

**UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LICENCIAMENTO AMBIENTAL  
DISCIPLINA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS**

**RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) DA  
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARDINHO,  
SINIMBU/RS: ESTUDO DE CASO EM ÁREAS DE  
RECREAÇÃO AQUÁTICA NO SALTO DO RIO  
PARDINHO E BALNEÁRIO DAS PEDRAS.**

**Alunos:**

**Elizabeth Vescovi Minusculi  
Nara Aparecida Rodrigues Arosi  
Wilson Junior Weschenfelder**

**Profº Dr. Eduardo Alexis Lobo Alcayaga**

**Santa Cruz do Sul, junho de 2006.**

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	3
1. OBJETIVOS .....	4
2. JUSTIFICATIVAS .....	5
3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	6
3.1. MEIO FÍSICO .....	6
3.1.1. ASPECTOS CLIMÁTICOS .....	6
3.1.2. RUÍDO .....	7
3.1.3. RECURSOS HÍDRICOS .....	7
3.1.3.1. Aspectos da bacia hidrográfica .....	7
3.1.3.2. Aspectos Hidrológicos .....	8
3.1.3.3. Qualidade das Águas .....	8
3.1.3.4. Usos das Águas .....	11
3.2. MEIO BIÓTICO .....	11
3.2.1. Fauna .....	11
3.2.2. Flora .....	11
3.3. MEIO ANTRÓPICO .....	12
3.3.1. Patrimônio histórico, cultural e arqueológico .....	12

4. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS .....	13
4.1. METODOLOGIA .....	13
4.2. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS .....	13
4.2.1. Impactos no Meio Físico .....	14
4.2.2. Medidas Mitigadoras do Meio Físico .....	14
4.2.3. Impactos no Meio Biótico .....	16
4.2.4. Medidas Mitigadoras do Meio Biótico .....	16
4.2.5. Impactos no Meio Sócio-Econômico .....	17
4.2.6. Medidas mitigadoras do Meio Sócio-Econômico .....	17
5. PROGNÓSTICO AMBIENTAL .....	18
5.1. ALTERNATIVAS DE EXECUÇÃO .....	18
5.2. ÁREAS DE MAIOR SENSIBILIDADE AMBIENTAL .....	18
6. PROGRAMAS COMPENSATÓRIOS E DE MONITORAMENTO .....	19
6.1. PROGRAMAS DE MONITORAMENTO .....	19
6.1.1. Programa de Monitoramento do Meio Físico .....	19
6.1.2. Programa de Monitoramento do Meio Biótico .....	20
6.1.3. Programa de Monitoramento do Meio Sócio-Econômico .....	20
7. CONCLUSÕES .....	22
8. REFERÊNCIAS .....	24
ANEXO 1: Foto de satélite localizando a área de estudo .....	26
ANEXO 2: Mapa da bacia hidrográfica do Rio Pardinho, com os Pontos de Amostragem .....	27

## INTRODUÇÃO

O Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, é um dos instrumentos da política Nacional do Meio Ambiente e foi instituído pela Resolução CONAMA nº 01/86, que trata que toda atividade utilizadora de recursos ambientais consideradas de significativo potencial de degradação ou poluição dependerão do Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para seu licenciamento ambiental.

De acordo com a Lei Estadual nº 11.520/00, que institui o Código Estadual de Meio Ambiente, o licenciamento para a construção, instalação, ampliação, alteração e operação de empreendimentos ou atividades utilizadoras de recursos ambientais considerados de significativo potencial de degradação ou poluição, dependerá da apresentação do Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EIA) e do respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

Neste caso o licenciamento ambiental apresenta uma série de procedimentos específicos, inclusive realização de audiência pública, e envolve diversos segmentos da população interessada ou afetada pelo empreendimento.

O RIMA, que constitui um documento de orientação quanto aos procedimentos a serem seguidos na elaboração do mesmo, é apresentado de acordo com o Termo de Referência instruído com base na Resolução CONAMA nº 01/86.

