



RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA
PCH SANTA LEOPOLDINA



Engenharia do Meio Ambiente Ltda.

MAIO/2010



APRESENTAÇÃO

O presente documento refere-se ao Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, desenvolvido pela THM Engenharia do Meio Ambiente Ltda para a DUTO Engenharia Ltda., objetivando o licenciamento ambiental junto ao IEMA da Pequena Central Hidrelétrica, denominada PCH Santa Leopoldina, a ser instalada no município de Santa Leopoldina/ES.

O desenvolvimento e conteúdo deste Estudo foram realizados por equipe multidisciplinar, de acordo com o Termo de Referência aprovado pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e observando as leis e resoluções pertinentes, buscando tornar o conteúdo acessível, substituindo sempre que possível os termos técnicos e científicos existente.

As informações aqui apresentadas contêm as principais conclusões referentes aos resultados que foram integralmente apresentados no Estudo de Impacto Ambiental – EIA, atendendo as normas ambientais vigentes e que possam conter os elementos necessários à análise da sustentabilidade ambiental do empreendimento.

Vitória (ES), Maio 2010.

SUMÁRIO

1	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	01
1.1	Informações Gerais	01
1.1.1	Identificação do Responsável pelo Empreendimento	01
1.1.2	Histórico do Empreendimento	01
1.1.3	Objetivos e Justificativas	02
1.1.4	Empreendimento Associados e Decorrentes	03
1.1.5	Compatibilidade do Empreendimento com Planos e Programas Governamentais	04
1.1.6	Análise de Viabilidade Econômica do Empreendimento	05
1.1.7	Investimentos Previstos para o Empreendimento	05
1.1.8	Localização do Empreendimento	06
1.1.9	Alternativas Tecnológicas e Locacionais	06
1.2	Descrição do Empreendimento	07
1.2.1	Arranjo Geral	07
1.2.2	Características do Projeto	09
1.2.3	Cronograma de Implantação do Empreendimento	10
1.2.4	Estruturas de Apoio a Obra	10
1.2.5	Mão-de-Obra	11
1.2.6	Período de Funcionamento	12
1.2.7	Geração de Poluentes	12
1.3	Legislação Ambiental	13
1.4	Empresa Responsável pela Elaboração do EIA/RIMA	17
2	DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	17
2.1	Área de Influência Direta - AID	17
2.2	Área de Influência Indireta - AII	18
3	ANÁLISE DE RISCO, PLANO DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA	18
4	CARACTERIZAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA	20
4.1	Acesso aos Locais das Obras	20
4.2	Canteiro de Obras Cíveis e Eletromecânico	21
4.3	Núcleos Residenciais	21
4.4	Bota-Fora	21
4.5	Fornecimento de Energia Elétrica	22
4.6	Abastecimento de Água	22
4.7	Telecomunicações	22
4.8	Suprimento de Materiais	22
4.9	Materiais Naturais de Construção	22

4.10	Sistemas de Controle Ambiental	23
4.10.1	Efluentes Líquidos	23
4.10.2	Emissões Atmosféricas	23
4.10.3	Resíduos Sólidos	24
4.10.4	Ruídos	25
5	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	27
5.1	Área de Influência Direta	27
5.1.1	Meio Físico	27
5.1.1.1	Geomorfologia e Geologia	27
5.1.1.2	Solos	32
5.1.1.3	Recursos Hídricos	34
5.1.1.3.1	Clima e Condições Meteorológicas	34
5.1.1.3.2	Recursos Hídricos Interiores	35
5.1.1.3.3	Qualidade das Águas	37
5.1.1.3.4	Usos da Água	40
5.1.1.3.5	Sedimentometria	41
5.1.1.3.6	Aspectos Fisiográficos	42
5.1.2	Meio Biótico	42
5.1.2.1	Flora	42
5.1.2.1.1	Descrição da vegetação	43
5.1.2.1.2	Supressão de vegetação	49
5.1.2.2	Fauna	51
5.1.2.2.1	Peixes	51
5.1.2.2.2	Anfíbios	54
5.1.2.2.3	Aves	56
5.1.2.2.4	Repteis	58
5.1.2.2.5	Mamíferos	59
5.1.3	Meio Sócio-Econômico	61
5.1.3.1	Histórico da Ocupação Humana	61
5.1.3.2	Aspectos Demográficos	61
5.1.3.3	Atividades Econômicas da Área de Influência Direta	62
5.1.3.4	Aspectos Sociais	63
5.1.3.5	Infra-Estrutura Básica	65
5.1.3.6	Uso e Ocupação do Solo	67
5.1.3.7	Área de Influência Direta	68
5.1.3.8	Comunidades Indígenas e Ribeirinhas	73
5.1.3.9	Patrimônio Natural e Cultural	73
5.1.3.10	Expectativa da População	74
6	ANÁLISE INTEGRADA	74
7	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS	76
7.1	Meio Físico	76
7.1.1	Fase de Implantação	76

7.1.2	Fase de Operação	81
7.2	Meio Biótico	85
7.2.1	Fase de Implantação	85
7.2.1.1	Flora	85
7.2.1.2	Fauna	85
7.2.2	Fase de Operação	86
7.3	Sócio-Economia	92
7.3.1	Fase de Planejamento	92
7.3.2	Fase de Implantação	93
7.3.3	Fase de Operação	96
8	PROGNÓSTICO AMBIENTAL	97
8.1	Prognóstico das Condições Ambientais na Ausência do Empreendimento	98
8.2	Prognóstico das Condições Ambientais com o Empreendimento	100
9	PROGRAMAS AMBIENTAIS	102
9.1	Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social	102
9.2	Programa de Apoio ao Patrimônio Histórico-Cultural do Município de Santa Leopoldina	104
9.3	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	105
9.4	Programa de Controle de Emissão de Poeira na Fase de Implantação do Empreendimento	107
9.5	Plano de Monitoramento Quali-Quantitativo dos Recursos Hídricos	108
9.6	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	109
9.7	Programa de Resgate da Fauna	110
9.8	Plano de Monitoramento da Anurofauna	111
9.9	Plano de Monitoramento da Ictiofauna	112
9.10	Programa de Salvamento de Germoplasma	113
9.11	Programa de Indenização de Propriedades	115
9.12	Plano de Prevenção de Riscos e Controle Ambiental junto às Empreiteiras	116
10	CONCLUSÃO	117
11	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118
12	EQUIPE TÉCNICA	119
13	ANEXOS	120
13.1	Planta de Localização do Empreendimento e Hidrelétricas Existentes	
13.2	Alternativas Locacionais	
13.3	Planta do Arranjo Geral da PCH, Canteiro de Obras e Bota-Fora	
13.4	Áreas de Influência	
13.5	Outorga	
13.6	Lista dos Proprietários da AID	



1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1 Informações Gerais

1.1.1 Identificação do Responsável pelo Empreendimento

Razão Social: Duto Engenharia Ltda

CNPJ: 27.557.792/0001-56

Inscrição Estadual: 080.781.05-5

Endereço: Rua Joaquim Leopoldino Lopes, 261, Consolação, Vitória, ES.

Tel.: 55 27 2124-2250

e-mail: duto@dutoengenharia.com.br

Contato: Antônio Carlos Xausa Gonçalves

1.1.2 Histórico do Empreendimento

Em 16 de fevereiro de 2000 a ANEEL através do Despacho nº77 aprovou o Inventário das Bacias do Espírito Santo apresentado pelas Escelsa em que constava o rio Santa Maria da Vitória e neste inventário, além das usinas existentes, apenas o aproveitamento de Timbuí Seco.

Na fase preliminar destes estudos de Inventário elaborada pela Engevix foi identificada, a PCH Santa Leopoldina com as seguintes características básicas:

- Nível d'Água Normal no Reservatório: 70,00m;
- Nível d'Água Normal no Canal de Fuga: 34,00m;
- Área de Drenagem: 880km²;
- Energia Firme: 4,60MW médios;
- Potência Nominal: 9,20MW;
- Vazão Máxima de Longo Termo (Q_{MLT}): 15,85m³/s;

Entretanto por apresentar custos incompatíveis com relação ao conteúdo energético, o aproveitamento de Santa Leopoldina não mostrou atratividade para o prosseguimento dos estudos, sendo descartado após a fase preliminar.

Recentemente, a ANEEL através do Despacho nº 101 de 19 de Janeiro de 2007 retificou a divisão de queda do rio Santa Maria aprovado anteriormente, incluindo 02 novos aproveitamentos, Alto Santa Maria e Santa Leopoldina.

Os estudos para desenvolvimento deste projeto iniciaram-se em 2007 com viagens de reconhecimento de campo, onde foram observados os diversos pontos inerentes à implantação do empreendimento.

Concluídos os levantamentos de campo, partiu-se para a definição do arranjo geral do empreendimento e motorização da Casa de Força.



Os estudos de viabilidade técnica e econômica foram concluídos, durante as quais foram analisadas as alternativas de barramento, bem como o Projeto Básico, com prévio registro de interesse junto a Agência Nacional de Energia.

Os estudos do Projeto Básico referente à PCH Santa Leopoldina, com potência de 9,20 MW foram aprovados pela ANEEL através do Ofício N° 1453/2007-SGH-ANEEL, em 31 de Julho 2007.

A Duto Engenharia Ltda iniciou seu processo de investimentos objetivando tornar-se produtora independente de energia elétrica a partir de 2004, quando do início do processo de licenciamento ambiental da PCH Timbui Seco junto ao Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA, a ser implantada também no rio Santa Maria da Vitória a partir de 2010, atuando fundamentalmente no desenvolvimento e implantação de Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH's.

1.1.3 Objetivos e Justificativas

O setor elétrico nacional a partir das mudanças em seu perfil organizacional e institucional face a crise de oferta em 2001 que impôs, a todo o país, racionamento com corte compulsório de 20% na demanda total de eletricidade, ampliou a participação dos agentes privados no setor, dentro de novas regras que evitariam novas crises e aumento excessivo das tarifas. Dadas as características técnicas deste setor, um novo marco regulatório, com maior participação do governo na política setorial e a interação entre agentes públicos e privados foram fatores de estabilidade e garantia de crescimento do setor elétrico e da economia brasileira.

A adequação do modelo de organização a partir de 2004 está voltada principalmente para capacitar o setor elétrico para o financiamento do programa de expansão da oferta de energia elétrica.

O Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE 2008-2017 foi aprovado pelo Ministério de Minas e Energia – MME no dia 03 de agosto de 2009, por meio da Portaria n° 287 publicada nessa data no Diário Oficial da União.

O PDE 2008-2017, resultado dos estudos desenvolvidos pela Empresa de Pesquisa Energética-EPE, instituída pela Lei N°10.847, de 15/03/2004, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, é um dos principais instrumentos de planejamento do setor energético, retomado neste governo. Ele orienta as ações e decisões relacionadas ao equilíbrio entre projeções de crescimento econômico do país, seus reflexos nos requisitos de energia e da necessária expansão da oferta, levando em conta as sinalizações dos estudos de longo prazo.

Para o setor elétrico, o planejamento decenal tem a função de orientar e subsidiar a realização de futuros leilões de compra de energia e novos empreendimentos de geração e transmissão, a definição de quais estudos de expansão da transmissão deve ser priorizada, bem como de quais estudos de viabilidade técnica econômica e socioambiental de novas usinas geradoras realizar e, ainda quais estudos de inventário deverão ser feitos ou atualizados.

O parque gerador brasileiro conta com 158 usinas hidrelétricas (considerando somente as UHE's, excetuando-se as PCH's) em operação, que somam cerca de 74.442 MW de potência instalada (Aneel, Jan/2008). As usinas hidrelétricas se localizam nas diversas regiões hidrográficas do Brasil e sua interligação se dá por meio de uma extensa rede de transmissão.

Os estudos de expansão de geração indicam a necessidade da entrada em operação de um conjunto de 71 empreendimentos hidrelétricos, que totalizam aproximadamente 28.938,5 MW. Para este ciclo, foi considerado um conjunto de PCH, que totalizam aproximadamente 1.314 MW. Considerando, o sistema existente, constata-se uma maior concentração de novas usinas no subsistema Sudeste/Centro-Oeste, seguido pelo sistema sul, acompanhando o crescimento de demanda de energia nestas regiões.

De acordo com as projeções feitas pelo PDE, o conjunto de hidrelétricas proporcionará um aporte de recurso, provenientes da compensação financeira, de cerca de R\$ 1,57 bilhões aos municípios envolvidos no final do decênio.

Outra análise evidenciada no PDE é a predominância de usinas a fio d' água, com reservatórios de menor área, apresentando uma relação média de área alagada por potência instalada para projetos de geração hidrelétrica igual a 0,19 Km²/MW.

Nesse sentido, o Governo Federal vem incentivando investimentos privados em geração de energia, através da implantação de Pequenas Centrais Hidrelétricas com até 30 MW de capacidade instalada, através da isenção de pagamento de royalties pelo alagamento; possibilidade para comercialização direta de energia com consumidores cuja carga seja maior ou igual a 500 kW e descontos de no mínimo 50% nas tarifas para uso dos sistemas de transmissão e distribuição.

1.1.4 Empreendimentos Associados e Decorrentes

Dentre os principais empreendimentos associados na área de influência da PCH Santa Leopoldina, podemos citar a Usina Hidrelétrica Rio Bonito, a Usina Hidrelétrica Suíça atualmente pertencentes a EDP no Brasil que é uma holding que detém investimentos no setor de energia, consolidando ativos de geração, comercialização e distribuição em seis Estados do Brasil: São Paulo, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Ceará e Santa Catarina e a futura PCH Timbui Seco a ser implantada também pela Duto Engenharia Ltda no rio Santa Maria da Vitória.

Na Tabela 1.1.4-1 os principais dados técnicos dos Empreendimentos instalados e a serem implantados no rio Santa Maria da Vitória.

No Anexo 13.1, apresentamos o mapa com as localizações das hidrelétricas citadas.

Tabela 1.1.4-1: Empreendimentos Associados e Decorrentes

Dados Técnicos	UHE SUIÇA	UHE Rio Bonito	PCH Timbui Seco
Coordenadas de Referência do Eixo do Barramento	20°05'05" S 40°33'36" W	20°03'38" S 40°38'37" W	20°04'10" S 40°36'39" W
Área do reservatório	0,60 Km ²	2,2 Km ²	0,018 Km ²
Capacidade máxima de geração	30 MW 33,9 MW (*)	16,9 MW 22,5 MW (*)	10 MW
Nº de turbinas	2	3	3
Turbinas	Kaplan	Francis	Francis
Vazão do Projeto do Vertedouro	1.100 m ³ /s	-	828 m ³ /s
Queda Bruta	240,00 m	159,0 m	85,78 m
Tensão de geração	6,3 kV	6,3 kV	6,3 KV
Fase Atual	Em operação. (Repotenciada)	Em operação. (Repotenciada)	Fase de Licenciamento Ambiental LP expedida pelo lema em 2006

Fonte: Aneel/lema (2009).

(*) Repotenciação

1.1.5 Compatibilidade do Empreendimento com Planos e Programas Governamentais

O Programa de Incentivos às Fontes Alternativas de Energia Elétrica, denominado Proinfa foi instituído pelo Governo Federal através da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, abrangendo as fontes alternativas das PCH's, Eólicas e Biomassa, tendo os seguintes objetivos estratégicos:

- Diversificação da matriz energética brasileira e a busca por soluções de cunho regional com a utilização de fontes renováveis de energia, aumentando a segurança no abastecimento;
- Valorização das características e potencialidades regionais e locais, com criação de empregos, capacitação e mão-de-obra;
- Aumento da participação da energia elétrica produzida com base naquelas fontes, no Sistema Elétrico Interligado Nacional - SIN.
- Redução de gases de efeito estufa.

O Programa em sua fase inicial tinha como objetivo específico a implantação de 3.300 MW de capacidade instalada, distribuída pelas fontes eólicas, PCH e biomassa, sendo assegurada, pela Centrais Elétricas Brasileiras S.A - ELETROBRÁS, a compra da energia a ser produzida, no período de 20 anos.

Desde 2006, entraram em operação comercial através do programa 87 centrais geradoras no país, totalizando 1.777,26 MW, sendo 877,54 MW de PCH, 514,34 MW de Biomassa e 385,38 MW Eólica, sendo que 18 usinas (184,03 MW) que entraram em operação em 2009, estão aguardando a regularização para operação comercial pelo Proinfa.

O Governo garante também o apoio, com recursos do BNDES, os investimentos em projetos de geração de energia através de fontes alternativas no âmbito do Proinfa. O BNDES aceita como garantia de financiamento o contrato de compra e venda Firmado com a Eletrobrás.

O Espírito Santo não tem potencial para construção de hidrelétricas de médio ou grande porte. Somente se torna competitivo para instalação de Pequenas Centrais Hidrelétricas, denominadas PCH's.

Atualmente no Estado são 12 PCH's em operação, que geram aproximadamente 191,93 MW. Existem projetos para construção de mais 11 usinas, que gerarão mais 99 MW.

Mesmo com todo o esforço do Governo Federal em incentivar a produção de energia existe ainda um déficit entre demanda e geração, aliado a deficiências no sistema de transmissão, haja vista o apagão sofrido em 12 de novembro de 2009 em 18 estados do Brasil.

Considerando o exposto, podemos evidenciar que quaisquer empreendimentos que visem o aumento na oferta de energia, estarão compatíveis com os planos e programas governamentais.

1.1.6 Análise de Viabilidade Econômica do Empreendimento

Para esta simulação foi feita a quantificação dos serviços e atividades necessárias à implantação da PCH Santa Leopoldina, inclusive aqueles pertinentes ao meio ambiente, considerando a itemização do Orçamento Padrão Eletrobrás – OPE, paradigma para análises econômicas segundo o conceito Eletrobrás.

A partir do resultado do Orçamento Padrão Eletrobrás calculou-se o índice custo-benefício ou Índice de Mérito, conforme o conceito Eletrobrás.

Tomando-se o período de 28 anos (30 anos de autorização menos dois anos de construção e licenciamento), com taxa de juros de 12% a.a. e custo de operação e manutenção R\$ 4,00/MWh, obtém-se o Índice de Mérito de R\$ 108,80/MWh, para uma energia média de 6,806 Mwmédios para o projeto da alternativa 1, valor este que viabiliza o empreendimento, por ser melhor do que o índice de referencia Eletrobrás de R\$ 101,86/MWh.

A alternativa 2 tem a sua viabilidade ainda mais favorecida, uma vez que o custo de implantação é cerca de 20% menor do que a alternativa 1, sem prejuízo da energia assegurada.

O custo de implantação, ou seja, a relação entre o valor do empreendimento e sua potência instalada, outro índice avaliado pelo setor elétrico, é de R\$ 5.033.023/kW para alternativa 1 e R\$ 3.989.172/KW para a alternativa 2.

1.1.7 Investimentos Previstos para o Empreendimento

O custo total do empreendimento, incluindo os juros durante a construção e o sistema de transmissão associado será de R\$ 43.880.890,00 (Quarenta e três milhões, oitocentos e oitenta mil e oitocentos e noventa reais).

1.1.8 Localização do Empreendimento

A PCH Santa Leopoldina localiza-se no rio Santa Maria, próximo a cidade de Santa Leopoldina, estado do Espírito Santo. As coordenadas geográficas no barramento são: 20°05'24" de latitude Sul e 40°32'43" de longitude Oeste.

A partir de Vitória toma-se a ES-080, rodovia estadual asfaltada, com destino a Santa Leopoldina. Nesta localidade, segue-se pela ES-355, rodovia asfaltada, em direção a Santa Maria de Jetibá.

O eixo proposto para a implantação do Barramento da Alternativa 1 situa-se à aproximadamente 0,5 Km à jusante da Comunidade do Funil, próximo a Rodovia Estadual ES-355. Para a Alternativa 2, o eixo do Barramento se localiza no Canal de Fuga da UHE Suíça e dista 1,35 Km da comunidade do Funil.

A Casa de Força permanece na mesma localização tanto para a alternativa 1 como para a 2 e será implantada na margem esquerda do rio Santa Maria da Vitória, na saída da cidade de Santa Leopoldina, no sentido de Santa Maria do Jetibá.

No Anexo 13.1 está apresentado o mapa de localização do empreendimento.

1.1.9 Alternativas Tecnológicas e Locacionais

A PCH Santa Leopoldina foi concebida para aproveitar uma queda natural do rio Santa Maria existente entre a Usina de Suíça, pertencente à Escelsa/Energest e a cidade de Santa Leopoldina.

Com o objetivo de efetivar o aproveitamento do potencial hidrenergético da PCH Santa Leopoldina, a SPEC realizou o Projeto Básico desta, o qual foi encaminhado para a ANEEL. O Projeto Básico prevê a construção de uma pequena barragem de concreto, responsável por controlar o nível d'água na El. 100,00 m e assim permitir o desvio de parte das vazões afluentes, através de um túnel escavado na margem esquerda, até a Casa de Força.

A aprovação do Projeto Básico de Repotenciação da UHE Suíça pela ANEEL, localizada a montante da PCH Santa Leopoldina, através do Despacho nº1.493 de 20 de abril de 2009, apresentou uma série hidrológica natural do rio Santa Maria do Vitória, a qual considerou os usos consuntivos existentes na bacia, bem como a previsão destes usos para o futuro.

Em função dessas informações publicadas pela ANEEL, que afetam o potencial hidrenergético da PCH Santa Leopoldina, e a proposição de arranjo alternativo ao Projeto Básico, a SPEC realizou novos estudos energéticos a fim de caracterizar a PCH Santa Leopoldina sob estas novas condições.

O arranjo alternativo propõe o deslocamento do barramento para montante, logo a jusante do canal de fuga da UHE Suíça, tendo como vazões afluentes as vazões turbinadas na UHE Suíça.

Para a implantação da PCH Santa Leopoldina buscou-se analisar as alternativas propostas pela empresa projetista, cujos estudos contemplaram vários critérios, entre eles, o econômico, os aspectos legais, os aspectos sócio-econômico e principalmente o arranjo energético de menor impacto ambiental. A escolha da alternativa mais viável ambientalmente foi baseada nas seguintes premissas:

- Diminuição da dimensão do Barramento;
- Diminuição significativa da área de inundação pela formação de reservatório;
- Identificação de locais sem a presença de estágios médios e avançados de regeneração de mata atlântica, buscando preferencialmente o menor impacto nestes ambientes naturais
- Área menos habitada e agricultável;
- Facilidade de acesso;
- Menor interferência em área de preservação permanente;
- A não inundação do trecho da rodovia estadual ES 080;
- Menor impacto ambiental objetivando a minimização de custos advindos para sua mitigação e/ou compensação ambiental.

Considerando estas premissas a alternativa indicada é a do barramento localizado no canal de fuga da Usina de Suíça, denominado Alternativa - Barramento 2.

Tabela 1.1.9-1: Características Técnicas das Alternativas

Características Técnicas	Alternativa-Barramento 1	Alternativa -Barramento 2
Nível d'Água Normal no Reservatório (m)	100	100
Nível d'Água Normal no Canal de Fuga (m)	15	15
Área do Reservatório (Km ²)	0,218	0,0055
Altura da Barragem (m)	49,22	10
Potência Nominal (MW)	11	11
Nº Turbinas	3	3
Relocação de Estrada	Sim	Não

Fonte: SPEC

No Anexo 13.2 apresentamos a localização das alternativas propostas.

1.2 Descrição do Empreendimento

1.2.1 Arranjo Geral

- Características Principais do Arranjo Inicialmente Proposto – Alternativa 1

Seguindo as diretrizes da Aneel utiliza-se sempre o aproveitamento ótimo do trecho do rio em questão. Por ocasião da elaboração do Projeto Básico, faz-se os ajustes necessários para atingir este objetivo.

Foram observados aspectos técnicos de geração de energia, contudo, considerando-se também os aspectos ambientais, notadamente sob a ótica do uso e ocupação do solo às margens do reservatório.

A conclusão dos estudos do Projeto Básico estabeleceu a EL. 100,00m como o N.A. máximo normal do reservatório e EL. 15,00m para NA de jusante, correspondendo a uma queda bruta de 85,00m, o que maximiza o aproveitamento hidráulico do rio com o conseqüente incremento da potencia instalada, 11 MW.

O arranjo proposto dispõe de uma Barragem Vertente no leito do rio, sendo as ombreiras fechadas por Barragens de Terra e Enrocamento. A Descarga de Fundo / Desarenador será implantada na ombreira direita, solidária a estrutura vertente. O Circuito Hidráulico de Geração, posicionado na margem esquerda, é composta pela Tomada D' Água que direciona o fluxo do rio Santa Maria por um Túnel de Adução (1.700m) até a Casa de Força, motorizada com 03 (três) turbinas do tipo Francis simples com Eixo Horizontal.

O Nível d'Água Máximo Normal do Reservatório está na EL 100,00m. Por ocasião da passagem da cheia centenária (TR = 100 anos) o lago atingirá a EL. 101,10m e na decamilenar (TR = 10.000 anos) a EL. 103,00m.

A PCH Santa Leopoldina foi projetada com potência instalada total de 11 MW.

- Características Principais do Arranjo Alternativo Proposto – Alternativa 2

O arranjo alternativo propõe o deslocamento do barramento para montante, logo a jusante do canal de fuga da UHE Suíça, tendo como vazões afluentes as vazões turbinadas na UHE Suíça. A proposição deste arranjo alternativo tem o objetivo de otimizar a PCH Santa Leopoldina, através de um projeto com diminuições significativas nos impactos ambientais e melhor viabilidade econômico-financeira.

O arranjo proposto alternativo dispõe de uma Barragem de concreto vertente no leito do rio (Canal de Fuga da UHE Suíça). Esta Barragem terá uma afluência máxima igual a vazão turbinada na UHE Suíça, cerca de 20,64 m³/s. A vazão remanescente (Q_{7,10}) será de 2,04 m³/s. O Circuito Hidráulico de Geração será posicionado na margem esquerda, e é composto pela Tomada D' Água que direciona o fluxo do canal de fuga da UHE Suíça para o Túnel de Adução (2.346m) até a Casa de Força, motorizada com 03 (três) turbinas do tipo Francis simples com eixo horizontal.

O Nível d'Água Máximo Normal do Reservatório permanece na EL 100,00m. Permanece a mesma localização para a Casa de Força.

A PCH Santa Leopoldina permanece com a mesma potência instalada total de 11 MW.

1.2.2 Características do Projeto

As características técnicas do projeto da PCH Santa Leopoldina estão apresentadas na tabela 1.2.2-1. A planta com o arranjo geral do circuito hidráulico das alternativas propostas está apresentada no Anexo 13.3.

Tabela 1.2.2-1: Características Técnicas do Projeto da PCH Santa Leopoldina

Características Técnicas do Projeto da PCH Santa Leopoldina			
Estruturas		Alternativa 1	Alternativa 2
Barragem	Tipo	Terra	Concreto Massa
	Altura (m)	49,22	10
	Comprimento (m)	132	105
Reservatório	Nível D'Água Normal (El.)	100	100
	Área Inundada (Km ²)	0,218	0,0055
Dispositivo de Vazão Residual	Diâmetro	600 (mm)	Vertedouro de Crista Livre
	Vazão (m ³ /s)	2,04	2,04
Vertedouro	Localização	Leito do Rio	Leito do Rio
	Tipo	Crista Livre	Crista Livre
	Comprimento (m)	60	60
	Vazão (m ³ /s)	Vertedouro: 638 Descarga de Fundo: 555 Total: 1.193	20,64
Tomada D'Água	Localização	Margem Esquerda	Margem Esquerda
	Tipo (m)	Torre	Torre
	Altura (m)	19,50	11,10
	Comprimento (m)	18,0	11,0
	Base (m)	6,0	6,0
	Vazão (m ³ /s)	19,30	15,72
Túnel de Adução	Comprimento (m)	1.718,00	2.346,00
	Diâmetro (m)	3,80	3,80
	Tipo	Arco-Retângulo	Arco-Retângulo
Conduto Forçado	Diâmetro (m)	2,60	2,60
	Comprimento (m)	88	88
Chaminé de Equilíbrio	Diâmetro (m)	3,80 / 8,00	3,80 / 8,00
	Comprimento (m)	69,00	80,00
Casa de Força	Tipo	Convencional Abrigada	Convencional Abrigada
	Unidades Geradoras	3	3
	Tipo de Turbina	Francis	Francis
	Potencia Total	11 MW	11 MW
Canal de Fuga	Comprimento (m)	20,00	20,00
	Largura (m)	35,00	35,00
Subestação	Area (m ²)	220	220
Linha de Transmissão	Tensão	138 KV	138 KV
	Conexão	SE SUIÇA-VITÓRIA	

1.2.3 Cronograma de Implantação do Empreendimento.

O cronograma de implantação da PCH Santa Leopoldina está previsto para 20 meses onde serão realizadas as atividades de construção e montagem da PCH.

1.2.4 Estruturas de Apoio à Obra

- Estradas de acesso e de serviços

A estrada de acesso a área da Casa de Força se dá pela Ponte Paulo Antônio Medice, próxima ao centro urbano da cidade de Santa Leopoldina, virando a direita, ao final da mesma. A estrada de acesso não possui pavimentação e durante as obras haverá necessidade de alargamento da via no trecho inicial de aproximadamente 100 m, tendo em vista a localização de residências limítrofes à via de acesso.

O acesso ao barramento se dará através da rodovia estadual ES 355 até as proximidades da Usina de Suíça.



Figura 1.2.4-1: Estrada de acesso a Casa de Força.

▪ Canteiro de Obra

A estrutura física é constituída por um prédio de 3 pavimentos existente próxima a área da Casa de Força da PCH Santa Leopoldina que servirá de apoio para instalação de escritórios para as obras civis e de empreiteiro, almoxarifado e alojamento. Ressalta-se que nesta estrutura já funciona uma oficina mecânica.



Figura 1.2.4-2: Localização do Canteiro de Apoio - Casa de Força.

- **Bota Fora**

As áreas previstas para bota-fora estão localizadas a aproximadamente 9 Km do centro de Santa Leopoldina, as margens da ES-080, conforme indicado na figura 1.2.3-3, coordenadas UTM 0347223/7774457 (Sad 69). As áreas de Bota-Fora 1 e 2 tem 3.260 m² e 5.050m² respectivamente.



Figura 1.2.4-3: Área indicada para Bota-Fora – Margens da Rodovia ES-080.

As áreas dos canteiros de obras e de Bota-Fora estão indicadas em planta no Anexo 13.3.

1.2.5 Mão-de-Obra

- **Fase de Implantação**

O contingente de mão-de-obra a ser empregada na implantação da PCH Santa Leopoldina será de aproximadamente 280 pessoas e será constituída principalmente por indivíduos residentes nas localidades próximas. A esses se somarão técnicos e especialistas das diversas áreas comuns a empreendimentos desta natureza, que deverão ser recrutados por empresas de construção civil e de montagem.

- **Fase de Operação**

Para a fase de operação do empreendimento a mão-de-obra, considerando que esta PCH será do tipo semi-automática, haverá necessidade de 5(cinco) operadores e de um auxiliar técnico, trabalhando em regime de turno de 8 horas, durante 24 horas. Serão necessários ainda, um auxiliar de eletro-mecânica e um servente para serviços gerais e limpeza, ambos trabalhando em horário normal. Assim, a operação da PCH demandará a contratação de 8 pessoas permanentes.

As atividades de manutenção preventiva e corretiva durante a operação do empreendimento será feita através da contratação de empresas terceirizadas locais.

1.2.6 Período de Funcionamento.

- **Fase de Implantação**

Na fase de implantação o regime de trabalho será constituído por três turnos de 8:00 horas e será gerenciado pela empreiteira civil contratada pelo empreendedor.

- **Fase de Operação**

Na fase de operação será em regime de 24 horas, havendo paradas programadas apenas para manutenção de máquinas e equipamentos. Essas paradas serão anuais, com duração de aproximadamente 10 dias, por máquina, ou seja, enquanto se faz manutenção em uma, as outras permanecem em operação. As demais manutenções serão feitas com os equipamentos em funcionamento, aproveitando as indisponibilidades hídricas operativas.

1.2.7 Geração de Poluentes

Durante a implantação do empreendimento serão gerados os esgotos domésticos e lixo provenientes da obra da PCH. Além destes, também serão gerados os efluentes oleosos que são oriundos das oficinas eletromecânicas de apoio proveniente de pequenos reparos e troca de óleo de máquinas e equipamentos.

Os efluentes domésticos originados serão provenientes das instalações sanitárias do canteiro de obras, constituídas por sanitários e refeitório. O sistema de controle para tratamento dos esgotos sanitários será constituído por tanques séptico e filtros anaeróbios. Para os efluentes líquidos oleosos estes serão conduzidos para sistema separador de água e óleo, coletados e colocado em tambores para serem transportados para tratamento e/ou reutilização.

A geração de resíduos sólidos é inevitável em um empreendimento desse tipo. Eles são provenientes das atividades do canteiro de obras e das atividades construtivas. Devem ser

manejados adequadamente de acordo com as suas características, ou seja, diferenciando-se os resíduos perigosos, os resíduos não inertes e os resíduos inertes.

A maioria desses possíveis poluentes se restringirá a área do canteiro de obras, principalmente nas proximidades das estruturas civis, barramento, tomada d' água e casa de força, além do escritório e refeitório.

