organismos bentônicos), que classificou a água de todas as estações como *Muito Crítica*.

✓ Índice de Qualidade da Água (IQA)

O IQA reflete a interferência de esgotos sanitários e outros materiais orgânicos, nutrientes e sólidos nas características naturais dos corpos d'água. Para o atual estudo todas as estações apresentaram IQA médio de 59,16, portanto, o nível de qualidade da água para a área do empreendimento foi classificado como **Média** (Tabela 5.6).

A Contaminação por Tóxicos para a todos os pontos analisados estiveram dentro do estabelecido pelo COPAM nº01/2008 e CONAMA nº 357/2005 para rios classe 2, assim as águas possuem **Baixa** contaminação por tóxicos.

Portanto, de acordo com o IQA, as águas dos rios Mandu e Sapucaí Mirim abrangidas na ADA, possuem qualidade **Média** e **Baixa** contaminação por tóxicos. Destaca-se altos índices de coliformes, fosfato e de DBO, os quais devem ser considerados como problemas atuais de deterioração dos rios em função das atividades antrópicas em sua bacia. Portanto, deve-se incentivar ações e atividades mais sustentáveis, tais como: respeito às APP's; tratamento de efluentes domésticos e industriais; sistemas agrícolas e de pastagens corretamente manejadas; entre outros.

Tabela 5.6: Classes de Qualidade da Água

Nível de Qualidade	Faixa
Excelente	90 < IQA ≤ 100
Bom	70 < IQA ≤ 90
Médio	50 < IQA ≤ 70
Ruim	25 < IQA ≤ 50
Muito Ruim	0 ≤ IQA ≤ 25



Figura 5.21: Ausência de mata ciliar na estação MD-01.

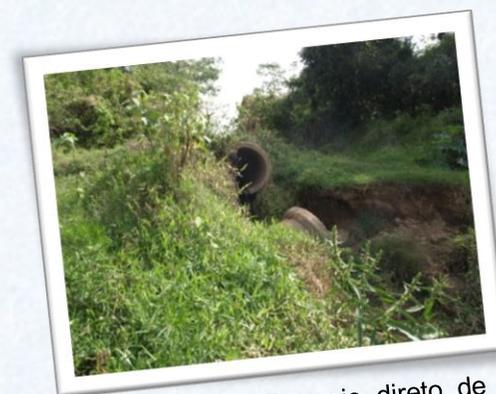


Figura 5.22: Despejo direto de esgoto no rio na estação SP-01.

5.2 DIAGNÓSTICO MEIO BIÓTICO

5.2.1. FLORA

A região do município de Pouso Alegre está inserida no bioma Mata Atlântica. A Floresta Estacional Semidecidual Montana, representada por vegetações secundárias e antrópicas é a formação florestal predominante (IBGE, 2004).

O processo de urbanização influenciou diretamente na deterioração da mata nativa, restando atualmente apenas 3% da vegetação original (SOS Mata Atlântica, 2009), preservadas pelo Parque Municipal e pela Reserva Biológica de Pouso Alegre.

Historicamente, a ocupação humana na AIA se desenvolveu na planície do rio – Sapucaí Mirim e seus tributários, áreas mais planas e de melhor solo. Portanto, as formações florestais da região têm sofrido grandes pressões, restando no município fragmentos isolados nos topos de morro e nas planícies de mata ciliares (Santos et al., 2009).

Caracterização da Cobertura Vegetal na ADA.

A mata ciliar do rio Sapucaí Mirim na região sofreu intensa interferência em

decorrência de derrubadas, principalmente para instalação de pastagens e área urbana, sendo comum a presença de espécies arbóreas como os leiteiros (*Sebastiania* sp), a pinha-do-brejo (*Taluma ovata*), o jacarandá-de-espinho (*Machaerium aculeatum*), o cambuí (*Myrcia venulosa*) e o muchoco (*Erythrina falcata*).

Nas margens são encontradas, frequentemente, bambuzais (*Phyllostachys aurea*) e espécies como chorão (*Salix humboldiana*), ingazeiro (*Inga vera*), goiabeira (*Psidium guajava*), entre outros. (Figuras 5.23 e 5.24).



Figura 5.23: Bambuzais na margem esquerda do rio Sapucaí Mirim e chorão na margem direita.

Em geral, o sub-bosque apresenta-se ralo em virtude de alagamentos temporários provocados pelas cheias. Esse fato é evidenciado pela existência de sedimentos sobre as plântulas e espécies com raízes superficiais. (Figura 5.25).



Figura 5.24: O chorão (*Salix humboldiana*), espécie predominante nas margens do rio Sapucaí Mirim.



Figura 5.25: Comunidade aluvial arbórea com inundação sazonal, mostrando sub-bosque ralo.

Em alguns trechos, onde a diferença entre a margem e o nível d'água é maior, a influência fluvial sobre a cobertura vegetal é mais suave, sobretudo na época seca. Nesse período, algumas árvores perdem as folhas, caracterizando a semideciduidade da vegetação (Figura 5.26).



Figura 5.26: Floresta Estacional Semidecidual, formação presente na ADA.

A diversidade florística nos meandros do rio que foram isolados é a mesma das margens, destacando-se a abundância de aguapé (*Eichhornia crassipes*) (Figura 5.27). Essa espécie é indicadora de ambientes ricos em matéria orgânica (eutrofizados), condição que impede a oxigenação da água, provocando a morte de organismos aquáticos e desestabilização do ecossistema aquático.

No rio Mandu as matas ciliares encontram-se bastante alteradas, devido à proximidade com a área urbana. Da vegetação ribeirinha original restaram apenas algumas árvores que formam uma estreita faixa, constituída de espécies de pequeno a médio porte. Observa-se a presença de sangra-d'água (*Croton urucurana*), leiteiro (*Sebastiania* sp) e pinha-do-brejo (*Talauma ovata*). Grande parte da mata ciliar foi substituída por gramíneas como a braquiária (*Brachiaria decumbens*) (Fi-



Figura 5.27: Aguapé (*Eichhornia crassipes*) em abundância no antigo leito do rio Sapucaí Mirim.



Figura 5.28: Aguapé (*Eichhornia crassipes*).



Figura 5.29: Presença de braquiária.

gura 5.29).

Comunidades aluviais são aquelas que refletem os efeitos de inundações periódicas (Veloso et al., 1991 e IBGE, 2004). Constituem-se por ervas, arbustos, arvoretas, ou mesmo, esses elementos em conjunto. As comunidades alagáveis que predominam nas planícies do rio Sapucaí Mirim (Figura 5.30) apresentam espécies como o caeté (*Thalia* sp), ou aquelas pertencentes as famílias Pteridáceas e Ciperáceas, além de alguns arbustos e arbóreas isoladas.



Figura 5.30: Planícies de inundação do rio Sapucaí Mirim.

A AIA é caracterizada por fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Montana,. De acordo com o Inventário Florestal de Minas Gerais (Scolforo et al., 2008) essa formação é classificada em Floresta de terra firme, em estágio de regeneração madura.

Como vegetação antrópica destacam-se as pastagens e a vegetação nas proximidades das residências (Figura 5.31), que sofreram supressão e alteração da cobertura vegetal original. Restam poucas árvores isoladas em meio à pastagem, como eucalipto (*Eucalyptus* sp.) e chorão (*Salix humboldiana*).



Figura 5.31: Vista geral da área de mata ciliar no entorno de área antropizada.

Nas pastagens presentes na ADA destacam-se as gramíneas exóticas como a braquiária (*Brachiaria decumbens*), o capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha*) e o capim-colonião (*Panicum maximum*). Na transição de mata ciliar para pastagem podem-se observar açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), canela-amarela (*Nectandra nitidula*), cambuí (*Myrcia venulosa*), entre outras. Como plantas invasoras têm-se o assa-peixe (*Eupatorium maximilianii*), a guanxuma (*Cuphea* sp), esporão-de-galo (*Celtis*

iguanea), amendoim-bravo (*Desmodium barbatum*) entre outras

Composição Florística e Status de Conservação das Espécies

Na ADA foram identificadas 108 espécies, pertencentes a 95 gêneros e 54 famílias botânicas. (Tabela 5.7).

As famílias com maior número de espécies foram Asteraceae e Poaceae com oito espécies cada; Euphorbiaceae com sete, Myrtaceae com seis, seguidas por Solanaceae e Malvaceae com cinco espécies cada. As espécies que mais se destacaram foram leiteiro (*Sebastiania* sp), ingazeiro (*Inga vera*) e chorão (*Salix humboldtiana*), presentes em todos os pontos amostrados.

Registraram-se pouca quantidade e espécies de epífitas, como as bromélias (*Vriesea* sp e *Aechmea*) e algumas Pteridáceas (Figura 5.32).

O levantamento da flora mostrou que intervenções no sentido de recuperar as matas ciliares dos rios Sapucaí Mirim e Mandu são necessárias, dado que essas formações encontram-se bastante reduzidas em relação às suas condições originais. A ligação entre os poucos fragmentos que restam na área é de extrema importância para garantir a proteção da biodiversidade existente, já



Figura 5.32: Comunidade aluvial com pouca presença de epífitas, em detalhe uma espécie de bromélia.

que a conexão entre os diversos ambientes facilita o trânsito de animais, o fluxo de genes da fauna e flora, que contribuem para o desenvolvimento e sustentabilidade dos ecossistemas.



Figura 5.33: Levantamento de campo, medida de diâmetro médio para o Inventário Florestal.

Tabela 5.7(Cont): Lista das espécies vegetais registradas na ADA do Sistema de Contenção de Enchentes no município de Pouso Alegre.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	FORMAÇÕES
Alismataceae	<i>Echinodorus grandiflorus</i>	Chapéu-de-couro	Herbáceo
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianenses</i>	Pau-pombo, pombeiro	Arbóreo
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mangueira	Arbóreo
Anonaceae	<i>Anona emarginata</i>	Araticum, anona	Arbóreo
Anonaceae	<i>Rollinia</i> sp	Araticum brabo	Arbóreo
Aquifoliaceae	<i>Ilex theezans</i>	Caúna-amargosa, congonha	Arbóreo
Araceae	<i>Monstera</i> sp	Costela-de-adão	Arbustivo
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i>	Embirutó, Maria-mole	Arbóreo
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucária, pinheiro-brasileiro	Arbóreo
Arecaceae	<i>Geonoma schottiana</i>	Palmeira aricanga	Arbóreo
Asclepiadaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	Oficial de sala	Herbáceo
Asclepiadaceae	<i>Oxipetalum</i> sp	Oficial de sala	Cipó
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	Alecrim	Arbustivo
Asteraceae	<i>Bidens brasiliensis</i>	Assa-peixe branco	Escandente
Asteraceae	<i>Eupatorium maximilianii</i>	-	Arbustivo
Asteraceae	<i>Heterocondylus vauthierianus</i>	Vassoura	Arbóreo
Asteraceae	<i>Galinsoga quadriradiata</i>	-	-
Asteraceae	<i>Mikania cordifolia</i>	-	Escandente
Asteraceae	<i>Praxelis</i> sp	Mikania, guaco	Escandente
Asteraceae	<i>Vernonia polyanthes</i>	Assa-peixe	Arbustivo
Begoniaceae	<i>Begonia angularis</i>	Begônia	Herbáceo
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Ipê	Arbóreo
Bromeliaceae	<i>Vriesea</i> sp	Bromélia	Epífita
Bromeliaceae	<i>Aechmea nudicauli</i>	Bromélia	Epífita
Cannabaceae	<i>Celtis iguanea</i>	Esporão-de-galo	Arbóreo
Comelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	Trapoeraba	Herbáceo
Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i>	Junquinho, junco	Herbáceo

Tabela 5.7 (Cont.): Lista das espécies vegetais registradas na ADA do Sistema de Contenção de Enchentes no município de Pouso Alegre.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	FORMAÇÕES
Cyperaceae	<i>Rhynchospora auria</i>	Navalha-de-macaco	Herbáceo
Convolvulaceae	<i>Ipomea indivisa</i>	Getirana	Escandente
Ebenaceae	<i>Diospyrus hispida</i>	Baba-de-boi	Arbóreo
Euphorbiaceae	<i>Alchornea sidifolia</i>	Adrago	Arbóreo
Euphorbiaceae	<i>Aparisthmium cordatum</i>	Folha-de-lobo, lobeira	Arbóreo
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i>	Sangra d'água	Arbóreo
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i>	Leiteiro	Arbóreo
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania schottiana</i>	Leiteiro	Arbóreo
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	Leiteirinha	Arbóreo
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Mamona	Arbóreo
Fabaceae Faboideae	<i>Desmodium barbatum</i>	Carrapicho	Herbáceo
Fabaceae Faboideae	<i>Erytrina falcata</i>	Muchoco	Arbóreo
Fabaceae Faboideae	<i>Machaerium aculeatum</i>	Jacarandá-de-espinho	Arbóreo
Fabaceae Mimosoideae	<i>Inga vera</i>	Ingazeiro	Arbóreo
Fabaceae Mimosoideae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena	Arbóreo
Hypericaceae	<i>Vismia brasiliensis</i>	Ruão, pau-de-lacre, lacre	Arbóreo
Lauraceae	<i>Nectandra nitidula</i>	Canela amarela	Arbóreo
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i>	Canela	Arbóreo
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Abacate	Arbóreo
Lamiaceae	<i>Hyptis lophanta</i>	Erva-canudo	Herbáceo
Lythraceae	<i>Cuphea sp.</i>	Guanxuma, vassoura	Herbáceo
Malpighiaceae	<i>Talauma ovata</i>	Pinha-do-brejo	Arbóreo
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo	Arbóreo
Malvaceae	<i>Ureno lobata</i>	-	Arbustivo
Malvaceae	<i>Sida glaziovii</i>	Malva, vassoura	Arbustivo
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Vassourinha, guanxuma	Arbustivo
Malvaceae	<i>Sida urens</i>	Malva	Arbustivo

Tabela 5.7 (Cont.): Lista das espécies vegetais registradas na ADA do Sistema de Contenção de Enchentes no município de Pouso Alegre.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	FORMAÇÕES
Marantaceae	<i>Thalia</i> SP	Caeté	Herbáceo
Melastomatácea	<i>Leandra</i> sp	Pixirica-de-barranco	Arbóreo
Melastomatácea	<i>Miconia chartacea</i>	Jacatirão-ferrugem	Arbóreo
Melastomatácea	<i>Miconia</i> SP	Pixirica, jacatirão	Arbóreo
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	Marinheiro, jító, guaré	Arbóreo
Moraceae	<i>Morus nigra</i>	Amoreira	Arbóreo
Myrcinaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Pororoca	Arbóreo
Myrtaceae	<i>Myrcia venulosa</i>	Cambuí	Arbóreo
Myrtaceae	<i>Myrciaria</i> sp.	Cambuí	Arbóreo
Myrtaceae	<i>Eucaliptus</i> sp.	Eucalipto	Arbóreo
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	Arbóreo
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	Arbóreo
Myrtaceae	<i>Plinia trunciflora</i>	Jabuticabeira	Arbóreo
Musaceae	<i>Musa</i> sp	Bananeira	Arbóreo
Oleaceae	<i>Chionanthus trichotomus</i>	Azeitona-silvestre, lilazinho	Arbóreo
Oleaceae	<i>Chionanthus</i> sp	Azeitona-silvestre, lilazinho	Arbóreo
Palmae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Jerivá	Arbóreo
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i>	Jaborandi, pimenta-de-macaco	Arbóreo
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	Jaborandi	Arbustivo
Piperaceae	<i>Piper marginatum</i>	Caapeba	Herbáceo
Piperaceae	<i>Piperonia</i> sp	Peperômia	Herbáceo
Poaceae	<i>Panicum maximum</i>	Capim-colonião	Herbáceo
Poaceae	<i>Paspalum</i> sp.	-	Herbáceo
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	Capim rabo-de-raposa	Herbáceo
Poaceae	<i>Brachiaria decumbens</i>	Braquiária	Herbáceo
Poaceae	<i>Brachiaria brizantha</i>	Braquiarão	Herbáceo
Poaceae	<i>Echinolaena</i> sp.	-	Escandente