Ressalta-se ainda que, de acordo com o Código Florestal Estadual, Lei Estadual nº 9.519/92, é proibida a supressão parcial ou total das matas ciliares e das vegetações de preservação permanente definidas em lei e reserva florestal do artigo 9º desta Lei, salvo quando necessário à execução de obras, planos ou projetos de utilidade pública ou interesse social, mediante a elaboração prévia do EIA-RIMA e licenciamento do órgão competente e Lei própria.

## 1. OBJETIVOS

Os objetivos deste Relatório de Impacto Ambiental são os seguintes:

- 1) Avaliar os impactos decorrentes da utilização das áreas de preservação permanente, conforme determina a Lei nº 4.771/65, para a atividade de recreação e balneário;
- 2) Avaliar a qualidade do ambiente (meio físico, biológico e sócio-econômico) e propor medidas de compensação e monitoramento;
- 3) Descrever as alternativas e recomendação quanto ao uso destas áreas de proteção ambiental.

## 2. JUSTIFICATIVAS

Aspectos Técnicos:

- a) contemplar o aproveitamento de uma infra-estrutura já;
- b) permitir o prolongamento da vida útil e sustentável desta atividade;
- c) contemplar métodos adequados para a utilização do ambiente.

Aspectos Econômicos:

- a) apresentar uma alternativa de desenvolvimento de renda;
- b) representar alternativas menos onerosa para utilização do ambiente.

Aspectos Sociais:

- a) proporcionar maior segurança aos usuários;
- b) proporcionar um ambiente agradável e de satisfação;
- c) contemplar a reestruturação dos espaços para uso público.

Aspectos Ambientais:

- a) contemplar o aproveitamento das áreas já impactadas;
- b) contemplar a integração paisagística do ambiente;
- c) diminuir o impacto causado pelos usuários.

### 3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

#### 3.1. MEIO FÍSICO

##### 3.1.1. ASPECTOS CLIMÁTICOS

Os fatores dinâmicos que determinam o clima do Rio Grande do Sul, consistem na movimentação das massas de ar atmosféricas.

Conforme a classificação de Köppen, o clima Na região do estudo recebe a denominação de *Cfa Subtropical Úmido*, com verões quentes e invernos frios. As chuvas que ocorrem na região são essencialmente de origem frontal (frentes polares) e se deslocam sobre o Rio Grande do Sul.

No que tange a temperatura, uma sazonalidade bastante evidenciada. As temperaturas mais elevadas apresentam-se nos meses de janeiro, fevereiro e dezembro. No período de inverno, as temperaturas são mais baixas.

Nos meses de julho, agosto e setembro, há um aumento da umidade relativa do ar, enquanto que os valores de evaporação diminuem. Isto se explica pela diminuição da incidência de radiação solar, a qual mostra uma expressiva queda nos meses de inverno. Já nos meses de janeiro, fevereiro e dezembro, aumenta o período de insolação e os valores de evaporação, ao contrário da umidade do ar e da precipitação, que apresenta um declínio.

O nevoeiro é outro fenômeno meteorológico de destaque na região em estudo. Na série analisada, constata-se durante todo o ano a presença de nevoeiros, com um aumento no período de inverno.

A geada é outro fenômeno importante registrado na região de interesse, embora não registrada com grande frequência.

### 3.1.2. RUÍDO

Os ruídos gerados na operação das atividades são oriundos fundamentalmente pelo movimento de veículos e dos usuários.

### 3.1.3. RECURSOS HÍDRICOS

#### 3.1.3.1. Aspectos da bacia hidrográfica

A bacia hidrografia onde as áreas de estudo estão localizadas é do Rio Pardo. A área de drenagem desta bacia é de 3.749,3 km<sup>2</sup>, sua extensão é de 115 km e a largura de 35 km, localizada no centro do Estado do Rio Grande do Sul (Fig. 1).

A Bacia Hidrográfica do Rio Pardo é composta por 13 municípios (Barros Cassal, Boqueirão do Leão, Candelária, Gramado Xavier, Herveiras, Lagoão, Passa Sete, Rio Pardo, Santa Cruz do Sul, Sinimbu, Vale do Sol, Venâncio Aires e Vera Cruz) totalizando uma população de 212.531 habitantes, onde 64.966 são pertencentes a população rural e os outros 147.565 a população urbana, em uma área total 3.636,79 Km<sup>2</sup>.