1.3 Legislação Ambiental

Federal

- Lei Federal nº 3.924, de 1961, que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos;
- Lei Federal nº 4.771, de 1965, que institui o novo Código Florestal e as alterações advindas da Lei Federal nº 7.803, de 1989, e da Medida Provisória nº 2166-67, de 24/08/2001;
- Lei Federal nº 5.197, de 1967, que dispõe sobre proteção à fauna;
- Lei Federal nº 7.247, de 1985, que disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente;
- Lei Federal nº 7.990, de 1989, que institui para Estados, Distrito Federal e Municípios a compensação financeira derivada de empreendimentos hidrelétricos;
- Lei Federal nº 9.427, de 1996, que dispõe sobre solicitação a ANEEL de autorização para realização de estudos ligados ao setor elétrico;
- Lei Federal nº 9.433, de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e Leis Estaduais e Recursos Hídricos e seu decreto regulamentador;
- Lei Federal nº 9.605, de 1998, que dispõe sobre a criação e categorias das Unidades de Conservação e na Seção IV, que dispõe sobre crimes contra o patrimônio cultural;
- Lei Federal nº 9.985, de 2000, que dispõe sobre a criação e categorias das Unidades de Conservação;
- Legislação estadual de meio ambiente dos Estados envolvidos;
- Decreto – Lei nº 25, de 1937, que organiza a proteção do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional;
- Decreto Federal nº 79.367, de 1937, que dispõem sobre normas e padrões de potabilidade da água;
- Decreto Federal nº 1.141, de 1994, que dispõe sobre ações de proteção ambiental de saúde e apoio de comunidades indígenas;
- Decreto nº 4340, de 2002, que regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, e dá outras providências;
- Decreto nº 750/93 dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 001/86 situa as usinas de geração de energia elétrica com potência acima de 10 MW no campo das obras e empreendimentos sujeitos à avaliação de impacto ambiental, determinando a necessidade de apresentação e aprovação do

- EIA/RIMA, indicando o conteúdo mínimo dos estudos e dispondo sobre o levantamento arqueológico prévio;
- Resolução CONAMA nº 006/86, que institui e aprova modelos para publicação de pedidos de licenciamento;
 - Resolução CONAMA nº 006/87, que dispõe sobre regras gerais para o licenciamento ambiental de obras de grande porte do setor elétrico;
 - Resolução CONAMA nº 009/87, que dispõe sobre a realização de audiência pública durante o período de análise do EIA/RIMA;
 - A Resolução CONAMA nº 237/97 define as competências para proceder ao licenciamento e indica as fases a serem contempladas;
 - Resolução CONAMA nº 013/90 estabelece normas referentes ao entorno das Unidades de Conservação;
 - Resolução CONAMA nº 009/96, que dispõe sobre a definição de “corredores entre remanescentes”, assim como estabelece parâmetros e procedimentos para a sua identificação e proteção;
 - Resolução CONAMA nº 249/99 que estabelece as diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica;
 - Resolução CONAMA nº 300/2002, que dispõe sobre os casos passíveis de autorização de corte previsto no art. 2º da Resolução nº 278, de 24 de maio de 2001;
 - Resolução CONAMA nº 30/2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e regime de uso do entorno;
 - Resolução CONAMA nº 303/2002, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
 - Resolução CONAMA nº 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
 - Resolução CONAMA nº 357/2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes;
 - Resolução CONAMA nº 378/2006 - define os empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental nacional ou regional para fins do disposto no inciso III, § 1º, art. 19 da Lei nº 4.771/65;
 - Resolução CONAMA nº 396/2008, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas;
 - Resolução CONAMA nº 397/2008, altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução CONAMA nº 357/05, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes;
 - Resolução CONAMA nº 416/09, Dispõe sobre a prevenção ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Revoga a Resolução CONAMA nº 285, de 26/08/99.
 - Resolução CONAMA nº 418/09, Dispõe sobre critérios para elaboração de Planos de Controle de Poluição Veicular - PCPV. Revoga as Resoluções CONAMA nº 7, de 31/08/93, nº 15, de 29/09/94, nº 18, de 13/12/99, nº 227, de 20/08/97, nº 251, de 12/01/99, nº 252, de 01/02/99 e . nº 256, de 30/06/99
 - Portaria IBAMA nº 122-P de 19/03/1985, que preconiza sobre a necessidade de autorização do IBAMA para coleta, transporte, comercialização e industrialização de plantas ornamentais, medicinais, aromáticas e tóxicas, oriundas da floresta nativa;

- Portaria IBAMA nº 37 N, de 1992, que representa e torna oficial a lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção;
- Portaria IPHAN nº 230, de 17 de dezembro de 2002, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, faz saber sobre os procedimentos necessários para obtenção de licenças ambientais referentes à apreciação e acompanhamento das pesquisas arqueológicas no país;
- Portaria SPHAN nº 07, de 01 de dezembro de 1988, dispõe sobre a necessidade de obtenção de autorização prévia para realização de pesquisas arqueológicas;
- Instrução Normativa MMA nº 03 de 27/05/2003, que publica a lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção;
- Instrução Normativa MMA nº 146 de 10/01/2007, que estabelece critérios e padroniza procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental.
- Resolução CNRH nº 782, de 27/10/2009, que estabelece critérios para o envio dos dados dos volumes medidos em pontos de interferência outorgados em corpos de água de domínio da União.

Estadual

- Constituição do Estado do Espírito Santo, que no artigo 187, seção IV, dispõe sobre a necessidade de elaboração de Relatório de Impacto Ambiental para localização de obras ou atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental;
- Lei Estadual nº 5.818 de 31/12/98 – Dispõe sobre o gerenciamento de recursos hídricos de forma descentralizada e participativa (em fase de regulamentação);
- Lei Estadual nº 4.701 de 08/12/92 – Dispõe sobre a política estadual de meio ambiente, o patrimônio ambiental, o controle ambiental, a tutela ambiental e medidas para a promoção de melhoria ambiental;
- Lei Estadual nº 4.126 de 22/07/88 – Dispõe sobre a política estadual de proteção, conservação e melhoria de meio ambiente e sua implantação através do Sistema Estadual de Meio Ambiente;
- Lei Estadual nº 3.582 de 03/11/83 – Dispõe sobre medidas de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado do Espírito Santo;
- Lei Estadual nº 5.818 de 29/12/98 – Dispõe sobre a Política Estadual de Recurso Hídricos do ES;
- Lei Estadual nº 4.701, de 01/01/92 – Dispõe sobre a Política Estadual de Meio Ambiente; Lei nº 6.291, de 1/07/2000. Dispõe sobre a coleta de resíduos urbanos considerados potencialmente danosos à saúde e ao Meio Ambiente e dá outras providências
- Lei nº 9.264 de 15/07/2009, institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências correlatas;
- Decreto Estadual nº 3.513-N de 23/04/93 – Regulamenta a fiscalização ambiental e as sanções e penalidades estabelecidas pela Lei nº 4.701 de 08.12.92;
- Decreto Estadual nº 2.299-N de 09/08/86, que regulamenta a Lei Estadual nº 3.582/83, que disciplina o controle da poluição.
- Decreto Estadual nº 4.344-N de 07/10/98 – Art. 13 § 5º - O cadastro deverá ser atualizado à cada 4 (quatro) anos ou por ocasião da renovação da Licença Ambiental.
- Decreto Estadual nº 3.735-N de 11/08/94 – Art. 8 § 4º e Decreto Estadual Nº 3.045-N de 21/09/90 – Art. 7 § 3º - O cadastro deverá ser atualizado à cada 2 (dois) anos;

- Decreto Estadual nº 3.513-N de 23/04/93 – Dispõe sobre a fiscalização ambiental e a aplicação das penalidades;
- Decreto Estadual nº 2.299-N de 09/06/86 – Art. 7º - Para garantir a qualidade da preservação da atmosfera deverão ser observadas, além das Normas estabelecidas neste Capítulo, a Legislação Federal que regula a espécie;
- Decreto Estadual nº 1.777, de 09/01/07. Dispõe sobre o Sistema de Licenciamento e Controle das Atividades Poluidoras ou Degradoras do Meio Ambiente - SILCAP.
- Decreto nº 1.941-R, de 18/10/07. Estabelece procedimentos de controle ambiental para a utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa em obras e serviços de engenharia contratados pelo Estado do Espírito Santo e dá providências correlatas.
- Decreto nº 732-R, 04/07/01. Altera dispositivos do Decreto Nº 4.344-N, de 07 de outubro de 1998, que estabelece diretrizes para o Licenciamento ambiental no Espírito Santo e dá outras providências.
- Resolução CERH nº 004, de 15 de janeiro de 2004. Institui o Cadastro Estadual de Organizações Cívicas de Recursos Hídricos, também denominado CEOCREH, no âmbito do CERH.
- Resolução CERH nº 05, de 07 de julho de 2005. Estabelece critérios gerais sobre a Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos de domínio do Estado do Espírito Santo.”
- Resolução CONSEMA nº 01, de 15 de fevereiro de 2007. Dispõe sobre os critérios para o exercício da competência do Licenciamento Ambiental Municipal e dá outras providências.”
- Resolução CONSEMA nº 01, de 19 de março de 2008. Dispõe sobre a redefinição dos procedimentos para o licenciamento ambiental dos empreendimentos enquadrados como classe simplificada tipo “S” nos termos da legislação em vigor.
- Instrução Normativa IEMA nº 06, de 27 de maio de 2008. Dispõe sobre a classificação de empreendimentos e definição dos procedimentos relacionados ao licenciamento ambiental simplificado.
- Instrução Normativa IEMA nº 11, de 19 de outubro de 2007. “Estabelece metas progressivas de melhoria de qualidade de água para fins de outorga para diluição de efluentes em cursos de água de domínio do Estado do Espírito Santo.

Municipal

- Lei nº 516/82- Lei de Delimitação da Zona de Interesse Histórico e da Preservação da Arquitetura (Regulamento da arquitetura e demais aspectos do solo na zona de interesse histórico de Santa Leopoldina).
- Lei nº 851/95 – Define o Perímetro Urbano do município.
- Lei nº 667/90 – Código de Obras.
- Lei nº 664/90 – Código de Postura.

1.4 Empresa Responsável pela Elaboração do EIA/RIMA

Razão Social: THM Engenharia do Meio Ambiente Ltda.

CNPJ: 05.248.754/0001-89

Endereço: Rua José Alexandre Buaziz, N°190, Ed. Master Tower, sala 1215, Enseada do Suá, Vitória, ES.

Tel: (27) 3034-4646

Fax: (27) 3325-5677

Contato: MsC Eng. Tânia Regina Büge – Crea N° 4016-D/ES

e-mail: thmconsultoria@terra.com.br

2 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

As áreas de influência são aquelas afetadas direta ou indiretamente pelos impactos, positivos ou negativos do empreendimento, durante as fases de planejamento, implantação e operação.

Assim, para o empreendimento proposto, as áreas de influência direta e indireta são aquelas considerando o espaço geográfico potencialmente afetado, direta e indiretamente pelas ações a serem desenvolvidas, tanto na fase de instalação, quanto na fase de operação do mesmo, sobre os diferentes meios (físico, biótico e antrópico), enfocando a Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria da Vitória no qual o empreendimento está inserido, contemplando tanto aqueles inventariados (propostos) bem como aqueles em implantação.

2.1 Área de Influência Direta – AID

Definida como área sujeita aos impactos diretos de implantação e operação do empreendimento. A delimitação desta área é em função das características físicas e biológicas dos ecossistemas a serem estudados e das características do empreendimento.

- Meio Físico e Biótico

Para o meio físico e biótico, a AID considerada foi a área de inundação do reservatório na sua cota máxima, acrescida da área de preservação permanente em projeção horizontal, e o trecho a jusante da Barragem até a Casa de Força denominado trecho de vazão reduzida (TVR) em uma extensão de 300 metros em projeção horizontal. Nesta está inserido o canteiro de apoio as obras.

A Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, na fase de implantação, em relação às emissões atmosféricas foi definida e delimitada nesse estudo, considerando o tipo e a característica física das fontes de emissão e do poluente gerado no manuseio de materiais (fugitiva, altura de lançamento, granulometria do particulado), tipo de controle adotado, condições do vento, topografia da região e localização da comunidade do entorno do empreendimento.

Em relação a ruídos, efluentes líquidos e resíduos sólidos a AID foi delimitada nesse estudo, considerando também as fontes de emissão, o tipo de controle a ser adotado e a proximidade da comunidade de entorno. Para construção do empreendimento não haverá necessidade de área de empréstimo.

- Meio Sócioeconômico

Para os estudos socioeconômicos e levantamento arqueológico, foram consideradas as propriedades atingidas pela estruturas do circuito hidráulico de geração, bem como a parcela de área inundada e aqueles localizados a jusante da barragem, numa faixa em projeção horizontal de 300 metros, além das áreas que abrigarão alguma das estruturas pertencentes ao empreendimento como canteiros de obras, acessos, bota-foras, etc.

2.2 Área de Influência Indireta – All

Definida como a área potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, incluindo os ecossistemas e o sistema socioeconômico que podem ser impactados por alterações ocorridas na área de influência direta.

- Meio Físico e Biótico

Para o meio físico e biótico, a Área de Influência Indireta (All), foi considerada a bacia hidrográfica do rio Santa Maria da Vitória, a qual o empreendimento se insere.

Para as emissões atmosféricas, ruídos, efluentes líquidos e resíduos sólidos não se justifica a delimitação de uma Área de Influência Indireta – All, considerando-se que os efeitos das ações das atividades da fase de implantação sobre o meio físico estarão restritos à área de influência direta - AID.

-Meio Sócio-Econômico

Foi considerado neste estudo como a Área de Influência Indireta (All) o município de Santa Leopoldina. Neste município é que será percebida a dinâmica socioeconômica, advindos dos impactos tais como: geração de impostos, geração de empregos e renda, além de outros impactos na área sócio-ambiental advindos das atividades turísticas, preferencialmente ligadas aos recursos hídricos.

As áreas geográficas da AID para os meios físico, biótico e socioeconômico está representada em planta no Anexo 13.4.

3 ANÁLISE DE RISCO E PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Os riscos potenciais de acidentes na fase de implantação do empreendimento são relativos a possíveis danos aos trabalhadores, a comunidade de entorno, as pessoas que eventualmente possam estar em sua circunvizinhança e ao meio ambiente analisados, foram em função das

atividades que serão desenvolvidas para implantação do empreendimento e das informações obtidas do Projeto Básico da PCH Santa Leopoldina.

Na fase de operação da Pequena Central Hidrelétrica Santa Leopoldina, embora esteja prevista a operação automatizada da mesma, obviamente haverá necessidade de atuação de pessoal de limpeza, manutenção e de operação e controle manual (caso haja falhas do sistema autômato).

A análise de risco foi baseada na técnica denominada APP – Análise Preliminar de Perigo (PHA – Preliminary Hazard Analysis). Desta forma à medida que o empreendimento se desenvolve, é possível criar ferramentas para minimizar e controlar os principais perigos.

Os Cenários indicam os eventos indesejáveis que podem levar a uma condição de risco que requer, ou não, um atendimento emergencial.

O grau de Risco do Cenário, que varia de 1 a 4, indica o quão importante o evento indesejado é, sob o aspecto da necessidade, ou não, de requerimento de ações emergenciais a serem providenciadas pela Empresa, acionamento da Brigada de Emergência da Empresa e/ou do Corpo de Bombeiros, ou, ainda, do Plano de Contingência e Emergência.

A Tabela 3-1, a seguir, define os critérios para o enquadramento dos Cenários nas diversas categorias de grau de risco ali enumeradas.

Tabela 3-1: Enquadramento de Grau de Risco

Grau de Risco	Descrição dos Cenários nas Diversas Categorias de Grau de Risco
1	<i>A situação de risco pode levar a ocorrência de incidentes, os quais não produzem ferimentos em pessoas ou em animais, os danos ambientais, se houver geralmente são desprezíveis. Geralmente não há necessidade de acionar a brigada de emergência e o corpo de bombeiros.</i>
2	<i>A situação pode levar a ocorrência de acidentes leve em pessoas ou animais e os danos ambientais, se houver, normalmente são baixos.</i>
3	<i>A situação de risco, geralmente pode levar a ocorrência de acidentes causadores de ferimentos graves. Os planos de contingência e de emergência geralmente são acionados.</i>
4	<i>A Situação de risco, normalmente, pode levar a ocorrência de acidentes provocadores de ferimentos graves. As brigadas da empresa e o corpo de bombeiro sempre serão requeridas nestes casos, bem como o acionamento dos planos de contingência e ação de emergência</i>

Esta análise de riscos é de fundamental importância para identificar os tipos de riscos, suas causas, conseqüências (ou impactos) sobre a saúde e integridade física das pessoas, danos à flora ou fauna, e demais prejuízos materiais ou financeiros à Empresa.

Os aspectos considerados na análise risco foram:

Número de Ordem: número seqüencial do perigo identificado nas atividades consideradas;

Atividade: Atividades desenvolvidas durante as fases de construção e operação do empreendimento.

Provável Risco: evento que pode causar dano às instalações, aos funcionários, ao meio ambiente, entre outros;

Possíveis Causas: as causas básicas possíveis são eventos ou seqüência de eventos que produzem efeitos.

Possíveis Efeitos: possíveis conseqüências a um determinado perigo.

Categoria de Risco: determinação qualitativa de risco (grau do risco);

Modo de Detecção: forma de identificação;

Medidas Preventivas e Corretivas: são medidas de proteção sugeridas, que podem ser utilizadas para minimizar ou até mesmo evitar o evento indesejável e suas conseqüências.

Nesta análise foram consideradas as medidas preventivas e/ou corretivas sugeridas, para serem adotadas, quando necessário, em situações emergenciais, visando a eliminação destes riscos.

Na impossibilidade de minimização e/ou eliminação destes riscos, em razão de motivos técnicos, financeiros ou outros, serão propostas medidas mitigadoras. Entre as medidas mitigadoras, citamos:

- Execução de Plano de Contingência como parte integrante do processo de gerenciamento de riscos, o qual contempla medidas preventivas e de proteção, de modo que danos causados por acidentes possam ser minimizados.

- Implantação de Programa de treinamento com instruções específica na área de segurança do trabalho, considerando os seguintes tópicos:

- Princípios básicos de Prevenção contra Incêndios;
- Equipamentos de Proteção Individual;
- Primeiros Socorros;
- Características dos Produtos Químicos;
- Plano de Ação de Emergência e Contingência;
- Brigada de Incêndio;
- Vazamentos de gases tóxicos;
- Sistema de Combate a Incêndio;
- Resgate e Salvamento

- Implantação de Plano de Ação de Emergência cujo objetivo principal é anular as causas e conseqüências de acidentes que estejam ocorrendo, como conseqüência de um determinado tipo de sinistro, e, também, procuram instituir uma metodologia de controle e combate às situações de emergência.

- Programa de manutenção preventiva e corretiva de máquinas e equipamentos.

4 CARACTERIZAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA

4.1 Acesso aos Locais das Obras

A partir de Vitória toma-se a ES-080, rodovia estadual asfaltada, com destino a Santa Leopoldina. Nesta localidade, no centro urbano, o acesso a Casa de Força se dá através da Rua Presidente Vargas, virando a direita na Rua Bernadino Monteiro, que dá acesso a ponte Paulo Antônio Medice, e posteriormente dobra-se à direita na estrada de terra a aproximadamente 300 m. A região do barramento é acessada pela rodovia estadual ES-355, que liga Santa Leopoldina ao município de Santa Maria de Jetibá, até a Comunidade do Funil, próximo a UHE Suíça, no rio Santa Maria da Vitória.

Importante destacar que o acesso a Casa de Força terá que passar por melhorias para atender ao tráfego de serviço durante as obras, tornando-se, posteriormente, os acessos permanentes, quando a PCH Santa Leopoldina entrar em operação.

Para a construção de melhorias do acesso a casa de força, será firmado um convênio com a Prefeitura de Santa Leopoldina tendo em vista que será utilizada uma via municipal que dará suporte ao tráfego dos veículos da obra. Para acesso ao barramento, este se dará próximo a entrada da UHE Suiça, na rodovia ES-355.

4.2 Canteiro de Obras Cíveis e Eletromecânico

Desta forma decidiu-se pela utilização do canteiro de obras cíveis da PCH Timbui Seco, localizado próximo à área da Pousada Suiça, localizado a aproximadamente 10 Km da área do Barramento, onde estas estruturas já estarão montadas em função das obras da referida PCH previstas para serem iniciadas em 2010.

Como a área da Casa de Força se localiza próximo a zona urbana, nas proximidades do centro de Santa Leopoldina, optou-se apenas em implantar o canteiro eletromecânico, com cerca de 500 m², destinado à descarga, inspeção, armazenamento, eventuais fabricações e montagem e comportará das seguintes instalações: pátio de montagem eletromecânica, pátio do sistema de ar comprimido, escritório do empreiteiro de montagem, escritório de apoio do empreiteiro civil e refeitório. Na edificação já existente, já funciona uma oficina mecânica. Esta edificação será aproveitada para instalação do canteiro de obras da futura PCH.

4.3 Núcleos Residenciais

Os serviços que envolvem a implantação da PCH Santa Leopoldina não exigirão um grande contingente de trabalhadores para a sua execução.

Estima-se um número não superior a 280 profissionais, envolvidos no empreendimento (no pico das obras e) nos diversos níveis requeridos.

Desta forma uma parte dos trabalhadores será alojada na área do empreendimento, em instalações apropriadas (Alojamento), a serem construídas na área já antropizada, entre os canteiros de obras cíveis e eletromecânico. Tais instalações constituir-se-ão de alojamentos.

O pessoal de nível técnico e superior será alojado em Pousadas e Hotéis nas localidades de Santa Leopoldina. Poderá também ser utilizado a rede hoteleira do município de Santa Maria do Jetibá, distante 20 km, do local do empreendimento.

4.4 Bota-Fora

O material não aproveitável ou aquele considerado inadequado deverá ser depositado em botas-foras que serão executados nas áreas indicadas no anexo 13.3.

Estes materiais rochosos serão provenientes das escavações obrigatórias, serão em grande parte processados e empregados como agregado miúdo nos concretos, e como enrocamento e transições nas barragens e ensecadeiras.

Os materiais terrosos serão provenientes das escavações obrigatórias para implantação do vertedouro, túnel de adução e estruturas de desvio que deverão ser aplicados nos aterros das barragens de abraço, bem como nas ensecadeiras.

4.5 Fornecimento de Energia Elétrica

Para o atendimento às necessidades de energia elétrica para os canteiros de obras, da ordem de 1,5 MW, deverão ser previstos alimentadores de 13,8 kV, a partir de subestações abaixadoras localizadas junto aos canteiros.

4.6 Abastecimento de Água

O abastecimento de água fria das edificações será por gravidade partindo do reservatório superior (Caixa d'água), que serão supridos por ligação direta da rede de abastecimento existente no local ou por poço artesiano.

4.7 Telecomunicações

O sistema de telecomunicações durante a implantação da usina, no âmbito interno, será baseado em rádio, com estações fixas nos pontos principais das obras, no uso rádios móveis tipo walk-talkie e de telefonia móvel celular; no âmbito externo, o sistema utilizará telefonia fixa por rádio e móvel celular. Prevê-se, ainda, conexão Internet que será disponibilizada nos escritórios, na área de administração da obra.

4.8 Suprimento de Materiais

Os materiais necessários à obra tais como: cimento, aditivos, madeira, compensados, plastificantes e superplastificantes, elastômeros, aço etc serão adquiridos no Espírito Santo ou em grandes empresas atacadistas, não sendo prevista qualquer dificuldade para aquisição destes insumos. A brita, a ser utilizada será obtida do beneficiamento da rocha proveniente das escavações obrigatórias do empreendimento, predominantemente do túnel adutor e sua janela auxiliar.

4.9 Materiais Naturais de Construção

O volume de rocha a ser obtido nas escavações obrigatórias será o suficiente para os volumes necessários à construção das estruturas de concreto (ensecadeiras, barragem, etc.).

Esta prevista a utilização de uma pequena parte da areia, a ser utilizada como agregado miúdo, como sendo oriunda do próprio rio Santa Maria, e a maior parcela como artificial, obtida a partir do agregado graúdo.

4.10 Sistemas de Controle Ambiental

4.10.1 Efluentes Líquidos

As fontes de geração de efluentes líquidos da PCH Santa Leopoldina na fase de implantação serão de dois tipos: os efluentes de origem domésticas, provenientes das instalações sanitárias do canteiro de obras, efluentes oleosos provenientes da oficina mecânica e os pluviais que, devido a intervenção nas áreas próximas ao rio Santa Maria da Vitória, existe a necessidade de se adotar técnicas para reduzir o lançamento de partículas sólidas para o leito do rio.

O sistema de controle proposto para tratamento dos efluentes líquido domésticos será constituído por fossa séptica e filtro anaeróbio.

4.10.2 Emissões Atmosféricas

As fontes de emissões atmosféricas na fase de implantação são dos tipos: fugitiva e móvel.

As fontes fugitivas são representadas, por exemplo, pela remoção da terra durante as operações de preparação do terreno e movimentação de veículos nas vias não pavimentadas de tráfego interno. As fontes móveis são representadas pelos veículos de transporte de cargas e máquinas utilizadas nesta fase tais como: caminhões.

Durante as obras de implantação do empreendimento, o principal poluente gerado será o material particulado (MP), proveniente das atividades de movimentação de solo e rocha e construção, devido à ação eólica, à movimentação de materiais e ao tráfego de máquinas e veículos pesados da PCH Santa Leopoldina.

Além dessas fontes, haverá a geração das emissões de óxido de nitrogênio (NO_x), dióxido de enxofre (SO₂), monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos totais (THC) e particulados (MP), provenientes dos motores dos veículos de transportes e máquinas utilizados durante essa fase.

Para a redução das emissões de material particulado (MP) geradas nas atividades de movimentação de solo e rocha e construção do empreendimento, deverão ser adotadas medidas de controle de emissões atmosféricas, tais como: umectação e colocação de escória ou brita nas áreas de circulação de veículos e acesso, áreas não pavimentadas e descobertas e pátios de insumos, sendo a operação de umectação através de caminhões-pipa; controle de velocidade dos veículos em toda área do empreendimento; proteção das cargas transportadas em caminhões, que possam sofrer ação eólica, através do recobrimento das carrocerias com lonas, durante a atividade de transporte das matérias-primas (terra e areia) e a utilização de locais com menor interferência em relação à ação dos ventos onde serão estocadas as matérias-primas, evitando assim o arraste eólico. Também serão adotados sistemas de aspersões fixos ou manuais, como procedimento de controle.

4.10.3 Resíduos Sólidos

A Norma NBR 10004/2004 - "Resíduos Sólidos - Classificação", classifica os resíduos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, indicando quais resíduos devem ter manuseio e destinação mais rigidamente controlados. Segundo esta norma, os resíduos são classificados em quatro classes:

Resíduos Classe I – Perigosos

Resíduos Classe II - Não Perigosos

- Resíduos Classe II A – Não inertes
- Resíduos Classe II B – Inertes

A Resolução CONAMA 307/2002, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. O gerenciamento desses resíduos deverá estar em consonância com esta e demais instruções normativas referentes ao acondicionamento, transporte e destinação final dos diferentes tipos de resíduos gerados durante as obras.

De acordo com o CONAMA n° 307/02, os resíduos da construção civil deverão ser classificados, da seguinte forma:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

IV - Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

A geração de resíduos sólidos em decorrência das obras poderá, caso não seja devidamente controlada, provocar a contaminação do solo na área do empreendimento, com possibilidade de contaminação do lençol freático.

Tais resíduos serão gerados na remoção da camada vegetal do solo, terraplenagem, solos e rochas decorrentes das escavações do túnel de adução, e aterros, bem como, restos de embalagens, tubulações, fios, placas e barras metálicas, eletrodutos, borracha, embalagens de tintas e solventes, material betuminoso, etc.

Torna-se necessário apenas o estabelecimento de critérios e procedimentos para a sua gestão, especificamente quanto a sua disposição adequada objetivando o atendimento à legislação CONAMA n° 307, visando à reservação de materiais segregados, de forma a possibilitar o uso futuro destes.

Os resíduos gerados nas áreas de vivência serão colocados em recipientes (lixeiras) com tampo e recolhidos e armazenados em sacos plásticos e dispostos em local adequado para o recolhimento pelo serviço público de coleta de lixo e destinados em aterro sanitário.

Serão disponibilizados cestos de lixo com tampo, no escritório da obra, nos sanitários e nos refeitórios. Os resíduos sanitários serão acondicionados em sacos plásticos e recolhidos pelo serviço de coleta de resíduos da Prefeitura Municipal de Santa Leopoldina para destinação adequada.

Os resíduos classe D gerados na área do empreendimento, durante a obra da PCH Santa Leopoldina serão segregados no canteiro de obras e destinados através de Aterro Industrial devidamente licenciado.

Entulhos de obras e o excedente de material pétreo serão destinados em áreas de bota-fora devidamente autorizadas pelos Órgãos ambientais.

Como controle propõe-se a implantação de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos durante a fase de implantação e operação do Empreendimento, contemplando os aspectos de segregação, coleta, armazenamento temporária e destinação final de acordo com a legislação ambiental vigente.

4.10.4 Ruídos

Considerando os procedimentos técnicos estabelecidos na NBR 10.151 – Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto a comunidade, da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, foram avaliados em 6 (seis) pontos, os níveis de pressão sonora na área de influencia direta (AID) da PCH Santa Leopoldina, cobrindo o perímetro do empreendimento.

O equipamento utilizado foi o Decibelímetro digital ICEI DL- 4020 série 08101689 com certificado de calibração conforme norma IEC 60651:1979- medidor de nível sonoro e IEC 60804:1985 – medidor integrador de nível sonoro como aplicável. Nas figuras 4.10.4-1 a 4.10.4-6 estão apresentada a localização dos pontos monitorados.



Figura 4.10.4-1: Rua Presidente Vargas – Centro – Santa Leopoldina



Figura 4.10.4-2: Rua Presidente Vargas – Centro – Santa Leopoldina



Figura 4.10.4-3: Acesso a Casa de Força



Figura 4.10.4-4: Área da Casa de Força – Margem Esquerda do Rio Santa Maria da Vitória



Figura 4.10.4-5: Bairro Funil – As margem do rio Santa Maria da Vitória.



Figura 4.10.4-6: Próximo ao Barramento – Rodovia Estadual ES-355, liga Santa Leopoldina a Santa Maria de Jetibá.

De acordo com a NBR 10.151 – Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto a comunidade, da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas os níveis de ruídos não devem ultrapassar os limites de emissão de 55 dB(A) para o período diurno e 50 dB(A) para o período noturno.

Na implantação da PCH Santa Leopoldina as fontes de ruído serão provenientes da operação de máquinas, equipamentos, veículos, além do uso de explosivos, para perfuração e quebra de pedreiras nos locais de implantação da barragem e casa de força.

Na fase de operação da PCH estes ruídos serão gerados pelo funcionamento de máquinas, motores de bombas e turbinas da Casa de Força.

Para controle e mitigação desses impactos serão estabelecidos procedimentos para o funcionamento das máquinas, equipamentos, tráfego de veículos pesados e detonações. Ressalta-se que estas atividades deverão ocorrer preferencialmente em horário diurno.

5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

5.1 Área de Influência Direta

5.1.1 Meio Físico

O conhecimento do Meio Físico e a identificação dos aspectos geológicos, geomorfológicos e pedológicos são de extrema importância para a correta implantação do projeto e a minimização dos impactos relacionados ao empreendimento em questão.

Este estudo visa à caracterização da geologia, geomorfologia e dos solos das áreas de influência direta e indireta do empreendimento PCH Santa Leopoldina.

5.1.1.1 Geomorfologia e Geologia

- Geomorfologia Local

A área de estudo encontra-se inserida na unidade geomorfológica conhecida como Patamares Escalonados do Sul Capixaba, Tais formas de relevo estão associadas a diferentes litologias, como gnaisses kinzigíticos, quartzitos e alguns granitóides.

Os Patamares Escalonados do Sul Capixaba caracterizam-se pela variação do relevo marcada pelos diferentes níveis topográficos, como degraus, onde são definidos dois compartimentos geomorfológicos, o patamar oriental e o patamar ocidental.

A área de implantação da PCH Santa Leopoldina encontra-se no compartimento morfológico denominado Patamar Oriental. Este possui características de um elevado bloco basculado para leste. Diferenciando-se dos demais compartimentos pela presença pronunciada de sulcos estruturais, orientados principalmente no sentido norte-sul, e pela ocorrência de falhas menores entrecruzadas.

A ocorrência de grandes blocos angulosos nas encostas e formas alongadas do modelado indica grande influência do controle estrutural na composição do relevo. Seguindo estas características de controle estrutural, é possível observar que os rios da região são encaixados, ou seja, rios com o leito escavado no fundo de um vale, geralmente possuindo leitos pedregosos e encachoeirados.

De acordo com HABTEC (1997) Na bacia do rio Santa Maria da Vitória, destacam-se algumas elevações com encostas íngremes, típicas desta unidade, como as Serras da Santa Lúcia (785 m), da Andorinha (810 m), Bragança (640 m), Escalvada (619 m), da Samambaia (510 m) e do Mestre Álvaro (833 m), todas com cotas altimétricas acima de 500 m.

Dentre estas elevações podemos destacar a Serra Bragança onde localiza-se a nascente do Rio dos Pardos, um dos principais afluentes do Rio Santa Maria no trecho em questão. Tanto o Rio Santa Maria da Vitória quanto os seus principais afluentes apresentam-se encaixados formando vales em V sobre os afloramentos da área, com diversos blocos e matacões dispersos em seus leitos.

A interligação entre a Tomada d'Água e a Casa de Força será feita através de um túnel de diâmetro de 3,80 m, implantado na margem esquerda do rio. A região ao longo do Túnel Adutor é constituída por rampas íngremes, com elevações que variam entre 360 e 420m. Ocorre ainda neste trecho, um sumidouro, onde a ocorrência de grandes blocos de rocha não permite a visualização do curso do Rio. (Figura 5.1.1.1-1).

Nas proximidades da cidade de Santa Leopoldina será implantada a Casa de Força, que será do tipo abrigada, posicionada em um platô na margem esquerda do Rio Santa Maria da Vitória (Figura 5.1.1.1-2)



- Contexto Geológico da Área de Influência Direta

Dentre os domínios litoestratigráficos que ocorrem no contexto regional, com base no mapeamento executado pelo Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB) e nos caminhamentos em campo, podemos citar a ocorrência de três conjuntos litológicos principais no raio de 300 metros referentes a área de influência direta do empreendimento.

-Aspectos Geológico-Geotécnicos Locais

Para a avaliação geológico-geotécnica do subsolo na área da PCH Santa Leopoldina foram desenvolvidos serviços complementares de campo que compreenderam a execução de 11 (onze) sondagens rotativas e mistas, distribuídas nas áreas do Barramento/Tomada d'Água (referentes as duas opções de projeto), Túnel Adutor (região da Travessia) e Casa de Força. Tais atividades foram desenvolvidas pela SPEC Engenharia, Planejamento e Consultoria Ltda.

As sondagens executadas para a avaliação da sub-superfície no sítio da PCH Santa Leopoldina revelaram que o maciço rochoso é composto essencialmente por rocha de aspecto maciço e homogêneo, de textura média a grossa e coloração clara a cinza. Localmente ocorre alternância rítmica de biotita intercalada e granada.

Na área do Barramento e da Tomada d'Água, o maciço rochoso aflora na ombreira esquerda acima da elevação 140,0m. Entre as elevações 75,0m e 140,0 o maciço é encoberto por uma pequena capa de blocos rochosos.

Na calha do rio e na margem esquerda, abaixo da El. 70,0m, o maciço de fundação encontra-se encoberto por bancos de areia, tálus e solo residual/saprolito. As espessuras de solos variam de 8,0m no leito do rio para 20 metros na margem esquerda.

Na margem direita, o maciço rochoso acompanha praticamente a declividade do terreno natural e é encoberto por solos coluvionares e residuais com espessura total da ordem de 12,0m.

A porção superior do maciço rochoso é constituída por um pacote de rocha decomposta com recuperação muito baixa e medianamente a extremamente fraturada. A espessura deste horizonte varia de 1 a 2,5 metros.

Abaixo deste trecho, ocorre o horizonte de rocha sã a pouco decomposta, muito pouco fraturada e com condutividade hidráulica baixa, de 10^{-5} cm/s a estanque.

Localmente ocorrem passagens de rocha de qualidade inferior, onde é observado um maior grau de fraturamento, com espessuras inferiores a 0,30m, associados a zonas de alívios.

Na região da Casa de Força, o maciço rochoso aflora no leito e margens do rio e é encoberto por solo coluvionar e saprolito na encosta, onde estará localizado o emboque do Túnel Adutor.

Na região do desemboque do Túnel Adutor foi identificado através do Furo SM-06, um corpo de rocha básica de coloração esverdeada muito fraturado possivelmente associado a zonas de cisalhamento e falhamento.

O horizonte de solo saprolítico apresenta espessura bastante variável, oscilando entre poucos metros até 20,0m, junto a ombreira esquerda, onde está previsto o Barramento.

É constituído de silte-areno-argiloso a areno-siltoso, micáceo, com presença de quartzo e fragmentos de rocha decomposta e coloração cinza a marrom e róseo. Guarda, via de regra, a estrutura remanescente da rocha origem. A permeabilidade deste material é da ordem de 10^{-5} a 10^{-6} cm/s.

Fazem parte deste conjunto os colúvios, tálus, bem como os aluviões recentes nas margens e no leito do rio Santa Maria.

- Condicionantes Geológico-Geotécnicas

Os principais condicionantes geológico-geotécnicos previstos na área de implantação das estruturas hidráulicas são descritos a seguir.

- **Vertedouro de Soleira Livre e Barragem**

De acordo com as seções, no local previsto para a implantação do Barramento, ocorrem solos aluvionares, tálus e solos saprolíticos recobrimdo o maciço de fundação.

No leito do rio Santa Maria, o maciço rochoso, onde serão apoiadas as estruturas de Concreto do Vertedouro e do Desvio, é recoberto por solos aluvionares arenosos e siltes-arenosos de decomposição de granito-gnaiss. A espessura de recobrimento a ser removido é da ordem de 15 metros.