Tabela 5.7 (Conclusão): Lista das espécies vegetais registradas na ADA do Sistema de Contenção de Enchentes no município de Pouso Alegre.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	FORMAÇÕES
Poaceae	<i>Guadua tagoara</i>	Bambuzinho	Herbáceo
Poaceae	<i>Phyllostachys aurea</i>	Bambú	Herbáceo
Polygonaceae	<i>Coccoloba alnifolia</i>	Folha-de-lobo, folha-de-prata	Arbóreo
Polygonaceae	<i>Poligonum convolvulus</i>	Folha-de-lobo, folha-de-prata	Escandente
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>	Aguapé	Herbácea – Aquática
Pteridaceae	<i>Adiantum sp.</i>	Avenca	Herbáceo
Pteridaceae	<i>Pteris splendens</i>	Samambaia	Herbáceo
Rosaceae	<i>Rubus brasiliensis</i>	Amora silvestre	Herbáceo
Rubiaceae	<i>Chomelia sericea</i>	Viuvinha, taleira	Arbóreo
Rubiaceae	<i>Coutarea hexandra</i>	Murta-do-mato, quineira	Arbóreo
Rubiaceae	<i>Psyllocarpus sp.</i>	Murta-do-mato, quineira	Arbustivo
Rutaceae	<i>Citrus x sinensis</i>	Laranjeira	Arbóreo
Rutaceae	<i>Citrus x limon</i>	Limoeiro	Arbóreo
Salicaceae	<i>Salix humboldiana</i>	Chorão, salgueiro	Arbóreo
Sapindaceae	<i>Serjania sp</i>	Cipó-cururu	Escandente
Scrophulariaceae	<i>Buddleja stachyoides</i>	-	Herbáceo
Smilacaceae	<i>Smilax brasiliensis</i>	Japécanga	Escandente
Siparunaceae	<i>Siparuna brasiliensis</i>	Erva-de-limão, limão-bravo	Arbóreo
Solonaceae	<i>Cestrum intermedium</i>	Coerana	Arbóreo
Solonaceae	<i>Cestrum schlechtendalii</i>	Coerana, maria-preta	Arbóreo
Solonaceae	<i>Solanum cernuum</i>	Panacéia	Arbóreo
Solonaceae	<i>Solanum grandiflorum</i>	Jurubeba	Arbóreo
Solonaceae	<i>Solanum palinacanthum</i>	Juá	Arbustivo
Symplocaceae	<i>Symplocos pubescens</i>	Pau-cinza	Arbóreo
Umbeliferae	<i>Centella asiatica</i>	Centelha asiática	Herbáceo
Winteraceae	<i>Drymis brasiliensis</i>	Pororoca	Arbóreo
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i>	Lírio-do-brejo, bastão	Herbáceo

5.2.2. FAUNA

O levantamento de fauna coletou informações sobre as comunidades de fauna presentes nas áreas de influência do Sistema de Contenção de Enchentes. Buscou-se identificar e documentar as ameaças atuais e potenciais sobre os recursos naturais, que direta ou indiretamente afetam a fauna local.

Mastofauna

Para a mastofauna foi priorizada a amostragem de espécies de grande e médio porte, por meio de indícios diretos e indiretos.

Foram registradas 11 espécies, distribuídas em 8 famílias, pertencentes a 5 ordens (Tabela 5.8), a maioria consideradas de ampla distribuição, comumente associadas a áreas abertas e tolerantes a distúrbios antrópicos.

É importante ressaltar que a lontra (*Lontra longicaudis*), uma das espécies registradas, está classificada como *vulnerável* na Lista da Fauna Ameaçada de Extinção do Estado de Minas Gerais (BIODIVERSITAS, 2007).

A ordem mais representativa em termos de riqueza de espécies é a Rodentia, uma das ordens mais diversas de mamíferos, representada pelas pacas, camundongos, capivaras, preás e outros.

A ordem Carnívora foi a menos representativa, isso porque exige alto requerimento de vida, ou seja, é mais susceptível a alterações dos habitats, que reduz a biodiversidade e desestrutura a comunidade.

Nas áreas de pastagens foram observadas espécies tolerantes aos distúrbios oriundos da ocupação humana, como o mico-estrela (*Callithrix jacchus*) e o gambá (*Didelphis aurita*). Destaca-se a presença de espécies especialistas nas áreas mais preservadas das margens dos rios, como a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e a lontra (*Lontra longicaudis*).

Predomina a comunidade de mamíferos de médio porte, como marsupiais, xenarctos e alguns roedores.

A perda de habitat, devido a fragmentação, e o contato com espécies domésticas, que podem preda, competir por alimentos, e transmitir doenças (sarna, raiva e cinomose), são as principais fatores de risco a fauna silvestre presente na ADA.



Gambá (*Didelphis aurita*).



Lontra (*Lontra longicaudis*)



Mico-estrela (*Callithrix jacchus*)



Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*)

Obs: Fontes na página 79.

Tabela 5.8 : Lista de espécies de mamíferos citadas e/ou registradas na ADA do Sistema de Contenção de Enchentes.

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	FORMA DE REGISTRO*	OCUPAÇÃO
CARNIVORA	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Raposinha	E	Área em regeneração Mata Ciliar
CARNIVORA	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis**</i>	Lontra	V, E	Área em regeneração Mata Ciliar e Brejo
DIDELPHI-MORFIA	Didelphidae	<i>Didelphis aurita</i>	Guambá, mucura	V, E	Área em regeneração Mata Ciliar Área antrópica
XENARTHRA	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	T	Área em regeneração Mata Ciliar
XENARTHRA	Dasypodidae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	T	Área em regeneração Mata Ciliar
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	Mico-estrela	E	Área em regeneração Mata Ciliar Área antrópica
RODENTIA	Cricetidae	<i>Akodon cursor</i>	Rato-do-chão	V	Área em regeneração Pasto
RODENTIA	Erethizontidae	<i>Coendou prehensilis</i>	Ouriço-cacheiro	E	Área em regeneração Mata Ciliar
RODENTIA	Caviidae	<i>Cuniculus paca</i>	Paca	E	Área em regeneração Mata Ciliar Brejo
RODENTIA	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	F, E	Área em regeneração Mata Ciliar Brejo
RODENTIA	Caviidae	<i>Cavia aperea</i>	Preá	V	Área em regeneração Mata Ciliar Brejo
RODENTIA	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Camundongo	V	Área em regeneração Área antrópica

*Forma de Registro - E: entrevista; Z: zoofonia; F: fezes; V: visualização; T: toca.

** Espécie descrita na Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais (Fundação Biodiversitas, 2007).

Avifauna

A avifauna mineira vem sofrendo diversos tipos de impactos negativos, oriundos principalmente da destruição e fragmentação de ambientes naturais, restringindo o habitat e interferindo no ecossistema.

O levantamento de avifauna, realizado na ADA, registrou de 99 espécies, distribuídas em 18 ordens e 38 famílias. A Ordem Passeriformes foi dominante, representada por 16 famílias.

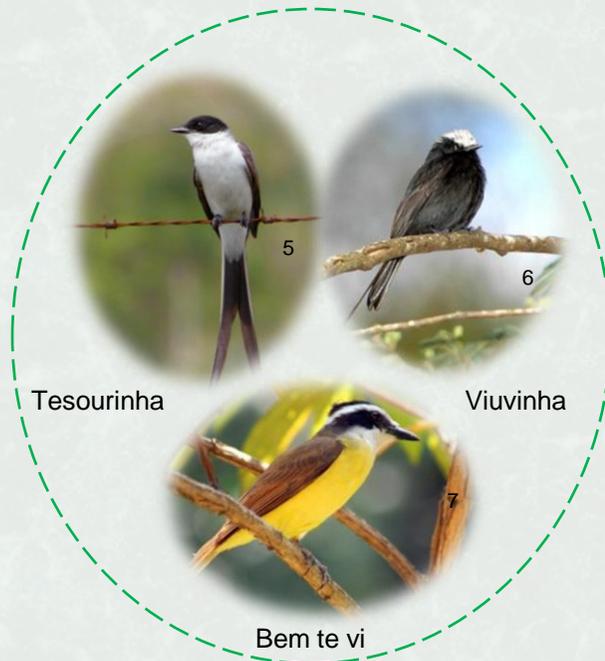
As famílias dominantes foram Tyrannidae, com 12 espécies, Emberizidae e Tro

chilidae, ambas com 6 espécies cada.

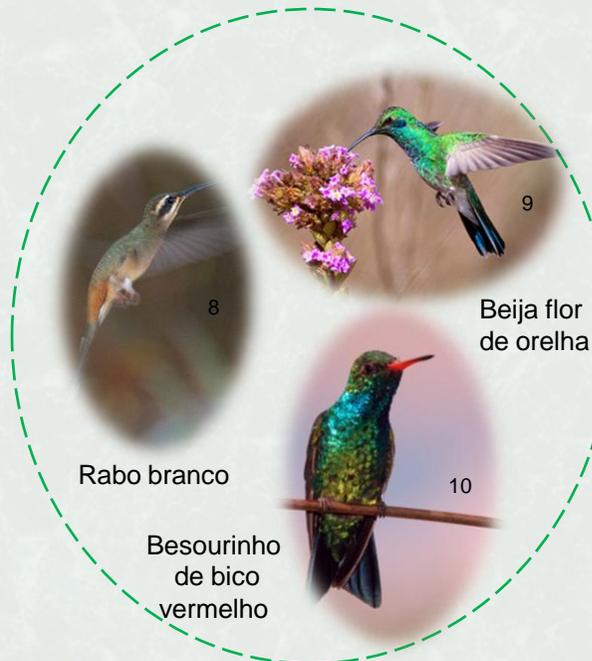
A avifauna da mata ciliar do rio Sapucaí Mirim é composta por elementos de ampla distribuição. Restam poucos fragmentos com vegetação secundária que ainda oferecem condições para o estabelecimento de aves com hábitos silvícolas. Algumas espécies habitam as lagoas marginais, formadas por brejos ou campos úmidos. Destaca-se a presença, na área do Parque Municipal, de espécies de relativa importância, tais como: gavião-preto, socozinho, garça-branca, garça-vaqueira, saracura-três-potes, entre outros.

As aves que ocorrem em ambientes antropizados são, em sua maioria, generalistas, como andorinha-pequena-de-casa, urubu, pombo-doméstico, pardal e o tico-tico. Nos campos há a presença de aves campestres como quero-quero, codorna-comum, noivinha, bem-te-vi, seriema e quiri-quiri. Já nas áreas cultivadas é comum presença de inhambuchororó, periquito-rei, canário-da-terra e os anus pretos e brancos.

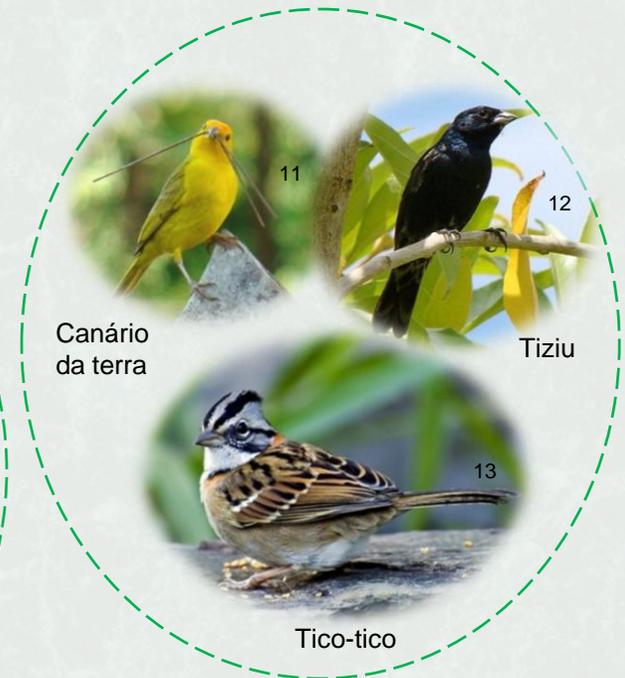
Espécies da família Tyrannidae



Espécies da família Trochilidae



Espécies da família Emberizidae



Obs: Fontes na página 79.

Espécies fotografadas na ADA do Sistema de Contenção de enchentes em diferentes ambientes.



Coleirinho às margens do rio.



Quero-quero no campo.



Anu-preto em áreas agrícolas.



Seriema em área de pastagem.

Obs: Fontes na página 79.

Espécies que habitam o Parque Municipal



Socozinho



Gavião preto



Graça branca

Espécies que habitam ambientes antropizados



Pardal



Urubu



Pombo doméstico vermelho

Espécies que habitam campos antropizados



Quiri-quiri



Siriema



Codorna



Noivinha

Espécies que habitam áreas cultivadas



Inhambú chororó



Canário da terra



Anu preto



Periquito rei

Tabela 5.9 (Cont.): Listagem das espécies de aves citadas e/ou registradas na ADA do Sistema de Contenção de Enchentes.

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	FORMA REGISTRO	HABITOS/HABITAT
TINAMIFORMES	Tinamidae	<i>Nothura maculosa</i>	Codorna	P	C
TINAMIFORMES	Tinamidae	<i>Cryptorellus parvirostris</i>	Inhambu –xororó	P	G
TINAMIFORMES	Tinamidae	<i>Cryptorellus obsoletus</i>	Inhambu –açú	V	M
CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	Socozinho	V	L
CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	V	C
CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande		
CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	V	L
ANSERIFORMES	Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Marreca-de-pé-vermelho	P	L
CATHARTIFORMES	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Urubu	V	G
CATHARTIFORMES	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha	V	G
FALCONIFORMES	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira	V	C
FALCONIFORMES	Accipitridae	<i>Buteo albicaudatus</i>	Gavião-de-rabo-branco	P	G
FALCONIFORMES	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	V	G
FALCONIFORMES	Accipitridae	<i>Buteogallus meridionalis</i>	Gavião-caboclo	V	C
FALCONIFORMES	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Gavião-preto	V	M
FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Acauã	P	G
FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Gavião-carrapateiro	V	C
FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Caracará, carancho	P	G
FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira	V	G
FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Quiri-quiri	P	C

*Forma de Registro - **V**: por visualização; **Z**: por zoofonia; **P**: por pesquisa bibliográfica.

** Hábitos / Habitat das espécies - **M**: silvícolas; **C**: campestres; **L**: limnícola; **G**: generalista; **A**: associadas a ambientes antrópicos .

Tabela 5.9 (Cont.): Listagem das espécies de aves citadas e/ou registradas na ADA do Sistema de Contenção de Enchentes.

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	FORMA REGISTRO	HABITOS/HABITAT
GALLIFORMES	Cracidae	<i>Penelope obscura</i>	Jacu-açu	V	M
GRUIFORMES	Rallidae	<i>Pardirallus nigricans</i>	Saracura-sanã	V	L
GRUIFORMES	Rallidae	<i>Aramides cajanea</i>	Saracura-três-potes	P	L
GRUIFORMES	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	Seriema	V	C
CHARADRIIFORMES	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	V	C
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i>	Pomba-asa-branca	V	G
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pomba-galega	V	G
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pombo-comum	V	A
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-caldo-de-feijão	V	G
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columbina squammata</i>	Fogo-apagou	V	C
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-gemeadeira	P	M
PSITTACIFORMES	Psittacidae	<i>Aratinga leucophthalma</i>	Maritaca	V	G
PSITTACIFORMES	Psittacidae	<i>Aratinga aurea</i>	Periquito-rei	V	G
PSITTACIFORMES	Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim-de-asa-azul	P	G
PSITTACIFORMES	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	Periquito-de-encontro-amarelo	P	G
CUCULIFORMES	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	V	G
CUCULIFORMES	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	V	C
CUCULIFORMES	Cuculidae	<i>Guira guira</i>	Anu-branco	V	C
CUCULIFORMES	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	Saci, sem-fim	P	G
STRIGIFORMES	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Coruja-das-torres, coruja-da-igreja	P	G

*Forma de Registro - **V**: por visualização; **Z**: por zoofonia; **P**: por pesquisa bibliográfica.