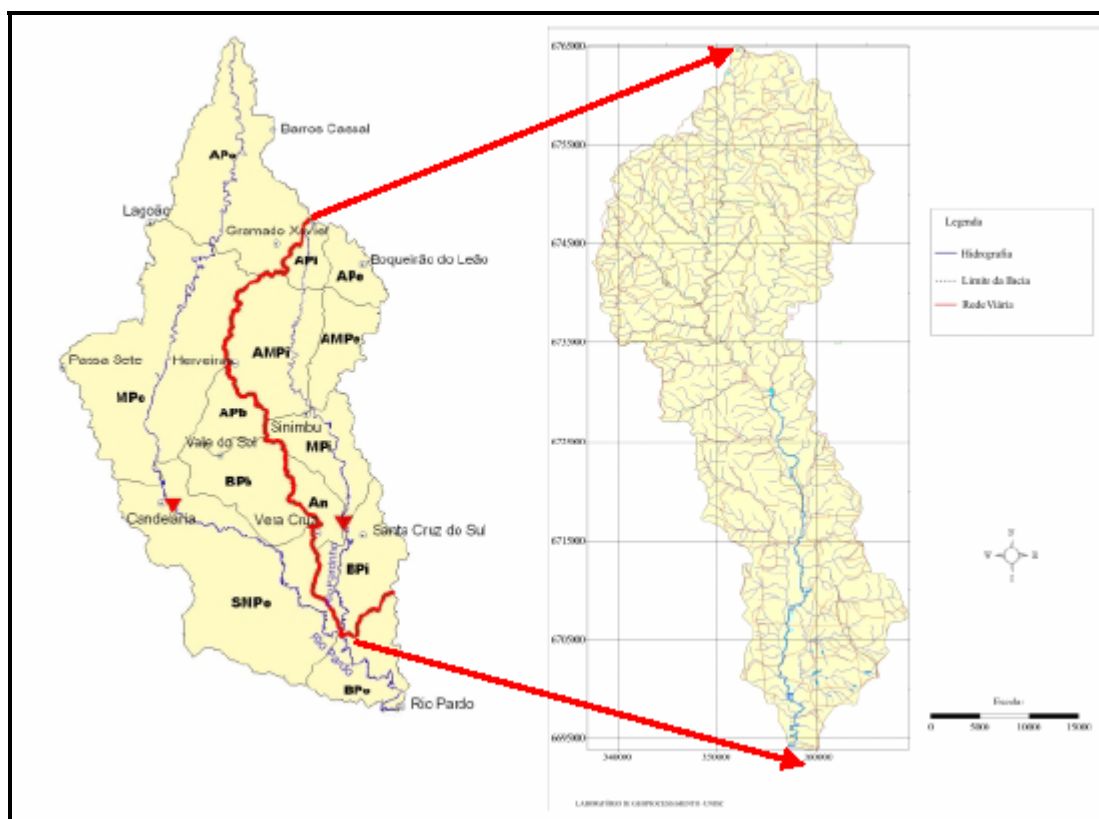


Figura 1: Bacia hidrográfica do Rio Pardo em Sinimbu/RS.



### 3.1.3.2. Aspectos Hidrológicos

Como característica, o curso d'água apresenta declividade forte pois tem suas principais nascentes na encosta da Serra Geral. Associadas á ocorrência de solos rochosos e de baixa permeabilidade, estas características propiciam condições um escoamento superficial rápido.

### 3.1.3.3. Qualidade das Águas

A qualidade de água está relacionada ao tipo de uso e envolve a avaliação da suas condições físicas, químicas e biológicas, relacionando-se à sua potencialidade, quanto a causar dano à saúde humana e ao sistema aquático.

As fontes de contaminação dos mananciais aquáticos podem ser pontuais ou difusas: as primeiras são aquelas que podem ser identificadas, tratadas e controladas, como esgoto doméstico e águas residuárias industriais e de animais criados de forma intensiva, enquanto as difusas resultam de um grande número de fontes pontuais individuais, sendo de difícil controle.