Na margem esquerda, abaixo da elevação 70,00m aproximadamente, o horizonte de solo residual/saprolito torna-se bastante espesso, que no furo SM-3A, atingiu uma espessura de 16,0 metros.

Para a implantação do Vertedouro e da Descarga de Fundo / Desvio, deverão ser removidos os horizontes de solos coluvionares e saprolíticos, ficando as estruturas apoiadas em maciço rochoso são, de boa qualidade geomecânica.

- **Circuito Hidráulico de Geração**

As Estruturas Hidráulicas que compõe o Circuito de Geração são a Tomada d'Água, Túnel Adutor, Chaminé de Equilíbrio, Casa de Força e Canal de Fuga.

As condições geológico-geotécnicas ao longo do Circuito Hidráulico foram subsidiadas pelas informações extraídas das sondagens SM-3A, SR-4, SM-6, SM-7, SM-8 e SM-9, realizadas bem como das informações obtidas das inspeções e levantamentos geológicos de campo.

No local previsto para o emboque de jusante do Túnel Adutor, conforme identificado no furo SM-6, ocorre um corpo de rocha básica, muito fraturado, possivelmente associado a zona de cisalhamento. No trecho com a influência do corpo de rocha básica, os avanços das escavações subterrâneas deverão ser precedidas de tratamentos sistemáticos através de ancoragens ativas, concreto projetado reforçado com fibras, além de enfilagens curtas de chumbadores de diâmetro de 1", espaçados de 0,40m a 0,50m. Este trecho não deverá ultrapassar 50,0 metros.

No restante do Túnel, inclusive o emboque de montante, espera-se rocha de melhor qualidade, sendo estimadas as seguintes classes de maciço:

- Maciço Classe I – 40%
- Maciço Classe II – 45%
- Maciço Classe III – 14%
- Maciço Classe IV – 1%

Nos trechos em maciço de classe III deverão ser executados tratamentos sistemáticos com ancoragens e concreto projetado reforçado com fibra. Nos trechos em maciços I e II deverão ser feitos tratamentos localizados, onde necessário.

De acordo com as informações obtidas das investigações de campo, as escavações para a implantação da Casa de Força e Canal de Fuga serão conduzidas em solos residuais/saprolitos e rocha sã. Os solos aluvionares são de pequenas espessuras, não ultrapassando 1,5 metros e os solos saprolíticos não deverão ultrapassar de 10,0 metros.

- Chaminé de Equilíbrio

As escavações para a implantação da Chaminé de Equilíbrio compreenderão de um poço vertical \varnothing de 6,0m e 3,8m escavados em rocha, com altura de 88,0m. Estima-se que o maciço rochoso ao longo do poço seja de boa qualidade (maciço I e II) só requerendo tratamentos localizados.

- Materiais Naturais de Construção e Bota-Fora

O volume de rocha a ser obtido nas escavações obrigatórias será o suficiente para os volumes necessários à construção das estruturas de concreto, ensecadeiras bem como das barragens de enrocamento e nas transições.

O rio Santa Maria é provido de bancos de areia de boa qualidade para o emprego em concreto e transições, a exemplo dos bancos de areia existentes a jusante da cidade de Santa Leopoldina. A Montante do Barramento, próximo à localidade de Santa Maria do Jetibá existem jazidas de areia exploradas comercialmente para o emprego da construção civil local.

A área apresenta materiais terrosos para serem empregados nas ensecadeiras em quantidades suficientes.

Os materiais rochosos provenientes das escavações obrigatórias, serão em grande parte processados e empregados como agregado miúdo nos concretos, e como enrocamento e transições nas ensecadeiras.

Os materiais terrosos provenientes das escavações obrigatórias para implantação do Vertedouro e estruturas de Desvio deverão ser aplicados nos aterros das barragens de abraço, bem como nas ensecadeiras.

- Recursos Minerais

A área de influência direta do empreendimento na carta Metalogenética gerada pelo PLGB, referente, a Folha Domingos Martins (SF.24-V-A-III-1993), apresenta como potenciais ocorrências minerais, a água mineral, areia, grafita e ouro.

A areia para construção civil é o bem mais abundante encontrado na área, apresenta-se bastante quartzosa. Sua extração apresenta variações sazonais.

A análise prévia ao *Sigmine* referente a Folha Santa Leopoldina no site do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, , indicou 13 áreas com interferência na Área de Influência Direta da PCH Santa Leopoldina .

Durante o caminhamento na área diretamente afetada pelo empreendimento não foi observada nenhuma extração mineral.

5.1.1.2 Solos

Os solos predominantes encontrados na área de influência direta (AID) e na área de influência indireta (All) são descritos abaixo:

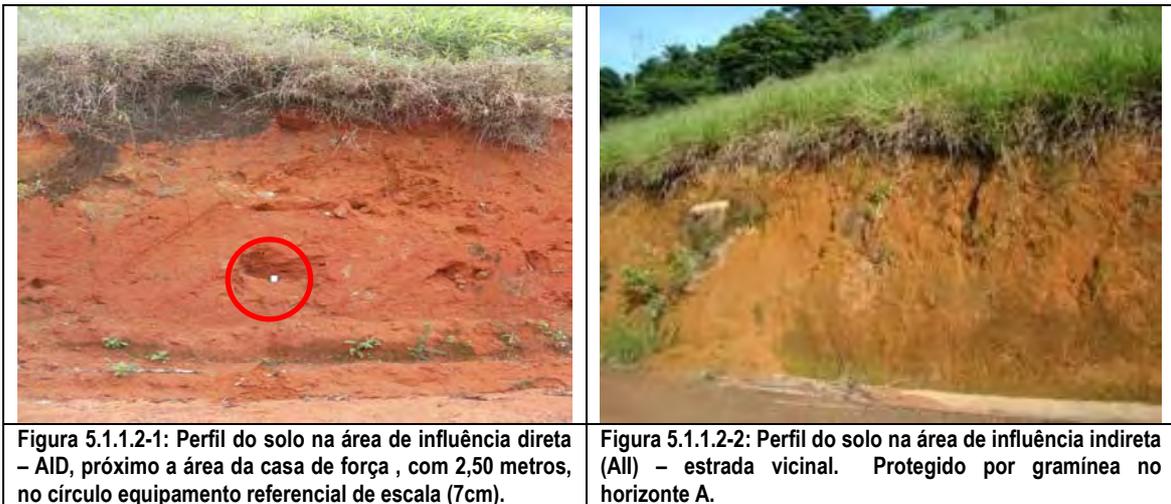
- Latossolo Vermelho-Amarelo

Nesta classe estão compreendidos solos profundos e muito profundos com horizonte B latossólico, de cores no matiz 5YR ou mais amarelas, e caráter distrófico, imediatamente abaixo do horizonte A. São solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo. Na área em estudo, apresentam horizonte A moderado e textura média, argilosa e muito argilosa.

Embora seja comum a tendência a aumento gradativo dos teores de argila ao longo do perfil, o incremento de argila do horizonte A para o B é inexpressivo, com relação textural (B/A) insuficiente para caracterizar o horizonte B textural.

Na All, os Latossolos apresentam horizonte A moderado, textura média ou argilosa, espessura do *solum* (A+B) geralmente superior a 2,0m (Figura 5.1.1.2-1). Os Latossolos apresentam, portanto, elevada porosidade e permeabilidade interna, com drenagem excessiva ou muito rápida, garantindo maior resistência aos processos erosivos em relação às outras classes de solos encontradas na área em estudo.

Considerando a pequena variação de relevo da AID e All, os Latossolos desenvolvem-se nos relevos mais movimentados, predominantemente ondulados e, em menor proporção, fortemente ondulados. Em geral, a elevada profundidade e a boa permeabilidade conferem a eles maior resistência à erosão, além de alguns trechos o solo encontrar-se recoberto por vegetação tipo gramínea, contribuindo para minimizar o processo erosivo (Figura 5.1.1.2-2).



Características Físicas e Morfológicas

Na tabela 5.1.1.2-1 apresentamos os tipo de solo encontrado e a suscetibilidade a erosão na AID e All do empreendimento.

Tabela 5.1.1.2-1: Tipo de solo encontrado e susceptibilidade a erosão na área AID e All.

Unidade	Classes de solo	Suscetibilidade a erosão	Descrição da aptidão dos solos
LVAd2	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura argilosa e muito argilosa, A moderado, relevo ondulado e forte ondulado.	Mo / Fo	O relevo ondulado a forte ondulado é o principal fator de restrição ao uso, aliado à baixa fertilidade natural e à acidez, embora estes últimos possam ser contornados, com adubação e calagem, o que, porém, onera sua exploração com cultivos agrícolas.
CXbd1	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou argilosa fase não-rochosa ou rochosa, relevo montanhoso e escarpado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, relevo montanhoso e forte ondulado.	MF	O relevo montanhoso e escarpado é fator extremamente restrito à sua utilização com cultivos, além da baixa fertilidade natural e alta acidez por alumínio.

5.1.1.3 Recursos Hídricos

5.1.1.3.1 Clima e Condições Meteorológicas

Os principais centros de pressão que atuam sobre o Espírito Santo, onde se localizará a PCH Santa Leopoldina, são o anticiclone semifixo do Atlântico Sul e o anticiclone polar móvel.

O anticiclone semifixo do Atlântico Sul é responsável pelas condições de bom tempo (insolação, altas temperaturas e ventos alísios do quadrante este) que ocorrem na Costa Leste do Brasil.

O anticiclone polar móvel é o centro de pressão responsável pelas intrusões das frentes frias, provenientes do extremo sul do continente (nebulosidade, baixas temperaturas e ventos do quadrante sul). Estas frentes frias, que na primavera e no verão raramente atingem o litoral capixaba podem, durante o inverno, ultrapassar o Estado do Espírito Santo e até mesmo atingir o litoral nordeste brasileiro.

As frentes polares muitas vezes não conseguem progredir até o Estado do Espírito Santo pois estacionam no Sul do Brasil, se dirigindo para o mar. Algumas vezes, o deslocamento da massa fria para o mar permite a invasão da massa quente, precedida por uma frente quente que se move para o sul, determinando o mau tempo persistente. A formação de frentes quentes, muito comum no verão, é responsável pelas maiores precipitações pluviométricas neste período.

O clima predominante na área de estudo é o Aw, de acordo com a classificação de Köppen, que corresponde ao clima tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno, temperaturas médias entre 19°C e 28°C, pluviosidade média inferior a 2000 mm/ano.

Segundo a classificação de Köppen, dois tipos climáticos predominam na bacia do rio Santa Maria da Vitória: o Tropical Úmido de Altitude – nas encostas da serra da Mantiqueira e dos maciços costeiros, com temperaturas amenas no verão e intensas precipitações orográficas, em vários períodos do ano – e o Tropical Úmido das Faixas Litorâneas.

Essa diversidade climática da bacia do rio Santa Maria da Vitória é devida à sua diversidade orográfica e às influências marítima e continental.

A estação meteorológica apresentando registros de longo período de tempo confiáveis mais próxima do local do empreendimento localiza-se na Ilha de Santa Maria, em Vitória, latitude 20°19' e longitude 40°20'. Esta estação, operada pelo Instituto Nacional de Meteorologia, se situa a menos de 50 quilômetros do local previsto para implantação do empreendimento. Cabe observar que esta estação se localiza na baía de Vitória, no estuário do rio Santa Maria da Vitória, no qual será localizado o empreendimento. A Agência Nacional de Águas(ANA) opera posto fluviométrico na cidade de Santa Leopoldina, muito próxima do local previsto para a implantação da PCH Santa Leopoldina. A Tabela 5.1.1.3-1 mostra as normais climatológicas anuais para dois períodos de 30 anos (1931/1960 e 1961/1990), para a Estação Meteorológica da Ilha de Santa Maria.

Tabela 5.1.1.3-1: Normais Climatológicas Anuais

Normais Climatológicas	Período		
	1931- 1960	1961- 1990	1931-1990
Pressão Atmosférica Anual	1012,1 mb	1011,8 mb	1011,9 mb
Temperatura Média Anual	23,5 °C	24,2 °C	23,9 °C
Temperatura Máxima Anual	27,6 °C	28,5 °C	28,5 °C
Temperatura Mínima Anual	20,6 °C	21,3 °C	20,6 °C
Temperatura Máxima Absoluta	36,8 °C	39,0 °C	39,0 °C
Temperatura Mínima Absoluta	13,2 °C	14,2 °C	13,2 °C
Precipitação Média Anual	1280,5 mm	1275,7 mm	1278,1 mm
Precipitação Máxima 24 hs	148 mm	196,9 mm	196,9 mm
Umidade Relativa	79%	77%	78%
Insolação Anual	2380 h	2380 h	2380 h
Nebulosidade	6,0	5,0	5,5

5.1.1.3.2 Recursos Hídricos Interiores

Na bacia hidrográfica do rio Santa Maria da Vitória foram implantados dois postos fluviométricos: Cachoeira Suíça e Santa Leopoldina, ambos no rio Santa Maria da Vitória. O posto Santa Leopoldina, operado pela Agência Nacional de Águas – ANA, existe desde 1949. O posto de Cachoeira Suíça operou nos anos de 1954 a 1962, encontrando-se atualmente desativado.

A empresa SPEC Planejamento, Engenharia, Consultoria Ltda desenvolveu estudos hidrológicos nos quais considerou, além dos dados hidrológicos referentes aos dois postos citados, a partir de consulta ao Banco de Dados Hidroweb, da ANA, as séries de vazões médias mensais nos locais das usinas hidrelétricas de Rio Bonito e Suíça, fornecidas pela Escelsa.

Cabe observar que vazão natural é considerada aquela que ocorreria em uma seção do rio se não houvesse ações antrópicas na sua bacia contribuinte, tais como regularizações de vazões realizadas por reservatórios, desvios de água, evaporações em reservatórios e usos consuntivos (irrigação, criação animal e abastecimentos urbano, rural e industrial). A vazão natural é obtida por meio de um processo de reconstituição, que considera a vazão observada no local e as informações relativas às ações antrópicas na bacia.

No caso da bacia do rio Santa Maria da Vitória, a principal ação antrópica considerada foi a implantação do reservatório de Rio Bonito, que passou a regularizar vazões a partir de 1960. As vazões registradas nos postos fluviométricos de jusante a partir dessa data passaram a ser afetadas pelos volumes acumulados ou liberados pelo reservatório, resultando em um regime diferenciado do natural.

O estudo hidrológico procurou reconstituir as vazões naturais a partir das vazões observadas através de balanço hídrico dos reservatórios e cálculo dos volumes acumulados nos mesmos.

Estes volumes somados às séries observadas a jusante, de modo a restituir suas características naturais.

Além dos dados operativos das usinas de Rio Bonito e Suíça, foram empregados os dados de dois postos fluviométricos (Santa Leopoldina, no rio Santa Maria, e Marechal Floriano, no rio Jucu Braço Sul), e os registros de vazões médias mensais afluentes à usina do Jucu, no rio Jucu.

Para o período mais recente, de 2000 a 2006, foram empregados os registros de observações de níveis e vazões nos dois aproveitamentos da bacia do rio Santa Maria da Vitória (Rio Bonito e Suíça), sendo feita reconstituição das séries naturais pelo balanço hídrico nos reservatórios e propagação de vazões pela calha fluvial. Este trabalho foi realizado em escala diária.

Para o período entre abril de 1959 e dezembro de 1999, foram utilizados os registros de vazões médias mensais afluentes ao aproveitamento de Rio Bonito. As vazões naturais da UHE Suíça foram obtidas a partir das vazões naturais de Rio Bonito, aplicando-se uma equação de regressão definida a partir dos dados do período 2000 a 2006.

Para o período entre novembro de 1949 e março de 1959, no qual o posto fluviométrico de Santa Leopoldina já se encontrava em operação, e ainda sem sofrer os efeitos de ações antrópicas as vazões naturais de Rio Bonito e Suíça foram obtidas a partir das vazões observadas em Santa Leopoldina. As vazões de Santa Leopoldina foram transferidas para Rio Bonito e Suíça por proporcionalidade de áreas de drenagem. Os coeficientes de transferência empregados foram 0,621, para Rio Bonito, e 0,90, para Suíça.

Para o período anterior a 1949, quando ainda não havia sido iniciada a operação do posto de Santa Leopoldina, as séries foram definidas a partir de uma correlação com a série de vazões médias mensais da Usina do Jucu, no rio Jucu, em operação desde 1909.

A vazão mínima de sete dias de duração estimada para a PCH Santa Leopoldina é 2,04 m³/s.

A PCH Santa Leopoldina considerando o arranjo alternativo proposto neste estudo foi concebida para aproveitar uma queda natural do rio Santa Maria existente entre a Usina de Suíça, pertencente à ESCELSA/ENERGEST e a cidade de Santa Leopoldina.

Com o objetivo de efetivar o aproveitamento do potencial hidrenergético da PCH Santa Leopoldina, a SPEC realizou o Projeto Básico desta, o qual foi encaminhado para a ANEEL. O Projeto Básico prevê a construção de uma barragem de concreto, responsável por controlar o nível d'água na El. 100,00 m e assim permitir o desvio de parte das vazões afluentes, através de um túnel escavado na margem esquerda, até a Casa de Força.

A aprovação do Projeto Básico de Repotenciação da UHE Suíça pela ANEEL, localizada a montante da PCH Santa Leopoldina, através do Despacho n°1.493 de 20 de abril de 2009, apresentou uma série hidrológica natural do rio Santa Maria do Vitória, a qual considerou os usos consuntivos existentes na bacia, bem como a previsão destes usos para o futuro.

Em função dessas informações publicadas pela ANEEL, que afetam o potencial hidrenergético da PCH Santa Leopoldina, e a proposição de arranjo alternativo ao Projeto Básico, a SPEC

realizou novos estudos energéticos a fim de caracterizar a PCH Santa Leopoldina sob estas novas condições.

O arranjo alternativo (barramento 2) propõe o deslocamento do barramento para montante, logo a jusante do canal de fuga da UHE Suíça, tendo como vazões afluentes as vazões turbinadas na UHE Suíça.

A proposição deste arranjo alternativo tem o objetivo de otimizar a PCH Santa Leopoldina, tendo em vista que a UHE Suíça não possui vazão remanescente, ou seja, durante o período em que não há o extravasamento do reservatório, as águas são transpostas para o leito do rio através do circuito hidráulico de geração.

O novo arranjo visa diminuir a dimensão do barramento, pois será necessária apenas uma pequena barragem para manter o nível d'água na El. 100,00m, que irá verter somente as vazões suficientes para a manutenção da vazão remanescente, considerada como suficiente aquela igual a $Q_{7,10}$.

A série de vazões utilizada nos estudos energéticos da PCH Santa Leopoldina foi obtida a partir de estudos realizados com a série de vazões contidas no Despacho de aprovação do Projeto Básico de Repotenciação da UHE Suíça, citado anteriormente.

A vazão referente aos usos consuntivos foi determinada a partir da média ponderada dos valores de demanda futura apresentada no Despacho da ANEEL para o período de concessão da PCH, correspondente a $1,86 \text{ m}^3/\text{s}$. E a vazão $Q_{7,10}$ foi obtida dos estudos hidrológicos do Projeto Básico, considerada igual a $2,04 \text{ m}^3/\text{s}$.

Sendo assim, a série de vazões afluentes a PCH Santa Leopoldina descontadas as vazões necessárias para garantir a demanda de usos consuntivos mais a vazão remanescente, foi considerada nos estudos energéticos da PCH Santa Leopoldina.

5.1.1.3.3 Qualidade das Águas

-Qualidade das Águas Superficiais

Foram desenvolvidas, para o presente estudo, campanhas de monitoramento, em março e julho de 2009, visando a obtenção de dados atualizados de qualidade de água do rio Santa Maria da Vitória na região onde se localizará a PCH Santa Leopoldina, conforme apresentado na Tabela 5.1.1.3.3-1. As análises de qualidade de água foram realizadas pela Cima – Centro Integrado de Monitoramento Ambiental e Analítico.

Tabela 5.1.1.3.3-1: Coordenadas dos pontos de monitoramento

Ponto	Coordenadas (Sad 69)	
Ponto 1-Rio da Prata	337930	7778146
Ponto 2- Rio Santa Maria da Vitória, a jusante do Canal de Fuga da Usina de Suíça	338234	7777886
Ponto 3 – Próximo a Comunidade do Funil – Ponto da ES 355 – Trecho de Vazão Reduzida	338945	7777385
Ponto 4 – Trecho de Vazão Reduzida	339600	7777026
Ponto 5 – Ponte Clarindo Lima – Centro - Santa Leopoldina	340269	7776726
Ponto 6 – A jusante do Centro de Santa Leopoldina	341126	7776624

As Figuras 5.1.1.3.3-1 a 5.1.1.3.3-6 mostram os locais dos pontos de monitoramento realizados no rio da Prata e no rio Santa Maria da Vitória.

As coletas e preservação de amostras foram feitas de acordo com o Manual de Coleta e Preservação de Amostras, publicado pela CETESB. As análises foram realizadas de acordo com o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, publicado pela APHA et al.





Figura 5.1.1.3.3-5: Ponto 5



Figura 5.1.1.3.3-6: Ponto 6

As análises dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água foram realizadas pelo laboratório CIMMA – Centro Integrado de Monitoramento Ambiental e Analítico, localizado em Aracruz-ES.

Os resultados obtidos demonstraram que todos os pontos apresentaram, em pelo menos uma das duas campanhas, teores de Coliformes Termotolerantes superiores ao limite preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces Classe 2.

Os resultados do Índice de Qualidade das Águas – IQA calculados a partir destes resultados estão apresentados na Tabela 5.1.1.3.3-2. Os pontos analisados apresentaram classificação variando de boa a ótima, segundo procedimento da Cetesb.

Tabela 5.1.1.3.3-2: Índice de Qualidade das Águas.

Pontos	IQA	IQA
P1	58,73	89,49
P2	57,72	68,98
P3	56,14	71,56
P4	55,24	71,69
P5	58,68	74,62
P6	58,38	68,21

-Qualidade de Água futura do Reservatório

O reservatório da PCH Santa Leopoldina será de pequeno porte, com área de espelho de água de 0,0055 km² e baixa profundidade (10,0 m), apenas captação das vazões turbinadas da PCH Suíça. Desta forma, não se espera a ocorrência de estratificação térmica.

A tendência de ocorrência de eutrofização no reservatório da PCH Santa Leopoldina, é pequena devido ao pequeno tempo de residência em seu interior das águas turbinadas pela UHE Suíça.

A principal fonte de nutrientes que poderia causar eutrofização as águas do reservatório é proveniente dos esgotos sanitários da cidade de Santa Maria de Jetibá. Contudo, os reservatórios das UHE Rio Bonito e Suíça, situados entre a cidade e a futura PCH Santa Leopoldina, reterão grande parte destes nutrientes, que contribuirão para o crescimento de algas

nos seus interiores, reduzindo significativamente o aporte a jusante. Cabe observar que o reservatório da UHE Rio Bonito se encontra atualmente altamente eutrofizado e contribui para redução de aporte de nutrientes ao reservatório da UHE Suíça, em melhores condições de trofia.

Desta forma, o baixo tempo de residência do reservatório da futura PCH Santa Leopoldina e a contenção de nutrientes pelos reservatórios situados a montante indicam que os risco de eutrofização de suas águas será reduzido.

O principal uso da água no TVR está relacionado com dessedentação de animais, lazer e não está previsto crescimento significativo de demanda no futuro.

Quanto às condições quali-quantitativas das águas e ao processo de autodepuração no TVR, está prevista a implantação de plano de monitoramento no trecho, para verificação de ocorrência de problemas durante a operação da PCH Santa Leopoldina e subsídio à tomada de medidas mitigadoras, caso necessárias.

5.1.1.3.4 Usos da Água

Os principais usos da águas da bacia na Bacia do Rio Santa Maria da Vitória são: abastecimento urbano, abastecimento industrial, abastecimento doméstico rural, geração de energia, dessedentação de animais, diluição e depuração de esgotos sanitários, irrigação, recreação, pesca e manutenção de biodiversidade fluvial.

O rio Santa Maria da Vitória abastece, a partir de estação de captação operada pela CESAN situada em seu trecho inferior, grande parte da população da Região Metropolitana da Grande Vitória, incluindo habitantes da região norte de Vitória e da região litorânea da Serra.

A bacia apresenta, em altitudes superiores e médias, atividades predominantemente agropecuárias, sendo os principais núcleos urbanos abastecidos representados pelas sedes dos municípios de Santa Maria de Jetibá e Santa Leopoldina. A sede de Santa Leopoldina é abastecida a partir de captação no afluente rio da Prata, em ponto situado próximo do local previsto para implantação da PCH Santa Leopoldina. O município de Santa Maria de Jetibá é um dos principais produtores de hortigranjeiros para abastecimento da população da Grande Vitória.

O rio Duas Bocas, afluente, cujas nascentes se localizam em reserva biológica de mesmo nome, abastece parte do município de Cariacica.

O rio Santa Maria da Vitória serve, a partir da captação da CESAN, como manancial de abastecimento dos empreendimentos industriais de grande porte ArcelorMittal Tubarão e Complexo de Pelotização da Vale, na Ponta de Tubarão.

São operadas, no curso d'água principal, duas Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's) denominadas Rio Bonito e Suíça. A PCH Suíça iniciou sua operação em 1965 e possui potência Instalada de 30,00 MW. Está localizada no município de Santa Leopoldina, imediatamente a montante do local previsto para implantação da PCH Santa Leopoldina.

A quase totalidade dos esgotos sanitários gerados na bacia do rio Santa Maria da Vitória chegam aos cursos d'água sem adequado tratamento.

Cabe observar que o aproveitamento PCH Santa Leopoldina terá regime de derivação a fio d'água, aproveitando-se de disponibilidade de queda associado às vazões naturais, representando, desta forma, uso não consuntivo das águas da bacia do rio Santa Maria da Vitória.

O cadastro de usuários de água localizados na AID e All do empreendimento com outorgas para uso dos recursos hídricos concedidas pelo IEMA é apresentado no mapa apresentado no Anexo 13.5

A implantação do empreendimento não modificará os usos atuais do rio, pois utilizará as vazões turbinadas por Suíça, além de não modificar a qualidade dos recursos hídricos atual.

5.1.1.3.5 Sedimentometria

Na bacia hidrográfica do rio Santa Maria da Vitória, onde está localizado o aproveitamento de Santa Leopoldina, não existem dados históricos de medição de descarga sólida.

Durante os estudos realizados para a PCH Timbuí Seco, foram instalados dois postos fluviométricos no rio, o primeiro próximo ao eixo deste barramento: posto Sítio da Vovó, e o segundo próximo ao local de restituição do canal de fuga da referida usina, posto Pousada Suíça. Foram realizadas nestas seções fluviométricas duas medições. Estas medições, por terem sido realizadas em um período de estiagem, são pouco representativas do potencial de transporte sólido do rio Santa Maria no local do aproveitamento.

A Universidade Federal do Espírito Santo, através do GEARH - Grupo de Estudos e Ação em Recursos Hídricos do Departamento de Engenharia Ambiental, através de convênio com a ESCELSA, realizou algumas campanhas sedimentométricas na bacia do rio Santa Maria, em 1997. Estas informações foram disponibilizadas parcialmente em artigo publicado no XIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, realizado em Belo Horizonte, em 1999.

Foram realizadas seis campanhas de medição de concentração de sólidos em suspensão em oito pontos distribuídos na bacia.

A concentração média de sedimentos apurada em todas as medições realizadas na bacia situou-se na faixa entre 22 mg/l e 145 mg/l. Em Rio Bonito e em Santa Leopoldina, locais mais próximos à PCH Santa Leopoldina, as concentrações médias ficaram entre 32 mg/l e 62 mg/l. Vale ressaltar, entretanto, que das seis medições realizadas de Santa Leopoldina, cinco apresentaram concentrações inferiores a 46 mg/l.

O reservatório da PCH Santa Leopoldina para alternativa 2 é pequeno, dispendo de um volume total de apenas 30.471 m³ (3,04 hm³), que corresponde a menos de 0,6% do defluvio médio anual da bacia hidrográfica no local, que é cerca de 517 hm³. Situa-se imediatamente a jusante do reservatório da UHE Suíça, que por sua vez possui um volume total de 1,3 hm³.

Os dois reservatórios, apesar de suas reduzidas dimensões, proporcionam a retenção de parte do sedimento que a eles aflui, particularmente as partículas de maior granulometria, que são transportadas por arrasto ou saltação.

Admitindo que a concentração média de sedimento em suspensão no local da PCH Santa Leopoldina seja de 62 mg/l (valor médio apurado em Santa Leopoldina), o deflúvio sólido anual em suspensão no local poderia ser estimado em 28.000 t/ano.

A avaliação, baseada em hipóteses conservadoras, indica que a retenção de sedimentos no reservatório de Santa Leopoldina não deverá constituir, no futuro, nenhum problema operativo para o empreendimento.

5.1.1.3.6 Aspectos Fisiográficos

A tabela 5.1.3.6-1 abaixo apresenta as principais características físicas da bacia hidrográfica do rio Santa Maria no local da PCH Santa Leopoldina e os índices fisiográficos calculados onde está inserida a área de estudo.

Tabela 5.1.1.3.6-1: Características Físicas e Índices Fisiográficos

Características	PCH Santa Leopoldina
Área de Drenagem (km ²)	894
Perímetro (km)	208,33
Cota da Nascente do Rio Principal (m)	1225
Cota da Foz do Rio Principal (m)	90
Comprimento do rio Principal (km)	71,73
Índice de Compacidade	1,95
Índice de Conformação	0,17
Declividade Média (m/km)	15,82
Desnível (m)	1135
Tempo de Concentração (h)	8,8

5.1.2 Meio Biótico

5.1.2.1 Flora

A vegetação típica da área de estudo enquadra-se na Região da Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 1983), caracterizada pela presença de árvores de grande porte fanerófitas com folhas perenes decorrentes de ambientes com alta umidade (precipitação em torno de 1.500 mm/ano e período seco menor que dois meses) (Velooso *et al.*, 1991).

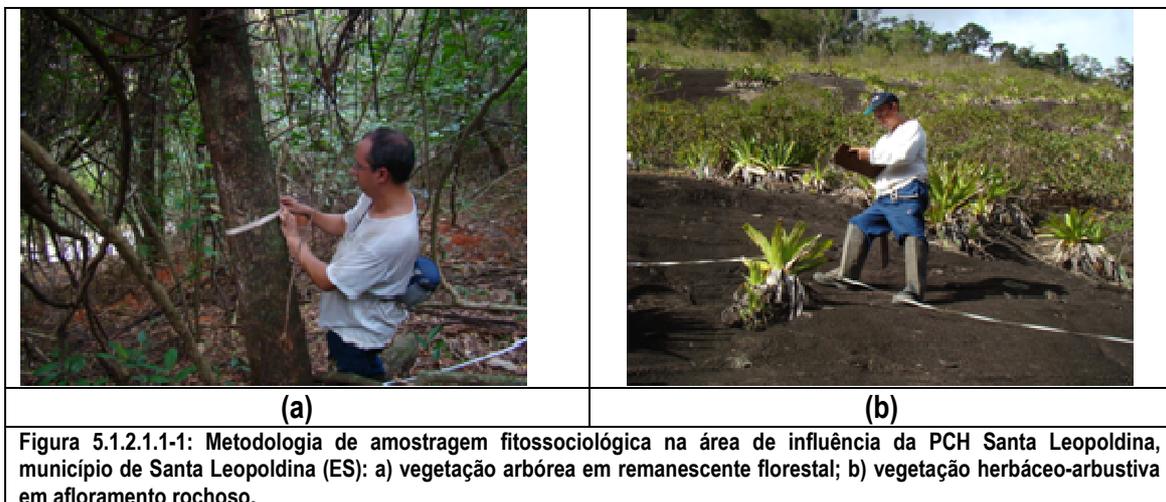
5.1.2.1.1 Descrição da Vegetação

O diagnóstico da vegetação e flora da área de influência do empreendimento baseou-se em metodologia de Avaliação Ecológica Rápida e consistiu em levantamentos bibliográficos e campanhas de campo para tomada de dados primários.

A lista das espécies vegetais dos ambientes presentes na área de influência do empreendimento foi obtida por meio das plantas observadas durante as campanhas de campo e das amostradas nas análises fitossociológicas.

Nos remanescentes florestais diretamente afetados pelo empreendimento, foi realizada uma amostragem da vegetação visando caracterizá-los em relação ao seu estágio de regeneração, utilizando o método fitossociológico de Parcelas (Müeller-Dombois & Ellenberg, 1974), por meio de cinco unidades amostrais de 10 x 10 m, incluindo na amostragem os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP) ≥ 10 cm, que tiveram mensurado seu DAP (Figura 5.1.2.1.1-1), utilizando fita métrica, e sua altura foi estimada visualmente.

Nos afloramentos rochosos, a vegetação herbáceo-arbustiva foi quantificada por meio do método de Intercepto de Linha (Brower & Zar, 1984), sendo lançada uma linha com 50 metros, sobre o local diretamente afetado pela passagem do conduto forçado sobre a rocha granítica (Figura 5.1.2.1.1-1) com a vegetação sendo analisada em intervalos de 1 metro.



Tipologias Vegetais

Cultura agrícola

Áreas antropizadas para o cultivo de diferentes espécies herbáceo-arbustivas de interesse econômico, principalmente a banana (*Musa paradisiaca*) e o café (*Coffea* sp.) (Figura 5.1.2.1.1-2).

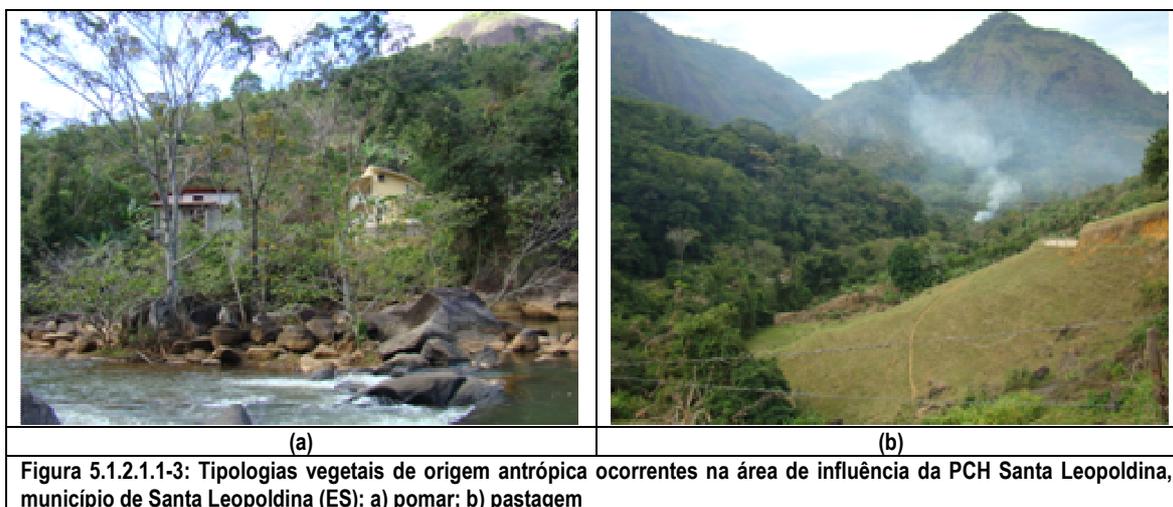


Pomar

Áreas circunvizinhas às residências e propriedades localizadas nas margens do Rio Santa Maria da Vitória/Rio da Prata e da Rodovia ES-355, que apresentam um mosaico de plantas herbáceas, arbustivas e arbóreas associadas à presença humana (Figura 5.1.2.1.1-3), tais como manga (*Mangifera indica*), jaca (*Artocarpus integrifolia*), banana (*Musa paradisiaca*), castanheira (*Terminalia catappa*), dentre outras.