** Hábitos / Habitat das espécies - **M**: silvícolas; **C**: campestres; **L**: limnícola; **G**: generalista; **A**: associadas a ambientes antrópicos .

Tabela 5.9 (Cont.): Listagem das espécies de aves citadas e/ou registradas na ADA do Sistema de Contenção de Enchentes.

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	FORMA REGISTRO	HABITOS/HABITAT
STRIGIFORMES	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato, corujinha-de-orelha	P	M
STRIGIFORMES	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-do-campo ou buraqueira	V	C
CAPRIMULGIFORMES	Nyctibiidae	<i>Nyctiius grandis</i>	Mãe-da-lua	P	
CAPRIMULGIFORMES	Nyctibiidae	<i>Nyctibius aethereus</i>	Urutau	V	G
CAPRIMULGIFORMES	Caprimulgidae	<i>Caprimulgos parvulus</i>	Bacurau-pequeno	P	M
APODIFORMES	Trochilidae	<i>Phaethornis pretrei</i>	Rabo-branco	V	G
APODIFORMES	Trochilidae	<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-tesoura	V	G
APODIFORMES	Trochilidae	<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	Besourinho-de-bico-vermelho	V	G
APODIFORMES	Trochilidae	<i>Florisuga fusca</i>	Beija-flor-preto-de-rabo-branco	V	M
APODIFORMES	Trochilidae	<i>Colibri serrirostris</i>	Beija-flor-de-orelha	V	C
APODIFORMES	Trochilidae	<i>Amazilia fimbriata</i>	Beija-flor-verde-de-ventre-branco	P	G
CORACIIFORMES	Alcedinidae	<i>Ceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande	V	L
PICIFORMES	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i>	Tucanuçu	V	G
PICIFORMES	Picidae	<i>Picumnus cirratus</i>	Pica-pau-anão-barrado	V	G
PICIFORMES	Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	V	C
PICIFORMES	Picidae	<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde	V	M
PASSERIFORMES	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	V	G
PASSERIFORMES	Furnariidae	<i>Furnarius leucopus</i>	João-de-barro-da-mata	V	G
PASSERIFORMES	Furnariidae	<i>Synallaxis spixi</i>	João-teneném	V	G
PASSERIFORMES	Furnariidae	<i>Certhiaxis cinnamomea</i>	Corruíra-do-brejo, curutié	P	L

*Forma de Registro - **V:** por visualização; **Z:** por zoofonia; **P:** por pesquisa bibliográfica.

** Hábitos / Habitat das espécies - **M:** silvícolas; **C:** campestres; **L:** limnícola; **G:** generalista; **A:** associadas a ambientes antrópicos .

Tabela 5.9 (Cont.): Listagem das espécies de aves citadas e/ou registradas na ADA do Sistema de Contenção de Enchentes.

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	FORMA REGISTRO	HABITOS/HABITAT
PASSERIFORMES	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca-cinzeita	P	M
PASSERIFORMES	Thamnophilidae	<i>Pyriglena leucoptera</i>	Papa-taóca, papa-formiga-olho-de-fogo	P	M
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Xolmis velata</i>	Noivinha	V	C
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Colonia colonus</i>	Viuvinha	V	L
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Gubernets yetapa</i>	Tesoura-do-brejo	V	L
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Knopolegus lophotes</i>	Maria-preta-do-penacho	V	C
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Machetornis rixosus</i>	Suiriri-cavaleiro	V	C
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha	V	G
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	V	G
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Legatus leucophaeus</i>	Bentevizinho, bem-te-vi-ladrão	V	G
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Megarhynchus pitangua</i>	Bem-te-vi-nenei	V	M
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado	V	G
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Bem-te-vi-pequeno	P	G
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	V	G
PASSERIFORMES	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-doméstica-grande	V	G
PASSERIFORMES	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-do-campo	V	G
PASSERIFORMES	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa	V	G
PASSERIFORMES	Corvidae	<i>Cyanocorax cristatellus</i>	Gralha-do-campo	P	G
PASSERIFORMES	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Garrinchinha	P	G
PASSERIFORMES	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	V	G
PASSERIFORMES	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	V	M

*Forma de Registro - **V:** por visualização; **Z:** por zoofonia; **P:** por pesquisa bibliográfica.

** Hábitos / Habitat das espécies - **M:** silvícolas; **C:** campestres; **L:** limnícola; **G:** generalista; **A:** associadas a ambientes antrópicos .

Tabela 5.9 (Conclusão): Listagem das espécies de aves citadas e/ou registradas na ADA do Sistema de Contenção de Enchentes.

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	FORMA REGISTRO	HABITOS/HABITAT
PASSERIFORMES	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranqueiro	V	G
PASSERIFORMES	Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	V	M
PASSERIFORMES	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Gente-de-fora-vem, pitiguari	P	G
PASSERIFORMES	Vireonidae	<i>Vireo Olivaceus</i>	Juruviara	P	M
PASSERIFORMES	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Chopim, vira-bosta	V	G
PASSERIFORMES	Icteridae	<i>Gnorimopsar chopi</i>	Pássaro-preto	V	G
PASSERIFORMES	Icteridae	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Garibaldi, doremi	V	L
PASSERIFORMES	Icteridae	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Chopim-de-brejo	P	L
PASSERIFORMES	Coerebidae	<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	V	G
PASSERIFORMES	Thraupidae	<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaçu	V	G
PASSERIFORMES	Emberizidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	V	M
PASSERIFORMES	Emberizidae	<i>Sporophila lineola</i>	Bigodinho, estrelinha	V	M
PASSERIFORMES	Emberizidae	<i>Sporophila nigricolis</i>	Coleiro, papa-capim	V	C
PASSERIFORMES	Emberizidae	<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinho	V	C
PASSERIFORMES	Emberizidae	<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra	V	C
PASSERIFORMES	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	V	G
PASSERIFORMES	Cardinalidae	<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro	Z	G
PASSERIFORMES	Fringilidae	<i>Carduelis magellanica</i>	Pintassilgo	Z	C
PASSERIFORMES	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Pardal	V	A
PELECANIFORMES	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Biguá	V	L

*Forma de Registro - **V**: por visualização; **Z**: por zoofonia; **P**: por pesquisa bibliográfica.

** Hábitos / Habitat das espécies - **M**: silvícolas; **C**: campestres; **L**: limnícola; **G**: generalista; **A**: associadas a ambientes antrópicos .

Herpetofauna

O estado de Minas Gerais possui uma grande variedade de ambientes com diferentes formações vegetais, rochosas e hídricas, contribuindo para alta diversidade de anfíbios e répteis, muitos, especializados em relação aos ambientes de ocorrência. Destaca-se também o grande número de espécies endêmicas.

A herpetofauna engloba a população anfíbios e répteis, desempenhando um importante papel no equilíbrio e manutenção dos ecossistemas.

Os levantamentos realizados em campo mostraram que as espécies de herpetofauna registradas na ADA são de ampla distribuição no Brasil, sendo que nenhuma está presente na Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2003) ou na Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna de Minas Gerais (Fundação Biodiversitas, 2007).

A análise dos anuros registrados, indicou que a família Hylidae foi a mais diversificada, apresentando 4 espécies de pererecas, por outro lado, a família Bufonidae contou com 3 espécies de sapos (Tabela 5.10).

Em relação aos répteis, foram registrados somente duas espécies de lagartos, o teiú (*Tupinambis* sp.) e o calango (*Ameiva* sp), e uma espécie de serpente

Tabela 5.10 Espécies de anfíbios com potencial de serem registrados na área em estudo.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	OCUPAÇÃO
Bufonidae	<i>Rhinella crucifer</i>	Sapo	Córrego
Bufonidae	<i>Rhinella icterica</i>	Sapo	Brejo
Bufonidae	<i>Rhinella</i> sp	Sapo	Área antrópica
Hylidae	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	Perereca	Brejo e córrego
Hylidae	<i>Hypsiboas polytaenius</i>	Perereca	Brejo
Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	Perereca	Córrego
Hylidae	<i>Scinax gr. catharinae</i>	Perereca	Córrego

a cobra cipó (*Liophis poecilogyrus*) (Tabela 5.11).

Destaca-se que, além do levantamento em campo, foram realizadas pesquisas em bibliografia especializada, além de entrevistas com a população local.

Observa-se predomínio de espécies de serpentes generalistas, como a casca-

vel (*Crotalus durissus*), jararaca (*Bothrops* sp.), boipeva (*Waglerophis merremi*), cobra-cipó (*Liophis poecilogyrus*).

Salienta-se que as sete espécies de anfíbios e as onze de répteis, de potencial ocorrência na ADA, são comuns de áreas antropizadas, característica da área do empreendimento.



Teiú (*Tupinambis* sp.)



Calango (*Ameiva* sp.)



Cobra-cipó (*Liophis poecilogyrus*)

Obs: Fontes na página 79.

Tabela 5.11: Lista de espécies de répteis (lagartos e serpentes) registrados e/ou com possibilidade de ocorrência na área em estudo.

DESCRIÇÃO	ESPÉCIE	NOME COMUM	REGISTRO	OCUPAÇÃO
LAGARTOS	<i>Ameiva</i> sp.	Calango	Campo, Entrevista e/ou bibliografia	Área Antrópica Serapilheira
LAGARTOS	<i>Tupinambis</i> sp.	Teiú	Campo, Entrevista e/ou bibliografia	Área Antrópica Serapilheira
SERPENTES	<i>Bothrops alternatus</i>	Urutu	Entrevista e/ou bibliografia	Área Antrópica, Campo, Brejo e Serapilheira
SERPENTES	<i>Bothrops</i> sp.	Jararaca	Entrevista e/ou bibliografia	Área antrópica, serapilheira
SERPENTES	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavél	Entrevista e/ou bibliografia	Área antrópica, serapilheira
SERPENTES	<i>Liophis poecilogyrus</i>	Cobra-cipó	Campo, Entrevista e/ou bibliografia	Área antrópica, serapilheira
SERPENTES	<i>Micrurus</i> sp.	Coral	Entrevista e/ou bibliografia	Área antrópica, serapilheira
SERPENTES	<i>Boiruna</i> sp.	Mussurana	Entrevista e/ou bibliografia	Área antrópica, serapilheira
SERPENTES	<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana	Entrevista e/ou bibliografia	Área antrópica, serapilheira
SERPENTES	<i>Waglerophis merremi</i>	Boipeva	Entrevista e/ou bibliografia	Área antrópica, serapilheira
SERPENTES	<i>Apostolepis assimilis</i>	Falsa-coral	Entrevista e/ou bibliografia	Área antrópica, serapilheira

Serpentes com Potencial Ocorrência na ADA.



Anfíbios com potencial de ocorrência na ADA.



Sapo



Perereca



Sapo

Obs: Fontes na página 79.

Ictiofauna

Das 33 áreas, consideradas prioritárias para conservação da biodiversidade de peixes em Minas Gerais, duas encontram-se inseridas na bacia do rio Sapucaí, a região do Alto Sapucaí (com grau de importância biológica *Potencial*) e as várzeas (com grau de importância biológica *Alta*) (Drummond et al., 2005).

No campo, foram identificados, por meio de pesca amadora e entrevistas, 19 espécies de peixes, distribuídas em 15 gêneros e 10 famílias. A Tabela 5.12 lista as espécies íctias registradas e as respectivas classificações sistemáticas.

Grande parte dos pescadores entrevistados afirmaram a diminuição, tanto da

diversidade, quanto da quantidade coletadas, além do aumento da captura de espécies exóticas e o predomínio de espécies oportunistas. Essa alteração vêm ocorrendo em função das constantes agressões ao ambiente, como degradação da mata ciliar, poluição urbana e industrial, despejo de esgoto doméstico, atividades agropastoris, eliminação de áreas de desova e pesca predatória.

Os resultados mostraram que as espécies dominantes foram o lambari (*Astyanax sp.*), o mandi amarelo (*Pimelodus maculatus*) e o cascudo (*Hypostomus sp.*)

Foram observada a presença de três espécies exóticas, tilápia (*Tilapia ren-*



Figura 5.34: Pescadores nas margens do rio Mandu.

dall), a carpa (*Cyprinus carpio*) e o bagre africano (*Clarias gariepinus*), a última espécie considerada competidora.

Em alguns trechos dos rios dominam as espécies oportunistas, como o barrigudinho (*Poecilia reticulata*), com a capacidade de utilizar recursos alimentares em condições adversas.

Salienta-se que espécies como pirapitinga (*Brycon nattereri*), piraicanjuba (*Brycon orbignyanus*) e dourado (*Salmo brasiliensis*), são raramente capturadas, devido a degradação dos corpos hídricos, sendo que as duas últimas, apresentam algum grau de vulnerabilidade à extinção.

Espécies coletadas na ADA por pescadores locais



Lambari
(*Astyanax fasciatus*)

Lambari-de-rabo-amarelo
(*Astyanax bimaculatus*)

Mandi (*Pimelodus maculatus*)

Tabela 5.12: Lista das espécies de peixes encontrados no rio Sapucaí Mirim e Mandu.

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	FORMA REGISTRO
CHARACIFORMES	Characidae	<i>Astyanax altiparanae</i>	Lambari	C,L
CHARACIFORMES	Characidae	<i>Astyanax cf. Fasciatus</i>	Lambari	C,L
CHARACIFORMES	Characidae	<i>Astyanax bimaculatus</i>	Lambari	C,L
CHARACIFORMES	Characidae	<i>Brycon nattereri</i>	Pirapitinga	E,L
CHARACIFORMES	Characidae	<i>Brycon orbignyanus</i>	Piracanjúba	E,L
CHARACIFORMES	Characidae	<i>Salminus brasiliensis</i>	Dourado	E,L
CHARACIFORMES	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	E,L
CHARACIFORMES	Curimatidae	<i>Cyphocharax negelii</i>	Piaba	E,L
CHARACIFORMES	Curimatidae	<i>Steindachneriana insculpta</i>	Piaba	E,L
CHARACIFORMES	Parodontidae	<i>Parodon nasus</i>	Canivete	C,L
CHARACIFORMES	Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimba	C,L
SILURIFORMES	Heptapteridae	<i>Cetopsorhamdia iheringi</i>	Bagrinho	C,L
SILURIFORMES	Loricariidae	<i>Hypostomus albopunctatus</i>	Cascudo	C,E
SILURIFORMES	Loricariidae	<i>Hypostomus ancistroides</i>	Cascudo	C,E
SILURIFORMES	Loricariidae	<i>Hypostomus sp.</i>	Cascudo	C,E
SILURIFORMES	Loricariidae	<i>Parotocinclus</i>	Cascudinho	C,E,L
SILURIFORMES	Pimelodidae	<i>Iheringichthys labrosus</i>	Mandi beijudo	E,L
SILURIFORMES	Pimelodidae	<i>Pimelodus maculatus</i>	Mandi amarelo	C,E,L
SILURIFORMES	Clariidae	<i>Clarias gariepinus</i> *	Bagre africano	E,L
PERCIFORMES	Cichlidae	<i>Tilapia rendall</i> *	Tilápia	C,E,L
PERCIFORMES	Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i> *	Tilápia	C,E,L
CYPRINODONTIFORMES	Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	Barrigudinho	C,E,L
CYPRINODONTIFORMES	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i> *	Carpa	E,L

Forma de Registro – E: entrevista; C: captura; L: bibliografia.

* Espécies exóticas.

Considerações Finais

Grande parte da área estudada apresenta alto grau de interferência humana, fato que resulta no enfraquecimento de populações de espécies sensíveis, podendo algumas ter sido extintas localmente ou ainda por exclusão competitiva. Por outro lado, a ocorrência de certas espécies em ambientes alterados, indica que essas têm persistido ao longo dos anos, refletindo boa capacidade de adaptação, e, portanto, merecem atenção quanto à proteção.