Pastagem

Áreas de plantio com espécies herbáceas de gramíneas exóticas, ou seja, que não são naturais dessa região, principalmente dos gêneros *Brachiaria* e *Paspalum*, para alimentação do gado bovino por meio do pastoreio (Figura 5.1.2.1.1-3). Essa tipologia ocupa pequenos trechos da área de influência, próximos à Casa de Força e à Barragem.



Reflorestamento

Nas proximidades da barragem Suíça, dentro da propriedade da EDP Escelsa, ocorre uma pequena área em recuperação onde foi efetuado um plantio de frutíferas visando o paisagismo e a recuperação ambiental. Nesse trecho são encontradas desde frutíferas como jambo (*Syzigium malaccense*), abacate (*Persea americana*) e banana (*Musa paradisiaca*), até plantas nativas de grande porte como cedro (*Cedrela fissilis*), cinco folhas (*Sparattosperma leucanthum*), ipê felpudo (*Zeyheria tuberculosa*) e jacarandá (*Dalbergia nigra*) (Figura 5.1.2.1.1-4).

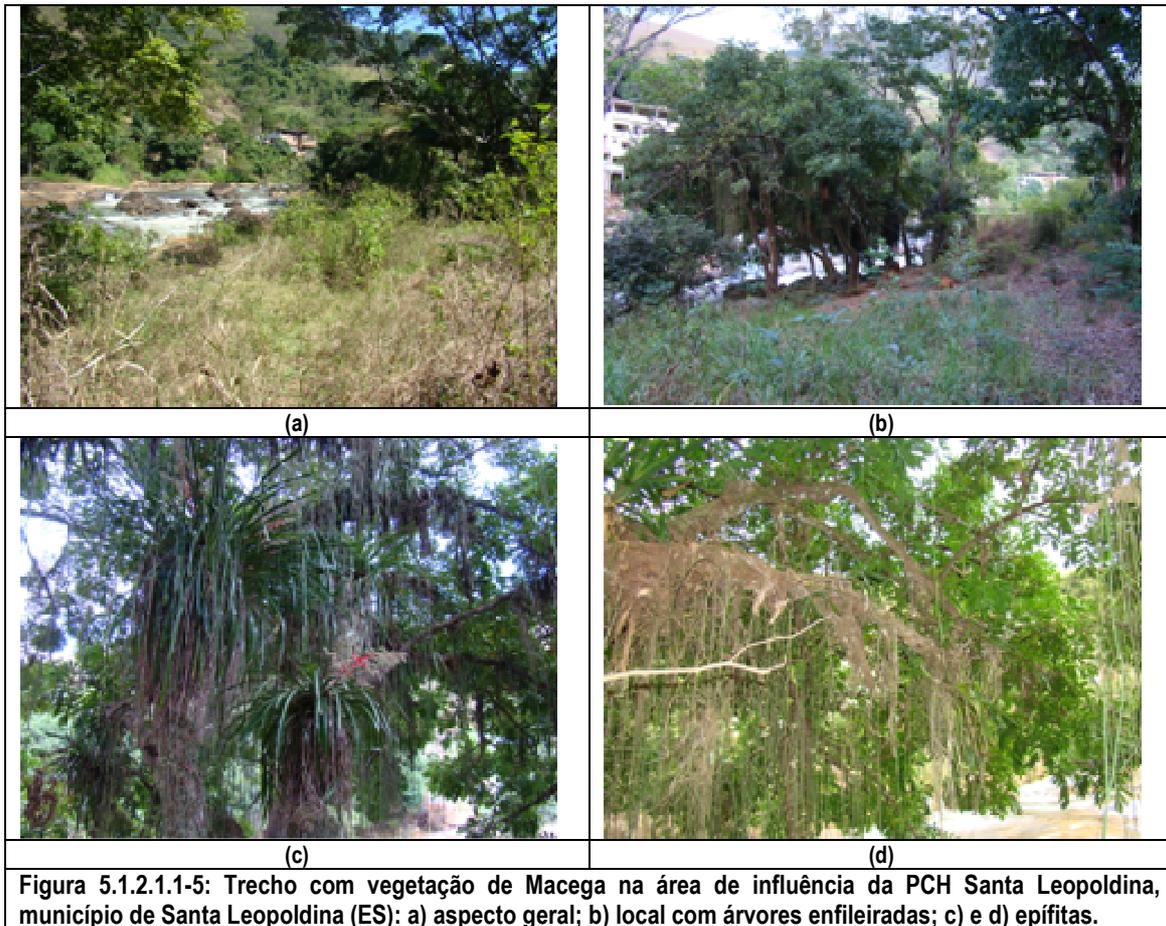


Macega

Ambientes com vegetação herbácea, outrora ocupada por algum tipo de atividade agropecuária, que ficaram abandonadas, permitindo o crescimento de espécies exóticas, principalmente o capim-colômbio (*Panicum maximum*), além de outras herbáceo-arbustivas, como o assa-peixe (*Vernonia polyanthes*) e vara de visgo (*Vernonia scorpioides*) (Figura 5.1.2.1.1-5).

No ponto destinado à construção da Casa de Força, existem alguns indivíduos arbóreos enfileirados nas margens do Rio Santa Maria da Vitória que irão gerar material lenhoso. Esses exemplares são constituídos por espécies nativas remanescentes do ambiente florestal original, tais como *Andira anthelmia* (angelim) e *Ficus clusiifolia* (gameleira), e por algumas mangleiras (*Mangifera indica*) (Figura 5.1.2.1.1-5).

Nessas árvores destacam-se o número de epífitas (plantas que vivem sobre outras), como bromélias (*Aechmea araneosa*, *Billbergia bradeana*, *Tillandsia geminiflora*), orquídeas (*Encyclia oncioides*, *Oncidium hookeri*) e cactos (*Epiphyllum phyllanthus*, *Rhipsalis floccosa*) (Figura 5.1.2.1.1-5). Este fato é explicado pela elevada umidade oriunda da proximidade com o rio, aliada ao longo tempo em que essas árvores encontram-se no local e à ausência de extrativismo por parte dos frequentadores do local.

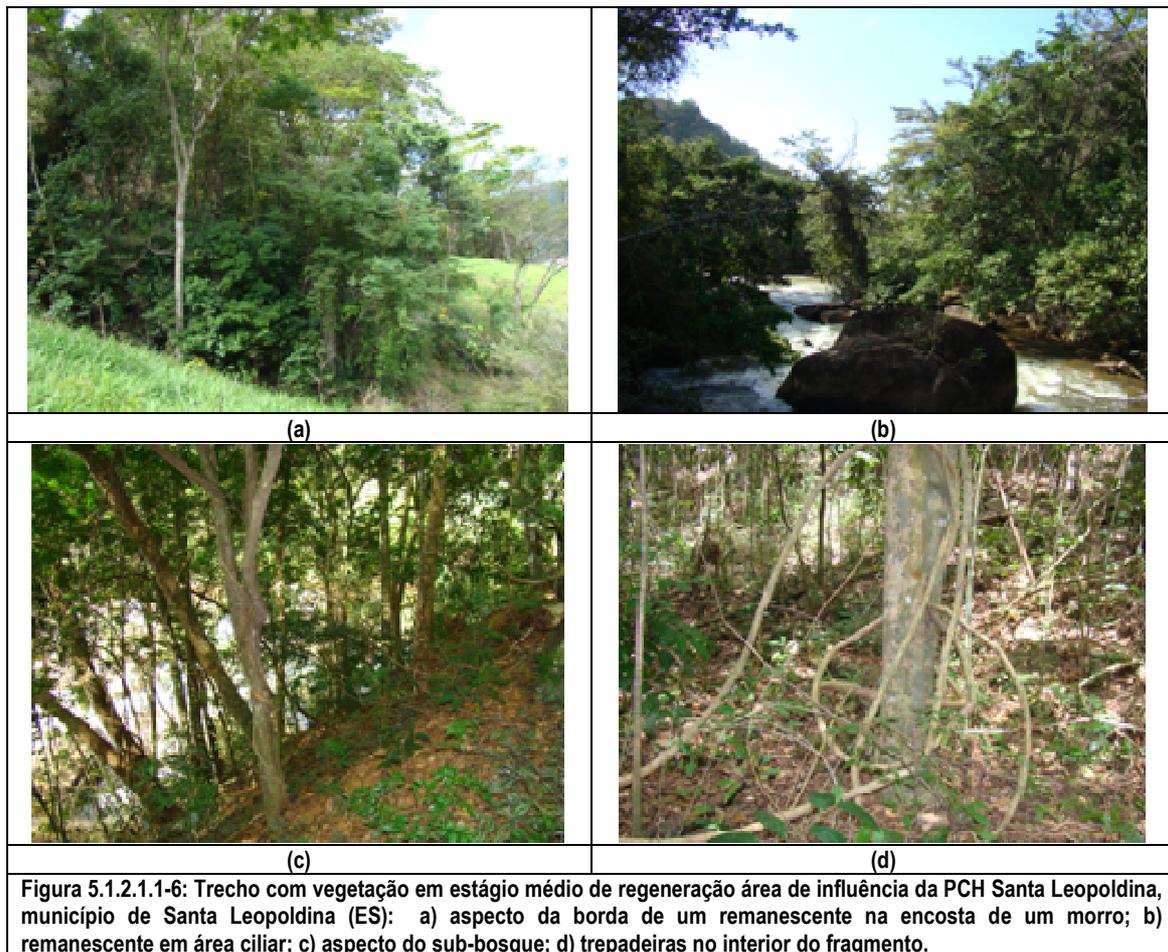


Estágio Médio de Regeneração

A vegetação primitiva na área de influência do empreendimento foi alterada e os blocos florestais atualmente encontrados representam fragmentos com vegetação secundária. Dentre esses registra-se a ocorrência de alguns remanescentes em estágio médio de regeneração, tais como as áreas encontradas na margem esquerda do Rio Santa Maria da Vitória, nas imediações da foz da desembocadura do Rio da Prata e próximos à Casa de Força, na encosta. (Figura 5.1.2.1.1-6).

Esses ambientes se caracterizam por apresentar vegetação de porte arbóreo, com o dossel (parte alta da floresta) fechado e presença de estratos intermediários (sub-bosque) formado por espécies herbáceo arbustivas típicas desse estrato e por indivíduos jovens do estrato superior (Figura 5.1.2.1.1-6). São observadas algumas epífitas e muitas plantas trepadeiras (cipós), e o solo da floresta é coberto por uma camada de folhiço seco (serapilheira) contínua e espessa, sobretudo nos trechos mais planos das áreas nas margens dos rios.

Dentre as espécies arbóreas comuns nas áreas em estágio médio de regeneração estão o jacarandá-caviúna (*Dalbergia nigra*), angico (*Anadenanthera colubrina*), ipê-felpudo (*Zeyheria tuberculosa*), camará (*Gochnatia polymorpha*), cinco-folhas (*Sparattosperma leucanthum*) e o cedro-mulungu (*Guarea macrophylla*).



Estágio Avançado de Regeneração

A margem direita do Rio Santa Maria da Vitória, no trecho entre a barragem Suíça e a foz do Rio da Prata apresenta uma faixa de estágio avançado de regeneração. Essa área caracteriza-se por apresentar vegetação de porte arbóreo, com fisionomia fechada e presença de sub-bosque estruturado, com espécies herbáceo arbustivas típicas desse estrato e indivíduos jovens do estrato superior (Figura 5.1.2.1.1-7). São observadas epífitas e trepadeiras lenhosas, além de camada contínua e espessa de serapilheira.

Dentre as espécies arbóreas mais comuns nas áreas em estágio avançado de regeneração estão o mulungu (*Erythrina speciosa*), gameleira (*Ficus clusiifolia*), canela sassafrás (*Ocotea divaricata*), cupuba (*Tapirira guianensis*), negamina (*Siparuna guianensis*) e o pau-sangue (*Pterocarpus rohrii*).



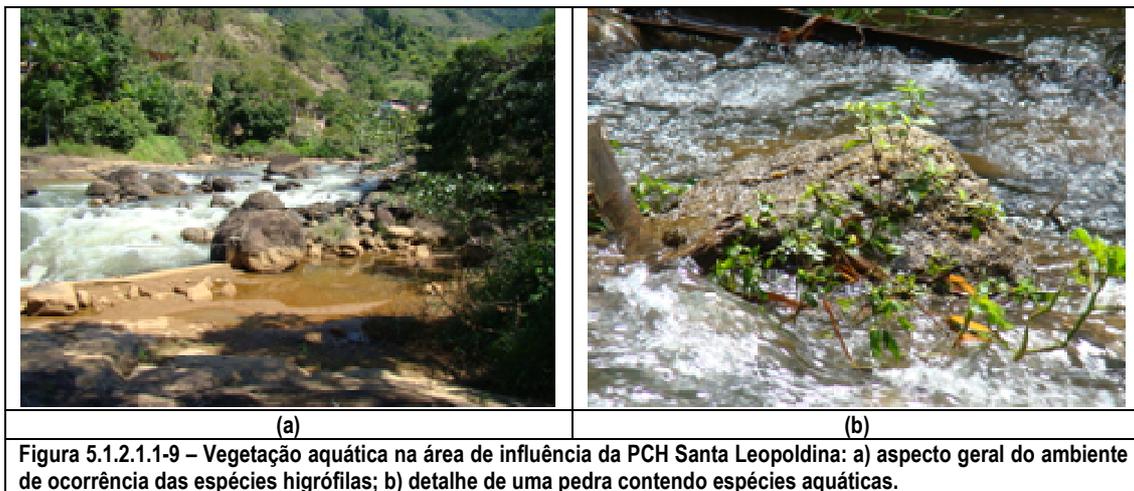
Afloramento Rochoso

A área de estudo é caracterizada pelo um terreno acidentado, onde os morros/montanhas, por vezes, apresentam rocha granítica aflorada, na qual se estabelece uma vegetação rupestre, formada por ilhas de espécies herbáceo-arbustivas, sobretudo bromélias (*Alcantarea*), mestomatáceas (*Tibouchina*), cactos (*Coleocephalocereus*) e “pteridófitas” (*Anemia*, *Schyzaea*) ou por “escrubes” arbustivo-arbóreos, onde são comuns a bouganvilha (*Bougainvillea spectabilis*) e o palmito-margoso (*Polyandrococos caudescens*). dentre outros (Figura 5.1.2.1.1-8).



Vegetação Aquática

A vegetação aquática se refere às espécies que têm grande afinidade pela água (higrófilas), que podem ser encontradas ao longo da área de influência do empreendimento, de forma pontual, sobre as pedras no meio dos cursos d’água locais (Figura 5.1.2.1.1-9).



- Espécies Vegetais na AID

A lista de espécies vegetais da área de influência da PCH Santa Leopoldina é composta por 127 espécies distribuídas em 52 famílias. Dentre as espécies registradas cerca de 10 % do total não são originárias do Bioma Mata Atlântica, incluindo as das culturas agropecuárias.

Com base em consultas à bibliografia especializada, incluindo banco de dados eletrônicos (IPNI; Tropicos; SpeciesLink; Herbário CVRD), constatou-se que as bromeliáceas *Aechmea araneosa* e *Billbergia bradeana*, presentes na área de influência direta do empreendimento, ocorrem apenas na região centro serrana do estado do Espírito Santo, ou seja, são endêmicas dessa região. As demais espécies apresentam uma distribuição geográfica mais ampla pelo território brasileiro.

Em relação às ameaçadas, não foram encontradas espécies constantes na Lista Oficial de Fauna e Flora Ameaçadas de Extinção do Estado do Espírito Santo (Decreto N° 1.499-R, de 14/06/2005). Entretanto, na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Instrução Normativa MMA N° 6, de 23/09/2008) consta o jacarandá-caviúna (*Dalbergia nigra*), que regionalmente não está ameaçada. Essa espécie é de ampla distribuição no estado e ocorre com frequência em áreas em regeneração.

5.1.2.1.2 Supressão de vegetação

Para a implantação da PCH Santa Leopoldina parte das áreas com vegetação de macega (indivíduos arbóreos enfileirados) e remanescentes em estágio médio e avançado de regeneração deverão ser suprimidos. Em função da proximidade destas áreas de supressão em relação aos cursos d'água (Rio Santa Maria da Vitória e Rio da Prata), todas constituem-se áreas de preservação permanente.

O material lenhoso oriundo dessa supressão poderão ser explorados e utilizados para escoras, postes, táboas, carvoejamento e outros fins, desde que devidamente registrado e obtido as autorizações legais. A destinação dos mesmos deve ser priorizada para proprietários e moradores locais.

Nas tabelas 5.1.2.1.2-1 e 5.1.2.1.2-2 apresentamos os ambientes com as tipologias de vegetação das áreas diretamente afetadas pela PCH Santa Leopoldina.

Tabela 5.1.2.1.2-1: Vegetação existente nas áreas diretamente afetadas de influência direta da PCH Santa Leopoldina – Alternativa 1

ÁREA/ESTRUTURA	AMBIENTE							
	EM	EA	Re	P	Ma	Po	CA	Aq
Reservatório	X	X	X	X			X	X
Faixa de 30m no entorno do reservatório	X	X	X	X			X	
Barramento	X						X	X
Acesso para barramento/reservatório	X					X		
Trecho de vazão reduzida					X	X	X	X
Casa de força					X			X
Bota-fora				X				
Acesso para bota-fora da casa de força/canteiros				X				
Canal de fuga						X		

Tabela 5.1.2.1.2-2 Vegetação existente nas áreas diretamente afetadas de influência direta da PCH Santa Leopoldina – Alternativa 2

ÁREA/ESTRUTURA	AMBIENTE							
	EM	EA	Re	P	Ma	Po	CA	Aq
Reservatório	X	X	X			X	X	X
Faixa de 30m no entorno do reservatório	X	X	X			X	X	
Barramento	X	X					X	X
Acesso para barramento/reservatório			X				X	
Trecho de vazão reduzida	X	X			X	X	X	X
Casa de força					X			X
Bota-fora				X				
Acesso para bota-fora da casa de força/canteiros				X				
Canal de fuga						X		

Ambientes:

- EM: Estágio Médio de Regeneração da Mata Atlântica;
- EA: Estágio Avançado de Regeneração da Mata Atlântica;
- Re: Reflorestamento;
- P: Pastagem;
- Ma: Macega;
- Po: Pomar;
- CA: Culturas Agrícolas;
- Aq: Aquática.

5.1.2.2 Fauna

5.1.2.2.1 Peixes

O sucesso biológico de um indivíduo é determinado pelo sucesso em ser representado geneticamente na próxima geração, o que evidencia a importância dos processos reprodutivos que garantem os estoques de peixes. Neste sentido, foi realizado o levantamento dos peixes que ocorrem no Rio Santa Maria da Vitória e no Rio da Prata, no município de Santa Leopoldina, no local escolhido para implantação da PCH Santa Leopoldina para podermos calcular os possíveis impactos do empreendimento.



Em toda a extensão de 122 km do Rio Santa Maria da Vitória que vai desde a sua nascente até a sua foz na Baía de Vitória os três estudos realizados entre 1987 e 1997 identificaram 86 espécies, sendo 44 espécies típicas de água doce e 42 típicas de ambientes marinhos.

Nas nossas amostragens na área onde será implantada a PCH Santa Leopoldina encontramos 16 (dezesseis) espécies de peixes todos típicos de água doce. Piabas ou lambaris e barrigudinhos foram as espécies mais pescadas seguida pela cará. Apesar da poluição por esgoto doméstico e ausência da mata ciliar a maioria das espécies amostradas são nativas do Espírito Santo. Constatou-se a presença da tilápia (*Tilapia rendalli*) e do bagre africano (*Clarias gariepinus*) originárias da continente africano. Estas duas espécies por serem exóticas tendem a reduzir a quantidade de peixes nativos.

A Tabela 5.1.2.2.1-1 mostra as espécies capturadas nos nossos estudos.

Tabela 5.1.2.2.1-1: Total de espécies de peixes amostradas no Rio Santa Maria da Vitória nas proximidades da PCH Santa Leopoldina.

Nome científico do Peixe	Nome Popular
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Piaba ou Lambari
<i>Astyanax taeniatus</i>	Piaba ou Lambari

<i>Oligosarcus acutirostris</i>	Piaba-cachorro
<i>Characidium timbuiense</i>	Peixe-Rei
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traira
<i>Leporinus copelandii</i>	Piau
<i>Rhamdia quelem</i>	Jundiá ou Bagre
<i>Pimelodella</i> sp.	Mandi
<i>Hypostomus affinis</i>	Cascudo
<i>Harttia loricariformes</i>	Cascudo lage
<i>Trichomycterus</i> sp.	Bagrinho
<i>Poecilia vivipara</i>	Barrigudinho
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará
<i>Cichlassoma facetum</i>	Cará
<i>Tilapia rendalli</i>	Tilapia
<i>Clarias gariepinus</i>	Bagre-africano

Espécies Migratórias

Os peixes que habitam o trecho do Rio Santa Maria nas proximidades da PCH Santa Leopoldina realizam apenas pequenas migrações ascendentes e descendentes para fins reprodutivos e alimentares como é característica de algumas espécies (por exemplo: a piaba-cachorro; o peixe-rei; as piabas ou lambaris; o piau e o bagre). Estas migrações objetivam o encontro de remansos e pequenas lagoas formadas nas margens do rio e que servem para elas se reproduzirem, uma vez que ovos e larvas de peixes encontram neste local abrigo e alimentação no período chuvoso (dezembro a março). Não foram capturadas espécies que realizam grandes migrações rio acima e por isso a implantação da barragem não contribuirá com o desaparecimento de peixes.

Espécies Ameaçadas de extinção e raras

Todas as espécies observadas neste estudo são comuns para os rios e córregos do Estado do Espírito Santo e não se encontram nas listas das espécies ameaçadas de extinção do IBAMA e IEMA (IBAMA, 2003 e DECRETO-ES, 2005).

Registro fotográfico de algumas espécies amostradas



Figura 5.1.2.2.1-3 Exemplar adulto de *Astyanax bimaculatus*, uma piaba/lambari comum na maioria dos rios e córregos capixabas.



Figura 5.1.2.2.1-4: Exempalr de Cará (*Geophagus brasiliensis*) é também um peixe comum nos rios do Espírito Santo.



Figura 5.1.2.2.1-5: *Hoplias malabaricus* (Traíra) esta espécie se alimenta de outros peixes e também é comum nos rios e córregos capixabas.



Figura 5.1.2.2.1-6: Exemplar adulto do Jundiá ou Bagre (*Rhamdia quelen*) é também uma espécie comum no rio Santa Maria e rios do Espírito Santo.

Por se tratar de uma Pequena Central Hidrelétrica o reservatório (represa) a ser formado na PCH Santa Leopoldina é pequeno reduzindo muito o impacto sobre os peixes. Outro fator que mostra

que a referida hidrelétrica causará pouco impacto em especial na movimentação dos peixes rio acima é o fato da Usina de Suíça estar instalada no local desde 1965 logo acima do local onde será instalada a PCH Santa Leopoldina e com isso os peixes locais são representados por espécies adaptadas aos impactos causados pela construção do barramento que impede a migração de algumas espécies de peixes rio acima.

No trecho entre a barragem e a Casa de Força (trecho de vazão reduzida) haverá redução no volume de água e poderá impactar negativamente os peixes maiores, contudo, como será mantida a vazão de água mínima exigida pela legislação ambiental a sobrevivência dos peixes deverá ser garantida.

5.1.2.2 Anfíbios

Atualmente segundo a Sociedade Brasileira de Herpetologia são conhecidas no Brasil 849 espécies de anfíbios (sapos, rãs e pererecas).

As populações de anfíbios podem apresentar flutuações naturais, dificultando a percepção dos impactos antrópicos. O desenvolvimento urbano degrada e fragmenta habitats naturais, limitando a dispersão e alterando as condições climáticas locais, além de favorecer as espécies exóticas. Além disso, muitos animais podem ser mortos intencional ou acidentalmente, como por exemplo, atropelados.

Para identificar os anfíbios foram feitas amostragens diurnas e noturnas em brejos, matas e nas margens do Rio Santa Maria na área onde será implantada a PCH Santa Leopoldina. Nestes locais foram encontradas 17 espécies de anfíbios, sendo 2 espécies de sapo, 11 espécies de pererecas e 04 espécies de rãs. Assim como em outros locais do Espírito Santo os anfíbios conhecidos popularmente por pererecas são os mais comuns também na região onde será implantada a PCH Santa Leopoldina. A rãzinha-da-mata (*Haddadus binotatus*) só ocorreu em duas áreas com mata nativa preservada e a rãzinha-da-pedra (*Thoropa miliaris*) só ocorreu em ambientes rochosos.

Espécies ameaçadas de extinção, raras e caçadas pela população (cinegéticas)

Nenhuma das espécies amostradas se encontra na lista das espécies ameaçadas de extinção do Espírito Santo (Decreto-ES nº 1499-R de 2005) e nacional (IBAMA, 2003). Não foram observadas espécies raras, uma vez que todas são comuns em todo território capixaba.

A única espécie caçada pela população é a rã-manteiga (*Leptodactylus ocellatus*), esta rã é comum nos brejos, possui grande tamanho e as pernas são bastante musculosas, o que a faz ser muito apreciada na alimentação.



Figura 5.1.2.2.2-1: Exemploar adulto da rãzinha-da-mata (*Haddadus binotatus*) este anfíbio só ocorreu em mata nativa preservada.



Figura 5.1.2.2.2-2: Exemploar adulto da rã-manteiga (*Leptodactylus ocellatus*) mostrando suas pernas dianteiras musculosas que a torna caçada pela população.



Figura 5.1.2.2.2-3: Exemploar adulto da rãzinha-da-pedra (*Thropoa miliaris*) esta rãzinha só ocorreu em ambientes rochosos.

5.1.2.2.3 Aves

O desmatamento e o isolamento das matas que destroem as áreas de reprodução são sugeridos como fatores principais da diminuição das populações dos animais. Para as aves as áreas florestadas que sofreram corte raso e estão em regeneração, sofrem maior pressão de predação de ninhos de aves que áreas bem conservadas.

Atualmente o Brasil possui 1801 espécies de aves documentadas e o Espírito Santo 663 espécies. A região montanhosa do Espírito Santo, onde encontra-se o município de Santa Leopoldina, possui avifauna rica em termos de diversidade e abundância. A biodiversidade encontrada no município provavelmente é mantida em função da complexidade de habitats encontrados na região, que são representados por vales, encostas, cachoeiras, rios, áreas florestadas, áreas com culturas tradicionais e áreas abertas dentre outras.

No local escolhido para instalação da PCH Santa Leopoldina foram avistadas 88 espécies de aves, destas duas espécies são endêmicas do Brasil, enquanto que não foram encontradas no local, espécies ameaçadas de extinção.

As aves que se alimentam de insetos foram as mais observadas seguida pelas que se alimentam de frutas e sementes. Observou-se que as aves que utilizam tanto áreas de mata como as pastagens foram as mais observadas, contudo, observou-se ainda espécies de aves que só habitam ambientes com mata preservada e aves que utilizam o rio e suas margens como local para alimentação e reprodução, com isso, a preservação das matas e do rio é muito importante para as aves da região.

As áreas de mata de Santa Leopoldina fazem de certa forma conexão com fragmentos e unidades de conservação de municípios circunvizinhos como, por exemplo, a Reserva Biológica Augusto Ruschi em Santa Teresa e a Reserva Biológica de Duas Bocas em Cariacica). Deste modo, o número de espécies de aves pode ser superior à presenciada nos nossos estudos. A ocorrência de duas aves endêmicas reforça a necessidade do desenvolvimento sustentável da região, pautado em práticas que mantenham a integridade física e funcional do meio ambiente, pois, essas duas espécies de aves só existem no Brasil e especificamente na Mata Atlântica.

Na Figura 5.1.2.2.3-1 apresentamos algumas fotos das aves encontradas nos nossos estudos.



Figura 5.1.2.2.3-1: Aves encontradas no local escolhido para instalação da PCH Santa Leopoldina.

5.1.2.2.4 Répteis

Os répteis (cobras, lagartos, tartarugas, cágados e jacarés) possuem importante papel na cadeia alimentar, podem apresentar-se como predadores de topo de cadeia na fase adulta, considerando as espécies de grande porte, como exemplo a sucuri e o jacaré demonstrando nestes casos considerável poder predatório de animais de médio a grande porte. Em contraste, estão os répteis de pequeno e médio porte, os quais estão inseridos na dieta de muitos animais, podendo ser presas em potencial para aves, mamíferos e peixes, oferecendo uma nutrição perfeita para a manutenção do equilíbrio biótico.

A insuficiência dos recursos naturais, pode desencadear um declínio acentuado das populações de répteis, sendo este o principal fator da degradação ambiental, o desmatamento gera a perda de ambientes para a fauna, tornando muitas áreas pobres em relação a diversidade de répteis e da fauna em geral.

Na área do entorno ao local escolhido para a instalação da PCH Santa Leopoldina foram encontradas 17 espécies de répteis, sendo 2 cágados, 08 lagartos e 06 serpentes (cobras) e 01 jacaré. Entre as cobras a coral-verdadeira e a jararaca representam fonte de perigo para população, pois, seu veneno pode levar a óbito ou deixar seqüelas graves se não tratado com urgência.

Os cágados e a cobra-d'água são espécies dependem do ambiente aquático. Entre os lagartos o calango (*Tropidurus torquatus*) foi o mais observado ocupando principalmente nos ambientes impactados, seguido pela lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabouia*) comum no interior das habitações humanas. Entre as serpentes a cobra-cipó (*Thamnodynastes hypoconia*) foi a mais abundante.

A seguir apresentamos fotos de algumas espécies encontradas.



Figura 5.1.2.2.4-1: a jararaca (*Bothrops jararaca*).

	
<p>Figura 5.1.2.2.4-2: a cobra-de-vidro (<i>Ophiodes striatus</i>) que na verdade não uma cobra e sim um lagarto.</p>	<p>Figura 5.1.2.2.4-3: o lagartinho-de-vidro (<i>Mabuya agilis</i>).</p>
	
<p>Figura 5.1.2.2.4-4: a cobra-cipó (<i>Thamnodynastes hypoconia</i>)</p>	<p>Figura 5.1.2.2.4-5: a cobra-bicuda (<i>Oxybelis aeneus</i>)</p>

5.1.2.2.5 Mamíferos

No Espírito Santo a maior riqueza de mamíferos está localizada na microrregião Central Serrana, que engloba os municípios de Santa Teresa, Santa Maria de Jetibá e Santa Leopoldina, ocorrendo de 46 a 93 espécies de mamíferos.

O conhecimento atual da biologia das espécies de mamíferos tem colocado em evidência a sua importância em uma série de processos nos ecossistemas florestais, pois, os mamíferos podem desempenhar um papel muito importante na manutenção da diversidade de árvores da floresta, através da dispersão e predação de sementes e plântulas, enquanto que os mamíferos carnívoros regulam as populações de outros mamíferos que, quando estão se reproduzindo muito, podem causar problemas agrícolas ou até mesmo de saúde pública.

Foram encontradas 11 espécies de mamíferos na região onde pretende-se implantar a PCH Santa Leopoldina. Foi visualizado um grupo com aproximadamente cinco indivíduos de sagüi-da-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*), além ter sido possível registrar vocalizações deste primata em todas as áreas de amostragem.

Observou-se ainda algumas pegadas de ouriço-cacheiro (*Sphiggurus* sp.), do mão -pelada (*Procyon cancrivorus*), tamanduá-de-colete (ou tamanduá-mirim) (*Tamandua tetradactyla*), do tatu (*Dasytus* sp.) e do gambá (*Didelphis aurita*). Também foram observadas tocas de paca (*Agouti paca*) e trilhas utilizadas por capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) nas margens do Rio Santa Maria da Vitória. Dentro de uma manilha próximo a Usina Suíça foi visualizado um morcego que se alimenta de frutas (*Carollia perspicillata*). Observou-se ainda fezes de lontra (*Lontra Longicaudis*) um indivíduo de veado (*Mazama* sp.) nas margens do Rio Santa Maria no local da futura represa da PCH Santa Leopoldina.

Atividades de caça ilegal foram relatadas por alguns entrevistados, realizadas de forma esportiva, recreativa ou até mesmo profissional. A caça contribui para diminuição de populações de espécies de mamíferos, principalmente as com peso médio acima de 1Kg, com maior longevidade, baixas taxas de reprodução e gerações mais longas.

A seguir apresentamos algumas fotos dos vestígios dos mamíferos encontrados.



Figura 5.1.2.2.5-1: Pegada de mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) em área de pomar próxima da área escolhida para implantação da barragem. □



Figura 5.1.2.2.5.3-2: Pegada de tamanduá-de-colete (*Tamandua tetradactyla*) próxima a área da futura represa (reservatório). □



Figura 5.1.2.2.5-3: Toca de Tatu (*Dasytus* sp.) encontrada próxima a área da futura represa. □



Figura 5.1.2.2.5-4: Trilha de utilizada por capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) próxima a área do futuro reservatório (represa). □

- Considerações Finais

O Município de Santa Leopoldina reserva remanescentes florestais significativos para a conservação da fauna silvestre e manutenção do patrimônio biológico no Estado do Espírito Santo.

Os resultados encontrados nos estudos mostram uma fauna adaptada a ambientes impactados pela ação humana. Dentro os impactos citam-se o desmatamento e os ruídos provocados pelas atividades humanas uma vez que o local escolhido para implantação da PCH Santa Leopoldina fica próxima a áreas ocupadas por pequenos sítiantes.

Devido ao pequeno tamanho do reservatório (represa) e sua localização estratégica, ou seja, logo após a Usina de Suíça faz com que os impactos sejam pequenos e com a implantação das medidas mitigadoras e compensatórias propostas, isto nos permite dizer que se trata de um empreendimento ambientalmente viável.

5.1.3 Meio Socio-Econômico

5.1.3.1 Histórico da Ocupação Humana

A história do município de Santa Leopoldina se confunde com o Município de Santa Maria de Jetibá, principais municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria da Vitória. Santa Maria de Jetibá, até sua emancipação, era um distrito de Santa Leopoldina.

Santa Leopoldina foi o município de maior extensão territorial do Espírito Santo, até 1890, quando após concretizar sua emancipação, passou a ceder, por meio de sucessivos diplomas legais, parte de seu vasto território para a criação de novos municípios: Santa Teresa, Afonso Cláudio, Itaguaçu e recentemente (1988) Santa Maria de Jetibá, até alcançar as dimensões atuais do município de Santa Leopoldina.

Em 1930, com o intuito de promover o desenvolvimento da região, foi inaugurada a rodovia que liga Santa Leopoldina a Cariacica, porém, o esteio da economia era o Rio Santa Maria da Vitória e não a rodovia como se supunha.

O movimento de emancipação de Santa Maria de Jetibá, distrito do Município de Santa Leopoldina, iniciou-se com a aprovação da Lei nº 3913, de 1986, sendo concluído em 1988, quando um plebiscito confirmou a emancipação do município e seu desmembramento de Santa Leopoldina (Lei nº4067/88).

5.1.3.2 Aspectos Demográficos

Observa-se que a distribuição da população urbana e rural de Santa Leopoldina tem se mantido constante, com a primeira apresentando crescimento relativo (de 10,7% para 43,7%), enquanto a segunda decresce (de 89,3 para 56,3%), no período compreendido entre 1980 e 2003. Ao longo dos anos esta distribuição tem apresentado variações, visto que, que entre as décadas de 80 e 90, houve uma redução drástica da população, especialmente no meio rural, o que se explica

pelo desmembramento sofrido, por ocasião da criação do Município de Santa Maria de Jetibá, em 1988. Este último ficou com um contingente maior de população do que aquele que o originou.

Segundo o Anuário (2009, apud IBGE, 2007, p. 80) o Município de Santa Leopoldina possui população total de 12.134 habitantes sendo 2.467, ou 19,8%, residentes na zona urbana e 9.882, ou 80,2%, residentes na zona rural. Possui uma densidade demográfica, média, de 17 hab/km².

A zona rural é marcada pela predominância das pequenas propriedades. Dos 1.952 imóveis rurais, 537, ou 26%, possuem menos de 9,9 ha, 1.127, ou 58%, possuem de 10 a 49,9 ha e apenas 25, ou 1,3%, possuem mais de 200 ha.

Tabela 5.1.3.2-1: Evolução e distribuição espacial da população residente e sua distribuição no território – 1980 a 2007.

Município	População Residente														
	1980					2003					2007				
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
	ABS.	ABS.		(%)	(%)	ABS.	ABS.		(%)	(%)	ABS.	ABS.		(%)	(%)
Santa Leopoldina	2645	22015	24660	10,7	89,3	9997	12876	22873	43,7	56,3	2467	9882	12.134	19,8	80,2
Santa Maria de Jetibá	---	---	---	---	---	---	---	30440	---	---	10311	21534	31845		

Fonte: IBGE, 2004. IPES, 2004 - IBGE, 2007.

Segundo o IBGE (2000), os dados sobre a migração, Tabela 5.1.3.2-2 apresentam um total de 676 pessoas que compõem o total de imigrantes de Santa Leopoldina. De acordo com o local de nascimento, 486 (71,9%) são provenientes de Minas Gerais. Os estados de Bahia, Rio de Janeiro e São Paulo correspondem a 10,9%, 10% e 3%, respectivamente. Outros 25 imigrantes vieram de outros estados e outros três, de outros países.

Tabela 5.1.3.2-2: Estoque de imigrantes externos, por local de nascimento.

Município	Total	MG	BA	RJ	SP	Demais Estados	País Estrangeiro
Santa Leopoldina	676	486	74	68	20	25	3

Fonte: IBGE, 2000. IPES, Microdados Censo, 2000.

5.1.3.3 Atividades Econômicas na Área de Influência Direta

As atividades produtivas predominantes no município de Santa Leopoldina são as de base primária. A atividade econômica está centrada principalmente na produção agropecuária, silvicultura e extrativismo vegetal.

Segundo as informações municipais, até Julho de 2009, a maior parte da população economicamente ativa está ocupada nas seguintes atividades econômicas: agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal com 75,2%; comércio com 4,1%; serviços domésticos com 3,5%; e construção com 3,2%.

Quanto aos aspectos da estrutura fundiária, conforme o IBGE *apud* IPES 1996, a maior parte dos estabelecimentos agropecuários no Município de Santa Leopoldina (86%) possui uma área inferior a 50 ha e 14% possuem mais de 50 ha.

5.1.3.4 Aspectos Sociais

▪ Educação

Conforme a Secretaria de Estado da Educação o município de Santa Leopoldina possui 33 instituições de ensino público que compreendem um total de 02 escolas da Rede Estadual, 30 escolas da Rede Municipal e 01 escola da Rede Particular, suprimindo a demanda local.

▪ Saúde

Segundo dados do Instituto Jones Santos Neves, 2005, no que se refere ao acesso à saúde pelo setor público, o Município de Santa Leopoldina apresenta 31 leitos do Sistema Único de Saúde (SUS), distribuídos para isolamento (2), clínica médica (12), obstetrícia (3), pediatria (9) e cirurgia (5).

Este número de leitos, algumas vezes, não é suficiente e nesses casos os pacientes precisam ser removidos para hospitais da Região Metropolitana da Grande Vitória.

▪ Lazer, Turismo e Cultura

Com relação aos monumentos históricos, em sua maioria, eles são abertos à visitação. O Museu do Colono (1969) é considerado ponto turístico do Estado e retrata a época do apogeu comercial do Porto e suas transações comerciais da época.

Além desse, o município possui outros monumentos históricos, como o Monumento ao Imigrante (1950), a Igreja Matriz Sagrada Família (1911), a escadaria Jair Amorim (década de 40).

▪ Patrimônio Natural- Paisagístico

O município de Santa Leopoldina possui uma Unidade de Conservação denominada Reserva Ecológica do Cobi, além de 16 cachoeiras:

- Cachoeira Véu de Noiva
- Cachoeira do Recanto
- Cachoeira das Andorinhas

- Cachoeira Parque Ribeirão dos Pardos
- Cachoeira da Fumaça
- Cachoeira Rio do Meio
- Cachoeira da Holanda
- Cachoeira da Fazenda do Tirol
- Cachoeira das Fazendas Ecológicas do Tirol
- Cachoeira do Moxafongo;
- Cachoeira Parque Canto das Águas
- Cachoeira Gruta da Onça
- Cachoeira Parque Hidro Rural
- Cachoeira Meia Légua
- Cachoeira Família Facco
- Cachoeira de Retiro

Com o objetivo de fornecer informações aos turistas que visitam a região, o município de Santa Leopoldina possui um Posto de Informações Turísticas.

No setor cultural, o município de Santa Leopoldina destaca-se pelos diversos grupos de danças e de tradições folclóricas:

- Grupo de Danças Folclóricas: “Os pomeranos”, “Hochlantz”, “Pommertanz”, “Holland Tanz” (holandesas);
- Grupo de Tradições Folclóricas: “Pommerland”, “Kinderland”, “Tanzerland”, “Kaffeland” e “Encontro Feliz” (grupo da 3ª idade); Grupo Neo Latino.



Figura 5.1.3.4-1: Cachoeira Véu de Noiva



Figura 5.1.3.4-2: Posto de Informações Turísticas (PIT)

Atividades culturais do município contribuem para atrair o turismo para a região, conforme Tabela 5.1.3.4-1.

Tabela 5.1.3.4-1: Atividades culturais do Município de Santa Leopoldina.

MESES	EVENTOS
Fevereiro	Carnaval
Abril	Aniversário de Emancipação Política
Maio	Caminho do Imigrante
	Festa da Padroeira "N. Sra. Auxiliadora"
	Festa do Padroeiro "Divino Espírito Santo"
Junho	Festa da Comunidade de Rio Bonito
	Festa de Corpus Christ na Comunidade Matriz
	Festa do Padroeiro "Santo Antônio"
	Festa do Padroeiro "São Pedro"
	Festa do Padroeiro Sagrado Coração de Jesus
	Festa Junina – Arraiá Caminho das Índias
Julho	Arraiá Beneficente (Hospital Nossa Senhora da Penha)
	Arraiá dos Pequeninos
	Festa Julina da Igreja Católica

Fonte: Prefeitura Municipal de Santa Leopoldina, 2009.

▪ Segurança Pública

Segundo o IPES (2005), no que se refere ao acesso à segurança através do setor público, o Município de Santa Leopoldina apresenta mortes por afogamento (4), acidente de trânsito (3), homicídio (1) e suicídio (1) (Tabela 5.1.3.4-2).

Tabela 5.1.3.4-2: Mortes Violentas, segundo causas, 2005.

Causas	Numero de óbitos	Taxa de 1000 hab.
Afogamento	4	30,1
Acidente de Transito	3	22,6
Homicídio	1	7,5
Suicídio	1	7,5
Total	9	67,7

Fonte: Polícia Civil/DML/ES, 2005.

Da análise dos dados conclui-se que a segurança pública pode ser considerada satisfatória, uma vez que as principais ocorrências são consequência de negligência e/ou imprudência.

5.1.3.5 Infraestrutura Básica

▪ Energia

O Município de Santa Leopoldina tem seu fornecimento de energia elétrica realizado pela Escelsa. Tal consumo apresentou crescimento no número de consumidores, entre os anos de

1999 e 2000, equivalente a 2,3%, passando de 8.520.430 para 8.716.336. No que diz respeito ao número de consumidores, houve um crescimento de 5%, passando de 2.546 para 2.674 consumidores.

▪ Comunicação

Já os meios de comunicação utilizados no Município são: correio, telefone, jornal, rádio e televisão. O serviço de Correio é executado pela Agência Nacional de Correios e Telégrafos.

▪ Saneamento

Em relação aos índices de carência de água e esgoto o Município de Santa Leopoldina, apresenta índices inferiores à média Estadual, enquanto que o índice de coleta de resíduos é equivalente à média Estadual.

Tabela 5.1.3.5-2: Índices de carência em água, esgoto e lixo da área urbana.

Município	Índice de carência de serviços Abastecimento de água	Índice de carência Esgotamento sanitário	Índice de carência serviços coleta de resíduos
Santa Leopoldina	0,84	0,25	0,92
Espírito Santo	0,93	0,69	0,92

Fonte: Microdados da amostra do Censo 2000

▪ Habitação

A exemplo de Santa Leopoldina, a coabitação é um fenômeno nacional que, embora predomine nas faixas de renda mais baixa, possivelmente devido à existência de famílias sem condições de sustento autônomo, também se encontra nas demais faixas, o que poderia ser explicado pela presença de idosos com problemas de saúde, que por falta de opção passam a morar com os filhos, predominantemente na área rural.

Tabela 5.1.3.5-3: Déficit habitacional rural e urbano segundo faixas de renda familiar da região Serrana – 2000.

Município	Faixa de renda por habitação	Rural			Urbana			Total
		*1	*2	*3	*1	*2	*3	
Santa Leopoldina	0-3 Sm	142	6	22	0	23	11	204
	Mais de 3 a 5 Sm	43	0	0	14	0	0	57

Fonte: Microdados da Amostra – Censo 2000 – IBGE

*1 – Coabitação

*2 - Cômodos alugados ou cedidos

*3 - Domicílios improvisados

▪ Transporte

O Município de Santa Leopoldina é atendido por duas empresas de transporte viário: a Viação Pretti e a Viação Lírio dos Vales. Ambas fazem os trajetos, em ambos os sentidos:

- Vitória - Santa Leopoldina;
- Santa Leopoldina - Santa Maria de Jetibá;
- Santa Leopoldina - Santa Teresa.

▪ Sistema Viário

O município é cortado em dois trechos, numa extensão de 9 km, pela Ferrovia Estrada de Ferro Vitória - Minas S/A, principal via de escoamento do minério de ferro oriundo de Minas Gerais. Também possui ligação com diversas rodovias estaduais:

Acessos Rodoviários:

- a) ES 080 – Rodovia Paulo Nascimento: Cariacica a Santa Leopoldina;
- b) ES 080 – Rodovia Bernardino Monteiro: Santa Teresa a Santa Leopoldina;
- c) ES 355 – Rodovia Afonso Schwab: Santa Maria de Jetibá a Santa Leopoldina;
- d) ES 264: Timbuí a Santa Leopoldina;
- e) ES 376 – Franz Bauer: Biriricas a Santa Leopoldina.

▪ Organização Social

De acordo com as informações da Prefeitura Municipal de Santa Leopoldina, o Município conta com aproximadamente 24 entidades, distribuídas em civis e sindicais. As principais entidades civis são constituídas principalmente por associações de produtores rurais.

5.1.3.6 Uso e Ocupação do Solo

O município de Santa Leopoldina possui uma legislação própria de parcelamento do solo urbano, com normas urbanísticas relativas à dimensão mínima de lote, reserva de área pública e equipamentos urbanos, entre outras. Importante ressaltar que possui uma lei Complementar 1223/2007 que institui o Plano Diretor Municipal.

A seguinte legislação regula o uso do solo deste município:

- Código de Obras - Lei Nº 667/90;
- Código de Posturas - Lei Nº 664/90;
- Lei de Delimitação da Zona de Interesse Histórico e
- Preservação da Arquitetura (Regulamento da arquitetura e demais aspectos do solo na zona de interesse histórico de Santa Leopoldina) - Lei Nº 516/82;
- Lei de Perímetro Urbano - Lei Nº 851/95;
- Lei de Parcelamento do Solo - Lei Nº 692/90.

5.1.3.7 Área de Influência Direta

▪ Aspectos Demográficos

O Estado do Espírito Santo apresentou uma queda na taxa de crescimento de sua população entre os períodos de 1991/2000 e 2000/2004, passando de 1,96 para 2,00. O crescimento geométrico da população de Santa Leopoldina apresentou uma taxa de 1,27 entre os anos de 1991 e 2000 e uma taxa de 1,35 entre 2000 e 2004, inferior portanto, à média estadual (Tabela 5.1.3.7-1):

Tabela 5.1.3.7-1: Taxa de crescimento médio anual da população residente.

	1991/2000	2000/2004
Santa Leopoldina	1,27	1,35
Espírito Santo	1,96	2,00

Fonte: IBGE, 2004. Banco de Dados IPES, 2004.

▪ Atividades Econômicas

O Município de Santa Leopoldina apresenta um perfil tipicamente agrícola e turístico, com ampla utilização dos recursos naturais do território. A terra é utilizada para o cultivo de lavouras, em sua maioria permanentes (64%), naturais (12,6%) e pastagens (IBGE, 1996).

No que diz respeito à atividade financeira do município, a bananicultura é o destaque de renda gerada, seguida da produção de café, lavouras permanentes. Entre as lavouras temporárias a batata-doce (12,8%), mandioca (11,5%) e a cana-de-açúcar (2,8%). Entre as culturas temporárias, destacam-se o tomate (40,7%), o feijão (22,3%) e o milho (9,8%) em grão (IBGE/PAM, 2002).

As propriedades rurais constituem-se de pequenas áreas, uma vez que entre os 1.952 imóveis rurais apenas 25 deles (1,3%) possuem mais de 200 há. Dos estabelecimentos agropecuários no município de Santa Leopoldina, 86% possuem uma área inferior a 50 há e 12,7% possuem entre 50 e 200 há (IBGE *apud* IPES 1996).

▪ Aspectos Sociais

- Nível de Vida da Área de Influência do Empreendimento

As condições de moradia na área afetada pelo empreendimento possuem uma disparidade entre o nível construtivo das residências, porém nenhuma em estado precário para ocupação. Todas as propriedades identificadas (Tabelas 5.1.3.7-2 e 5.1.3.7-3) possuem energia elétrica, fornecida pela Escelsa e dispõem de equipamentos eletrônicos como televisão, rádio, geladeira, antena parabólica e outros utensílios domésticos, salvo algumas exceções.

Tabela 5.1.3.7-2: Número de moradores e propriedades na AID – Alternativa 1

Localização	Propriedades	Nº de moradores
Casa de Força	04	13
Via de acesso à Casa de Força	09	33
Trecho de Vazão Reduzida (Comunidade Funil)	06	28
Via de acesso ao Barramento	07	30
Trecho de Vazão Reduzida (Comunidade Centro)	24	16
Barramento	09	27

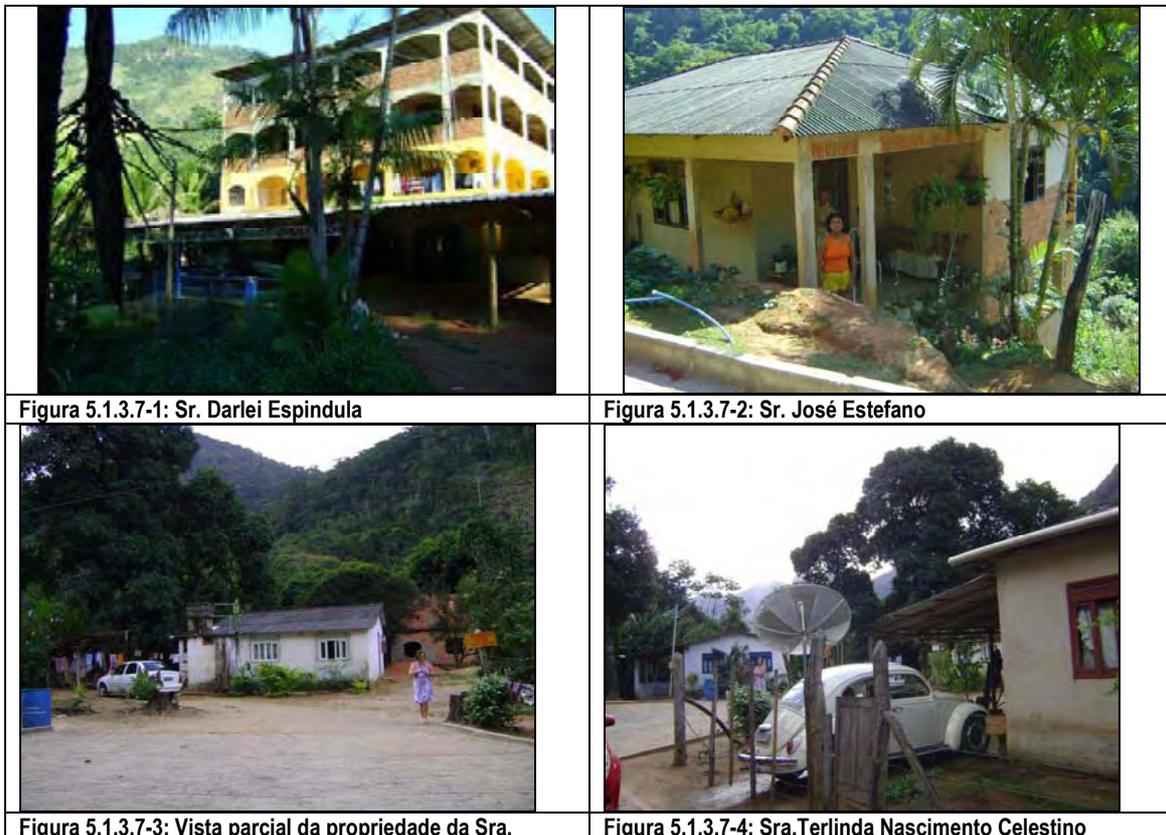
Fonte: Levantamento de campo-2009

Tabela 5.1.3.7-3: Número de moradores e propriedades na AID – Alternativa 2

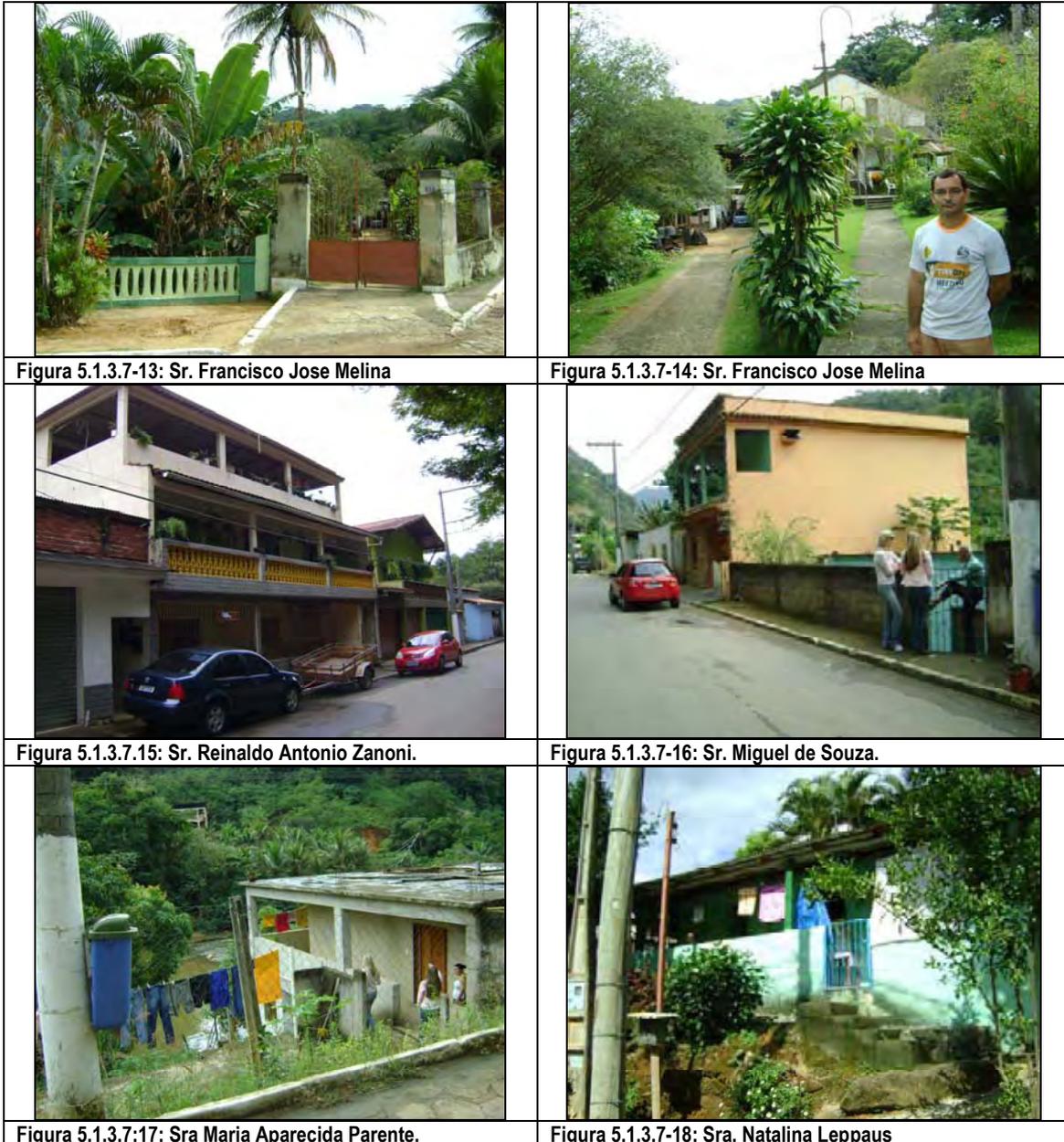
Localização	Propriedades	Nº de moradores
Casa de Força	04	13
Via de acesso à Casa de Força	09	33
Trecho de Vazão Reduzida (Rio da Prata)	03	14
Trecho de Vazão Reduzida (Comunidade Funil)	13	58
Via de acesso ao Barramento	01	-
Trecho de Vazão Reduzida (Comunidade Centro)	27	18
Barramento	04	09

Fonte: Levantamento de campo-2009

- Registro Fotográfico de Algumas Residências na AID



Terlinda Nascimento Celestino	
	
Figura 5.1.3.7-5: Florencio Kalott	Figura 5.1.3.7-6: Sra. Elaine Facco
	
Figura 5.1.3.7-7: Rafaela Leppaus Coser	Figura 5.1.3.7-8: Abel Candeia
	
Figura 5.1.3.7-9: Mauro Nascimento	Figura 5.1.3.7-10: Sr. Arlindo Vieira
	
Figura 5.1.3.7-11: Sr. Arlindo Vieira	Figura 5.1.3.7-12: à esquerda família do Sr. Arlindo Vieira. Logo atrás residência da Sra Deuzir Vieira (filha).



No Anexo 13.6 apresentamos a lista dos proprietários na AID do empreendimento das alternativas 1 e 2.

▪ Educação

De acordo com as informações fornecidas pela população urbana e rural, situadas na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento, constatou-se que, em termos de escolaridade, 55% dos entrevistados da população de faixa etária entre 25 e 55 anos, possuem o ensino fundamental incompleto e 40% da população entrevistada possui o ensino fundamental completo, ensino médio e ensino superior. Apenas 5% dos entrevistados declararam-se analfabetos.

- **Saúde**

O Município de Santa Leopoldina possui 01 (um) Hospital, Nossa Senhora da Glória (filantrópico) e 01 (um) Posto de Saúde. O Posto de Saúde oferece serviços clínicos e exames, e casos mais graves, como acidentes e procedimentos cirúrgicos, são encaminhados ao Hospital.

Segundo informações municipais, fornecidas pelo Sr. Homero Luiz Hendriger - Secretário de Meio Ambiente e Agricultura, 70% dos procedimentos médicos são realizados no Hospital.

- **Saneamento**

Na área urbana do Município de Santa Leopoldina o abastecimento de água se dá, em geral, por meio dos serviços prestados pela Companhia Espírito Santense de Saneamento - CESAN, e é considerado adequado.

Em relação ao esgotamento sanitário, o município de Santa Leopoldina está com extremo índice de carência, pelo predomínio de fossas rudimentares. Destaca-se ainda na região um significativo percentual de domicílios com esgotamento sanitário ligado diretamente aos rios ou lagos.

No município, a construção da Estação de Tratamento de Esgoto teve sua obra paralisada, situação esta que permanece.



Figura 5.1.3.7-19: Vista da Estação de Tratamento de esgoto na Sede de Santa Leopoldina.



Figura 5.1.3.7-20: Redação da placa – “Execução de serviços de Engenharia de construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto na Sede de Santa Leopoldina”.

O poder público realiza a coleta de resíduos sólidos urbanos de forma eficaz, por meio da empresa terceirizada, denominada Ubservice. O cenário inverte-se na área rural, onde a solução predominante é a queima ou o enterramento dos resíduos na própria propriedade. Também é significativo o número de domicílios que descartam seus resíduos em terrenos baldios ou logradouros públicos.

Após coletados os resíduos sólidos urbanos de Santa Leopoldina são destinados a aterro sanitário, privado e licenciado, localizado no Município de Cariacica.

- **Segurança Pública**

Em Santa Leopoldina, o serviço de segurança é feito pelos destacamentos de um Posto de Polícia, o “Destacamento da Polícia Militar” e da Delegacia de Polícia Civil.

- **Energia Elétrica**

Todas as propriedades identificadas possuem energia elétrica, fornecida pela Escelsa – Espírito Santo Centrais Elétricas S.A., do grupo Energias do Brasil e observa-se um número significativo de equipamentos eletrônicos como televisão, rádio, geladeira, antena parabólica e outros utensílios domésticos.

5.1.3.8 Comunidades Indígenas e Ribeirinhas

Informações obtidas junto ao Município e levantamentos de campo revelaram a não existência de Comunidade Tradicional, como “Quilombolas” e “Indígenas”.

A população ribeirinha, situada na área central e na Rua do Funil, no município de Santa Leopoldina, encontra-se na Área de Influência Direta do empreendimento. Tal população, atualmente, não utiliza o Rio Santa Maria da Vitória para subsistência, porém seu uso é relevante para o lazer.

5.1.3.9 Patrimônio Natural e Cultural

As informações sobre a arqueologia nos municípios de Santa Leopoldina e Santa Maria do Jetibá são muito escassas, apesar de que, alguns moradores das proximidades do empreendimento possuem peças arqueológicas, principalmente pontas de projétil e lâminas de machados.

Um sítio arqueológico está localizado no rio Santa Maria da Vitória, na divisa entre os municípios de Santa Maria do Jetibá e Santa Leopoldina, cerca de 4 km a jusante da Usina de Rio Bonito. Trata-se de um sítio pré-cerâmico com uma datação, avaliada em 6880 Antes do Presente, com uma amostra de carvão por 14c, com a presença de uma tecnologia lítica que inclui o lascamento por pressão e, conseqüentemente, a presença de pontas de projétil.

A construção da PCH Santa Leopoldina, principalmente a sua área de barragem, ocupará uma área equivalente a 0,0055 km², pequena. Embora seja pequena a probabilidade de evidências arqueológicas na área, os dados arqueológicos já levantados na região, os dados etnográficos e as entrevistas demonstram que ser possível ocorrer evidências, mesmo que esporádicas.

5.1.3.10 Expectativa da População

Durante o trabalho de campo (entrevistas e contatos) desenvolvido nas propriedades rurais e urbanas a serem atingidas pela PCH Santa Leopoldina, não se observou movimento social organizado contrário à instalação do empreendimento.

Na zona rural, a preocupação maior esteve concentrada na Alternativa 1, em função do maior número de proprietários a serem atingidos, inclusive parte da ES-355 também seria inundada.

As entrevistas realizadas demonstram existir demanda por informações relativas aos prazos para início das obras e ao cronograma de construção. Existe, ainda, uma expectativa por aumento da oferta de empregos e aumento da renda dos trabalhadores.

Com relação a proposta da alternativa 2, com a barragem no canal de fuga da PCH Suíça, esta foi receptiva por parte dos entrevistados, tendo em vista seu menor impacto sobre a população local.

6 ANÁLISE INTEGRADA

Objetivando uma melhor compreensão da estrutura e dinâmica ambiental das áreas de influência do empreendimento, apresentamos neste item uma análise das condições ambientais atuais e suas tendências evolutivas, conforme interação dos dados levantados no estudo em referência.

A área de estudo, caracterizada por relevo acidentado, localiza-se na região Central Serrana do Estado do Espírito Santo, no município de Santa Leopoldina. A área de influência indireta deste empreendimento envolve o município de Santa Leopoldina e está inserida na bacia hidrográfica do rio Santa Maria da Vitória.

A região de influência do empreendimento se caracteriza por uma agropecuária de forte tradição, composta por médias e pequenas propriedades, cuja base de produção se concentra na cafeicultura, banana e culturas tradicionais.

A pastagem ainda se constitui na vegetação predominante.

A região de influência do empreendimento já possui outras hidrelétricas em operação e vem sendo considerada tradicionalmente como o pólo gerador hidrelétrico da região serrana do estado. O presente estudo analisa a implantação de mais uma nova Pequena Central Hidrelétrica para a região, com aproveitamento da queda natural existente no rio para geração de energia elétrica, fato que futuramente poderá contribuir para aumentar a demanda de energia na região.

Dessa forma, observa-se que o desenvolvimento da região Central Serrana do Estado vem beneficiar o acréscimo de oferta de energia, dado o estímulo governamental para a implantação de PCH's, visto ser esta uma região tipicamente de geração de energia com investimentos há décadas. Essa oportunidade gera várias expectativas na população, especialmente no que diz

respeito à geração de emprego, à criação de novas possibilidades de renda e de dinamização da economia local.

As condições ambientais atuais da área em questão vêm, paulatinamente, sendo comprometidas pela ação antrópica advinda de períodos anteriores, como acelerado desmatamento ocasionado pela ação da agricultura e especialmente da hortifrutigranjeiros como fator econômico da região, além do agro-turismo.

Com base na análise integrada do ambiente, é possível identificar fatores ambientalmente sensíveis, tais como a proximidade da comunidade com o empreendimento, especificamente a área da Casa de Força.

A vegetação predominante na área de influência do empreendimento caracteriza-se pela presença de pastagens, plantios café, banana, eucalipto, vegetação típica da região. Com o desmatamento ocorrido no passado, restaram apenas alguns pequenos fragmentos de mata nativa, em precário estado de conservação, em função de sua condição de isolamento. Observou-se indícios de caça nestes fragmentos, contribuindo para o empobrecimento da fauna.

A mudança na ocupação do solo induzida pela implantação do empreendimento implicará em fraca alteração na composição da fauna, visto que algumas espécies podem ocupar condições similares de vegetação antrópica. Porém, algumas poucas espécies podem vir a evitar condições ambientais diferentes, migrando para áreas vizinhas ao empreendimento.

De forma geral, o empreendimento não implicará em impacto preocupante no que tange à diversidade faunística na área de influência do projeto, visto que se pretende realizar o enriquecimento florestal, com a recuperação das Áreas de Preservação Permanente, servindo de conexão entre os fragmentos que hoje se apresentam isolados, criando assim, um corredor ecológico que facilitará a locomoção das espécies, protegendo-as de possíveis ações antrópicas.

Ressalta-se que a recuperação e recomposição da vegetação ciliar devem proporcionar uma melhoria considerável para os sistemas aquáticos que, em última análise, permitiria a ocorrência de ictiofauna mais expressiva.

Conforme citado anteriormente, como exemplo de outros municípios do Espírito Santo, o município de Santa Leopoldina também vem sofrendo, ao longo das duas últimas décadas, alteração gradativa no uso do solo rural. A tradicional atividade de agropecuária vem cedendo espaço para os plantios de eucalipto.

Tal situação, embora não muito transformadora do ambiente, uma vez que o mesmo se mantém como um ambiente tipicamente rural pode provocar uma alteração da paisagem nos locais onde ela ocorre.

Considerando-se a implantação da PCH Santa Leopoldina, a transformação da área, se fará observar, pela implantação de novas vias de circulação, instalações de apoio e, sobretudo, da própria Usina.

Concluindo, esse contexto demonstra a necessidade de medidas preventivas e corretivas, voltadas para as características da área/região de maneira a evitar alterações significativas nos

meios, físico, biótico e socioeconômico. Essas medidas podem ser caracterizadas por diretrizes capazes de prevenir, controlar e minimizar eventuais interferências ambientais, com implantação de programas de monitoramento e controle da poluição.

7 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A avaliação dos impactos realizada considerou os fatores ambientais descritos pelo diagnóstico ambiental e contemplou as suas interações e características sobre os meios biótico, físico e sócio-econômico.

As metodologias utilizadas na análise dos impactos ambientais foram estruturadas em algumas linhas metodológicas de avaliação de impactos ambientais, somadas à experiência da equipe técnica multidisciplinar em estudos ambientais.

As áreas de influência destes impactos foram definidas, considerando as atividades de implantação e operação da Pequena Central Hidrelétrica Santa Leopoldina, tomando-se como base as áreas de influência direta e indireta definidas abaixo:

Área de Influência Indireta – Compreende a área que poderá ser afetada de forma indireta pelos impactos positivos e negativos gerados na fase de implantação e operação da PCH Santa Leopoldina. O município de Santa Leopoldina está inserido nesta área.

Área de Influência Direta – Compreende a área que poderá ser afetada de forma mais significativa pelas obras de implantação e pela operação do empreendimento, em função de sua proximidade das fontes geradoras dos impactos.

Quanto aos critérios de identificação de impactos potenciais, utilizaram-se aspectos qualitativos. Aqui descreveremos a indicação sobre a sua natureza positiva ou negativa ao meio ambiente.

7.1 Meio Físico

7.1.1 Fase de implantação

- **Impacto Negativo: Alteração da Qualidade de Água Superficial**

Para a construção do barramento da PCH Santa Leopoldina será utilizado o Canteiro de Obras Civis construído para a PCH Timbui Seco, próxima a Pousada Suíça, distante do empreendimento aproximadamente 10 Km. Esta área conterá: pátio de armação, pátio de carpintaria, pátio da central de britagem, pátio da central de concreto com uma central de concreto do tipo dosadora, escritório do empreiteiro civil e refeitório de campo. O canteiro eletromecânico localizado próximo a casa de força, comportará as seguintes instalações: pátio

de montagem eletromecânica, pátio do sistema de ar comprimido e escritório do empreiteiro de montagem.

Próxima à área prevista para implantação da Casa de Força da PCH Santa Leopoldina tem um prédio de três pavimentos que servirá de apoio para instalação de escritórios para as obras civis, almoxarifado e alojamento. Esse possui rede de abastecimento público operada pela Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN), dispõe de sistema de tratamento de esgoto composto por fossa séptica e filtro anaeróbio. O local é contemplado pelo serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos do município diariamente.

Está previsto o envolvimento de 280 pessoas aproximadamente, incluindo os técnicos e especialistas das diversas áreas comuns a empreendimentos desta natureza.

Durante a fase de construção serão gerados efluentes domésticos principalmente nas instalações sanitárias e refeitórios. Efluentes oleosos nas oficinas eletromecânicas de apoio proveniente de pequenos reparos e troca de óleo de máquinas e equipamentos.

Referente ao esgoto sanitário e efluentes oleosos gerados nos canteiros e nos demais locais de obras, os mesmos, poderão, caso não sejam tratados adequadamente, causar alterações na qualidade das águas dos cursos d'água locais.

Para a construção da PCH Santa Leopoldina será utilizada rocha proveniente de escavações obrigatórias, incluindo abertura do túnel de desvio, na construção das estruturas de concreto e de enscadeiras, bem como da barragem de enrocamento e das transições.

Está prevista a utilização de areia do fundo do rio Santa Maria da Vitória, a partir de extração situada a montante da PCH Suíça, próximo à localidade da Pousada Suíça. Quanto aos materiais terrosos, está prevista a escavação na área a ser inundada pelo reservatório. Os materiais terrosos provenientes das escavações obrigatórias para implantação do vertedouro e estruturas de desvio deverão ser aplicados nos aterros de barragens, bem como nas enscadeiras.