A proteção das espécies faunísticas está diretamente relacionada à preservação dos diversos ambientes, dos corpos d'água, destino adequado do lixo, controle do desmatamento, tratamento de efluentes, fiscalização da caça e da captura dos animais silvestres, entre outros. Assim, a adoção de medidas como as citadas possibilitam a manutenção da vida silvestre e a preservação dos seus habitats.

5.2.3. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

As APP, cujas diretrizes são estabelecidas no Código Florestal (Lei 4.771/65), caracterizam-se por áreas

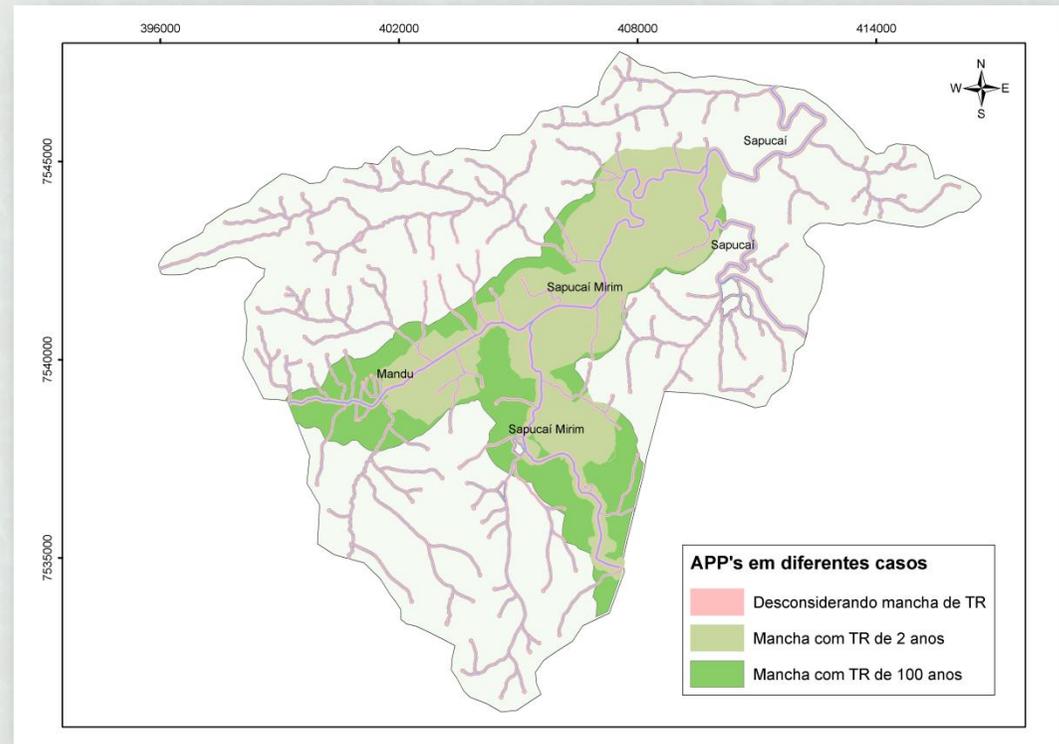


Figura 5.35: APP com tempos de retorno de 2 e 100 anos.

nas quais a vegetação deve ser mantida intacta, a fim de preservar os recursos hídricos, o fluxo gênico, a estabilidade geológica, a biodiversidade entre outros.

Na prática, todavia, as APP's têm sido simplesmente ignoradas na maioria dos núcleos urbanos, causando graves prejuízos ambientais, como assoreamento dos corpos d'água, eventos de cheias e deslizamentos de encostas.

As APP foram delimitadas na AIA, e em

especial na ADA, segundo as seguintes especificações de largura mínima:

- ✓ 30 m para os cursos d'água com até 10 m de largura;
- ✓ 50 m para os cursos d'água com largura entre 10 e 50 m;
- ✓ 100 m para os cursos d'água com largura entre 50 e 200 m;
- ✓ 200 m para os cursos d'água com largura entre 200 e 600 m;
- ✓ 500 m para os cursos d'água com largura superior a 600 m;

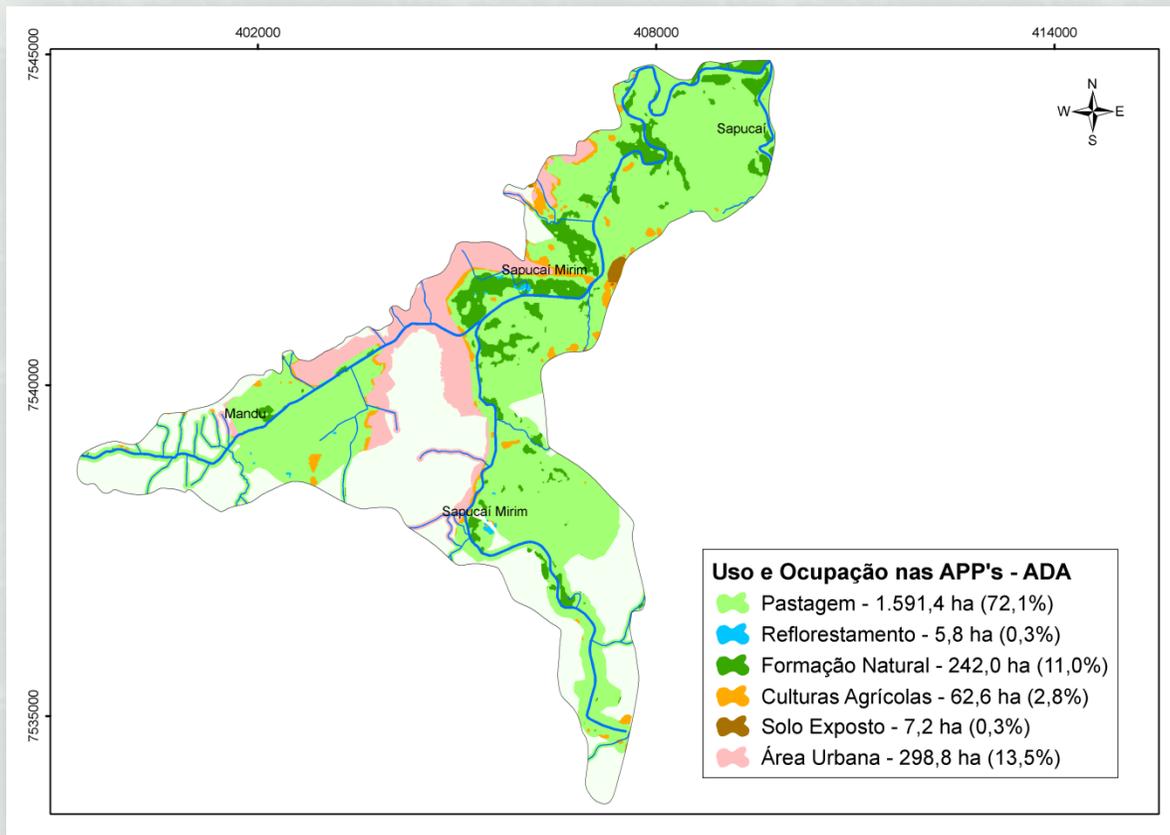


Figura 5.36: Uso e ocupação nas APP da ADA com tempo de retorno de dois anos.

✓ nas nascentes, num raio mínimo de 50 metros;

As margens dos rios Sapucaí Mirim e Mandu foram determinadas pelo nível da cheia sazonal, alcançada com tempo de retorno de 2 e 100 anos (Figura 5.35).

É de fundamental importância que se respeite as APP definidas com tempo de retorno (TR) de 2 anos. Enfatiza-se que,

qualquer intervenção antrópica futura nas APP delimitadas pelo TR de 100 anos deve ser objeto de discussão entre toda a comunidade envolvida.

Para que as APP possam cumprir sua função legal e ecológica, é imprescindível que estejam cobertas por formações naturais, compondo a mata ciliar. Porém, tanto na ADA, quanto na AIA (Figuras

5.36 e 5.41 respectivamente) as áreas ocupadas com formações naturais são pouco expressivas, cerca de 11%, enquanto que as pastagens degradadas ocupam mais de 70% das APP.

De forma geral, as Áreas de Preservação Permanente presentes nas áreas direta e indiretamente afetadas possuem pouca cobertura de formações naturais, estando o restante da ocupação em desacordo com a legislação federal (Resolução CONAMA n° 303/02) e com o Plano Diretor de Pouso Alegre (Lei Ordinária n° 4707/08).

De acordo com a Resolução CONAMA n° 303/02 é dever legal do Poder Público e dos particulares a preservação da biodiversidade, dos recursos hídricos e o equilíbrio ecológico, tendo como uma de suas responsabilidades o respeito das Áreas de Preservação Permanente.



Figura 5.37: Mata ciliar em APP no rio Sapucaí Mirim.



Figura 5.38: APP com ocupação urbana.



Figura 5.39: Mata ciliar em APP.



Figura 5.40: Despejo direto de esgoto no rio Sapucaí Mirim.



Figura 5.42: APP ocupada por pastagem.



Figura 5.43: Prédios em APP.

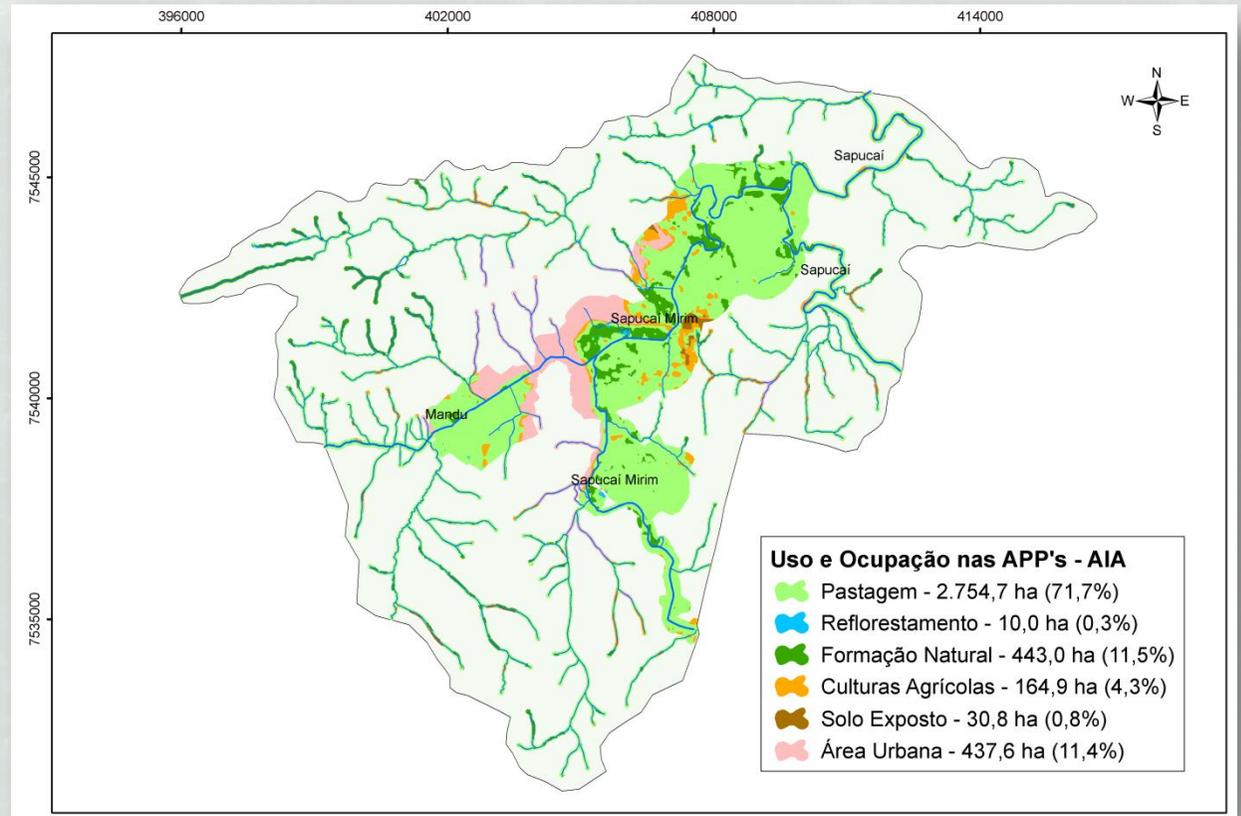


Figura 5.41: Uso e ocupação nas APP da AID com tempo de retorno de dois anos.

5.3. DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO

5.3.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE POUSO ALEGRE

Pouso Alegre é o segundo maior município do sul de Minas Gerais, atrás apenas de Poços de Caldas. Apresenta densidade demográfica de aproximadamente 222,0 hab./km² e área de 544,0 km². Segundo o IBGE a população residente, estimada para o ano de 2009, é de 127.975 habitantes, com taxa de crescimento de 1,73%, abaixo da média do Estado de Minas Gerais (4,05%).

O IDH do município de Pouso Alegre é de 0,826, acima da média de Minas Gerais, 0,773 (CNM, 2006). Os indicadores de desenvolvimento humano do município são apresentados na Tabela 5.13.

Infraestruturas

A rede municipal de saúde conta com 6 hospitais, 7 clínicas, 7 postos de saúde, uma policlínica, um pronto atendimento, 15 centros de saúde, além de alguns centros especializados.

Tabela 5.13: Indicadores do desenvolvimento humano para Pouso Alegre.

INDICADORES	VALORES
IDH	0,826
Densidade Demográfica (Hab/km ²)	222,0
Taxa de Natalidade (2006)	13,3
Esperança de vida ao nascer (anos)	73,20
Mortalidade infantil por 1000 nascidos vivos (2006)	13,2
Domicílios com água encanada	26.524
Pessoas atendidas pelos programas de saúde (%)	31,02
Frequência escolar (%)	84,68
Taxa de Alfabetização	78,11
Taxa de Crescimento	1,732
Taxa de Urbanização	91,55
PIB per capita (R\$ em 2006)	13,951.62

Fonte: CNM (Confederação Nacional dos Municípios), 2006.

A rede de ensino é composta por 26 escolas municipais, 15 escolas estaduais e 8 escolas particulares. O ensino superior é formado pela Universidade do Vale do Sapucaí e Faculdade de Direito do Sul de Minas.

Possui um terminal rodoviário com linhas regulares de ônibus intermunicipais e interestaduais, e ainda conta com um Aeroporto Municipal “Dr. Antônio de Barros Lisboa”.

O fornecimento de energia no município é feito pela CEMIG, com 37 mil ligações

elétricas. O serviço de abastecimento de água e o tratamento de esgoto são gerenciados pela COPASA, que possui três estações de tratamento e 23 poços semi-artesianos, cobrindo 89,9% dos moradores. A rede de esgoto atende 86,9% da população, sendo que uma porcentagem considerável (8,40%) ainda utiliza fossa rudimentar. Os resíduos sólidos, por sua vez, são coletados pela prefeitura e dispostos no aterro controlado municipal, atendendo 93,3% dos moradores de Pouso Alegre.

Aspectos Culturais e Turísticos

Segundo a ACIPA (2009), o tombamento do núcleo urbano histórico de Pouso Alegre preserva o conjunto arquitetônico harmonioso e a forma de ocupação urbana descrita no seu traçado, contribuindo para a consolidação da história e memórias locais.

Os principais pontos turísticos de Pouso Alegre são:

- Fontanário de água mineral;
- O Parque Zoo Botânico;
- Cristo Redentor;
- Museu Histórico Tuany Toledo;
- Conservatório Estadual de Música Juscelino Kubistcheck de Oliveira.



Catedral Metropolitana Bom Jesus



Cristo Redentor



Teatro Municipal



Maria Fumaça

Formação do PIB

Em Pouso Alegre o setor de serviços representa 56,8% PIB, bem diversificado e com aproximadamente 4.000 estabelecimentos comerciais e de serviços. O município é considerado um dos maiores pólos industriais da região Sul de Minas com empresas multinacionais e nacionais de grande a médio porte. O setor industrial corresponde a 28,0% do PIB, a arrecadação de impostos 12,7% e o setor de agropecuária 2,5%, destacando-se na pecuária a produção leiteira e gado de corte.

5.3.2. CARACTERIZAÇÃO DOS BAIROS AFETADOS PELAS INUNDAÇÕES

Bairro São Geraldo

É popularmente conhecido como “Aterrado”, em virtude dos diversos aterros realizados ao longo dos anos, na tentativa de conter as freqüentes inundações e alagamentos, que ocorrem porque o bairro está localizado num terreno relativamente baixo, às margens do Rio Mandu.

Possui uma população de aproximadamente 12.000 habitantes sendo, na sua maioria, de baixa renda e baixo nível de qualidade de vida.

Na porção central do bairro São Geraldo as ruas são asfaltadas, há luz elétrica, água e esgoto encanado. Já na porção mais próxima à várzea, a pobreza se intensifica, com ligação clandestina de água, energia e esgoto, onde muitos moradores não têm emprego, vivem de pequenos expedientes como catadores de lixo e papéis ou pedindo esmolas.

Bairros **Árvore Grande** e **Shangri-lá**

O bairro Árvore Grande era protegido das enchentes por um dique e um sistema de bombeamento, onde hoje se localiza o bairro Shangri-lá, caracterizado como um anexo do Árvore Grande. A urbanização do Shangri-lá foi realizada de forma clandestina nas várzeas do rio Sapucaí Mirim.



Figura 5.44: Árvore de óleo de copaúva, que deu o nome ao bairro Árvore Grande (Patrimônio Histórico de Pouso Alegre).

O bairro Árvore Grande, ocupa parte das margens do rio Sapucaí Mirim, e caracteriza-se como um bairro residencial-comercial e até mesmo industrial. É servido por energia elétrica, rede de água e esgoto. Possui aproximadamente 10.000 habitantes, sendo a maioria profissionais liberais, com médio padrão de vida.

O bairro Shangri-lá possui cerca de 1.200 habitantes, com menor padrão de vida. Na enchente do ano de 2000, 90% das casas foram atingidas pela inundação.

Bairro **Jardim Yara**

O bairro Jardim Yara surgiu do loteamento do Sr. Benedito Santiago, há cerca de 40 anos. Com a ampliação recebeu a denominação de Novo Yara.

A população é estimada em 2.500 moradores, a maioria empregados permanentes de baixa renda. Conta com poucas instalações comerciais.

Quando ocorrem indunções, cerca de um terço das moradias são atingidas. Na igreja São Judas Tadeu desenvolvem-se trabalhos voluntários em prol das comunidades carentes.

A Igreja São Judas Tadeu é um ponto de referência no bairro Jardim Yara. Lá atuam diversos grupos da comunidade, desenvolvendo trabalhos voluntários. Atendem às famílias carentes, por meio da distribuição de remédios, cestas básicas, materiais de construção e outros.



Figura 5.45: Igreja São Judas



Figura 5.46: Crianças da catequese fazendo a manutenção da horta comunitária (Jardim Yara).

Bairro Faisqueira

O bairro Faisqueira localiza-se na região norte da cidade de Pouso Alegre. Possui uma população de aproximadamente 4.407 residentes na zona urbana e 436 na zona rural. Grande parte da população possui empregos permanentes e baixo padrão de vida. Conta com uma grande quantidade de empresas, tais como: Britasul, Adubo Real, Hipermercado Baronesa e outras.

O bairro é carente de infraestrutura, muitas ruas não são asfaltadas. Em alguns pontos ainda se encontram esgoto a céu aberto e falta de iluminação pública. A população sofre com o problema de inundações na rua Antônio Scodeler, principal acesso ao centro (Figura 47), prejudicando o tráfego e causando transtorno à população.



Figura 5.47: Rua Antônio Scodeler, principal via de acesso do bairro Faisqueira ao centro da cidade.



Figura 5.48: Igreja N. S. Aparecida, tombada como Patrimônio Histórico.

5.3.3. DIAGNÓSTICO RÁPIDO PARTICIPATIVO - DRP

Para aplicação do DRP foram realizadas reuniões com a comunidade dos bairros diretamente afetados, com o objetivo de fornecer informações relacionadas ao empreendimento e diagnosticar os possíveis problemas na visão dos participantes, por meio da aplicação de questionários. As reuniões foram realizadas em outubro de 2009 no bairro Árvore Grande, onde também compareceram os moradores do bairro Shangri-lá e nos bairros Jardim Yara, São Geraldo e Faisqueira.

A análise do DRP aliadas as observações da reunião mostraram que os participantes possuem uma visão geral das interferências que o empreendimento trará, expressando que os impactos benéficos se sobressaem aos adversos, tais como crescimento eco -

nômico, dinamização do comércio, bem estar da população entre outros.

A população acredita que a implantação do Sistema de Contenção de Cheias controlará de fato as inundações, desde que o projeto e as obras sejam bem elaborados, executados e fiscalizados.

Manifestou-se insegurança em relação à manutenção da obra, que quando mal executada pode propiciar o rompimento dos diques. Os participantes foram receptivos quanto à valorização dos imóveis, economia nos gastos públicos e a possibilidade de investimentos futuros que implicam no desenvolvimento econômico e progresso dos bairros. Há uma preocupação com o aumento da poluição do ar e sonora em função das obras. Acredita-se que as doenças transmitidas por veiculação hídrica serão reduzidas.

Ressalta-se a opinião dos participantes dos bairros Árvore Grande e Shangri-lá no que diz respeito à recuperação da auto-estima da população, que refletirá positivamente na saúde e bem estar.

Na reunião do bairro Jardim Yara, mencionou-se que os diques poderão aumentar o número dos acidentes automobilísticos, devido ao aumento do fluxo de veículos. Por outro lado nos bairros Faisqueira e São Geraldo, segundo os participantes, esse impacto será minimizado, em função da divisão do trânsito, que hoje é concentrada em

do em uma só avenida.

Quanto ao crescimento populacional os moradores dos bairros Árvore Grande e Shangri-lá acreditam que nos lotes vagos haverá construções e que outras pessoas retornarão ao bairro devido à boa localização, infra-estrutura e tranquilidade. Na reunião no Jardim Yara mencionaram que devido o bairro ser um condomínio e as áreas vizinhas pertencerem à União, a possibilidade do crescimento é somente vertical.

No bairro São Geraldo acredita-se que o projeto controlaria o crescimento da população nas áreas de várzea, assim, o crescimento também seria vertical.

De acordo com os participantes do bairro Faisqueira haverá um aumento significativo da população e expansão do perímetro urbano pela melhoria de acesso, favorecendo novas instalações de indústrias e agroindústrias.

Algumas medidas foram propostas pela população, como a construção de ciclovias, iluminação, vias para pedestres e um projeto de arborização nas Avenidas dique. Foi unânime a aceitação do projeto em todos os bairros avaliados, notando que o sentimento predominante da população é positivo.

Jardim Yara



Árvore Grande



São Geraldo



Reuniões do DRP com os moradores dos bairros diretamente afetados pela implantação do empreendimento.

Faisqueira



Árvore Grande e Shangri-lá



Tabela 5.14: Observações dos moradores dos bairros afetados quanto aos benefícios da implantação dos diques.

IMPACTOS POSTIVOS			
Árvore Grande e Shangri-lá	Jardim Yara	Bairro São Geraldo	Bairro Faisqueira
Evitar enchentes e valorizar nossos imóveis	Contenção das enchentes	Redução do retorno do esgoto, dos vetores e das doenças	Melhoria do fluxo de veículos
Diminui risco de contágio por doenças	Melhoria no acesso traz crescimento para empresas, comércio, valorização de imóveis	Melhora o fluxo do trânsito e favorece o deslocamento dos órgãos de segurança pública	Contenção de enchente, com valorização imobiliária
Redução do estresse e recuperação da auto-estima, melhorando a qualidade de vida	Geração de empregos	Valorização dos habitantes e das residências (imagem)	Aumento de emprego e renda
Melhoria no trânsito local por meio da construção de novas vias de acesso	Aproximação das indústrias	Redução dos gastos do poder público, principalmente com auxílio aos atingidos pela enchente	Investimentos futuros com explorações imobiliárias e industriais
Desenvolvimento e crescimento econômico com aumento da população	Possibilidade da melhoria de serviços essenciais para a população do bairro	Escola não fecha	Diminuição da poluição visual pela atual exploração de barro para cerâmica
Geração de empregos	Valorização imobiliária	Controle das inundações	Servirá de áreas de lazer: caminhadas e ciclovias
Melhor acesso para os órgãos da segurança pública, agilizando o atendimento da população	Redução das despesas com reformas anuais	Diminuição das faltas dos funcionários	Diminuição do risco de doenças vindas pela água da enchente
Com a instalação de torres de monitoramento para prevenção de cheias, auxiliará a ação da defesa civil em época de cheias	Reflorestamento	Segurança para investimento nas casas (econômico)	Diminuição da umidade nas residências
Vai evitar o retorno do esgoto	Melhoria do escoamento do esgoto urbano	Redução do gasto do poder público com a saúde	Redução do número de acidentes pela divisão do trânsito, hoje concentrado
Vai evitar o estresse psicológico, o contato com esgoto (doenças), baratas e pernilongos.	Melhoria do transporte no setor de saúde, automaticamente reduz a incidência de doenças e vetores.	Vai melhorar a vida dos moradores do bairro	Acesso facilitado de serviços essenciais de segurança e saúde
	Melhoria no fluxo de veículos favorece a rapidez no atendimento ao bairro pela defesa civil, polícia, ambulância.	Pode limitar o crescimento da população na direção das várzeas.	Melhora o acesso dos órgãos de segurança pública.

Tabela 5.15: Observações dos moradores dos bairros afetados quanto aos malefícios da implantação dos diques.

IMPACTOS NEGATIVOS			
Árvore Grande e Shangri-lá	Jardim Yara	Bairro São Geraldo	Bairro Faisqueira
Possíveis danos ambientais causados pela obra	A tecnologia pode não funcionar devido à infiltração de água	Dúvida quanto à continuidade da água parada	Aumento dos danos no meio rural abaixo dos diques devido ao aumento do volume de água.*
Haverá desmatamento	Interferência no meio ambiente (leito do rio, matas, etc)	A confiança na construção dos diques está na qualidade na elaboração e execução do projeto	Aumento da possibilidade de fuga, pela facilidade de acesso de criminosos.
Migração dos animais para as casas	Desapropriações	Se for construído de qualquer maneira pode prejudicar	*Há um consenso de que a enchente no meio rural causa menos danos do que no urbano;
Haverá erosão do solo	Preocupação quanto ao impacto ambiental na área onde as construções passarão	Será ruim se nos novos leitos a água fique parada como nos antigos leitos	
Haverá construções irregulares próximos ao dique	Poluição do ar e poluição sonora com o aumento dos veículos e realização das obras		
Irá afetar a fauna e flora	Preocupações quanto à poeira durante as obras que pode provocar doenças respiratórias		
A mudança do leito do rio poderá secar as nascentes	Aumento do número de acidentes automobilísticos devido ao aumento do fluxo		
Caso não haja tratamento do esgoto e bombeamento, haverá problemas de saúde	Poderá servir como rota de fuga para bandidos		
Aumento da incidência de crimes devido ao fluxo maior de pessoas			
O aumento do tráfego poderá ocasionar acidentes por causa do aumento da velocidade			

5.3.4. CADASTRO SOCIOECONÔMICO E FUNDIÁRIO (CSEF)

Para realização do CSEF foi aplicado um questionário socioeconômico e fundiário nos meses de dezembro de 2009 e janeiro de 2010. Para a implantação do Sistema de Contenção de Enchentes serão 48 proprietários diretamente atingidos em 50 propriedades, num total de 169 pessoas afetadas.

Observa-se 11 proprietários afetados nas áreas de empréstimo e bota-fora, entretanto essas áreas não possuem imóveis para serem removidos. Além disso os proprietários possuem um bom poder aquisitivo, sendo alguns favoráveis à doação e/ou venda de terras para a construção dos diques. Os outros 39 proprietários, terão suas residências removidas pois estão localizadas no traçado dos futuros diques. Instalações do SESI, SENAI e a Arquidiocese de Pouso Alegre (Seminário Diocesano) também serão comprometidas com a implantação do empreendimento.

A distribuição das propriedades e pessoas diretamente afetadas (Tabela 16), mostra que o Dique 4 possui a maior quantidade de propriedades atingidas, enquanto que no Dique 2 há somente 3. No Dique 5, quatro propriedades atingidas referem-se a estabelecimentos comerciais. Destaca-se que das 50 propriedades que deverão ser removidas

Tabela 5.16: Relação de pessoas e propriedades atingidas.

	Dique 1	Dique 2	Dique 3	Dique 4	Dique 5	Áreas*	Total
Propriedades atingidas	9	3	7	16	4	11	50
Pessoas ou Empresas	39	3	27	41	17	42	169

* Áreas de empréstimo e de bota-fora

para implantação dos diques, 20 estão localizadas em área urbana, onde serão construídos os Diques 4 e 5, as demais situam-se em áreas rurais.

A análise do CSEF revelou que não há posse de propriedade por usucapião ou invasão, sendo que a maioria das propriedades foram adquiridas por compra ou herança. Cerca de 73% dos

entrevistados possuem habitação própria e, em média, 11,5% tem moradias cedidas ou alugadas. A Figura 49 mostra o tamanho das propriedades que serão afetadas. Mais da metade dos entrevistados (56,3%) informaram que a propriedade está em bom estado de conservação.

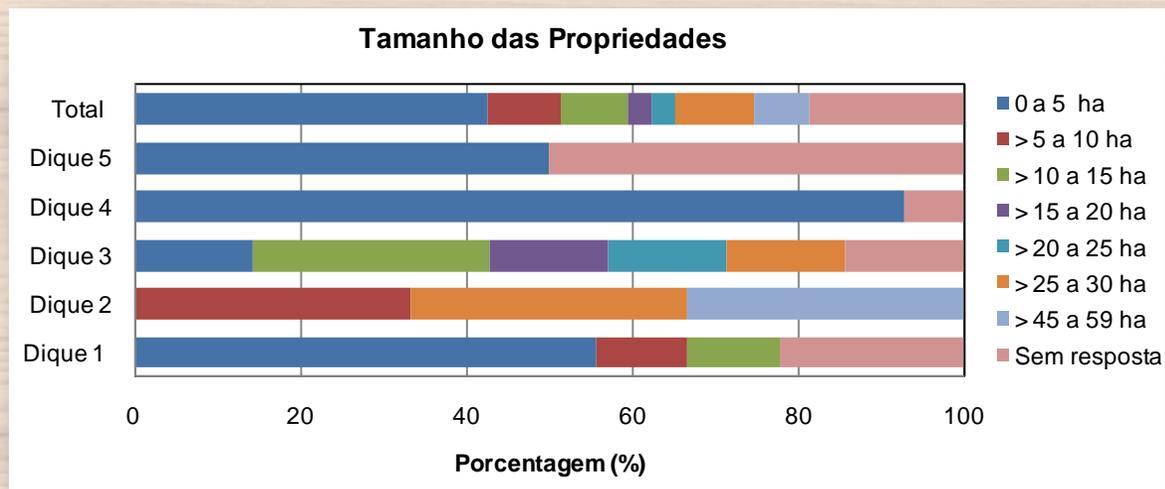


Figura 5.49: Estrutura fundiária das propriedades da ADA.

Perfil dos Proprietários e sua Família

A composição familiar das pessoas que possuem vínculo direto com as propriedades atingidas revela que cerca de 65,5% reside apenas com esposa e filhos. Predomina a faixa etária de 31 a 45 anos (27,8%), sendo que 20,2% dos entrevistados são menores de 18 anos.

Os resultados indicam que 62,5% das pessoas afetadas pelo empreendimento possuem atividades na área urbana e 25% apenas em áreas rurais, o restante em ambos os setores.

Em relação à escolaridade, 29,9% dos entrevistados possui curso superior completo, 7,9% não concluíram o curso superior, 15,9% possuem ensino médio, 5,5% possuem o ensino fundamental completo, 11,6% estudaram até 4ª série e baixa ocorrência de analfabetos.