As atividades que envolvem movimentação de terra como as obras de corte e aterro, escavações, retiradas de materiais de jazidas, empréstimos e bota-fora, podem acarretar a geração de material inconsolidado, com susceptibilidade à erosão e de fácil transporte por águas pluviais. Tais materiais caso não sejam contidos corretamente poderão atingir os cursos d'água existentes nos locais.

Com relação às obras executadas no interior e nas proximidades de cursos d'água, incluindo a concretagem de estruturas, as mesmas poderão influenciar a qualidade das águas devido ao lançamento acidental dos materiais utilizados.

O impacto potencial Alteração da Qualidade de Água é considerado negativo.

- **Medidas Mitigadoras:**

Para minimizar o potencial impacto relativo à alteração de qualidade de água por lançamento de esgotos sanitários e efluentes oleosos, se faz necessária a construção de sistemas compostos por fossa, filtro anaeróbico e sumidouros e de sistemas separadores água-óleo, para atendimento às obras.

Deverão ser operados adequadamente banheiros químicos em locais de obras distantes dos canteiros.

Deverão ser projetados e construídos adequados sistemas de drenagem para as vias de acesso visando evitar erosão e represamento de águas.

As áreas de troca de óleo e manutenção de equipamentos deverão ser impermeabilizadas e com drenagens direcionadas para sistemas separadores de água e óleo.

Solo exposto deverá ser protegido, sendo as obras executadas preferencialmente em períodos secos. Deverão ser também construídas canaletas e outros dispositivos de drenagem que evitem velocidades de escoamento superficial que possam causar erosão. Deverão ser verificadas declividades de taludes a serem formados, sendo feitas obras de contenção dos mesmos, caso necessárias.

Os materiais de construção deverão ser estocados e misturados preferencialmente em locais distantes de cursos d'água.

O material orgânico originado no desmatamento e limpeza da área deverá ser descartado em local no qual não possa causar degradação de qualidade de cursos d'água. Este material deverá, prioritariamente, ser utilizado na recuperação de áreas degradadas ou como solo orgânico nas áreas de revegetação.

O material excedente, proveniente das escavações, deverá ser aplicado na melhoria de vias de acesso, como por exemplo, no trecho próximo à área da Casa de Força.

- **Impacto Negativo: Início e/ou Aceleração de Processos Erosivos, Movimento de Massa e Assoreamento**

Com base no diagnóstico do meio físico, destaca-se que poderão ocorrer alterações localizadas nas condições de estabilidade dos terrenos, bem como a instalação de processos erosivos, por ocasião de qualquer intervenção com cortes e aterros, terraplanagem e escavação do túnel de adução, ou como melhoria das vias de acesso, como por exemplo, a intervenção prevista no trecho da estrada próximo a casa de força. Outro item a ser destacado são as operações com materiais de construção nas proximidades de corpos d'água poderão, também, contribuir para assoreamento, através de lançamentos acidentais.

O impacto Início e/ou Aceleração de Processos Erosivos, Movimento de Massa e Assoreamento é considerado negativo.

- **Medida Mitigadora**

Como medida mitigadora preventiva é evitar sempre que possível obra no período de chuvas nas áreas sujeita a erosão e definir as obras especiais nos trechos indicados de maior fragilidade, no que se refere à suscetibilidade à erosão, juntamente com a utilização das vias de acesso já abertas, promovendo a melhoria das mesmas.

Como medida mitigadora corretiva deverão, ser executados os serviços associados a áreas de empréstimo e bota-foras de forma adequada, para não incrementar o transporte de sólidos e o assoreamento dos cursos d'água.

Elaborar e implantar Programas de Controle de Processos Erosivos e de Recuperação de Áreas Degradada.

Os taludes gerados deverão ter no máximo 30% de declividade e deverão ser revegetados ou receber contenção adequada.

Implantar sistemas de drenagens compostos de canaletas e caixas secas visando o correto direcionamento das águas pluviais.

- **Impacto Negativo: Instabilidade Geotécnica**

As litologias interceptadas pelo empreendimento, os diferentes estados de alteração encontrados nas rochas durante as sondagens e a adoção do arranjo alternativo indicam a necessidade de execução de um maior número de sondagens que irão subsidiar o Projeto Básico Ambiental (PBA) executivo visando à adequação das técnicas de escavação e desmonte de rocha e contenção. O impacto Instabilidade Geotécnica é considerado negativo.

- **Medida Mitigadora:**

Execução de um mapeamento geotécnico de detalhe para subsidiar a escolha das técnicas de escavação, desmonte de rocha e obras de contenção, que deverão constar no PBA.

- **Impacto Negativo: Alteração na Qualidade do Ar**

A alteração da qualidade do ar na AID pelo aumento da concentração ambiental de material particulado em suspensão e partículas inaláveis, decorrente das intervenções no solo, tráfego de veículos e máquinas em atividades na obra e da execução de obras civis (aterro, terraplanagem, etc).

O impacto é negativo, direto, local, temporário, reversível, variando de fraca a média magnitude e de curto a médio prazo.

- **Medidas Mitigadoras:**

Para atenuação da magnitude deste impacto é proposta a sua mitigação realizando umectação constante do solo nas áreas de intervenção, com frequência pré-determinada, para abatimento na origem das emissões de material para a atmosfera e utilização de escória ou brita nas vias não pavimentadas e acessos a serem implantados, com o intuito de reduzir as emissões de particulados, na passagem dos veículos.

Controle de velocidade dos veículos em toda a área do empreendimento.

Realização de manutenções preventivas nos veículos contratados de transporte de materiais granulados, de forma a manter os motores regulados e intervir sempre que for constatada a emissão de fumaça fora do normal, através do Programa Interno de Autofiscalização da Correta Manutenção de Veículos movidos a óleo Diesel quanto a Emissão de Fumaça Preta (Portaria IBAMA Nº 85/96).

Estas medidas, indicadas para evitar o impacto potencial identificado, são de caráter preventivo, de responsabilidade direta do empreendedor. Elas são plenamente viáveis e exequíveis tecnicamente e os seus custos deverão ser contemplados nos custos da obra. Sua aplicação deverá ser constante durante todo o período das obras, portanto, com duração de médio prazo.

- **Impacto Negativo: Geração de Ruídos**

O aumento dos níveis de ruídos provenientes de detonações e do funcionamento de máquinas e equipamentos necessários a implantação da PCH Santa Leopoldina, tais como: caminhões, betoneiras, britador e outros poderão causar incômodo aos moradores das propriedades e comunidade próximas ao local das obras.

Este impacto pode ser considerado negativo, direto, com média magnitude, de curto a médio prazo, local, reversível, ocorrendo nas áreas de influência direta.

- **Medidas Mitigadoras:**

As medidas mitigadoras que podem ser adotadas, para controle de ruídos e vibrações decorrentes do empreendimento em questão na região dependem de fatores locais, relacionados com a movimentação de caminhões e máquinas pesadas, funcionamento de equipamentos de britagem e concretagem em horário diurno e monitoramento do tráfego de máquinas e equipamentos, evitando-se incômodo a comunidade de entorno.

- **Impacto Negativo: Geração de Resíduos Sólidos**

Os resíduos gerados na fase de implantação do empreendimento são de origem orgânica, inorgânica e de natureza adversa, oriundos das sobras de material de construção, tais como; cimento, madeira, sucata metálica, areia e brita. Nesta fase também poderão ser gerados

resíduos oleosos provenientes de vazamentos de óleo, graxa ou diesel das máquinas e equipamentos utilizados, restringindo-se a área do canteiro de obras.

Também esta prevista a geração de resíduos domésticos composto basicamente de restos de alimentos, papel, papelão, plásticos, marmitas de alumínio, papel higiênico e papel toalha que serão coletados e devidamente dispostos para recolhimento da municipalidade.

Trata-se de um impacto negativo, direto, temporário, de fraca magnitude, de curto a médio prazo, ou seja, durante a fase de implantação, sendo ainda localizado e reversível.

- **Medida Mitigadora: Implantação de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

Implementação de Plano de Gerenciamento de Resíduos, incluindo também a Coleta Seletiva para os resíduos classe II e reutilização quando possível dos restos de rochas e terra. Para os resíduos oleosos estes deverão ser dispostos de forma temporária em recipiente adequado e encaminhados para uma central de tratamento e disposição de resíduos industriais devidamente licenciada.

- **Impacto Negativo: Interferência com áreas de processos minerários**

Este impacto é negativo, direto, de abrangência local, permanente, irreversível, de fraca magnitude e de longo prazo. Estes processos são de caráter local, não causando alterações significativas no ambiente.

- **Medida Mitigadora**

Providenciar o bloqueio das áreas junto ao DNPM e promover a negociação com os proprietários dos títulos minerários já existentes na área de interferência do empreendimento.

7.1.2 Fase de Operação

- **Impacto Negativo: Geração de resíduos sólidos**

Na fase de operação os resíduos gerados serão derivados da limpeza copa e sanitário dos funcionários que operam os equipamentos da Casa de Força, e ainda, restos vegetais oriundos dos serviços de jardinagem, resíduos plásticos e vegetais retirados na área do reservatório.

Trata-se de um impacto é negativo, local, de pequena intensidade, de longo prazo, permanente e irreversível.

- **Medida Mitigadora: Implantar sistema de gerenciamento de resíduos**

Como medida mitigadora deste impacto sugere-se a adoção de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

- **Impacto Negativo: Alteração da Qualidade de Água**

A PCH Santa Leopoldina utilizará parte da água turbinada na PCH Suíça para geração de energia.

Quando da implantação da PCH Suíça, suas águas turbinadas passaram a ser lançadas em um pequeno córrego, afluente da margem direita do rio da Prata, que, por sua vez, é afluente da margem esquerda do rio Santa Maria da Vitória.

Desta forma, quando da implantação da PCH Suíça, as vazões e a qualidade de água do pequeno córrego e do trecho do rio da Prata situado a jusante da afluência deste córrego foram muito significativamente alteradas. Atualmente, a quase totalidade da água que passa pelos trechos supracitados é formada por água do rio Santa Maria da Vitória captada na tomada de água da PCH Suíça.

Com a implantação da PCH Santa Leopoldina, as condições quali-quantitativas nos trechos do córrego e do rio da Prata serão novamente alteradas, com a subtração das vazões a serem utilizadas na geração de energia nesta usina.

O pequeno córrego e o trecho do rio da Prata a jusante passará a receber menos água do rio Santa Maria da Vitória, passando a serem mais influenciados pelas condições de suas bacias hidrográficas.

A barragem da PCH Santa Leopoldina se localizará imediatamente a jusante da afluência do rio da Prata ao rio Santa Maria da Vitória. O trecho de 2,34 km situados entre a barragem e canal de fuga da PCH, terá suas vazões subtraídas das turbinadas na PCH. Cabe observar que este trecho recebe as águas vertidas na PCH Suíça e as provenientes de toda a bacia do rio da Prata.

Está prevista a manutenção, através da operação de um sistema de vazão residuais, nos trechos do pequeno córrego, do rio da Prata e do rio Santa Maria da Vitória, no mínimo, a vazão $Q_{7,10}$, vazão mínima média de sete dias com tempo de recorrência de 10 anos, para o eixo dos barramento, estimada pelo projetista em 2,04 m³/s, .

Os trechos de cursos de água que terão suas vazões reduzidas pela captação de água para geração de energia na PCH Santa Leopoldina poderão sofrer alterações qualitativas. Além disto, poderão surgir, neste trecho, poças de água, devido às reduções de vazões citadas.

O impacto potencial Alteração de Qualidade de Água devido à formação do reservatório, redução de vazões em trechos de cursos de água e formação de poças é negativo, direto, local, permanente, irreversível, se iniciando em curto prazo e permanecendo a médio e longo prazo. Quanto à magnitude do impacto, pode ser considerada média.

Cabe observar que os trechos do afluente do rio da Prata e deste mesmo curso de água situados a jusante da barragem passarão a apresentar características quantitativas e qualitativas mais próximas daquelas prevalentes antes da implantação da PCH Suíça, na década de 1960.

- **Impacto Negativo: Alteração de Regime Hídrico**

No período de enchimento do reservatório da PCH Santa Leopoldina poderá ocorrer redução de vazões a jusante de sua barragem, em pequeno córrego, no trecho do rio da Prata situado a jusante deste e no trecho do rio Santa Maria da Vitória situado a jusante da afluição do rio da Prata.

Esta redução de vazões poderá causar alterações negativas de qualidade de água nestes trechos, tendo em vista, principalmente, lançamentos de esgotos sanitários sem devido tratamento.

O impacto potencial Alteração de Regime Hídrico devido ao Fechamento do Reservatório é negativo, direto, local, temporário, irreversível, se iniciando em curto prazo. Quanto à magnitude do impacto, pode ser considerada média.

- **Medidas Mitigadoras:**

O enchimento do reservatório deverá ser realizado em período de altas vazões, sendo mantida descarga líquida no mínimo igual ao $Q_{7,10}$ a jusante do barramento durante a operação.

Operação de postos fluviométricos a montante e a jusante do reservatório, antes e durante o período de enchimento

- **Impacto Negativo: Assoreamento do Reservatório**

Sedimentos transportados pelas águas que afluirão ao futuro reservatório da PCH Santa Leopoldina poderão se depositar em seu fundo, assoreando-o, obstruindo a entrada da tomada de água e reduzindo sua vida útil.

O impacto potencial Assoreamento do Reservatório é negativo, direto, local, permanente, irreversível, se iniciando em curto prazo, sendo prevalente também em médio e longo prazo. Quanto à magnitude do impacto, pode ser considerada média.

- **Medidas Mitigadoras:**

O barramento deverá ser dotado de um vertedouro controlado, cuja soleira fique na mesma elevação do fundo do rio, situado junto à entrada do túnel.

Operação regular de descarregador de fundo para promover limpeza, arrastando para jusante do reservatório o material sólido depositado.

- **Impacto Negativo: Indução a processos erosivos**

Durante o enchimento do reservatório, a água alcançará níveis superiores. Com o relevo não adaptado à essa situação, estará sujeito a colapso de solo, devido principalmente ao solapamento provocado pelo movimento das ondas, com o conseqüente desencadeamento de processos erosivos.

Este impacto é negativo, direto, local, temporário, reversível, variando de fraca a média magnitude e de curto a médio prazo.

- **Medida Mitigadora**

Na medida em que o enchimento se processa, os terrenos saturados pela elevação do nível d'água tendem a uma maior estabilidade.

As medidas mitigadoras somente devem ser adotadas em caso de se confirmar tal impacto e tendo-se já localizado os locais específicos das ocorrências através da execução de um estudo geotécnico detalhado, indicando as áreas com risco de instabilidade que deverá compor o plano básico ambiental (PBA).

- **Impacto Negativo: Alteração do regime hidrogeológico**

Os equipamentos de infra-estrutura interferem no processo de escoamento superficial, na movimentação das águas de sub-superfície e nos processos pedogenéticos, por atuarem como impermeabilizadores dos trechos de terreno onde foram implantados.

Este impacto é negativo, direto, de abrangência local, temporário, irreversíveis, de fraca magnitude e de curto prazo. Estes processos são de caráter local, não causando alterações significativas no ambiente.

- **Impacto Negativo: Geração de Ruídos**

A operação da usina pode provocar ruídos incômodos em algumas residências mais próximas. Este impacto é negativo, direto, de abrangência local, temporário, irreversível, de fraca magnitude e de longo prazo.

- **Medida Mitigadora**

Manutenção preventiva das máquinas e equipamentos da usina.

7.2 Meio Biótico

7.2.1 Fase de Implantação

7.2.1.1 Flora

- **Impacto Negativo: Remoção da cobertura vegetal**

A implantação da PCH Santa Leopoldina promoverá a supressão de diferentes fisionomias locais para a implantação da Casa de Força, da Barragem e do Reservatório.

O impacto em questão deve ser considerado, em virtude desse empreendimento, das técnicas construtivas e o período de implantação, como negativo, forte, local, permanente, direto, de ocorrência em curto prazo, irreversível e de média magnitude.

- **Medidas Mitigadoras:**

-Retirar a vegetação estritamente necessária ao processo de implantação das estruturas físicas das obras.

-Implantar Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

-Implantar Programa de Salvamento de Espécies Herbáceas.

Essas medidas mitigadoras poderão ser consideradas corretivas, de médio prazo, pois perdurará após as obras, e ficará a cargo do empreendedor a responsabilidade de seguir as medidas propostas.

7.2.1.2 Fauna

- **Impacto Negativo: Mudança Hidrológica**

O impacto referente a mudança hidrológica ocasionado pelo desvio e/ou diminuição da vazão do trecho entre o barramento e a casa de força pode alterar os ambientes marginais, tornando-os mais secos, e conseqüentemente modificar a dinâmica e a estrutura das comunidades animais que deles dependem, em especial os peixes. O desvio de parte do volume de água do Rio Santa Maria, irá reduzir a vazão neste trecho durante o enchimento do reservatório, esta operação poderá provocar formação de pequenas lagoas no leito do rio neste trecho, e conseqüentemente, aprisionar os peixes que poderão morrer ou se tornarem-se presas fáceis para predadores.

Este impacto é de natureza negativa, de média magnitude, direto, localizado, de curto prazo e reversível.

Medidas Mitigadoras: Resgate dos peixes e Monitoramento da Ictiofauna

Resgate dos peixes no trecho de vazão reduzida (TVR) durante a fase de desvio do curso d'água para enchimento do reservatório. As espécies resgatadas deverão ser transferidas para áreas similares e adjacentes ao local do resgate, áreas estas não passíveis de sofrerem com a redução da vazão do rio.

Esta medida mitigadora possui caráter preventivo, devendo ser adotada juntamente com o início de enchimento do reservatório.

Realizar o monitoramento da ictiofauna (peixes) que habitam o Rio Santa Maria da Vitória, enfocando os trechos a jusante e a montante do reservatório e no trecho de vazão reduzida. Com as informações de sazonalidade, a abundância relativa das espécies poder-se-á inferir acerca dos impactos sobre a fauna de peixes e com isso caso necessário propor medidas para conservação da fauna íctica na área de influencia do empreendimento.

▪ Impacto Negativo: Destruição de Habitats

Os impactos sobre os anfíbios, répteis e mamíferos são similares e se resume a ruídos, perda de habitat e pressão de caça para mamíferos e aves e ruído e perda de habitat para anfíbios e répteis por isso nesta análise estão agrupados.

Os resultados demonstram que espécies que habitam ambientes relativamente preservados e ambientes antropizados e com isso utilizam o extrato aéreo e o solo, portanto, as intervenções previstas (abertura de acessos, supressão de vegetação, alagamento, redução do volume de água no trecho de vazão reduzida, terraplanagem, etc.) irão impactar os grupos da fauna vertebrada terrestre, estes impactos e as respectivas medidas mitigadoras estão relacionados abaixo.

A supressão de vegetação, terraplanagem em geral e o alagamento para formação do reservatório irá provocar a perda de habitat das espécies que habitam tanto o extrato aéreo como o solo e com isso forçará a migração dos espécimes que habitam as áreas de intervenção e ainda poderá provocar a morte de espécimes através do esmagamento e atropelamento provocado por veículos, máquinas e equipamentos.

Trata-se de um impacto negativo, direto, em curto prazo, localizado, temporário, irreversível e de média magnitude.

Medidas Mitigadoras: Resgate de espécies e Revegetação

Como forma de mitigar este impacto sugere-se que antes do início da supressão de vegetação e das atividades de terraplanagem, implantação dos canteiros de obra e antes e durante o enchimento do reservatório seja realizado o resgate dos espécimes da fauna vertebrada (anfíbios, répteis, aves e mamíferos) por uma equipe composta por biólogos com experiência comprovada em resgate de fauna.

Nesta atividade deverão ser verificadas as tocas, ninhos ou filhotes/juvenis sem capacidade de deslocamento evitando-se com isso a mortandade de espécies que ainda não possuam amplo poder de dispersão. O referido resgate só poderá ser realizado com autorização expressa do IBAMA.

Devido a perda de habitats decorrente da supressão de vegetação na área do futuro reservatório faz-se necessário a revegetação das margens deste ambiente com representantes da vegetação nativa da região para minimizar os impactos da perda de vegetação que representa local de abrigo, alimentação, repouso e reprodução da fauna local.

- **Impacto Negativo: Emissão de ruídos por veículos, máquinas e equipamentos**

Este impacto é decorrente do funcionamento de veículos, máquinas e equipamentos necessários a supressão de vegetação, aberturas e vias de acesso, implantação de canteiros de obra, implantação da Casa de Força, etc.

Como os horários de emissão de ruídos (07:00 as 17:00h) pelas obras coincide com o período de atividade da maioria das espécies de aves (05:00 às 18:00h) este impacto poderá causar um desconforto às aves que habitam as áreas adjacentes as obras. Este desconforto fará os espécimes migrarem para áreas onde o ruído é menor e com isso diminuindo a diversidade de aves local no período de funcionamento de máquinas e equipamentos.

Os anfíbios se reproduzem geralmente à noite. O macho emite um canto (vocalização) específico da espécie para atrair a fêmea e assim realizar o amplexo – ato sexual, onde o macho agarra a fêmea pelo dorso forçando-a a expelir os ovócitos para que ele possa fecundá-los externamente. Os ruídos decorrentes da construção (por exemplo: máquinas e veículos automotores) da PCH, certamente afetarão as espécies de anfíbios que habitam o solo e a vegetação nas áreas adjacentes as obras, podendo interromper sua atividade reprodutiva. Este ruído tenderá a afugentar as espécies que vivem no entorno, contudo, como as atividades necessárias a implantação do empreendimento ocorreram no período diurno não afetaram este grupo.

Os répteis em sua maioria possuem hábitos noturnos e como dito anteriormente as atividades ocorrerão no período diurno, sendo assim, a maioria das espécies não serão impactadas pelos ruídos, contudo, dentre as espécies amostradas na área *Polychrus marmoratus*, *Tropidurus gr. torquatus*, *Ameiva ameiva* e *Tupinambis merianae* possui hábitos diurnos e com isso, poderão ser impactados pelos ruídos e assim estas espécies tenderão a migrar para locais distantes dos ruídos reduzindo a diversidade local.

No que se refere aos mamíferos a maioria das espécies amostradas na área de influência direta do empreendimento possui hábitos noturnos, a exceção é feita para a capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) que segundo Ojasti, 1973 (*apud* Nélío, R. dos Reis, *et. al.* 2006) trata-se de uma espécie de hábito diurno, contudo, sendo mais ativa à partir das 16:00 horas até o início da noite e o sagui (*Callithrix geoffroyi*) que também é de hábito diurno. Estas duas espécies serão impactadas negativamente pelo ruído das obras e assim com os representantes dos outros grupos citados acima tenderão a migrar para os locais de menor ruído reduzindo a diversidade local.

Este impacto é negativo, direto, temporário, localizado, a médio prazo, reversível e de fraca magnitude.

- **Medida Mitigadora: Manutenção preventiva nas máquinas**

Como medida mitigatória deste impacto está a minimização do número de máquinas e equipamentos utilizados na área, assim como a apresentação dos mesmos em perfeitas condições no que diz respeito à emissão de ruído e evitar as atividades que produzem ruído no período noturno.

- **Impacto Negativo: Aumento da pressão sobre espécies cinegéticas**

Vários representantes dos mamíferos, das aves e um representante dos répteis (o lagarto – *Tupinambis merianae*) sempre sofrem pressão de caça e quanto a pressão de captura em especial as aves por exercerem um fascínio sobre os seres humanos estes tendem a capturá-las. Na implantação do empreendimento devido a proximidade com fragmentos de mata pode ocorrer aumento na caça ou captura de animais para o cativeiro por parte dos trabalhadores da obra.

Trata-se de um impacto negativo, direto, de médio prazo, localizado temporário, irreversível e de média magnitude.

- **Medida Mitigadora: Proibição de caça e apreensão de aves**

Como medida mitigadora sugere-se que seja feita uma divulgação por parte do empreendedor dos ideais de conservação que o empreendimento tem pelo ambiente que o cerca, e até mesmo coerção caso haja algum acontecimento que envolva os trabalhadores em relação à caça ou captura de animais. A forma de conscientização poderá ser palestra para os colaboradores onde serão apresentados os impactos da captura e caça e a legislação ambiental punitiva.

7.2.2 Fase de Operação

Na fase de operação do empreendimento os principais impactos previstos são os ruídos oriundos do funcionamento das turbinas dentro da Casa de Força, e aqueles referentes a redução da vazão no leito do rio entre o Reservatório e Casa de Força e devido mudança hidrológica provocada pelo represamento do rio na área do reservatório.

- **Impacto Negativo: Redução da Vazão entre o Barramento e a Casa de Força**

A redução da vazão no trecho entre o Reservatório e a Casa de Força, afetará a comunidade de peixes que habita este trecho do Rio Santa Maria da Vitória. As mudanças no padrão de

circulação fluvial irão gerar transtornos nas atividades alimentares e reprodutivas das espécies. As alterações na cadeia trófica e na atividade reprodutiva levará a diminuição da abundância e diversidade de espécies na área diretamente afetada e com isso, provocará mudanças na composição da ictiofauna que certamente afetará outros níveis da cadeia trófica, pois, os peixes servem de alimento para outras espécies animais.

Salienta-se que no trecho de vazão reduzida será mantida vazão $Q_{7,10}$ que será de $2,04 \text{ m}^3 / \text{seg}$, soma-se a esta vazão a contribuição do Rio da Prata o que certamente irá atenuar este impacto.

Trata-se de um impacto negativo, direto, imediato, localizado no trecho de vazão reduzida (entre o Reservatório e a Casa de Força), permanente, irreversível e de grande magnitude.

- **Medida Mitigadora: Manter a vazão residual e monitorar a ictiofauna (peixes)**

Manter a vazão $Q_{7,10}$ estabelecida no projeto para o trecho entre a Barragem e a Casa de Força e implantar o monitoramento da ictiofauna. Com base nos resultados a médio prazo poder-se-á estabelecer medidas para manutenção da abundância e diversidade da ictiofauna local, minimizando assim os impactos sobre esta comunidade.

- **Impacto Negativo: Formação do Reservatório, transformação de ambiente lótico em lêntico**

A formação do reservatório irá inundar uma área superior a existente, apesar da área necessária para formação do reservatório da PCH Santa Leopoldina ser muito pequena, uma vez que o arranjo atual prevê a implantação do barramento muito próximo ao canal de fuga da PCH Suíça, a despeito desta mudança de arranjo ter sido positiva, haverá uma modificação que por um lado irá oferecer mais ambientes para serem ocupados pela comunidade de peixes o que é positivo para a ictiofauna, por outro lado, o represamento irá transformar o ambiente lótico em lêntico. Essa mudança irá reduzir ambientes como as corredeiras (redução na velocidade de corrente) e assim provavelmente irá reduzir o número de espécies da família Characidae (piabas) e aumentar o número de espécies da família Erythrinidae, Heptapetidae e Poecilidae que preferem as águas lentas. A família Erythrinidae na área de influência direta do empreendimento está representada por apenas uma espécie (*Hoplias malabaricus* - Traíá), porém, esta espécie é piscívora e o aumento do número de exemplares desta espécie pode significar a redução do número de exemplares das outras espécies ocorrentes na área do reservatório.

No primeiro ano após o alagamento o aumento da predação será muito pequena dada a baixa densidade de predadores no local, contudo, o número de predadores poderá aumentar em função do aumento da oferta de habitats e alimento decorrente da mudança de habitat lótico para lêntico.

Prevê-se que as alterações na composição da comunidade de peixes será a principal mudança provocada pelo represamento. Porém, somente o monitoramento da ictiofauna poderá inferir sobre a magnitude deste impacto.

Trata-se de um impacto negativo, direto, imediato, localizado na área do reservatório, permanente, irreversível e de pequena magnitude dado a pequena dimensão da área a ser alagada.

- **Medida Mitigadora: Monitoramento da Ictiofauna**

Implantar monitoramento da ictiofauna. Com base nos resultados a médio prazo poder-se-á inferir sobre as mudanças de abundância e diversidade da ictiofauna local e se necessário propor medidas de controle.

- **Impacto Negativo: Mudança Hidrológica**

O desvio de parte do volume de água do Rio Santa Maria, na fase de operação irá provocar a diminuição dos ambientes úmidos marginais no leito original do Rio Santa Maria da Vitória entre o barramento e a Casa de Força, e conseqüentemente, provocar prejuízos para organismos que dependem de tais ambientes.

Dentre a fauna vertebrada amostrada na área de influência direta do empreendimento, os anfíbios são animais que dependem de ambientes úmidos para reprodução e na área da PCH Santa Leopoldina os representantes da família Hylidae estão associados às margens do Rio Santa Maria e seus ambientes úmidos marginais. Dentre os mamíferos, a lontra (*Lontra longicaudis*) ocorre no trecho entre a Barragem e a Casa de Força e utilizam o rio para alimentação e as margens para abrigo e reprodução. Portanto, os anfíbios e os exemplares de lontra serão impactados com a redução da vazão no trecho entre a Barragem e a Casa de Força. A vegetação marginal e as margens também no referido trecho é ocupada também pelos répteis e aves, porém, devido sua capacidade de deslocamento e menor dependência destes ambientes, estes grupos conseqüentemente serão menos impactados.

Neste sentido as mudanças hidrológicas irão alterar os ambientes marginais existentes, além de reduzir a vazão, essas mudanças conseqüentemente modificarão a dinâmica e a estrutura das comunidades de anfíbios, aves (limícolas), répteis (02 duas espécies de cobras-d'água em especial) e mamíferos (lontra) que deles dependem.

Este impacto é negativo, direto, localizado, permanente, irreversível e de média grandeza, pois, será mantida a vazão $Q_{7,10}$ no trecho.

- **Medida Mitigadora: Manter a vazão residual**

Manter a vazão residual no trecho entre a Barragem e da Casa de Força com base nos valores previstos pela legislação pertinente e projeto básico.

- **Impacto Negativo: Ruídos decorrentes do funcionamento da Casa de Força**

A Casa de Força será implantada em uma área antropizada (ocupação humana, animais domésticos como cães gatos, ruídos, iluminação, retirada da vegetação original), contudo, o

funcionamento da Casa de Força gerará ruídos decorrentes do funcionamento das turbinas, geradores e motores da Casa de Força. Como os ruídos decorrentes destes equipamentos ocorrerão durante 24 horas irá abranger as atividades (diurna e noturna) de toda a fauna vertebrada terrestre (Anfíbios, Aves, Répteis e Mamíferos) ocorrentes no entorno imediato causará um desconforto aos exemplares destes grupos faunísticos. Este desconforto fará os espécimes migrarem para áreas onde o ruído é menor e com isso diminuindo a diversidade faunística local e no caso dos anfíbios por ser reproduzirem utilizando o canto e as aves por utilizarem o canto na comunicação serão os mais prejudicados.

Apesar da fauna ocorrente ser constituída de espécies mais adaptadas aos ambientes antropizados (com grande plasticidade ecológica) conforme observado nos levantamentos de campo, com o funcionamento da Casa de Força haverá um acréscimo no nível de ruídos local potencializando os ruídos já existentes que por sua vez tornará a área ainda mais pobre no que concerne a riqueza de espécies.

Este impacto é negativo, direto, permanente, localizado, a longo prazo, irreversível e de pequena magnitude devido o baixo nível de ruído emitido pelos equipamentos.

- **Medida Mitigadora: Manutenção preventiva**

Como medida mitigadora deste impacto está a otimização do número de máquinas e equipamentos utilizados na área, assim como a apresentação dos mesmos em perfeitas condições no que diz respeito à emissão de ruído e evitar as atividades que produzem ruído no período noturno.

- **Impacto Negativo: Aumento da intensidade de luz no entorno imediato da Casa de Força**

O aumento da intensidade de luz na área da Casa de Força poderá causar impacto nas aves e anfíbios que utilizam os ambientes no seu entorno imediato no período noturno. Salienta-se que a maioria das espécies hoje já convivem com intensidade luminosa da moradia existente no local, contudo, a iluminação externa necessária para garantir a segurança no entorno da Casa de Força irá aumentar o impacto sobre anfíbios e aves que ocupam este ambiente e possivelmente irão migrar para os ambientes vizinhos reduzindo a diversidade local.

Trata-se de um impacto negativo, direto, em longo prazo, localizado, temporário e irreversível. Quanto à magnitude pode ser considerada pequena.

- **Medida Mitigadora: Otimização da iluminação no entorno da Casa de Força**

Para mitigar esse problema pode ser sugerido o uso racional da iluminação, planejando iluminar somente aquelas partes necessárias ao funcionamento e segurança do empreendimento.

7.3 Sócio-Economia

Os impactos previstos para o meio socioeconômico são conseqüentes das intervenções previstas pelo empreendimento, bem como da sua inter-relação com os aspectos socioeconômicos de uso e de ocupação do solo e culturais da região afetada.

Os impactos positivos, na maioria das vezes, referem-se aos aspectos econômicos decorrentes do empreendimento, tais como: geração de emprego, de tributos, de renda, dinamização da economia, podendo se estender aos níveis: local, regional ou até mesmo estadual e federal, proporcionando o aumento da produção, oferta de energia na matriz energética do país, dentre outros. Os impactos negativos decorrentes do empreendimento, normalmente referem-se àqueles, tais como: atração de população com interferências nas comunidades locais, aumento da pressão sobre os equipamentos sociais, risco de acidentes, etc.

A análise dos impactos relativos ao meio socioeconômico conduz à proposição de medidas mitigadoras que busquem atenuar os efeitos adversos, assim como à proposição de medidas potencializadoras que objetivem a otimização dos impactos positivos.

7.3.1 Fase de Planejamento

- **Impacto Negativo: Geração de Expectativa na População**

A Instalação do empreendimento analisado pode gerar diferentes expectativas na população, especialmente para os residentes na área de influência direta do empreendimento (barragem, canal de adução, casa de força, canal de fuga, bota-fora e canteiro de obras). Tais expectativas podem ser positivas, quando nos referimos à possível criação de fontes de emprego, sendo esta de grande importância para a região, certa especulação imobiliária, como também podem criar certa insegurança por parte da comunidade vizinha e do município de Santa Leopoldina, especialmente com relação aos impactos relacionados ao potencial de atração de população de outros locais para a região.

Este impacto é temporário e pode ser imediato ou de médio prazo, direto, reversível, e de abrangência local, e de média magnitude.

- **Medida mitigadora: Programa de Comunicação Social**

Como medidas mitigadoras relativas aos impactos no meio socioeconômico decorrentes da implantação da PCH Santa Leopoldina, teremos a implementação de um Programa de Comunicação Social adequado à comunidade da Sede municipal da Rua do Funil do município de Santa Leopoldina. Este programa tem o intuito de considerar as visões e as expectativas existentes na região acerca do empreendimento, visando dissipar dúvidas e promover uma aproximação do empreendedor com a comunidade em geral. Para que tal fim seja atendido, serão realizadas reuniões com a comunidade, com o poder público e entidades locais para esclarecimentos necessários, objetivando dissipar as expectativas exacerbadas, explicando, de forma didática e acessível, os potenciais impactos do empreendimento, assim como as ações para minimizar e controlar esses impactos.

Com o intuito de minimizar os possíveis impactos apresentados, como medida potencializadora, deverá ser implantado o Programa de Comunicação Social, cujo objetivo é informar a população sobre os aspectos relevantes do empreendimento, bem como informar a intenção por parte do Empreendedor em priorizar a contratação do pessoal local para a fase de instalação da PCH Santa Leopoldina.

7.3.2 Fase de Implantação

▪ Impacto Positivo: Geração de Empregos

Na fase de implantação da obra, está prevista a contratação de mão-de-obra. A PCH Santa Leopoldina deverá empregar aproximadamente 280 operários durante um período de 20 meses.