Caracterização das Propriedades

As construções afetadas são edificações tipo alvenaria (91,7%), sendo 85,4% dessas construções interligados ao sistema de esgotamento sanitário público e 90% têm acesso à energia elétrica.

Caracterização da Infraestrutura

Segundo resultados do CSEF o carro é o meio de locomoção utilizado por 68,8% dos entrevistados, 89,6% tem acesso à linha de transporte coletivo e apenas 12,5% utilizam desse meio de transporte.

Em relação ao meio de comunicação, a grande maioria possui acesso à telefonia particular, sendo que apenas 16,7% utilizam o telefone público.

Grande parte dos entrevistados possui assistência médica próxima as suas residências, 43,8% utilizam a rede pública de saúde, 22,9% acessam a assistência médica particular e 29,2% possuem planos de saúde.

Formas de Lazer

Mais da metade dos entrevistados (66,7%) não definiu com clareza a principal forma de lazer, 14,6% disseram que os jogos são as principais atividades de lazer da família. A maioria dos entrevistados, cerca de 52,1%, utiliza o espaço geográfico da própria comunidade para desenvolverem suas atividades de lazer.

Perfil do Produtor Rural e Atividade Agropecuária

Foi verificado que a maioria das propriedades não recebe (52,2%), nem procura (43,5%) assistência técnica de produção. O mesmo acontece com os produtores rurais, que não utilizam crédito rural, por não necessitarem desse apoio na produção.

Grande parte dos proprietários rurais, (34,8%), não dependem de mão-de-obra temporária, e essa mesma porcentagem remunera em dinheiro seus empregados.

Tabela 5.17: Grau de escolaridade dos entrevistados

	Dique 1	Dique 2	Dique 3	Dique 4	Dique 5	Total
Analfabetos		-	-	2,3	-	0,46
Pré-escola	35,1	-	-	2,3	-	7,48
Ensino Fundamental	35,1	-	12	47,8	46,6	28,3
Ensino Médio	16,3	-	32	13,5	6,8	13,72
Superior Incompleto	8,1	-	8	2,3	13,3	6,34
Superior Completo	5,4	33,3	48	27,3	33,3	29,46
Sem Resposta	-	66,7	-	4,5	-	14,24

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), mostrou aceitação unânime por parte da população diretamente afetada pela implantação do empreendimento. O cadastramento socioeconômico e fundiário (CSEF), traçou o perfil socioeconômico dos proprietários dos imóveis atingidos. A maioria concorda com a implantação do sistema. De uma maneira geral as desapropriações nas área afetadas por cada dique possuem os seguintes efeitos:

Dique 1: Alguns proprietários perderão sua fonte de renda, já que desenvolvem atividades agropecuárias na área.

Dique 2: os proprietários não serão afetados de maneira muito significativa.

Dique 3: não causarão grandes problemas aos proprietários, devido ao bom padrão de vida, além de existir possíveis valorizações imobiliárias nas regiões afetadas.

Dique 4: ocorre a situação mais crítica, em que haverá uma quantidade significativa de pessoas que deverão ser desapropriadas, e essas ainda possuem, em no geral, baixa renda. Além disso há nessa região estabelecimentos comerciais, instituições de ensino (SESI e SENAI) e um templo religioso que serão comprometidos pela implantação do Sistema de Contenção de Enchentes.

Dique 5: as propriedades afetadas são, em sua grande maioria, estabelecimentos comerciais. Pode haver perda de clientes e de investimentos realizados para melhoria nos estabelecimentos.

Ao final de toda a análise socioeconômica é importante ressaltar que famílias sofrerão com a desapropriação, mas os benefícios gerados pela implantação do empreendimento, serão de grande importância para toda a população, dinamizando o desenvolvimento do município, bem como na melhoria da qualidade de vida dos moradores.

Ressalta-se que os instrumentos metodológicos utilizados nesse estudo proporcionaram a participação da população no processo, opinando e propondo sugestões que deverão ser

consideradas na tomada de decisões.



PROGNÓSTICO AMBIENTAL

6.1. CENÁRIOS

➤ Prognóstico sem o empreendimento

Na hipótese da não realização do Sistema de Contenção de Enchentes, o cenário ambiental da área de influência prosseguiria em suas tendências evolutivas, de acordo à realidade regional, ou seja, a ADA permaneceria com ocupação humana em locais de risco, ao passo que não adicionaria os ganhos em mobilização econômica por conta dos impostos arrecadados, qualificação de mão-de-obra nas fases de implantação e de operação. Ainda, as perdas econômicas, doenças e insegurança devido a eventos de cheias permaneceriam ou até mesmo se agravariam.

➤ Prognóstico com o empreendimento

A principal alteração gerada com a implantação dos diques seria o aumento da proteção da zona urbana de Pouso Alegre, reduzindo a área afetada para grandes eventos de inundação, o que diminuiria as perdas sociais, econômicas e humanas. A remoção de pessoas que ocupam inadequadamente as margens dos rios permitiria a recomposição desse sensível ambiente, e também estabeleceria essa população

em locais mais seguros e longe dos inconvenientes proporcionados pelas cheias.

Com o empreendimento estima-se uma melhoria na promoção de processos econômicos, tais como indução à demanda de bens e serviços, contratação de trabalhadores e empresas envolvidas na construção, aumento da arrecadação tributária, valorização imobiliária e, por fim, gerar a dinamização da economia.

Haveria, principalmente na fase de implantação dos diques, dinamização dos processos erosivos, dos movimentos de massa e do aporte de sedimentos aos corpos d'água. Com as novas vias de tráfego os animais teriam mais chance de serem atropelados ou terem seu deslocamento prejudicado. As obras para implantação do empreendimento gerariam ruído ocupacional, risco de acidentes de trabalho, emissões atmosféricas e significativa alteração cênica.

A implantação e operação de um empreendimento desta natureza gera alguns impactos significativos sobre o meio, mas a efetiva adoção das medidas mitigadoras e dos planos e programas de controle e proteção ambiental, permitiriam que o empreendimento se desenvolvesse de forma menos impactante ao meio, garantindo a sua viabilidade ambiental.

6.2. ANÁLISE DA ÁREA INUNDÁVEL: SITUAÇÃO ATUAL E COM DIQUES

Para a elaboração das manchas foram consideradas 03 situações:

- Cheia proveniente do Rio Sapucaí (confluência do Sapucaí Mirim com o Sapucaí)
- Cheia proveniente do Rio Sapucaí Mirim
- Cheia proveniente do Rio Mandu

A partir das áreas alagáveis definidas, foi possível propor os locais mais adequados para implantação dos diques, assim como seus comprimentos e alturas.

Foram elaboradas as manchas de inundação em determinados tempos de retorno, onde considerou-se a situação atual da área analisada, ou seja, sem a implantação dos diques, cujas áreas estão descritos na Tabela 6.1. Também considerou-se a mancha para a situação das áreas inundáveis com o sistema de diques, apresentadas na Tabela 6.2. Por fim, a área alagada que deixa de ser inundada com os diques, está apresentada na Tabela 6.3. Verifica-se que na confluência dos rios, para TR de dois anos, houve um pequeno acréscimo de área alagada com a im-

Tabela 6.1: Áreas das Manchas de Inundação sem os diques [km²].

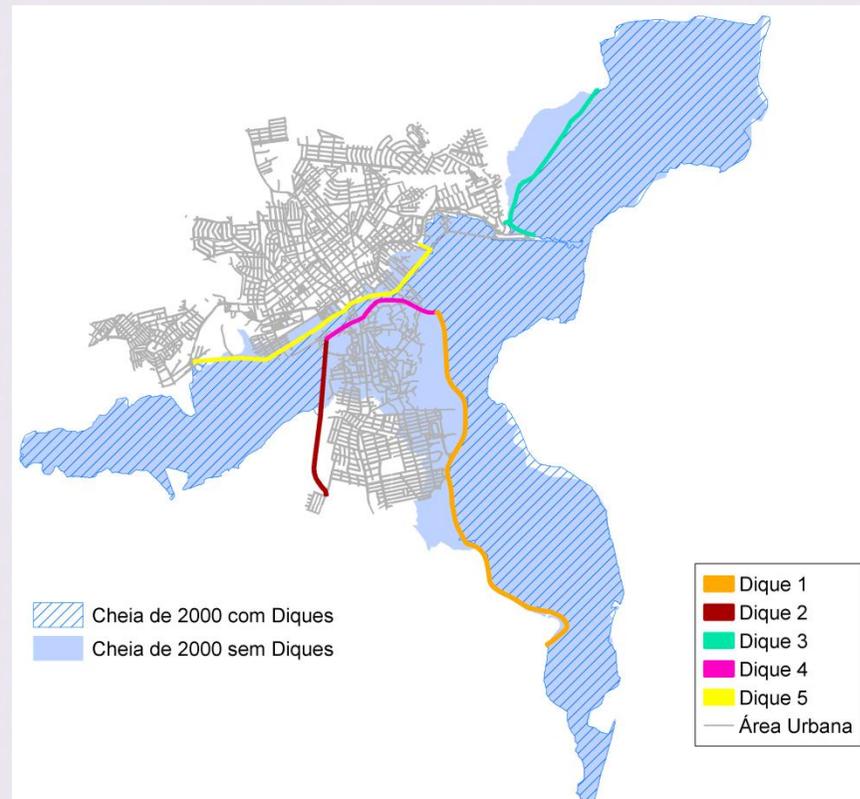
TR (anos)	Confluência	Mandu	Sapucaí Mirim
2	9,5	15,3	8,3
5	16,7	17,6	14,7
10	19,5	17,9	17,4
25	21,6	19,3	21,5
50	22,9	19,4	22,4
100	23,7	19,7	23,0
500	24,5	19,9	23,9
1000	25,0	20,0	24,2

Tabela 6.2: Áreas das Manchas de Inundação com os diques [km²].

TR (anos)	Confluência	Mandu	Sapucaí Mirim
2	9,6	13,7	8,3
5	14,6	15,2	13,3
10	16,8	15,3	15,2
25	18,2	16,5	18,2
50	18,9	16,6	18,6
100	19,4	16,7	19,0
500	20,2	16,9	19,7
1000	20,5	17,0	19,9

Tabela 6.3: Porcentagem de redução de área alagada com os diques [%]

TR (anos)	Confluência	Mandu	Sapucaí Mirim
2	-1,1	10,8	0,2
5	12,2	14,1	9,4
10	14,0	14,4	12,7
25	15,6	14,6	15,5
50	17,3	14,6	16,6
100	18,2	15,2	17,4
500	17,9	15,1	17,6
1000	18,1	15,2	17,8

**Figura 6.1:** Comparação entre a cheia ocorrida em 2000 com e sem os diques.

plantação porque com os diques a água tende a escoar para outras áreas, como por exemplo as várzeas. No geral, o sistema de diques permite uma redução de cerca de 18% da área atingida pelas cheias, sendo estas áreas densamente povoadas e de significativa importância para o município de Pouso Alegre.

Considerado a Figura 6.1, a qual apresenta uma comparação entre a cheia do ano de 2000 com e sem os diques, a área alagada que foi de 24,7 km², passa a ocupar uma área de 20,3 km² com os diques, ou seja, uma redução da área atingida de 4,4 km².

6.3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

De acordo com a caracterização do empreendimento e do estudo da situação ambiental das áreas de influência, desenvolve-se a identificação dos impactos ambientais decorrentes das ações de instalação e operação do empreendimento em estudo.

Em etapa posterior, esses impactos foram categorizados e valorados em classes conceituais de acordo com as diretrizes da Resolução CONAMA nº 01/86, apresentadas a seguir segundo Sanchez (2008).

Tabela 6.4: Classes conceituais para categorizar e valorar os impactos.

CATEGORIAS	CONCEITO	CLASSES
Natureza	caráter positivo ou negativo	Benéfico ou Adverso
Forma	causa ou fonte do impacto	Direto ou Indireto
Prazo de ocorrência	tempo de manifestação dos impactos	Temporários ou Permanentes
Constância/duração	impactos simultâneos à ação ou defasados	Imediatos, Médio ou Longo prazo
Abrangência	espaço onde o impacto pode atingir	Pontual, Local ou Regional
Reversibilidade	capacidade do sistema retornar ao seu estado anterior	Reversível ou Irreversível
Cumulatividade	impactos se somam	-
Sinergismo	impactos se multiplicam	-
Magnitude	medida de gravidade da alteração do parâmetro ambiental	Alta, Média ou Baixa

Significância

Indica a importância do impacto no contexto da análise. A regra utilizada para avaliar essa significância foi pelo “Método de Agregação de Atributos”, onde utilizou-se como atributos a reversibilidade e a magnitude, conforme Tabela 6.5.

Tabela 6.5: Método para classificação da significância.

Reversibilidade	Magnitude	Significância
Reversível	Baixa	Muito Baixa
Reversível	Média	Baixa
Reversível	Alta	Média
Irreversível	Baixa	Média
Irreversível	Média	Alta
Irreversível	Alta	Muito Alta

6.4. MATRIZ DE IMPACTOS

A Matriz de Impactos Ambientais Quali-Quantitativa, segundo adaptação do Método Fischer & Davies, permite uma visão geral, comparativa e sintética dos impactos, suas caracterizações e medidas mitigadoras propostas.

Na Tabela 6.6 são apresentadas as matrizes das fases de planejamento, implantação e operação do Sistema de Contenção de Enchentes.,

Tabela 6.6 (Cont.): Síntese geral dos impactos ambientais e medidas mitigadoras/compensatória do Sistema de Contenção de Enchentes.

Impactos Ambientais	Natureza (Bn/Ad)	Forma (D/I)	Abrangência (P/L/R)	Reversibilidade (Rv/Iv)	Duração (Im/Mp/Lp)	Prazo de Ocorrência (T/Pm)	Magnitude (B/M/A)	Significância (MB/B/A/MA)	Planos e Programas ambientais
FASE DE PLANEJAMENTO									
MEIO FÍSICO									
Alterações no ambiente	Ad	D	P	Rv	Im	T	B	MB	Plano de Conscientização Ambiental e Plano de Recuperação de Áreas
MEIO SÓCIOECONÔMICO									
Geração de expectativas na população	Bn/Ad	D	L	Rv	Im	T	M	B	Plano de Compensação Social
FASE DE IMPLANTAÇÃO									
MEIO FÍSICO									
Modificação da topografia	Ad	D	P	Iv	Im	Pm	M	A	Plano de Recuperação de Áreas e Plano de Manutenção do Sistema de Contenção de Enchentes
Potencialização dos movimentos de massa	Ad	D	L	Iv	Im	T	B	M	Plano de Recuperação de Áreas e Plano de Manutenção do Sistema de Contenção de Enchentes
Aumento do aporte de sedimentos	Ad	D	L	Rv	Im	T	B	MB	Plano de Recuperação de Áreas; Plano de Manutenção do Sistema de Contenção de Enchentes e Programa de Monitoramento Limnológico
Aumento das áreas impermeabilizadas	Ad	D	L	Iv	Im	T	B	M	Plano de Recuperação de Áreas
Intensificação dos processos erosivos	Ad	D	L	Rv	Im	T	A	M	Plano de Recuperação de Áreas e Plano de Manutenção do Sistema de Contenção de Enchentes
Aumento da poluição de ar	Ad	D/I	L	Rv	Im	T	B	MB	Plano de Conscientização Ambiental

*Natureza (**Bn**: benéfico, **Ad**: adverso); Forma (**D**: direto, **I**: indireto); Abrangência (**P**: pontual, **L**: local, **R**: regional); Reversibilidade (**Rv**: reversível, **Iv**: irreversível); Duração (**Im**: imediato, **Mp**: médio prazo, **Lp**: longo prazo); Prazo de ocorrência (**T**: temporal, **Pm**: permanente); Magnitude (**B**: baixa, **M**: média, **A**: alta); Significância (**MB**: muito baixa, **B**: baixa, **A**: alta, **MA**: muito alta).

Tabela 6.6 (Cont.): Síntese geral dos impactos ambientais e medidas mitigadoras/compensatória do Sistema de Contenção de Enchentes.

Impactos Ambientais	Natureza (Bn/Ad)	Forma (D/I)	Abrangência (P/L/R)	Reversibilidade (Rv/Iv)	Duração (Im/Mp/Lp)	Prazo de Ocorrência (T/Pm)	Magnitude (B/M/A)	Significância (MB/B/A/MA)	Planos e Programas ambientais
FASE DE IMPLANTAÇÃO									
MEIO FÍSICO									
Mudança no curso do rio Sapucaí Mirim	Ad	D	P	Iv	Im	Pm	B	M	Plano de Manutenção do Sistema de Contenção de Enchente
Mudança cênica	Bn/Ad	D	L	Iv	Im	T/Pm	M	A	Plano de Recuperação de Áreas e Programa de Arborização
Aumento do ruído ambiental	Ad	D	L	Rv	Im	T	M	B	Plano de Conscientização Ambiental
Alteração das características físico-química da água	Ad	D	R	Rv	Im	T	M	B	Plano de Recuperação de Áreas; Plano de Manutenção do Sistema de Contenção de Enchente e Programa de Monitoramento Limnológico
MEIO BIÓTICO									
Alteração das características bióticas da água	Ad	I	R	Rv	Mp	T	M	B	Plano de Recuperação de Áreas; Plano de Manutenção do Sistema de Contenção de Enchente e Programa de Monitoramento Limnológico
Alteração no uso do solo	Ad	D	L	Iv	Im	Pm	M	A	Plano de Recuperação de Áreas e Plano de Conscientização Ambiental
Destruição e fragmentação de habitat	Ad	D	L	Iv	Im	T	B	M	Plano de Recuperação de Áreas e Plano de Conscientização Ambiental.
Afugentamento e mudança comportamental da fauna	Ad	D/I	L	Rv	Im	T	B	MB	Plano de Recuperação de Áreas; Plano de Conscientização Ambiental e Plano de Manutenção do Sistema de Contenção de Enchentes

*Natureza (**Bn**: benéfico, **Ad**: adverso); Forma (**D**: direto, **I**: indireto); Abrangência (**P**: pontual, **L**: local, **R**: regional); Reversibilidade (**Rv**: reversível, **Iv**: irreversível); Duração (**Im**: imediato, **Mp**: médio prazo, **Lp**: longo prazo); Prazo de ocorrência (**T**: temporal, **Pm**: permanente); Magnitude (**B**: baixa, **M**: média, **A**: alta); Significância (**MB**: muito baixa, **B**: baixa, **A**: alta, **MA**: muito alta).

Tabela 6.6 (Cont.): Síntese geral dos impactos ambientais e medidas mitigadoras/compensatória do Sistema de Contenção de Enchentes.

Impactos Ambientais	Natureza (Bn/Ad)	Forma (D/I)	Abrangência (P/L/R)	Reversibilidade (Rv/Iv)	Duração (Im/Mp/Lp)	Prazo de Ocorrência (T/Pm)	Magnitude (B/M/A)	Significância (MB/B/A/MA)	Planos e Programas ambientais
FASE DE IMPLANTAÇÃO									
MEIO SÓCIOECONÔMICO									
Aumento da oferta de emprego	Bn	D	L	Rv	Im	T	M	B	Plano de Conscientização Ambiental e Plano de Compensação Social
Dinamização da economia	Bn	D/I	L/R	Rv	Im	T	M	B	Plano de Conscientização Ambiental e Plano de Compensação Social
Deslocamento de pessoas e atividades	Bn/Ad	D	L	Iv	Im	Pm	A	MA	Plano de Compensação Social
Aumento dos riscos de acidente	Ad	I	L	Rv	Im	T	A	M	Plano de Conscientização Ambiental
Aumento do tráfego de veículos nas vias	Ad	D	L	Rv	Im	T	M	B	Plano de Conscientização Ambiental
FASE DE OPERAÇÃO									
MEIO FÍSICO									
Rompimento do sistema de contenção de enchentes	Ad	D	R	Iv	Lp	Pm	A	MA	Plano de Manutenção do Sistema de Contenção de Enchente e Plano de Conscientização Ambiental
Assoreamento nas lagoas de detenção	Ad	I	P	Rv	Im	Pm	A	M	Plano de Recuperação de Áreas; Plano de Manutenção do Sistema de Contenção de Enchente e Programa de Monitoramento Limnológico
Aumento da poluição atmosférica	Ad	I	L	Rv	Im	Pm	M	B	Plano de Conscientização Ambiental

*Natureza (**Bn**: benéfico, **Ad**: adverso); Forma (**D**: direto, **I**: indireto); Abrangência (**P**: pontual, **L**: local, **R**: regional); Reversibilidade (**Rv**: reversível, **Iv**: irreversível); Duração (**Im**: imediato, **Mp**: médio prazo, **Lp**: longo prazo); Prazo de ocorrência (**T**: temporal, **Pm**: permanente); Magnitude (**B**: baixa, **M**: média, **A**: alta); Significância (**MB**: muito baixa, **B**: baixa, **A**: alta, **MA**: muito alta).

Tabela 6.6 (Cont.): Síntese geral dos impactos ambientais e medidas mitigadoras/compensatória do Sistema de Contenção de Enchentes.

Impactos Ambientais	Natureza (Bn/Ad)	Forma (D/I)	Abrangência (P/L/R)	Reversibilidade (Rv/Iv)	Duração (Im/Mp/Lp)	Prazo de Ocorrência (T/Pm)	Magnitude (B/M/A)	Significância (MB/B/A/MA)	Planos e Programas ambientais
FASE DE OPERAÇÃO									
MEIO FÍSICO									
Alteração no ambiente sonoro	Ad	I	L	Rv	Im	Pm	M	B	Plano de Conscientização Ambiental
Minimização da erosão e movimentos de massa	Bn	I	L	Rv	Mp	Pm	A	M	Plano de Recuperação de Áreas; Plano de Manutenção do Sistema de Contenção de Enchente
MEIO BIÓTICO									
Revitalização da fauna e flora	Bn	I	L	Rv	Mp	Pm	A	M	Plano de Recuperação de Áreas e Plano de Conscientização Ambiental e Plano de Manutenção do Sistema de Contenção de Enchentes
Melhoria da qualidade da água	Bn	I	R	Rv	Lp	Pm	A	M	Plano de Recuperação de Áreas; Plano de Manutenção do Sistema de Contenção de Enchente e Programa de Monitoramento Limnológico
Alteração comportamental da fauna	Ad	I	L	Rv	Im	Pm	B	MB	Plano de Recuperação de Áreas e Plano de Conscientização Ambiental e Plano de Manutenção do Sistema de Contenção de Enchentes

*Natureza (**Bn**: benéfico, **Ad**: adverso); Forma (**D**: direto, **I**: indireto); Abrangência (**P**: pontual, **L**: local, **R**: regional); Reversibilidade (**Rv**: reversível, **Iv**: irreversível); Duração (**Im**: imediato, **Mp**: médio prazo, **Lp**: longo prazo); Prazo de ocorrência (**T**: temporal, **Pm**: permanente); Magnitude (**B**: baixa, **M**: média, **A**: alta); Significância (**MB**: muito baixa, **B**: baixa, **A**: alta, **MA**: muito alta).

Tabela 6.6 (Conclusão): Síntese geral dos impactos ambientais e medidas mitigadoras/compensatória do Sistema de Contenção de Enchentes.

Impactos Ambientais	Natureza (Bn/Ad)	Forma (D/I)	Abrangência (P/L/R)	Reversibilidade (Rv/Iv)	Duração (Im/Mp/Lp)	Prazo de Ocorrência (T/Pm)	Magnitude (B/M/A)	Significância (MB/B/A/MA)	Planos e Programas ambientais
FASE DE OPERAÇÃO									
MEIO SÓCIOECONÔMICO									
Aumento do trafego	Bn/Ad	D	R	Rv	Im	Pm	A	M	Plano de Conscientização Ambiental
Aumento da oferta de emprego	Bn	D	L	Iv	Im	Pm	B	M	Plano de Conscientização Ambiental e Plano de Compensação Social
Dinamização da economia	Bn	D	R	Iv	Mp	Pm	M	A	Plano de Conscientização Ambiental e Plano de Compensação Social
Melhoria da qualidade de vida	Bn	I	L	Iv	Mp	Pm	A	MA	Plano de Conscientização Ambiental e Plano de Compensação Social
Aumento da demanda por serviços públicos	Bn/Ad	I	L	Rv	Mp	T	M	B	Plano de Conscientização Ambiental e Plano de Compensação Social
Melhoria das condições de trânsito	Bn	D	R	Rv	Im	Pm	A	M	Plano de Conscientização Ambiental e Plano de Compensação Social
Redução na incidência de doenças	Bn	I	L	Iv	Im	Pm	M	A	Plano de Conscientização Ambiental e Plano de Compensação Social
Redução de gastos públicos com enchentes	Bn	I	L	Iv	Mp	Pm	M	A	Plano de Conscientização Ambiental e Plano de Compensação Social
Aumento das opções de lazer	Bn	D	L	Rv	Im	Pm	B	MB	Plano de Conscientização Ambiental e Plano de Compensação Social

*Natureza (**Bn**: benéfico, **Ad**: adverso); Forma (**D**: direto, **I**: indireto); Abrangência (**P**: pontual, **L**: local, **R**: regional); Reversibilidade (**Rv**: reversível, **Iv**: irreversível); Duração (**Im**: imediato, **Mp**: médio prazo, **Lp**: longo prazo); Prazo de ocorrência (**T**: temporal, **Pm**: permanente); Magnitude (**B**: baixa, **M**: média, **A**: alta); Significância (**MB**: muito baixa, **B**: baixa, **A**: alta, **MA**: muito alta).



PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

PROGRAMAS AMBIENTAIS

PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DE QUALIDADE DA ÁGUA

A necessidade desse programa se justifica pelas condições de contaminação já existentes nos rios Mandu e Sapucaí Mirim, e também pelas modificações que poderão ser geradas nas fases de implantação e operação do empreendimento, potencializando os problemas de qualidade de água. Esse programa visa controlar as alterações na qualidade dos corpos hídricos, utilizando de parâmetros físico-químicos e hidrobiológicos, e do cálculo do Índice de Qualidade da Água, subsidiando ações preventivas e/ou corretivas que promoverão melhorias na qualidade das águas dos mananciais.



PROGRAMA DE ARBORIZAÇÃO

A arborização no canteiro central dos diques visa atender as sugestões das populações atingidas, minimizar a dispersão de poluentes gasosos e partículas, contribuir com o aspecto paisagístico das Avenidas-dique, proporcionando melhoria de qualidade de vida através da criação de um ambiente visualmente e ecológicamente menos impactante, e ainda oferecer condições para o estabelecimento e dispersão da avifauna e de demais organismos. Observa-se que as normas rodoviárias para a implantação do projeto deverão ser respeitadas, além disso o projeto deverá resguardar os valores culturais, ambientais e de memória do município.



PROGRAMAS AMBIENTAIS

PROGRAMA DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO E HIDROLÓGICO

O monitoramento climatológico e hidrológico fará parte de um sistema mais amplo, a partir de convênio a ser firmado entre a UNIFEI, a Prefeitura Municipal de Pouso Alegre e/ou COPASA.

O sistema foi proposto para o monitoramento de enchentes para o vale do Alto Sapucaí. Ainda está em fase de implantação de suas partes de medição e telemetria. Já consta com 6 unidades em pleno funcionamento, localizadas à montante da cidade de Itajubá.

As quatro estações de monitoramento propostas no presente estudo constam desse sistema global, e estas darão suporte ao sistema de contenção de cheias em Pouso Alegre.

Nas estações de monitoramento serão acompanhadas as seguintes grandezas:

- Nível dos rios (e, por conseguinte, vazão);
- Precipitação;
- Sistema multiparâmetros para qualidade da água, com medição contínua de: pH; oxigênio dissolvido; condutividade; sólidos totais dissolvidos; temperatura; turbidez; e potencial redox.

Estados de gerenciamento de enchentes.

Estado	Ação
ATENÇÃO	<ul style="list-style-type: none">• Aviso à Defesa Civil• Comunicação à imprensa• Deslocamento para as estações de monitoramento
ALERTA	<ul style="list-style-type: none">• Mobilização total do Corpo de bombeiros e Exército• Comunicação à imprensa• Notificação à população atingida• Preparação dos portos secos/UBS
EMERGÊNCIA	<ul style="list-style-type: none">• Mesmas que o estado de ALERTA• Sugestão de decretação de calamidade pública



Estruturas para o Sistema de Monitoramento de Enchentes do Alto Sapucaí, nas localidades dos rios Sapucaí Mirim (esquerda) e Mandu (direita).

PLANO DE MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE CONTENÇÃO DE ENCHENTES



Fonte: www.forumdaconstrucao.com.br



Fonte: www.angra.rj.gov.br

PROGRAMA DE MONITORAMENTO, MANUTENÇÃO E ESTABILIZAÇÃO DOS TALUDES DOS DIQUES

Os taludes dos diques serão revegetados e estabilizados por meio de técnicas de bioengenharia, entretanto esses vão sofrendo alterações pelas condições naturais e de intempéries, resultando em desgaste e desestabilização. Para garantir o correto funcionamento dos diques, esse programa constará de aplicação das medidas de recuperação dos taludes, tais como: conserto e/ou desobstrução das calhas de drenagem, construção de canais de desvio de águas pluviais; revegetação das partes expostas; estabilização de deslizamento; entre outros.

PROGRAMA DE MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO DAS LAGOAS DE DETENÇÃO

Esse programa visa garantir a conservação das lagoas de detenção e, indiretamente, do sistema de bombeamento, assegurando o correto funcionamento do Sistema de Contenção de Enchentes. Será realizada a limpeza das lagoas que deverão permanecer secas nas condições normais de vazão dos rios, com excessão da Lagoa da Banana; manutenção do sistema de bombeamento; verificação de processos erosivos e/ou alterações nos taludes das lagoas e a sua devida recuperação; desvio dos canais que descartam efluentes domésticos e industriais diretamente na Lagoa da Banana e no trecho do rio Sapucaí Mirim que será isolado.

PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DOS TÚNEIS DE PASSAGEM PARA A FAUNA

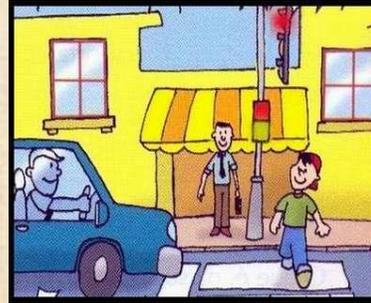
A adoção dos túneis de passagem para os animais visa amenizar, o máximo possível, as perdas de espécies de fauna por atropelamento, assim como minimizar a interferências sobre a dinâmica de deslocamento natural desses organismos, o que dificultará sua dispersão, alimentação e reprodução. Os acidentes ainda poderão resultar em danos ao ser humano, além de perdas materiais. Esse programa verificará possíveis obstruções e danificações nos túneis, aplicando as medidas cabíveis de manutenção aos mesmos.



PLANO DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A fim de que os benefícios proporcionados pela construção do dique sejam mantidos por longo prazo, deve-se despertar a consciência da população para ações voltadas à conservação do ambiente, garantindo ainda a participação social na formulação e execução de políticas públicas, de forma a considerar a dimensão ambiental. O Programa de Educação Ambiental constará de aulas expositivas e práticas nas comunidades afetadas; elaboração e distribuição de cartilhas; e consultas públicas periódicas para debate e revisão das necessidades e aperfeiçoamento constante das ações ambientais propostas, com base no desenvolvimento sustentável.



PROGRAMA DE EDUCAÇÃO NO TRÂNSITO

Esse programa tem por objetivo fornecer instruções gerais de comunicação e controle de tráfego durante as obras, pela movimentação de máquinas pesadas, e durante a operação das Avenidas-dique, com suas novas vias de acesso, buscando orientar os usuários formas de minimizar os riscos de acidentes de trânsito. As atividades constarão da circulação de folhetos educativos; sinalizações de locais onde as obras interfiram sobre as vias de circulação; campanhas preventivas de acidentes de trânsito.