Na fase de instalação, o aumento da oferta de postos de trabalho pode ter efeitos positivos e negativos, direto, uma vez que gera emprego direto e indireto na medida em que gera empregos indiretos, temporários, de duração diferenciada e de abrangência estratégica, tanto local como regional. A magnitude é média e o prazo é imediato. Esse impacto negativo, reversível, de imediato, se forem tomadas medidas para evitar um fluxo migratório em busca de emprego. Não há moradia disponível para famílias ou unidades habitacionais que poderiam ser adaptadas para operários/trabalhadores de construção civil no Município de Santa Leopoldina.

▪ Medidas Potencializadoras:

-Empregar, preferencialmente, mão-de-obra local, quando disponíveis dentro dos requisitos exigidos;

-Investir na capacitação da mão-de-obra, possibilitando o remanejamento da mão-de-obra existente;

-Estimular, junto às empresas terceirizadas, a preferência pela absorção de mão-de-obra local;

-Elaborar e realizar Programa de Monitoramento Socioeconômico visando mitigar os efeitos causados à infra-estrutura da área de influência, face ao acompanhamento permanente dos impactos do empreendimento ocasionados em função da vinda de trabalhadores contratados de outros locais.

▪ Impacto Negativo: Pressão sobre os Equipamentos Sócio-Comunitários

Outra importante expectativa negativa verificada é a possível pressão sobre os equipamentos sócio-comunitários, conseqüente da chegada de pessoas de fora, ao município de Santa Leopoldina. Tratando-se, portanto, de um impacto negativo, local, reversível dado a prévias expectativas inevitáveis. É diretamente decorrente do empreendimento e temporário e de prazo

imediatamente durante apenas entre a fase de divulgação do empreendimento e de início de implantação.

- **Medida Mitigadora:**

Implementar o Programa de Comunicação Social e de Educação Ambiental.

- **Impacto Positivo: Geração de Tributos**

O empreendimento estará gerando tributos para o estado e para o município desde a fase de construção em função da compra de produtos e contratação de serviços.

Este impacto é positivo e de média magnitude, direto e indireto, temporário, de médio prazo e de abrangência regional e estratégico. A irreversibilidade é determinada pelo aspecto legal de pagamento de tributos por parte de empreendimentos.

- **Medida Potencializadora: Aquisição de bens e serviços na região**

Priorizar a compra de bens e a contratação de serviços no município de Santa Leopoldina.

- **Impacto Negativo: Pressão Sobre o Sistema Viário**

Com o início das obras de implantação da PCH Santa Leopoldina, inevitavelmente ocorrerá o aumento do tráfego de veículos leves e pesados nos acessos às áreas do empreendimento.

Este impacto decorre da maior intensidade de uso das vias de acesso ao empreendimento e nas ruas do centro da sede municipal, especialmente por parte de veículos de carga.

O acesso à Casa de Força atualmente não possui movimentação intensa de veículos. No entanto, com o início das obras deverá ocorrer aumento nesse fluxo.

Para acesso ao Barramento este se dará através da rodovia ES 355.

Este impacto foi considerado negativo, direto, de média intensidade, de abrangência local, temporário e reversível.

- **Medida Mitigadora Preventiva: Sinalização das vias**

Implementar a sinalização correta nas vias e acessos ao empreendimento e padronizar o fluxo de veículos de cargas, estabelecer limite de velocidade, entre outros.

Planejamento em parceria da Prefeitura Municipal as melhorias, a manutenção e sinalização de todas as vias, estradas afetadas pelo empreendimento.

- **Impacto Negativo: Riscos de acidentes pessoais no local das obras**

A movimentação de veículos, de equipamentos e de materiais possibilita a ocorrência de riscos de acidentes não apenas com trabalhadores senão também com moradores do entorno do empreendimento.

Trata-se de um impacto negativo, temporário, direto, local, de magnitude média, devendo ser minimizada sua probabilidade de ocorrência em função das medidas preventivas adotadas pelo empreendedor.

- **Medidas Mitigadoras: Implementação do Programa de Segurança do Trabalhador**

Com a finalidade de diminuir os riscos de acidentes, a empresa deverá aplicar e exigir que sejam aplicadas as normas de segurança em todo o processo de funcionamento do empreendimento, inclusive no transporte, ainda que estes sejam realizados por terceirizadas;

- **Impacto Negativo: Inundação de terras para formação do reservatório**

A área de inundação do reservatório da alternativa 2 é de apenas 0,55 hectares e pertence a Energias do Brasil.

Trata-se de um impacto negativo, permanente, direto, local, irreversível, médio prazo, de magnitude média.

- **Medida Mitigadora:**

Implantação do Programa de Negociação/Indenização dos proprietários diretamente afetados pela formação do reservatório demais estruturas do circuito de geração a ser detalhado no PBA.

- **Impacto Negativo: Introdução a novas Endemias**

A implantação do empreendimento poderá contribuir para introdução de novas endemias, especialmente as endêmicas e as de DST's, em virtude da possibilidade de contratação de pessoas infectadas e da presença em sua maioria de trabalhadores do sexo masculino durante as obras. Este impacto é negativo, indireto, de ocorrência a médio prazo, abrangência regional, média magnitude, e reversível.

- **Medida Mitigadora:**

Implantação do Programa de Saúde do Trabalhador e também do Programa de Comunicação Social.

- **Impacto Negativo: Interferências em Sítios Arqueológicos**

Com base no diagnóstico arqueológico realizado, não existem sítios arqueológicos cadastrados junto ao IPHAN no município envolvido com a implantação do empreendimento. Não existem bens imóveis tombados identificados na AID.

As características ambientais da AID tornam baixa a probabilidade de evidências materiais que indiquem a existência de assentamento de grupos humanos pretéritos.

O projeto de construção da PCH Santa Leopoldina, principalmente a sua área de barragem, vai impactar uma área muito pequena. Do ponto de vista arqueológico e pela configuração geológica e geomorfológica, sem a presença de terraços, tem pouca probabilidade da presença de evidências arqueológicas na área.

Porém os dados arqueológicos já levantados na região, os dados etnográficos e as entrevistas demonstram que na área pode ocorrer evidências, mesmo que esporádicas.

Impacto negativo, fraco, abrangência local, direto, temporário, médio prazo, reversível.

- **Medida Mitigadora: Implantação do Programa de Prospecção Arqueológica**

Implantação do Programa de Prospecção Arqueológica antes da construção da barragem e seu enchimento, que deve ser solicitado para que, em caso de presença de sítios arqueológicos na área a ser inundada pela barragem, esses possam ser resgatados cientificamente.

7.3.3 Fase de Operação

- **Impacto Positivo: Geração de Empregos**

Impacto positivo, fraco, podendo ter abrangência local, ou até regional, direto, e indireto, uma vez que gera tanto empregos diretos como indiretos (prestação de serviços), temporário, médio prazo, reversível.

- **Medida Potencializadora: Priorizar a contratação de mão de obra local**

A prioridade de contratação de empregados na fase de operação do empreendimento será dada ao município de Santa Leopoldina. Apenas a mão-de-obra mais especializada, não disponível no município, deverá ser contratada fora, preferencialmente na região ou no estado. Esta medida potencializa a geração de renda no próprio distrito receptor do empreendimento.

- **Impacto Positivo: Geração de Tributos**

Na fase de operação deverão ser gerados tributos como o ICMS e o ISS a partir das compras de produtos e da contratação de serviços, além da venda da energia.

Na fase de operação o impacto é positivo e de média magnitude, direto, permanente, longo prazo e de abrangência municipal e regional. A irreversibilidade é determinada pelo aspecto legal de pagamento de tributos por parte de empreendimentos.

- **Medida Potencializadora: Priorizar a aquisição de bens e serviços na região**

Priorizar a compra de bens e a contratação de serviços no município e região serrana, estendendo-se para o estado.

- **Impacto Positivo: Oferta de Energia**

A PCH Santa Leopoldina deverá gerar 11 MW, volume a ser adicionado ao sistema elétrico nacional. Esta energia será entregue à ESCELSA, empresa distribuidora de energia elétrica atuante no Espírito Santo, ficando assim disponibilizada na rede.

O impacto é positivo, de forte magnitude, direto, permanente, de médio e longo prazo, e de abrangência regional e estratégica.

- **Impacto 13: Geração de Imposto através da Comercialização da Energia**

Incremento de ICMS a ser recolhido para o Estado do Espírito Santo.

Considerando o preço de comercialização de energia de R\$ 150,00/MW/h da PCH Santa Leopoldina, e tomando-se por base a energia média produzida prevista no Projeto Básico de 11 MW, teremos uma geração anual de 56.064 MW ano, resultando portanto um incremento de ICMS a ser recolhido pelo Estado do Espírito Santo de R\$ 8.409.600,00, que incidirá no aumento do valor transferido pelo Estado ao Município de Santa Leopoldina através da QPM – ICMS.

O Impacto é positivo de forte magnitude, direto (geração de tributos diretos) e indireto (geração de tributos indiretos), permanente, imediato, de médio e longo prazo, irreversível e abrangente no âmbito regional. Este impacto está relacionado à comercialização de energia elétrica.

8 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Para empreendimentos estratégicos que, a exemplo da PCH Santa Leopoldina, utilizam recursos naturais para a produção de energia elétrica, a execução de Estudos de Impacto Ambiental vem

a ser o instrumento ideal para garantir uma avaliação técnica dos aspectos socioambientais envolvidos na sua implantação, durante todo o processo de licenciamento ambiental.

A análise do diagnóstico ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria da Vitória e da região diretamente afetada pelo empreendimento hidrelétrico, PCH Santa Leopoldina, permitiu avaliar a atual condição ambiental, nos meios físico, biótico e antrópico.

8.1. Prognóstico das Condições Ambientais na Ausência do Empreendimento

Perspectivas ambientais para a região, considerando-se a não implantação do empreendimento são apresentadas a seguir:

- A bacia do rio Santa Maria da Vitória caracteriza-se pela existência de pastagens, áreas agrícolas e fragmentos florestais em diversos estágios sucessionais.
- Os solos desnudos e susceptíveis a erosão continuarão a ser usados sem medidas conservacionistas, gerando processos erosivos.
- Aberturas e manutenção de estradas vicinais sem planejamento, gerando assoreamento no Rio Santa Maria da Vitória.
- As pastagens, muitas vezes implantadas em terrenos com declividade elevada o suficiente para que seja indicada a preservação da vegetação natural original, não conseguem substituir o papel das florestas no sentido de minimizar a erosão em nível local e regional. Considerando-se a existência de áreas de pecuária, na região em estudo, o número reduzido de remanescentes florestais e o tipo de solo ali encontrado, pode-se explicar os significativos níveis de erosão na bacia, situação que deve permanecer inalterada, em curto e médio prazo, considerando-se a não implantação do empreendimento;
- Os remanescentes florestais ocorrentes na bacia hidrográfica do rio Santa Maria da Vitória, embora pequenos em área e degradados sob a ótica sucessional, são de grande importância ecológica. Considerando os baixos índices de cobertura vegetal original, observados atualmente na região, os fragmentos remanescentes assumem a função de banco genético para a conservação de espécies de flora e fauna que dependem destes ecossistemas para sua sobrevivência;
- A maior parte das espécies da fauna terrestre diagnosticadas no estudo possui de média a alta plasticidade ecológica, isto significa dizer que possui amplo espectro de abrangência no território capixaba e habitam ambientes com diferentes graus de antropização. Por outro lado, os remanescentes florestais da região encontram-se bastante fragmentados, propiciando o isolamento das populações, reduzindo a riqueza das espécies e provocando um empobrecimento genético;
- Atividades de caça ilegal são ainda praticadas na região contribuindo para a redução da densidade populacional das espécies cinegéticas;
- A ictiofauna do trecho analisado tende a permanecer no mesmo status, com baixos valores de riqueza e de diversidade específica como consequência de diversas atividades impactantes praticadas tanto nas margens quanto no leito do rio, como agricultura, dragagem de areia a montante do local preterido para implantação do barramento, retirada da vegetação ciliar e aporte de esgoto in natura. Estes fatores devem manter a situação desfavorável ao desenvolvimento pleno das comunidades ícticas no trecho;

- A existência de UHE Suíça desde a década de 50 impediu a migração para os trechos a montante de possíveis espécies de peixes que realizam grandes migrações ascendentes, e caso tenham existido antes da implantação da referida UHE, hoje não estão mais presentes no trecho do rio Santa Maria da Vitória. Neste sentido, no que diz respeito a espécies migratórias (espécies reofilicas típicas de piracema) a não implantação do empreendimento não influenciará a diversidade e densidade de espécies de peixes local.
- A contínua retirada da mata ciliar do rio Santa Maria da Vitória tende a alterar a dinâmica e estrutura das comunidades aquáticas pela diminuição do número de abrigos e da oferta de alimentos disponíveis;
- A vegetação na área de influência direta do empreendimento encontra-se em grande parte alterada, em função da forte antropização do local, incluindo a presença de muitas residências. As formações naturais são formadas por vegetação secundária em estágios médio e avançado de regeneração, além de um trecho com vegetação rupestre sobre afloramento rochoso;
- A não implantação do empreendimento não causará aumento da área florestal, uma vez que os ambientes antropizados são amplamente utilizados não possibilitando, a princípio, outra forma de ocupação. A vegetação em estágio médio/avançado de regeneração tenderiam a cumprir seu curso sucessional, enquanto a área com vegetação de macega não aparenta estar evoluindo para estágios iniciais de regeneração, em função do uso intenso do local para lazer. Também não há garantias de que as populações de espécies nativas serão mantidas caso o empreendimento não seja implantado no local, uma vez que esses indivíduos estão passíveis de exploração, sobretudo as herbáceas ornamentais;
- Os índices de Qualidade da Água encontrados para a campanha deste estudo estão dentro da faixa boa. Porém, esses índices estão sujeitos a variações, em função dos processos erosivos a que os solos regionais estão expostos;
- De modo geral, o município da Área de Influência têm um perfil rural, com as respectivas economias pouco diversificadas. Nesse sentido, a sua situação social e econômica deve permanecer inalterada, tendo em vista sua grande dependência de repasse de verbas advindos da esfera estadual e federal, escasso e sem maiores perspectivas a curto e médio prazo, conforme se tem observado em todo país;
- A região estudada deverá, portanto, seguir as atuais tendências de concentração econômica e populacional das áreas urbanas consolidadas, bem como a manutenção da estrutura fundiária nas áreas mais afastadas dos centros populacionais;
- No que se refere ao setor secundário, pode-se prever um avanço moderado do setor turístico na região. A agricultura regional e a pecuária deverão continuar crescendo, com tendências a uma maior dinamização ou especialização da tecnologia agrícola;
- No campo da iniciativa privada, por sua vez, o quadro também não é favorável a um intenso desenvolvimento na região. O setor industrial é pouco representativo e as atividades agropecuárias dependem, em larga escala, da irrigação e de fatores climáticos, que podem comprometer o bom andamento das atividades e o retorno financeiro da produção;
- Levantamentos realizados recentemente pelo IJSN - Instituto Jones Santos Neves, a região Central Serrana, onde se insere a Área de Influência, é a segunda região do Espírito Santo com menor valor no item "Investimentos Previstos 2007-2012". Os investimentos para essa região totalizam R\$ 38,2 milhões, nos setores de construção e pesca, aquicultura e serviços relacionados, de um total de aproximadamente R\$ 79

bilhões de investimentos previstos no Espírito Santo para o mesmo período (IJSN, 2007).

Com base nesses dados, pode-se concluir que a situação sócio-ambiental da região de inserção do presente empreendimento, sem a instalação do projeto, considerando as duas alternativas de localização do barramento propostas, tenderia a permanecer, numa previsão bem otimista, num estágio próximo ao que se encontra atualmente, e com tendência de piora em assuntos específicos, como o aspecto econômico devido à falta de grandes investimentos privados ou governamentais para a região.

8.2 Prognóstico das Condições Ambientais com o Empreendimento

Da mesma forma, a seguir, descreve-se a perspectiva ambiental para a região de inserção do empreendimento, com sua instalação, baseado na análise do diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do rio Santa Maria da Vitória e da área diretamente afetada pelo empreendimento:

- Não será afetada nenhuma Unidade de Conservação com a implementação da PCH Santa Leopoldina;
- O projeto da PCH Santa Leopoldina considerando a alternativa do Barramento 2, haverá uma diminuição da área de inundação para formação do reservatório, diminuindo de forma significativa os impactos mais frequentes em relação à ictiofauna que é a transformação do ambiente lótico em lêntico, sempre associado aos projetos hidroenergéticos. Os impactos sobre a fauna aquática e semi-aquática ficarão restritos ao trecho entre a tomada d'água e o canal de fuga, denominado trecho de vazão reduzida, não desencadeando processos impactantes de grandes proporções para fauna local e regional;
- O principal impacto sobre a vegetação com a implantação do empreendimento será a perda de habitat causada pela supressão vegetal, sobretudo nas formações naturais em regeneração. A perda de alguns desses indivíduos de espécies nativas será mitigada com a implantação dos programas de recuperação de áreas degradadas e de salvamento de plantas.
- Essas ações deverão de certa forma, manter a dinâmica das populações dessas espécies na área de influência e irão gerar áreas florestadas, formando novos habitats e possibilitando, ainda, a formação de corredores ecológicos, considerando que a região próxima à sede do município de Santa Leopoldina possui muitos remanescentes florestais.
- Dessa forma, a paisagem na área de estudo com o empreendimento sofrerá alterações que não devem se refletir em níveis populacionais para as espécies de flora, uma vez que as mesmas já ocorrem em remanescentes do entorno e a própria cobertura vegetal suprimida será restabelecida com a implantação do programa de recuperação/restauração ambiental.
- Quanto aos ecossistemas terrestres, os representantes da fauna sofrerão pequena perturbação devido à supressão florestal, que mesmo restrita a uma pequena área no local de implantação da Casa de Força, tomada d'água, emboque do túnel e na área de inundação do reservatório, tenderá a afugentar a fauna local. Esse impacto será localizado e sua conseqüência não será perceptível em nível regional ou de bacia hidrográfica.

- Nas áreas em que o relevo é ondulado a forte ondulado com predomínio dos Latossolos Vermelho-Amarelos (LVAd2) e Cambissolos háplicos (CXbd1) poderão ocorrer alterações localizadas nas condições de estabilidade dos terrenos, bem como a instalação de processos erosivos, por ocasião de qualquer intervenção com cortes, ou mesmo outros usos (como abertura de acessos novos e implantação de canteiros), em face da exposição dessas áreas.
- Os processos erosivos predominantes consistem de erosões superficiais que resultam principalmente, das áreas desprotegidas da AID, considerando que os sulcos e pequenos ravinamentos ocorrem instalados nos trechos sem a cobertura protetora de gramíneas aos agentes erosivos.
- As rupturas de taludes laterais ao longo da faixa do duto são igualmente raras. Os movimentos de massa, nesse relevo mais suave, estão relacionados com a ocorrência de escorregamentos planares e rotacionais ao longo de cortes e aterros nas estradas vicinais.
- Cabe destacar, também, que a utilização de áreas de empréstimo para a obra da PCHSL, bem como a criação de bota-foras, de forma inadequada, poderão concorrer para o aumento do transporte de sedimentos e o assoreamento dos cursos d'água.
- No que se refere à qualidade da água, não deverá ocorrer modificações significativas na qualidade da água do rio Santa Maria da Vitória. Entretanto, a implementação do programa de monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos, passará a fornecer maiores informações sobre a qualidade das águas do rio Santa Maria da Vitória no trecho de intervenção e, portanto, maiores serão os instrumentos para se prevenir e/ou remediar eventuais impactos ambientais que venham a ocorrer no recurso hídrico.
- A construção da PCH Santa Leopoldina deve durar cerca de 20 meses e está previsto, no pico da obra, o emprego direto de 280 trabalhadores. Embora a preferência seja por utilizar a mão-de-obra da região, poderá haver atração de pessoas ao entorno do empreendimento. O aquecimento da economia local durante a construção do empreendimento, e suas conseqüências no âmbito social, mesmo que com as devidas proporções, é um dos aspectos a ser considerado. Deverá ser estimulado o estabelecimento de novas atividades econômicas, bem como o aumento na arrecadação do ICMS e de recolhimento de ISS pelos municípios, melhorando a capacidade de investimento municipal durante o período da obra;
- Quanto às localidades próximas ao empreendimento, deverá haver, durante o período das obras, um aumento do fluxo de visitantes e pressão sobre a infra-estrutura municipal existente, principalmente serviços, que diminuirão ao término das obras;
- Um dos aspectos mais significativos, tanto na bacia hidrográfica quanto em relação ao município diretamente atingido, se dará no campo político e sociocultural, já que um estudo deste porte acaba gerando novos conhecimentos sobre a região que podem despertar nas autoridades públicas da região, assim como na comunidade em geral, a necessidade da recuperação e preservação ambiental. Neste sentido, os programas ambientais a serem implementados após o licenciamento ambiental, principalmente os de educação e comunicação ambiental, servirão de ferramentas para incentivar ações que visem mitigar os impactos e à adoção de políticas voltadas para as necessidades básicas da população, mesmo que em nível local, mas com argumentos que podem e devem ser utilizados pelo município como instrumentos de gestão pública para implementações de seu plano de trabalho;
- Nenhuma área de agricultura será afetada diretamente pelo empreendimento;

- Com a instalação do empreendimento haverá maior segurança quanto ao fornecimento de energia elétrica para a região, o que favorecerá a atração de novos investidores para o Espírito Santo;
- Neste empreendimento, um dos impactos mais relevantes refere-se à diminuição da vazão no rio Santa Maria de Vitória nos períodos de maior estiagem entre a barragem e a casa de força. A medida a ser implementada para contornar o efeito desse potencial impacto é a manutenção da vazão residual a jusante do barramento de acordo com os requisitos legais além de contar com a importante contribuição do rio da Prata;

Assim, pode-se concluir que as mudanças mais decorrentes da implantação do empreendimento proposto irão ser de grande relevância para a sócio economia da região e que o percentual de agregação de valores econômicos positivo é mais significativo do que o percentual de contribuição para o decréscimo da qualidade ambiental da região onde esta sendo proposta a sua implantação.

É interessante enfatizar que as medidas, planos e programas ambientais sugeridos para mitigar ou compensar os impactos diagnosticados, em médio e longo prazo, contribuirão para a melhoria da qualidade ambiental da região.

A implementação do programa de educação ambiental, mais especificamente, irá contribuir para que seu público alvo tenha uma melhor compreensão dos processos naturais de formação, recuperação, conservação e manejo do solo, do ciclo da água, das questões relativas ao lixo, à reciclagem, produtos perigosos ao meio ambiente, sua manipulação e substituição, à agricultura orgânica, legislação ambiental, entre outros. Isto porque, um dos princípios básicos da educação ambiental é formar disseminadores de novos conhecimentos, desencadeando um processo cíclico de interesse e disponibilização de informações. Essas pessoas, por sua vez, com maior volume e qualidade de informações, tendem a refletir e decidir com maior clareza suas atitudes, tornando-se mais aptas a exercer seu direito de plena cidadania.

9 PROGRAMAS AMBIENTAIS

Objetivando o acompanhamento da implantação do projeto nas fases de implantação e operação, e das propostas de medidas mitigadoras contempladas no presente estudo apresentamos os planos de monitoramento que possibilitarão o acompanhamento dos impactos ambientais tanto negativos como positivos.

9.1 Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social

- **Justificativa**

O Programa de Educação Ambiental deverá priorizar sua atuação nos setores sociais diretamente afetados pelo empreendimento, na população residente na AID das obras.

O planejamento e as atividades do Programa de Educação Ambiental estarão profundamente articulados com os demais Programas Ambientais, particularmente com o Programa de Comunicação Social.

- **Objetivo**

Desenvolver ações de Educação Ambiental e Comunicação Social na área de influência do empreendimento, objetivando contribuir para a formação crítica e interativa no meio social, econômico, ambiental, político e cultural, exercendo plenamente seus direitos e deveres como cidadão e informar sobre o desenvolvimento do empreendimento e suas consequências sociais, econômicas e ambientais à comunidade.

- **Objetivos Específicos**

- Promover a integração maior da empresa com as comunidades, possibilitando o esclarecimento de dúvidas.

- Criar situações de ensino e aprendizagem concernente ao aspecto social, ambiental e humano relevantes para o público alvo.

- Facilitar a compreensão do processo de crescimento urbano desordenado e suas consequências nas transformações ambientais.

- **Metodologia**

- Realização de um Diagnóstico Rápido Participativo para levantamento dos temas de interesses à comunidade, escola, colaboradores e demais atores.

- Elaboração de um Programa de Educação Ambiental a partir do plano executivo que será diagnosticado na reunião participativa.

- Realização de um Programa de Comunicação Social, já que o público é interno e externo - contemplar colaboradores do empreendimento.

- Finalizando a execução do Programa de Educação Ambiental na área de influência do empreendimento.

- **Público alvo**

- População de entorno do empreendimento;

- Unidades de ensino da rede pública municipal;

- Funcionários das obras civis na fase de instalação do empreendimento.

- **Parcerias**

- Projetos Ambientais de relevante atuação na região de abrangência do empreendimento;

- Movimentos sociais organizados (Ong's, Associações comunitárias etc);

- Entidades Governamentais.

9.2 Programa de Apoio ao Patrimônio Histórico-Cultural do Município de Santa Leopoldina

▪ Introdução

A região de estudo apresenta-se com um grande patrimônio arquitetônico, com vários imóveis tanto na área urbana quanto na rural. Muitos desses imóveis são bens tombados pelo Conselho Estadual de Cultura e são projetos arquitetônicos construídos principalmente no século XIX.

Além do patrimônio histórico-cultural oficial, a AID possui vários monumentos e edificações consideradas como atrativos turísticos e que apresentam aspectos históricos, culturais e religiosos do município de Santa Leopoldina.

▪ Objetivo

O objetivo deste programa é o de salvaguarda do patrimônio cultural na AID da PCH Santa Leopoldina, ao longo da extensão de todo o perímetro do empreendimento, durante a execução das obras, conforme previsto no OPE- Orçamento Padrão Eletrobrás da referida PCH.

▪ Ações Previstas

- Desenvolvimento da educação patrimonial visando disseminar informações e práticas educativas sobre o entendimento e proteção do Patrimônio Histórico-Cultural na AID.
- Levantamento de registro/documentação do patrimônio Edificado e divulgação de memórias e valorização patrimonial.
- Estabelecer mecanismos de comunicação entre a comunidade/empresa que possam colaborar na disseminação de informações e práticas educativas sobre a educação patrimonial;
- Resgatar as ações de educação patrimonial já desenvolvidas nos municípios de Santa Leopoldina, como compromisso de responsabilidade social do empreendimento com as comunidades circunvizinhas;
- Integração das ações educativas e informativas desenvolvidas na AID do empreendimento por outros segmentos sociais que coadunam com os princípios da sustentabilidade e preservação do patrimônio cultural;

▪ Metodologia

As ações serão desencadeadas a partir do reconhecimento dos anseios da comunidade, considerando os seguintes aspectos:

- Desenvolver o programa de educação patrimonial visando disseminar informações e práticas educativas sobre o entendimento e proteção do Patrimônio Cultural através de palestras educativas para os operários da obra e a comunidade na AID.
- Mapeamento das Comunidades, reconhecimento dos formadores de opinião e demais aspectos sociais relevantes ao processo educativo patrimonial;
- Detalhamento das estratégias de abordagem de acordo com o perfil diagnosticado;

- Elaboração de Materiais educativos informativos para subsidiar e serem usados no processo educativo;
- Participação e apoio em eventos culturais no município de Santa Leopoldina;
- Identificação e documentação/registo do acervo de bens imóveis e integrados.

- **Parcerias Esperadas**

- Projetos culturais existentes de relevante atuação na região de abrangência do empreendimento;
- Movimentos sociais organizados (Ong's, Associações comunitárias etc);
- Entidades Governamentais.

- **Resultado Esperado**

Contribuir e estimular o salvamento do patrimônio cultural na AID do empreendimento.

9.3 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

- **Objetivos**

As diretrizes para elaboração do PGRS foram estabelecidas baseadas nas normas técnicas vigentes e abordam os aspectos referentes à segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte e disposição final dos resíduos sólidos gerados na implantação da PCH Santa Leopoldina.

- **Justificativa**

Praticamente todas as atividades desenvolvidas na construção civil são geradoras de resíduos, comumente chamados entulho ou resíduo de construção e demolição (RCD), ou, ainda, como atualmente tem sido denominado, resíduo da construção civil (RCC). No processo construtivo, o alto índice de perdas é a principal causa do resíduo gerado.

A geração de resíduo na construção civil pode ocorrer nas diferentes fases do ciclo de vida dos empreendimentos: construção, manutenção, reformas e demolição. Na fase de construção, a geração está relacionada às perdas nos processos construtivos - parte dessas perdas é incorporada nas construções e parte se converte em resíduo (John e Agopyan, 2003). Na fase de manutenção e reformas, está relacionada a ações corretivas nas edificações, reformas ou modernizações de parte ou de toda a edificação e do descarte de componentes que atingiram o final de sua vida útil.

Torna-se necessário o estabelecimento de critérios e procedimentos para a sua gestão, objetivando o atendimento a legislação CONAMA n° 307/02 e das normas da ABNT, visando a reservação de materiais segregados, de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais na própria obra da PCH Santa Leopoldina, conforme princípios de engenharia, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.

Além dos resíduos da construção civil serão abordados neste plano os aspectos referentes à segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte e disposição final dos demais resíduos sólidos gerados nas instalações físicas do canteiro de obras.

▪ **Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil da Obra**

A questão de gerenciamento de resíduos da construção está associada ao problema de desperdício de materiais na execução de empreendimentos. Esta percepção quanto a não-geração deve estar presente na implantação do programa de gestão dos resíduos.

Os aspectos a serem considerados neste plano se referem a organização do canteiro objetivando viabilizar a coleta diferenciada e a limpeza da obra, além de considerar a possibilidade de reutilização ou reciclagem de resíduos da construção civil dentro do próprio canteiro.

As premissas básicas do programa são: a busca constante de alternativas possíveis para minimização da geração e a maximização da reutilização, do re-processamento, da reciclagem e do co-processamento, com conseqüente minimização da disposição de resíduos no solo (aterros industriais e sanitários).

A gestão dos resíduos da Construção Civil da obra da PCH Santa Leopoldina, contemplará os seguintes aspectos:

- Divisão de responsabilidade com as empreiteiras para o gerenciamento de resíduos da Construção Civil;
- Elaboração de procedimentos visando padronizar as operações do gerenciamento dos resíduos da Construção Civil (segregação, manuseio, acondicionamento, transporte, armazenamento e disposição final);
- Treinamento de pessoal operacional nos procedimentos elaborados;
- Operação adequada dos Bota Foras;

Este plano de gerenciamento deverá ser sugerido nas condições contratuais específicas para cada empreiteiro e fornecedor da Obra da PCH Santa Leopoldina, de modo que formalizem o compromisso dos procedimentos a serem propostos, conforme o PGRS da Duto Engenharia Ltda.

▪ **Avaliação de Resultados**

Deverá ser elaborado de forma sintética, relatório contendo os resultados obtidos das destinações adotadas, as quantidades de resíduos geradas, os custos e avaliação final dos resíduos da construção civil da obra da PCH Santa Leopoldina.

▪ **Treinamento**

O treinamento específico para o gerenciamento de resíduos da construção civil, visa essencialmente a garantia de operação segura e correta dos processos envolvidos, eliminando os riscos decorrentes de falha humana. Portanto um plano de treinamento de pessoal para estas

atividades tem que se constituir de programações contínuas, com reciclagens periódicas capazes de assegurarem a atualização constante do pessoal nelas envolvido.

- **Controle Documental de Informações**

O sistema gerencial a ser implementado deverá contemplar todas as informações utilizadas no controle documental, objetivando uma maior integração das informações entre os diversos setores geradores de resíduos, assim como, a utilização de indicadores gerenciais que permitam uma avaliação das ações e operações referentes a geração, classificação, acondicionamento, transporte, manuseio, armazenamento temporário e disposição final dos resíduos.

- **Cronograma**

O cronograma físico para implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da PCH Santa Leopoldina deverá ser iniciado a partir da aprovação do mesmo pelo IEMA e início das Obras.

9.4 Programa de Controle de Emissão de Poeira na Fase de Implantação do Empreendimento

- **Introdução**

Na fase de implantação, as operações de terraplanagem com acertos de terrenos, cortes e aterros, envolvendo ainda, escavações para a construção das fundações, bem como, a movimentação de veículos (caminhões e máquinas) nas áreas das obras e estradas internas não pavimentadas, contribuirão para a geração de material particulado (poeira), que estará sujeito à ação dos ventos, com forte potencial de se elevar no ar e ser carregado pelos ventos.

O controle desse tipo de emissão se processa com a umectação do solo nas áreas de intervenção e estradas não pavimentadas.

Portanto, este programa visa garantir o abatimento da poeira na sua origem, o solo, permitindo atingir o objetivo de minimizar o impacto associado.

- **Objetivo**

Este programa tem por objetivo o controle da emissão de material particulado gerada nas áreas de intervenção do solo e estradas não pavimentadas durante a fase de implantação do empreendimento. Este controle terá que ser realizado na fonte de geração, segundo a programação a seguir apresentada.

- **Procedimentos**

Inicialmente deverão ser identificadas todas as fontes possíveis de geração de poeira nas áreas onde se desenvolverão as atividades de implantação do empreendimento.

Em função da observação visual das fontes identificadas em relação à frequência e quantidade gerada de material particulado (poeira) e as condições meteorológicas, deverá ser dimensionado o número de caminhões pipas ou de aspersores fixos, de aspersão de água sobre as referidas fontes para eliminação da probabilidade de suspensão de tal poeira.

Iniciadas as instalações do canteiro de obras os sistemas de aspersão já deverão estar a postos para entrarem em funcionamento. Como o volume do material gerado (particulado) e conseqüentemente exposto à ação dos ventos será fortemente dependente do controle por umectação, deve-se proceder à umectação numa frequência determinada de modo a não prejudicar as atividades a serem desenvolvidas e nem deixar de controlar adequadamente as emissões de poeira.

Trata-se de um processo de determinação por tentativas até se chegar à frequência de umectação ideal que cumpra os dois objetivos: eliminar o levante no ar de poeira e não prejudicar as atividades que deverão ser desenvolvidas.

Tem-se então um método de controle de emissão de poeira tanto na fase de instalação do canteiro de obras, como na de implantação do empreendimento. Com o início de implantação propriamente dita da PCH Santa Leopoldina, deverão ser realizados os ajustes necessários, nesse método de umectação nas áreas identificadas, podendo-se atingir elevada eficiência, conforme se espera.

- **Entidades Envolvidas**

O empreendedor será o responsável pela implementação deste Plano de Controle de Emissão de Poeira.

9.5 Plano de Monitoramento Quali-Quantitativo dos Recursos Hídricos

- **Introdução**

A PCH Santa Leopoldina será construída no trecho médio do rio Santa Maria da Vitória. A bacia hidrográfica deste rio localiza-se no Estado do Espírito Santo, entre os paralelos 19°56' e 20°18' de latitude sul e os meridianos 40°20' e 41°05' de longitude oeste. É limitada a leste pela baía de Vitória, ao Norte e a Oeste pelas bacias dos rios Magos e Doce e ao Sul com a bacia do rio Jucu.

A montante do local previsto para implantação da PCH Santa Leopoldina já se encontram em operação as PCH's Rio Bonito e Suíça. Está prevista também para implantação a PCH Timbui Seco da Duto Engenharia Ltda.

▪ **Objetivo**

O objetivo deste plano é o acompanhamento dos efeitos da construção e operação da PCH Santa Leopoldina sobre os recursos hídricos e a comparação entre as condições qualitativas dos recursos hídricos a montante e a jusante de atividades e estruturas do empreendimento.

O monitoramento quantitativo tem como objetivo o acompanhamento das vazões afluentes ao reservatório, das vazões liberadas do reservatório para o trecho até a casa de força e das vazões a jusante do sistema.