PROGRAMA DE TREINAMENTO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES

O programa visa estabelecer procedimentos ambientalmente adequados a serem adotados pelos funcionários durante a construção dos diques, a fim de que sejam minimizados os danos ambientais, e ainda promover a sensibilização dos funcionários para que haja uma efetiva mudança comportamental em suas ações. As atividades envolvem a realização de palestras interativas com apresentação de material audiovisual e escrito, enfocando: aspectos técnicos construtivos sob áreas sensíveis e áreas protegidas; respeito à sinalização nas vias de acesso; prevenção e controle de resíduos; prevenção de acidentes do trabalho.



PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS

PROGRAMA DE REVITALIZAÇÃO DE ÁREAS DE BOTA-FORA

Visa garantir a devida revitalização da área de bota fora, já que esta vem sendo intensamente e inadequadamente explorada para retirada de solo, resultando em processos erosivos com alto estágio de degradação e evolução. Serão adotadas técnicas de bioengenharia para a estabilização dos taludes, onde deverão ser identificados os pontos mais críticos, e então aplicado a técnica de terraplenagem com retaludamento nos cortes, aproveitando do material rejeitado da construção dos diques. Além disso, sua revitalização permitirá ser utilizada com fins de recreação, lazer e abrigo da fauna e flora.



PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DE EMPRÉSTIMO

A área que fornecerá solo para construção dos diques é composta por pastagem em intenso processo erosivo, portanto a remoção da cobertura do solo não irá afetar significativamente a fauna e flora local. Dessa forma, esse programa visa, além de minimizar os impactos ocorridos em função do empreendimento, recuperar os danos atualmente existentes. Para a recuperação, a camada superficial com solo orgânico deverá ser corretamente estocada, para retornar depois da retirada de material e retaludamento dos cortes, auxiliando na sua fertilização. Para o recobrimento da área será utilizada grama em placas.



PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO DE MATAS CILIARES

Esse programa tem o objetivo de recompor as matas ciliares, uma vez que se apresentam em baixa porcentagem, cerca de 11% das APP's das margens dos rios nas áreas de influência, devolvendo a estas a capacidade de cumprir suas funções ecológicas, auxiliando na melhoria da qualidade das águas. Onde houver a presença de árvores matriz, deverá ser incentivada a revegetação natural, e nas áreas com alto grau de interferência, deverá ser realizada a recuperação da área por meio do plantio de espécies nativas.



PLANO DE COMPENSAÇÃO SOCIAL



PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE COMUNICAÇÃO E INTERAÇÃO SOCIAL

Esse programa tem por objetivo criar um canal de comunicação permanente entre o empreendedor e as comunidades afetadas, facilitando a interação da comunidade às novas condições criadas pelo empreendimento, bem como o seu envolvimento nos programas de mitigação dos impactos. Também deverá se incentivar a participação da população nos processos decisórios e auxiliar na divulgação dos resultados obtidos com os programas ambientais. Serão realizadas atividades como reuniões com a comunidade, distribuição de informativos eletrônico e impressos e criação de um canal de atendimento permanente para esclarecimento da população.



PROGRAMA DE NEGOCIAÇÕES DE PROPRIEDADES

A implementação desse programa justifica-se pela necessidade de se formalizar o processo de aquisição, estabelecendo critérios básicos para negociações das propriedades. Deverá ser realizado o cadastro socioeconômico, levantando informações precisas sobre cada imóvel, que permitirá a caracterização e avaliação do valor correto de cada indenização. Depois as propostas serão elaboradas e negociadas, por meio da carta de intenções de negociação, e por fim, a proposta final será formalizada de acordo com ambas as partes.

PROGRAMA DE REASSENTAMENTO DE PESSOAS

O Sistema de Contenção de Enchentes provocará a desocupação de aproximadamente 250 edificações, entre casas, prédios, escritório, comércio e outros. Portanto o programa visa reassentar e/ou indenizar as famílias afetadas, que será feita em três fases: a primeira referente às edificações que estão na futura área de implantação das Avenidas-dique; a segunda aquelas que se situam em áreas de inundação e que não serão contemplados pelo sistema e; por último, alguns edificações pontuais (parte do bairro Jardim Yara e próximo a rodoviária), que mesmo contemplados com os diques poderão sofrer inundações em casos mais extremos. Deverá ser realizado o cadastro social, que permitirá a caracterização para o cálculo da indenização; se for o caso a relocação das edificações e benfeitorias atingidas; a acomodação das famílias atingidas; e elaboração do Plano de Reassentamento e do Plano de Indenizações.

8. CONCLUSÕES DO ESTUDO

O estudo de avaliação de impactos ambientais da implantação do Sistema de Contenção de Enchentes apontou a existência de um relativo equilíbrio entre a ocorrência de impactos benéficos e adversos, sendo esse último um pouco mais numeroso.

A fase de implantação é a de maior geração de impactos adversos, principalmente sobre o meio físico, devido às intensas atividades de construção e modificações no ambiente, porém sua duração é limitada ao início e fim das obras.

A fase de operação é a que detém a maioria dos impactos benéficos, principalmente sobre o meio socioeconômico, e possui duração indefinida.

Assim, os impactos benéficos irão se sobressair em relação aos adversos, enfatizando as vantagens desse empreendimento, que promoverá melhorias significativas na qualidade de vida da grande parte da população do município de Pouso Alegre.



Fonte: Prefeitura Municipal de Pouso Alegre



Para que os impactos benéficos sejam potencializados e os adversos minimizados, ressalta-se a importância da efetiva adoção dos Planos e Programas Ambientais contidos no atual estudo, e ainda a implementação de outros que forem surgindo a partir da necessidade.

Portanto, considerando as diretrizes apontadas por esse Estudo, como cronograma de construção, características construtivas, manutenção contínua do empreendimento, implantação do Sistema de Monitoramento, respeito à delimitação de áreas de preservação permanente, adoção dos planos e programas propostos, a equipe técnica aprova a implantação do Sistema Integrado de Contenção de Enchentes contemplando os diques 1, 2, 3, 4 e 5, no município de Pouso Alegre-MG.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A.N. *Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil*. São Paulo: IGEOG/USP. 26p. (Geomorfologia, 20). 1965.
- ASSOCIAÇÃO DO COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE POUSO ALEGRE. Disponível em: <<http://www.acipa.com.br>>. Acesso em: 05 out. 2009.
- BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução n° 303, de 20 mar. 2000.
- BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução n° 357, de 17 mar. 2005.
- BRASIL. LEI FEDERAL. Lei n° 4.771, de 15 set. 1965.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Biodiversidade Brasileira. Brasília: Secretaria de Biodiversidade e Florestas, MMA. 404 p. (Série Biodiversidade, v. 5). 2002.
- BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA 01/86, de 23 jan. 1986.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS, 2006. Disponível em: <<http://www.cnm.org.br>>. Acesso em 05 out. 2009.
- DRUMMOND, G. M., MARTINS, C.S., MACHADO, A.B.M., SEBAIO, F.A., ANTONINI, Y. (orgs.) *Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação*. 2. ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 2005. 222 p.
- FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. *Revisão das listas vermelhas da flora e da fauna ameaçadas de extinção do Estado de Minas Gerais*. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 2007.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Atlas dos Remanescentes da Mata Atlântica. Período 2005-2008. 2009. SOS Mata Atlântica/ INPE. Disponível em <<http://www.sosmataatlantica.org.br>>. Acesso em 04 dez.2009).
- GONÇALVES J H.; SAMPAIO A. R.; JESUS J. D. A.; LEÃO R. *Coordenação do GEOBANK. CPRM – Serviço Geológico do Brasil*. 2008. Disponível em <<http://geobank.sa.cprm.gov.br>>. Acesso em 01 fev. 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Agropecuário 2006 - resultados preliminares. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em 05 out. 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Mapas de Pedologia. 2001. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/>>. Acesso em 18 nov. 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Mapa de Unidade de Relevo do Brasil. Escala 1:5.000.000. Diretoria de Geociências, 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Mapa de Vegetação. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 15 out. 2009).
- LEPSCH, I.F.. *Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso*. 4ª aproximação. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1983.
- MINAS GERAIS. Instituto de Mineiro Gestão das Águas. Monitoramento das Águas Superficiais da Bacia do Rio Grande. Relatório Anual 2007. Disponível em <<http://aguas.igam.mg.gov.br/aguas/htmls/index.htm>>. Acesso em 09 set. 2009.
- MINAS GERAIS. Instituto de Mineiro Gestão das Águas. Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG n.º1, de 05 mai 2008.
- MUNICÍPIO DE POUSO ALEGRE. Lei Ordinária Municipal 4.707, de 30 jun. 2008.
- SÁNCHEZ. L. E. *Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.
- SANTOS, W. L. da S.; FARIA, F. J. P. de; MOREIRA, D. F.; PEREIRA, H. V.; VIANA, D. H. da S.; FERNANDES, F. A. B.. Diversidade e estrutura do componente arbóreo de uma floresta semidecídua no Parque Municipal de Pouso Alegre, Sul de Minas Gerais. 2009. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9, 2009. *Anais...* São Lourenço, MG. Disponível em: <<http://www.seb-ecologia.org.br>>. Acesso em 28 out. 2009.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. .M. de; SILVA , C. P. de C. (ed.). *Inventário Florestal de Minas Gerais: Floresta Estacional Semidecidual e Ombrófila* – Florística, Estrutura, Diversidade, Similaridade, Distribuição diamétrica e de altura, Volumetria e Tendências de Crescimento e Áreas aptas para manejo Florestal. Lavras: Editora UFLA, Lavras, 1029 p. 2008.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A.. *Classificação da Vegetação Brasileira, Adaptada a um Sistema Universal*. IBGE, Rio de Janeiro, RJ. 123 pp. 1991.

Foto 1: Acessado em : <www.cienciahoje.uol.com.br/view-materia-by-id>

Foto 2: Acessado em:
<www.fotonatureza.org/details.php?image_id=2>

Foto 3: Acessado em: <www.br.olhares.com/mico_estrela>

Foto 4: Acessado em:
<www.arthurgrosset.com/mammals/capybara.html>

Foto 5: Acessado em : <www.impa.br/~luis/fotos/0711_itatiaia/>

Foto 6: Acessado em :
<www.eptv.globo.com/.../0,0,2,216%3B4,viuvinha.aspx>

Foto 7: Acessado em : <www.tiatiz.wordpress.com/2009/10/>

Foto 8: Acessado em :
<www.arthurgrosset.com/sabirds/planaltohermit.html>

Foto 9: Acessado em : <www.almircandido.com.br/Aves/00AVES.htm>

Foto 10: Acessado em : < www.bancodoplaneta.com.br/photo/photo/>

Foto 11 e 29: Acessado em :
<www.bancodoplaneta.com.br/photo/photo/listTag>

Foto 12: Acessado em : <www.flickr.com/photos/erikones/3127286183/>

Foto 13: Acessado em :
<www.olhares.aeiou.pt/tico_tico_foto2002938.html>

Foto 14, 15, 16, 17 e 42: Luiz Eugênio S. Matos

Foto 18: Acessado em : <www.fazendasanfrancisco.tur.br/pantanal/>

Foto 19: Acessado em : <www.flickr.com/photos/pantaneiro/633601503/>

Foto 20: Acessado em : <www.flickr.com/photos/acbc/393905604/>

Foto 21: Acessado em : <www.aosabordamare.blogs.sapo.pt/36133.html>

Foto 22: Acessado em :
<www.cidagrecco.wordpress.com/2009/10/20/primavera-10/>

Foto 23: Acessado em : <www.saberweb.com.br/.../pombo-comum.htm>

Foto 24: Acessado em : <www.flickr.com/photos/luizlage/526194984/>

Foto 25: Acessado em : <www.treknature.com/gallery/photo27682.htm>

Foto 26: Acessado em : <www.bioclima.info/paves.php>

Foto 27: Acessado em :
<www.flickr.com/photos/dariosanches/3074074644/>

Foto 28: Acessado em : <www.avespantanal.com.br/paginas/3.htm>

Foto 30: Acessado em : <www.pt.treknature.com/.../Brazil/photo55897>

Foto 31: Acessado em : < www.pbase.com/grupilo/image/42463295>

Foto 32: Acessado em : <www.museudebiologia.blogspot.com/>

Foto 33: Acessado em :
<www.cactos.com.br/br/index.php?option=content>

Foto 34: Acessado em : <www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-0603200>

Foto 35: Acessado em : <www.recife.pe.gov.br/mlg/gui/Animais.php>

Foto 36: Acessado em : <www.banco.agenciaoglobo.com.br/.../?idimagem=11101>

Foto 37: Acessado em : <www.fiocruz.br/ccs/cgi/cgilua.exe/sys/start>

Foto 38: Acessado em : <www.ra-bugio.org.br/anfibios_sobre_05.php>

Foto 39: Acessado em : <www.qca.ibilce.unesp.br/>

Foto 40: Acessado em : <www.ardobrasil.blogspot.com/2009/03/rhinella-cruc>

Foto 41: Acessado em :
<www.bio.fsu.edu/chorusfrog/research_SAm.html>

EQUIPE TÉCNICA

Nome	Formação	Função no Estudo
Alexandre Augusto Barbosa	Engenheiro Mecânico Mestre em Engenharia Mecânica Doutor em Engenharia Ambiental	Coordenação geral
Ana Paula Moni Silva	Engenheira Hídrica Mestre em Engenharia da Energia Doutoranda em Engenharia Mecânica	Sub-coordenação geral e assessoria técnica
Rogério Melloni	Engenheiro Agrônomo Mestre em Agronomia (Solos e Nutrição em Plantas) Doutor em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas)	Sub-coordenação geral
João Paulo Ribeiro	Engenheiro Ambiental Mestre em Engenharia da Energia	Assessoria técnica e Legislação Ambiental

COLABORADORES

Nome	Formação	Função no Estudo
Adam Douglas Sebastião Pinto	Engenheiro Ambiental	Desenhos CAD Apoio do Meio Físico (solos)
Adriano Campos	Discente do curso de Engenheiro Elétrica	Desenhos CAD Apoio do Meio Físico
Alexandre Tiengo	Biólogo	Apoio: qualidade da água
Ana Lúcia Fonseca	Bióloga Mestre em Engenharia Hidráulica e Saneamento Doutora em Engenharia Hidráulica e Saneamento	Meio físico: qualidade da água
Eliane Guimarães Pereira Melloni	Engenheira Agrônoma Mestre em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) Doutora em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas)	Meio físico: solos e capacidade de uso

COLABORADORES

Nome	Formação	Função no Estudo
Keila Cristina Fernandes de Oliveira	Discente do curso de Engenharia Ambiental	Apoio: Meio socioeconômico
Laercio Rafael Colucci Marques da Silva	Físico Mestrando em Engenharia da Energia	Desenhos CAD Apoio do Meio físico (solos)
Luiz Eugênio Matos	Engenheiro Agrônomo e Especialista em Agronomia (Fitotecnia)	Meio biótico: flora e fauna
Marcelo Ribeiro Barison	Engenheiro Geólogo Mestre em Geotecnia Doutor em Geociências e Meio Ambiente	Meio físico: geologia e geotecnia
Maria Inês Nogueira Alvarenga	Engenheira Agrônoma Mestre em Concentração em Solos e Nutrição de Plantas Doutora em Solos e Meio Ambiente	Assessoria técnica
Olivia de Lima	Engenheira Ambiental Mestranda e Meio Ambiente	Desenhos CAD Apoio do Meio Físico Geoprocessamento Elaboração do RIMA
Tânia Aparecida Barbosa	Bióloga Mestre em Engenharia da Energia	Meio socioeconômico
Thales Leandro Berti Sarlas	Engenheiro Ambienta Mestrando em Engenharia da Energia	Desenhos CAD Apoio do Meio Físico
Valquíria de Noronha Lima	Engenheira Ambiental Mestranda em Engenharia da Energia	Desenhos CAD Apoio do Meio Físico