▪ **Metas**

- Gerar uma série contínua de informações hidrológicas (níveis d'água, descargas líquidas e parâmetros físico-químicos e bacteriológicos);
- Acompanhar a manutenção da regra operativa acordada com o órgão gestor ambiental, e
- Acompanhar as alterações de parâmetros quantitativos e qualitativos da água.

▪ **Indicadores Ambientais**

Séries de dados hidrológicos e de qualidade de água confiáveis e sem falhas.

▪ **Público Alvo**

Órgãos de controle ambiental e Duto Engenharia Ltda.

9.6 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

Este programa deverá ser implementado para recomposição e recuperação dos locais onde serão instalados os canteiros de obras, áreas de bota-fora, acessos de serviço, das áreas no entorno das instalações físicas do circuito hidráulico, do entorno dos corpos d'água (rio Santa Maria da Vitória) e outros locais sujeitos a impactos negativos, em decorrência da instalação da PCH Santa Leopoldina, de forma tal que possibilitem que estas áreas retornem ao seu uso original ou alternativo, através do recobrimento do solo com vegetação compatível com os objetivos do empreendimento, evitando, com isso, a instalação e agravamento de processos erosivos.

▪ **Objetivos**

- Realizar diagnóstico com classificação e tipologia das áreas que serão degradadas na AID e entorno imediato;
- Reintegrar as áreas degradadas à paisagem local, contribuindo para melhoria da qualidade ambiental;
- Recuperar áreas marginais aos corpos d'água afetados pelas obras;
- Efetuar o monitoramento de áreas degradadas durante o período construtivo e de manutenção;
- Avaliar a eficácia dos métodos e procedimentos de recuperação e reabilitação aplicados;

- Implementar técnicas específicas de reabilitação de áreas degradadas escavações, canteiros de obras, áreas de bota-fora e acessos desativados;
- Recuperar e manter os acessos de serviços do empreendimento e de uso das comunidades no entorno;

- **Metas**

As metas relacionadas estão interligadas aos objetivos anteriormente citados, que são:

- Estabelecer sistema preventivo para minimizar a incidência de processos de degradação ambiental decorrentes de práticas construtivas da PCH;
- Efetuar a integração funcional de áreas degradadas;
- Contribuir para a redução de carga sólida a ser carregada pela ação das chuvas para os corpos d'água, visando à melhoria da qualidade das águas superficiais e subterrâneas;

- **Metodologia**

Os procedimentos metodológicos relativos aos serviços de prevenção e recomposição do solo contra erosão, revegetação, restauração definitiva das instalações danificadas e da drenagem superficial, acessos, áreas de bota-fora e de empréstimo, serão definidos através de projeto executivo a ser elaborado por profissional devidamente habilitado e em função das normas ambientais vigentes.

- **Inter-Relação com outros Planos e Programas**

O programa de recuperação de áreas degradadas deverá interagir com os seguintes planos/programas: prevenção e controle de processos erosivos, educação ambiental e comunicação social.

9.7 Plano de Resgate da Fauna

Ictiofauna (Peixes)

Os peixes que porventura fiquem presos em poças d'água que possivelmente serão formadas no trecho de vazão reduzida durante a fase de desvio do curso d'água para enchimento do reservatório, deverão ser resgatados.

Os apetrechos de pesca utilizados para o resgate serão: Peneiras, Puçás, Tarrafa e Rede de Arrasto (picaré). Os exemplares capturados serão acondicionados baldes plásticos com água suficiente para assegurar a integridade dos mesmos até a área de soltura, a qual será o mais próximo possível do local de captura.

Será feito registro fotográfico das espécies e de todas as etapas do resgate.

Espécimens-testemunhos serão depositados na Coleção Zoológica do Museu de Biologia Mello Leitão, Santa Teresa – ES.

A captura dos exemplares deverá ser feita por uma equipe composta minimamente por 01 Biólogo especialista em Ictiofauna e 01 coletor acompanhando os trabalhos nos horários e locais onde os representantes deste grupo faunístico possam sofrer interferências advindas das obras.

Anfíbios / Répteis / Aves e Mamíferos

Os anfíbios, répteis, aves (ninhos e filhotes) e mamíferos são susceptíveis às mudanças ambientais advindas da supressão de vegetação e alagamento para formação do reservatório. Alguns, destes animais além de dependerem de ambientes úmidos, são muitas vezes restritos a determinados habitats e não possuem poder de fuga satisfatório que lhe garanta a sobrevivência. Desta forma, acabam por morrer antes de mesmo de iniciar a migração.

Considerando que o empreendimento previsto para a região citada acarretará mudanças hidrológicas nos ambientes colonizados por anfíbios, répteis, aves (ninhos e filhotes e mamíferos) torna-se de extrema importância que seja realizado o resgate destes, visando minimizar os impactos sobre estes organismos.

Para se realizar o resgate, será necessário efetuar a captura manual dos indivíduos e transportá-los, previamente identificados e contados, para outros ambientes próximos e com características similares, onde não sofrerão possíveis influências dos impactos da implantação do empreendimento.

A captura dos exemplares deverá ser feita por uma equipe composta minimamente por 02 Biólogos ou veterinários e 03 auxiliares de campo acompanhando os trabalhos nos horários e locais onde os representantes deste grupo faunístico possam sofrer interferência advindas das obras na fase de supressão de vegetação e na fase de enchimento do reservatório.

9.8 Plano de Monitoramento da Anurofauna

Com o objetivo de acompanhar o a dinâmica da fauna local e os possíveis impactos advindos da implantação e operação PCH, sugere-se a adoção de um monitoramento da anurofauna em função de sua íntima relação e dependência dos recursos hídricos, ambiente este onde ocorrerão as principais impactos na implantação e operação da PCH, tendo como objetivos principais:

- **Justificativa**

A inclusão de anfíbios anuros em monitoramentos ambientais se justifica por alguns fatores básicos: os organismos nesses táxons são facilmente amostrados no campo e informações sobre a composição de suas comunidades servem como bons indicadores da qualidade ambiental e dos efeitos de impactos ambientais sobre a estrutura dessas comunidades. Outro fator seria a característica reprodutiva relacionada aos machos, pois estes denunciam sua presença através da emissão de coxos. No período reprodutivo, várias espécies se agregam nos sítios de reprodução, facilitando ainda mais amostragens e senso populacionais.

Alterações ambientais envolvendo desmatamentos e mudanças hidrológicas que tenham como consequência mudanças drásticas da paisagem que resultem em fragmentação de habitat, como é o caso das perdas da área de ocorrência em função do alagamento, têm consequências diretas sobre a estrutura das comunidades de anfíbios anuros, podendo provocar redução na população local. Com as mudanças ambientais possivelmente haverá um aumento no número de espécies generalistas, ou seja, as que teoricamente apresentam menor exigência quanto ao habitat, que podem se favorecer das alterações ambientais aumentando o tamanho de suas populações e até mesmo ampliando sua distribuição geográfica através da invasão de novas áreas.

- **Objetivos**

- A avaliação sazonal da abundância numérica das espécies;
- Identificação dos sítios reprodutivos objetivando a conservação destes ambientes; e
- Identificação dos principais impactos sobre a anurofauna.

- **Metodologias a serem empregadas**

O estudo se baseará em observações quali-quantitativas da comunidade.

A periodicidade das campanhas será trimestral durante 12 meses da fase de implantação e 12 meses durante a operação, totalizando 02 anos de monitoramento.

9.9 Plano de Monitoramento da Ictiofauna

O objetivo principal deste plano é avaliar as espécies de peixes que habitam o Rio Santa Maria, enfocando os trechos a jusante do Barramento e a montante e a jusante da Casa de Força da PCH Santa Leopoldina.

Adicionalmente, será determinada a sazonalidade, a abundância relativa das espécies, assim como as variações comparativas nos padrões de diversidade específica entre as estações amostradas ao longo do rio em função da redução da vazão no trecho entre a Casa de Força e a Tomada D'Água.

As coletas serão realizadas em estações localizadas a jusante e a montante do empreendimento de forma a representar a ictiofauna na área de influência direta do mesmo. Os principais afluentes do Rio Santa Maria também deverão ser contemplados neste estudo.

No que tange à amostragem na fase de implantação do empreendimento sugere-se que estas sejam realizadas bimestralmente e na fase de operação sugere-se periodicidade trimestral. Nas capturas, deverão ser empregadas diferentes artes de pesca, objetivando amostrar as diferentes espécies de peixes que ocorrem neste trecho do rio.

Quanto ao número de coletas e ao tempo de duração do estudo proposto neste programa, deve-se destacar variações físicas e biológicas sazonais a que esta sujeita a ictiofauna.

9.10 Programa de Salvamento de Germoplasma

▪ Introdução e Justificativa

No diagnóstico ambiental foi identificada a presença de espécies herbáceas terrestres e epífitas de famílias como bromeliáceas, cactáceas e orquídeas, incluindo algumas endêmicas da Mata Atlântica do Espírito Santo (*Aechmea araneosa* e *Billbergia bradeana*), na área de influência direta do empreendimento, em locais cuja vegetação será suprimida para a implantação da PCH Santa Leopoldina.

Dessa maneira esses exemplares seriam destruídos durante o processo de supressão de vegetação, perdendo-se importante material genético que seria passível de resgate, uma vez que as famílias/espécies em questão apresentam facilidade para transplântio.

Esse potencial de resgate está relacionado ao porte e hábito de vida dessas plantas, uma vez que as herbáceas terrestres possuem um sistema radicular pouco profundo e as epífitas nem necessitam de substrato para sua sobrevivência, utilizando-se de outras plantas apenas como suporte.

Além disso, são fornecedoras de alimento para várias espécies de animais, por meio de néctar/pólen de suas flores (Araceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Heliconiaceae, Orchidaceae) ou de seus frutos carnosos (Cactaceae e algumas Araceae e Bromeliaceae). No caso específico das bromélias ainda destaca-se seu potencial como abrigo de fauna em suas folhas rosetadas, incluindo invertebrados e vertebrados, muitas vezes de hábito exclusivamente bromelícola.

Nos remanescentes florestais, sobretudo nas áreas em estágios médio e avançado de regeneração, foram registrados na porção inferior do subbosque alguns indivíduos regenerantes, em meio à serapilheira. Esses elementos, juntamente com o banco de sementes, podem compor um componente nos processos de restauração ambiental (Isernhagen *et al.*, 2009), e no caso de empreendimentos onde ocorre supressão de vegetação e, conseqüentemente o revolvimento do solo, esse rico material biológico estaria perdendo-se por completo. Uma solução mitigadora à essa situação é o resgate e transplântio de plântulas e a transposição da camada de serapilheira contendo o banco de sementes, visando seu aproveitamento em projetos de recuperação de áreas degradadas (Viani & Rodrigues, 2008).

Dessa forma faz-se necessário a implantação desse programa ambiental visando o resgate biológico dessa forma de vida de plantas para sua conservação genética e manutenção dos processos ecológicos locais.

▪ Objetivo

Esse programa tem como objetivos o salvamento dos representantes herbáceos de famílias como Araceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Heliconiaceae e Orchidaceae, e o transplante de plântulas e transposição da serapilheira das áreas a serem desmatadas para implantação da PCH Santa Leopoldina, município de Santa Leopoldina (ES).

▪ Aspectos Metodológicos

O programa de resgate de plantas herbáceas na área de influência direta da PCH Santa Leopoldina inicia-se com a identificação exata dos locais onde ocorrerá supressão de vegetação e uma avaliação da diversidade de espécies passíveis de resgate nesses trechos.

A supressão de vegetação deverá ser iniciada somente após o resgate das plantas herbáceas e plântulas e da translocação de serapilheira, uma vez que aquela atividade pode danificar os exemplares e sementes a serem resgatados.

Os locais de transplante devem ser adjacentes aos de supressão, na mesma fitofisionomia (floresta em estágio médio/avançado), como forma de se evitar o transplante a longas distâncias do material biológico, que poderia causar prejuízos nos mesmos, por estresse hídrico.

No caso das epífitas presentes nas árvores da vegetação de macega, sugere-se o transplante em um remanescente florestal em estágio médio/avançado de regeneração localizado aproximadamente 50 m do local de retirada das plantas (UTM Sad 69 339910,89; 7777036,62), em ambiente também afetado pela umidade do Rio Santa Maria da Vitória. Essa área poderia inclusive ser utilizada para o transplante das outras plantas herbáceas de ambientes florestal e servir como uma unidade demonstrativa ou de monitoramento dessa técnica.

A coleta de espécies terrestres deve ser realizada com auxílio de ferramentas manuais como enxada, pá e facão, tomando o cuidado para não danificar o sistema radicular das mesmas. Para as espécies epífitas a coleta deve ser manual, com o mesmo critério de manutenção das raízes.

A translocação da serapilheira também deve ocorrer de forma manual, com a retirada em blocos de camadas do solo florestal, com posterior acondicionamento do material em ambiente apropriado.

Como forma de garantir uma maior sobrevivência dos indivíduos terrestres resgatados, é aconselhado a manutenção dos mesmos em um viveiro após seu transplante. Nesse local as mudas, e também a serapilheira devem ser hidratadas periodicamente e após algum período de climatização e rustificação, o material seria levado a campo.

O plantio das espécies terrestres ou a transposição da serapilheira não pode gerar alterações drásticas na estrutura do subosque do local de destino, escolhendo áreas sem grandes concentrações de outras plantas herbáceas ou de plântulas das espécies do dossel.

As epífitas devem ser amarradas em seus novos forófitos com fitas/cordas de origem orgânica (algodão, sisal) pelo efeito biodegradável. Quando possível aconselha-se a manutenção entre as espécies de epífita e seu forófito do local de resgate, pois normalmente existe, nas florestas tropicais, uma relação positiva entre essas duas formas de vida.

Embora essas plantas sejam resistentes à transplantas, é aconselhável que o plantio ocorra imediatamente ao resgate, a fim de minimizar o estresse causado pela retirada dos indivíduos de seu ambiente natural.

Em todos os casos mencionados anteriormente é aconselhável que o resgate e plantio dos indivíduos resgatados ocorram no período chuvoso, para evitar desidratação ou dessecação das plantas, tendo em vista a inviabilidade de implantação de qualquer sistema de irrigação para as situações apresentadas.

As atividades do programa de resgate biológico de espécies ameaçadas de extinção devem ser acompanhadas por profissional capacitado e com experiência em estudos botânicos, que deverá sistematizar os resultados como uma forma de se obter parâmetros de eficiência e registro desta ação ambiental.

- **Monitoramento e Avaliação**

As atividades desse programa ambiental deverão ser monitoradas e avaliadas por meio da elaboração de relatórios de resgate, transplante e estabelecimento do material botânico originado do empreendimento em questão, por meio da análise do estado fitossanitário/sobrevivência dos indivíduos resgatados e regeneração a partir da serapilheira translocada, conforme cronograma abaixo.

9.11 Programa de Indenização de Propriedades

- **Objetivos**

O objetivo deste plano é definir e explicitar as formas de tratamento e os critérios para negociação e indenização a ser empreendida com os proprietários localizados no entorno da barragem, casa de força, vias de acesso e no trecho de vazão reduzida em função da construção da PCH Santa Leopoldina.

- **Público alvo**

Constitui-se o público alvo desse programa os proprietários no entorno da barragem, proprietários no entorno da casa de força, proprietários no entorno da via de acesso e proprietários das áreas do canteiro de obras e de bota-fora.

- **Metodologia**

A metodologia do programa visa estabelecer os critérios para início das discussões com o público alvo localizados na AID da PCH Santa Leopoldina, considerando os seguintes aspectos:

- Indenização dos Proprietários Rurais /ou Urbanos diretamente afetados
- Relocação de Benfeitorias na área diretamente afetada, se necessário.
- Produtores Urbanos e/ou Rurais não Proprietários

Além dos proprietários serão contemplados no processo de negociação as demais categorias passíveis de serem identificadas no processo de indenização e que poderão ter sua fonte de renda suprimidas.

- **Cronograma físico**

O início do programa se dará mediante a aprovação deste programa por parte do lema.

- **Acompanhamento e avaliação**

O acompanhamento e avaliação deverá ser efetuado pelo Órgão Gestor Ambiental (IEMA). Será encaminhado para apreciação do IEMA relatório contendo os contratos a serem firmados com os proprietários diretamente afetados.

9.12 Plano de Prevenção e Controle Ambiental junto às Empreiteiras

- **Objetivos**

Visa fornecer subsídios com menor ônus ambiental, através do estabelecimento de critérios e procedimentos para as atividades que sejam potencialmente impactantes.

- **Metodologia**

- Identificar as fontes poluidoras difusas e pontuais;
- Gerenciar as condições das instalações dos canteiros de obras, sistema de abastecimento de água, esgoto sanitário, alojamento, etc. Estes sistemas serão detalhados no PBA a ser elaborado;
- Acompanhar as atividades movimentações de terra, máquinas e equipamentos, execução de obras civis e eletromecânicas;
- Gerenciar os diversos riscos, promovendo a segurança ocupacional, assegurando a saúde do trabalhador e do meio ambiente. Observar os requisitos da NR 18;
- Controle e remoção de vegetação e movimentação de terra;
- Monitoramento das emissões atmosféricas, ruídos, efluentes líquidos e resíduos sólidos;

- **Responsabilidade**

Empreendedor e Empreiteiros contratados.

10 CONCLUSÃO

A elaboração deste estudo ambiental (EIA/RIMA) teve por objetivo principal a análise dos impactos ambientais que poderão advir pela implantação da PCH Santa Leopoldina, além da avaliação de como o empreendimento afetará o ambiente.

A implantação desse empreendimento, inevitavelmente, provocará alterações no meio ambiente, produzindo efeitos nos meios biótico, físico, sócio-econômico e no próprio homem. Contudo, com base no diagnóstico ambiental elaborado e na legislação ambiental pertinente foi possível prever ações capazes de conciliar a implantação do empreendimento, caracterizado como de utilidade pública, com as normas de melhoria, preservação e proteção do meio ambiente e, também, apresentar propostas legais, visando à mitigação de impactos negativos inevitáveis, consequência das peculiaridades próprias da instalação de hidrelétricas.

Neste estudo estão, também, descritas as ações preventivas e corretivas, mediante a aplicação de Programas e Planos Ambientais, destinadas à minimização dos impactos ambientais adversos identificados e ao acompanhamento das condições ambientais, a ser realizado por meio de Monitoramento.

Além disto, a população local possui expectativas positivas com relação à inserção do empreendimento na região, mostrando-se atualmente, mobilizada na concretização do projeto.

Assim, pode-se concluir que os impactos ambientais da PCH Santa Leopoldina, embora consideráveis, são redutíveis em sua maioria, por meio da adoção de medidas preventivas e/ou corretivas, especificadas em Programas Ambientais, tornando-os minimizáveis, quando comparados aos ganhos sócio-econômicos que a construção do empreendimento irá trazer para a região.

11 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

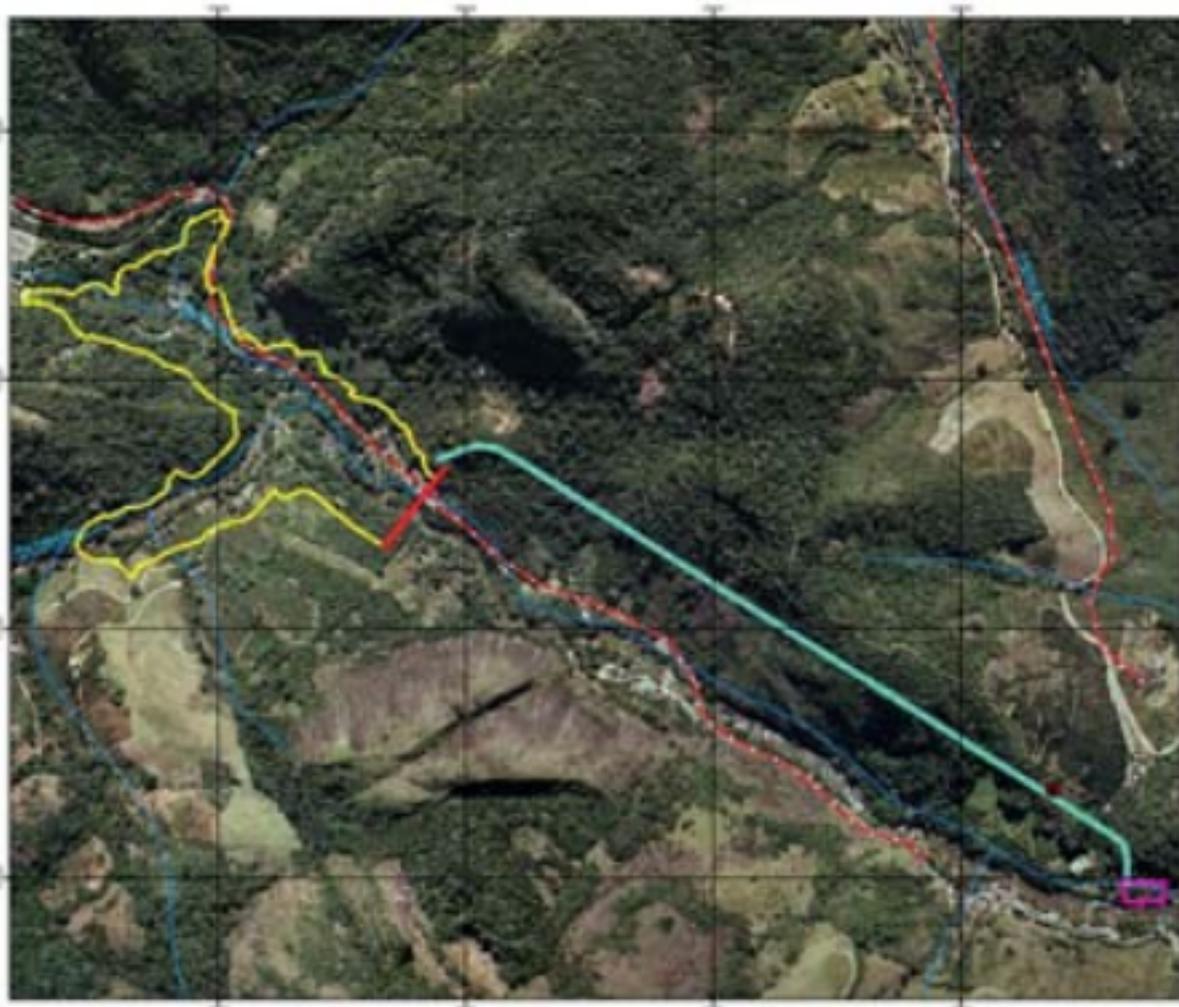
- ANEEL – Agencia Nacional de Energia Elétrica, Brasília, DF. Disponível em <<http://www.aneel.gov.br>>. Acessada em [10-11-09].
- CEPF 2001. *Mata Atlântica - Hotspots de Biodiversidade – Brasil*, Versão Final. Disponível em <<http://www.institutoterra.org.br>>. Acessada em [05-06-05].
- CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente/Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <HTTP://www.mma.gov.br/conama> .
- CPRM. 1993. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Domingos Martins. Folha SF. 24-V-A-III. Brasília: CPRM, 1993.
- DECRETO 1.499-R / ES. 2005. Decreto Estadual nº 1.499-R de 14 de junho de 2005. Diário Oficial do Governo do Estado do Espírito Santo, Vitória, 14 Jul. 2005. Disponível em <http://www.educacao.es.gov.br/default.asp>
- Disponível em: www.ibge.gov.br
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica - Período 2000-2005 - Resultados Quantitativos – Municípios do Espírito Santo. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica & Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2006. Disponível em: <http://www.sosmatatlantica.org.br/index.php?section=atlas&action=atlas>. Acessado em 25/10/2007.
- HABTEC. Diagnóstico e Plano Diretor das Bacias dos Rios Santa Maria e Jucu: biodiversidade, região estuarina e espaços territoriais protegidos. Consórcio Intermunicipal das Bacias dos rios Santa Maria da Vitória e Jucu, Vitória, ES, 1997. http://www.seplan.to.gov.br/dma/areas_protegidas/Parque_Estadual_do_Cantao/Ictiofauna.pdf. Acesso em 19/09/09.
- IBAMA. 2003. Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>>.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Espírito Santo. Disponível em: <[HTTP://www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)> .
- IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Manual técnico de pedologia. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. 323 p. (IBGE. Manuais Técnicos em Geociências, 04
- IBGE. Folhas SF. 23/24 Rio de Janeiro/Vitória. Projeto RADAMBRASIL (Levantamento de recursos naturais, v. 32): Rio de Janeiro, 1983.
- IBGE/DPE/COPIS – Estimativas das populações residentes em 1º de julho/2008. Disponível em: www.ibge.gov.br acesso em 05/08/09.
- IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional-Ministério da Cultura. Disponível em: <[HTTP://www.iphan.gov.br](http://www.iphan.gov.br)> .
- IPEMA - Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica. 2005. Conservação da Mata Atlântica no Estado do Espírito Santo: Cobertura vegetal e Unidades de Conservação. Disponível em <http://www.ipema-es.gov.br>. Acessado em 19 de agosto de 2006.
- IPEMA. 2005. *Lista da Fauna e Flora Ameaçadas de Extinção no Estado do Espírito Santo*. Disponível em: <http://www.ipema-es.org.br/hp/faunameacada.htm> 2005a. Acessada em [21-12-09].
- IPES. Macrozoneamento da Região Serrana. Vitória, 2004.
- THM, THM Engenharia de Meio Ambiente Ltda, EIA/RIMA da PCH Timbui Seco, Santa Leopoldina, ES, 2004.

12 EQUIPE TÉCNICA

Função	Consultor	Título Profissional	Entidade de Classe
Coordenação Técnica	Tânia Regina Büge	Eng. Civil, M. Sc. Recursos Hídricos	Crea N° 4016-D/ES
Meio Físico			
Recursos Hídricos	Antônio Sérgio Mendonça	Eng. Civil, PhD Recursos Hídricos	Crea N° 1118-D/ES
Geologia, Geomorfologia	Tatiana Oliveira Costa	Geóloga	Crea N°8267/D-ES
Solos	Sinval dos Santos Marques	Eng. Florestal/M.Sc.	Crea N°9180/D-ES
Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos	Irene Laignier	Eng. Civil, MsC Eng. Ambiental	Crea N° 1559-D/ES
Emissões Atmosféricas	Marcio Souza Bastos	Engenheiro Metalúrgico, MsC	Crea N°4226-D/ES
Análise de Risco e Ruído	Evandro Pinto de Abreu	Eng. Civil e Segurança do Trabalho	Crea N°49559/D-MG
	Bruno L. de Araujo	Técnico Seg Trabalho	MTE-ES / 000724-2
Meio Biótico			
Coordenador	Gladstone Ignácio de Almeida	Biólogo/M.Sc.	CRBio N° 29174/02-D
Flora	André Moreira de Assis	Biólogo/M.Sc.	CRBio N° 32098/02-D
Fauna	Rogério Luiz Teixeira	Biólogo/PhD	CRBio N° 29175/02-D
Fauna	Péricles Rocha da Silva	Biólogo	CRBio N° 48402/02-D
Fauna	Pedro Carneiro	Biologo/ MSc Ecologia de Ecossistemas	CRBio N° 43493/002-D
Fauna	Thiago Macial de Castro	Biólogo	CRBio N° 48324/02-D
Meio SocioEconômico			
Histórico Ocupação	Heloisa N.Gomes	Socióloga	DRT –Reg. N° 108
Demografia			
AIDPesquisa de Campo	Fabiola Samora Borgo	Pedagoga, Especialista em Eng. Sanitária e Ambiental, Gestão Ambiental	
Saneamento Básico			
Infraestrutura			
Aspectos Econômicos			
Aspectos Legais	Rovena Frossard Buge	Bacharel em Direito	
Arqueologia	Celso Perota	Historiador, MsC em Antropologia Social	
Cartografia			
Adriano Elisei	Cartografia	Geógrafo	Crea N°010.893/D-ES
Editoração			
Tereza Costa	ApoioTécnico	Editoração	
Laboratório			
CIMMA – Centro Integrado de Monitoramento Analítico e Ambiental			

13 ANEXOS

- 13.1 Planta de Localização do Empreendimento e Hidrelétricas Existentes
- 13.2 Alternativas Locacionais
- 13.3 Planta do Arranjo Geral da PCH, Canteiro e Obras e Bota-Fora
- 13.4 Áreas de Influência
- 13.5 Outorga
- 13.6 Lista dos Proprietários da AID



Legenda:
 Línea Roja Dashed: Línea de División Provincial de Córdoba y San Juan
 Línea Roja: Línea de División Provincial de Córdoba y San Juan
 Línea Verde: Línea de División Provincial de Córdoba y San Juan

Línea Verde: Línea de División Provincial de Córdoba y San Juan
 Línea Amarilla: Línea de División Provincial de Córdoba y San Juan
 Línea Roja: Línea de División Provincial de Córdoba y San Juan
 Línea Roja: Línea de División Provincial de Córdoba y San Juan
 Línea Roja: Línea de División Provincial de Córdoba y San Juan



INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INDEC)
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INDEC)
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INDEC)

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INDEC)
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INDEC)

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INDEC)
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INDEC)

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INDEC)
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INDEC)

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INDEC)
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INDEC)

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INDEC)
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INDEC)

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INDEC)
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INDEC)

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INDEC)
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INDEC)

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INDEC)
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INDEC)



Legenda
 - Límite del Estado
 - Límite de la Provincia
 - Límite del Municipio
 - Río

- Límite de Parcela
 - Área de Inundación
 - Límite de Propiedad
 - Propiedad
 - Puntos de Control



Información General:
 Proyecto: ...
 Fecha: ...
 Escala: ...

PROYECTO



...

Dato Ingeniería 148

...

...

...

...

...

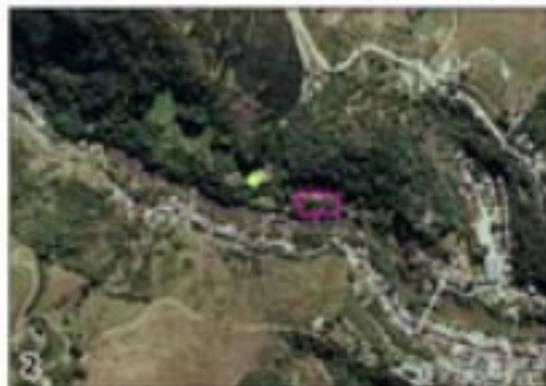
...



Legenda

- Límite Provincial
- Límite Municipal
- Límite de Parcela
- Límite de Parcela

— Zona de Impacto
 — Zona de Impacto
 — Zona de Impacto



Información General
 Proyecto: ...
 Fecha: ...



San Juan, Argentina

Estado: San Juan

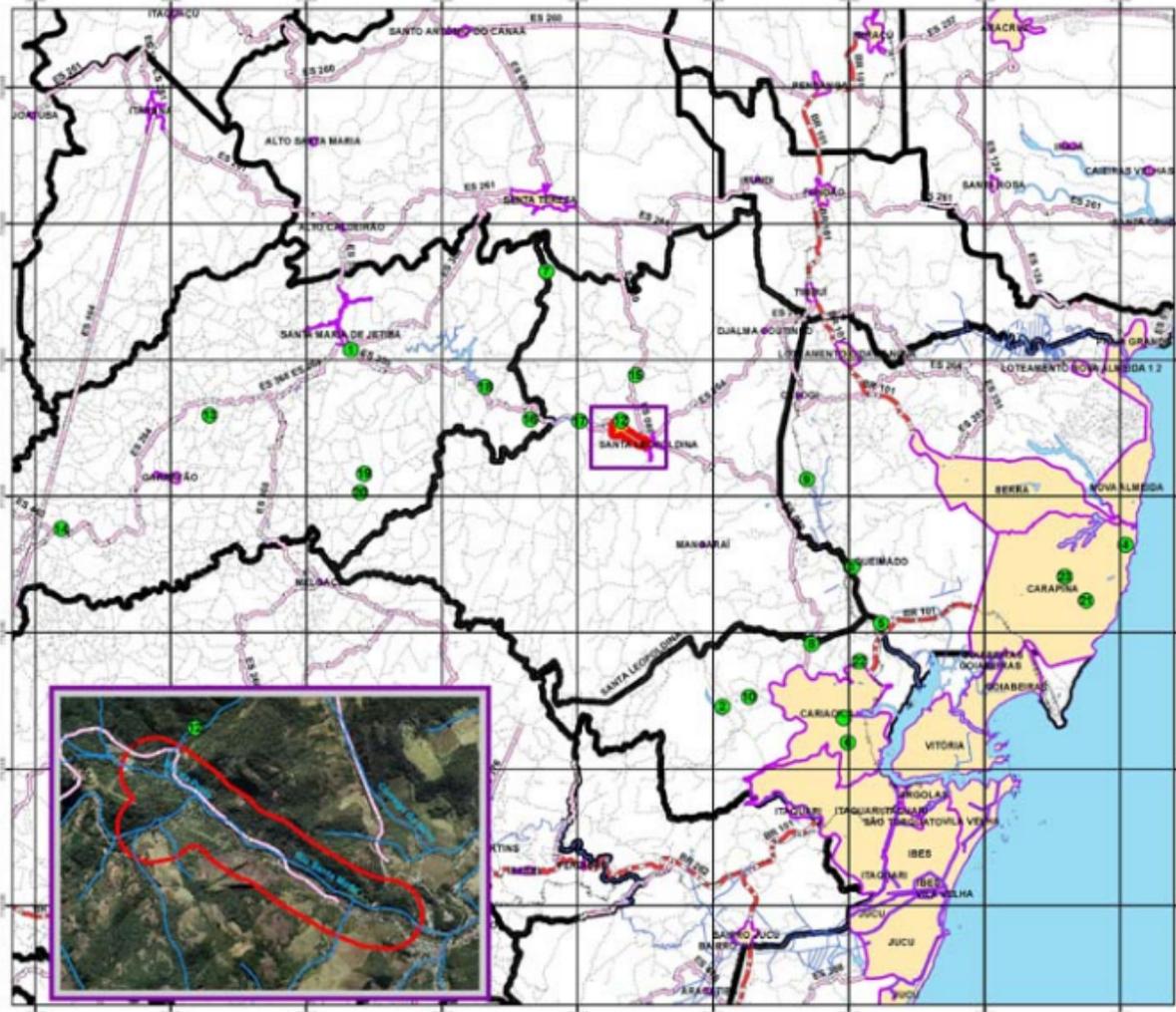
Municipio: San Juan

Comunidad: ...

Parcela: ...

Fecha: ...

Autores: ...



- Legenda:
- Redevia Estadual
 - Redevia Federal
 - Caminhos e Tijos
 - Hidrografia
 - Limite Municipal
 - Mancha Urbana
 - AD do Empreendimento

Empreendimento

Número	Nome	Proprietário
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12



RESOLUÇÃO: 04/2012-CEM
 Estudo de Impacto Ambiental e Plano de Controle Ambiental - PCA
 para a implantação de um Empreendimento de Loteamento em Santa Leopoldina, ES
 Projeto de Loteamento: Bairro: Santa Leopoldina - ES
 Projeto de Loteamento: Bairro: Santa Leopoldina - ES

DUTO Engenharia de Meio Ambiente Ltda

Duto Engenharia Ltda

Estudo de Impacto Ambiental
 PCA SANTA LEOPOLDINA

OUTORGA

Assinatura: _____
 Data: _____



Legenda

- Red de drenaje

Administración del Proyecto
 Dirección General de Recursos Hídricos
 División de Planificación y Estudios
 Calle 14 de Julio 1000, Montevideo, Uruguay
 Tel: +598 2 2200 1000, Fax: +598 2 2200 1001
 E-mail: dgrh@dgrrh.gub.uy

Proyecto: **Plan de Manejo de Recursos Hídricos**



Estado Repùblica Litu
 Estado de Recursos Hídricos
 Río de la Plata
 Subproyecto de Manejo de Recursos Hídricos