A contaminação da água é aumentada com a destruição das matas ciliares, com o uso e com o manejo inadequado do solo, entre outros. A menor agregação do solo aumenta a erosão e potencializa o carreamento de poluentes até os mananciais aquáticos. As florestas ciliares respondem pela redução da deposição de poluentes de fontes não pontuais em rios e lagos, em diversos tipos de microbacias, de vez que controlam o ambiente físico e químico dos rios e promovem os equilíbrios físicos, químicos e biológicos, por meio da ciclagem de materiais, margens de rios e corpos d'água.

O processo de contaminação da água em áreas desmatadas é acelerado em áreas de produção agrícola com o uso intensivo de fertilizantes, agrotóxicos e com o revolvimento do solo. A microbacia hidrográfica, como unidade, proporciona monitorar as diferenças nas concentrações e tipos de poluentes nas distintas formas de ocupação e manejo do solo.

O objetivo principal deste estudo é desenvolver um diagnóstico ambiental do Rio Pardinho, buscando identificar influências antrópicas sobre o meio ambiente (meio físico e meio biológico). Neste sentido foram verificadas variáveis físicas, químicas e biológicas deste recurso hídrico e a descrição da área de estudo, através de mapas, levantamento fotográfico dos pontos de coleta, e demais recursos disponíveis.

Os levantamentos para se verificar a qualidade da água foram através análise químico e biológico. Para a análise química foi verificado o índice de fosfato total ( $\text{mg L}^{-1}$  ( $\text{PO}_4\text{-P}$ )), para a análise biológica verificados os coliformes totais (NMP 100 mL<sup>-1</sup>) e a quantidade e diversidades de espécies algas diatomáceas.

**Análise química:** foram realizadas duas coletas para verificar a quantidade de fosfato total (abril e maio) no curso d'água. As amostras apresentaram um índice classificado com Classe II para o Salto do rio Pardinho e Classe III para o Balneário Passo das Pedras (Tab. 1 e 4).

**Análise biológica:** para as análises biológicas de coliformes termotolerantes também foram realizadas duas amostragens (abril e maio). As análises de algas diatomáceas foram somente coletadas em maio.

Para as amostras de Coliformes Termotolerantes (Tab. 2 e 5), o Salto do Rio Pardinho apresentou ser de Classe I e o Balneário Passo das Pedras de Classe II.

Para as amostras de Algas Diatomáceas (Índice de Saprobidade) (Tab. 3 e 6), o Salto do Rio Pardinho apresentou-se como Classe II e o Balneário Passo das pedras como Classe III.

Tabela 1: Amostragem de Fósforo Total do Salto do Rio Pardinho.

Parâmetros	Valor	Amostra
Fósforo total, mg L <sup>-1</sup> (PO <sub>4</sub> -P)	0,11 mg/L	Abril
Fósforo total, mg L <sup>-1</sup> (PO <sub>4</sub> -P)	0,12 mg/L	Maio

Tabela 2: Amostra de Coliformes Termotolerantes do Salto do Rio Pardinho

Parâmetros	Valor	Amostra
Coliformes termotolerantes, NMP 100 mL <sup>-1</sup>	80 NMP/100 mL	Abril
Coliformes termotolerantes, NMP 100 mL <sup>-1</sup>	110 NMP/100 mL	Maio

Tabela 3: Levantamento das espécies de algas diatomáceas do Salto do Rio Pardinho.

Espécies	Vi	s	Valvas	%	Vi . s . %	Vi . %
<i>Achnanthes exigua</i>	5	2.5	4	3.92	49.020	19.61
<i>Adlafia bryophila</i>	3	4.0	2	1.96	23.529	5.88
<i>Amphipleura lindheimeri</i>	3	4.0	3	2.94	35.294	8.82
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>placentula</i>	2	2.5	1	0.98	4.902	1.96
<i>Diadsmis contenta</i>	3	2.5	1	0.98	7.353	2.94
<i>Encyonema silesiacum</i>	2	2.5	12	11.76	58.824	23.53
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>capucina</i>	1	1.0	1	0.98	0.980	0.98
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vauchariae</i>	1	1.0	1	0.98	0.980	0.98
<i>Gomphonema angustatum</i>	4	2.5	1	0.98	9.804	3.92
<i>Gomphonema clevei</i>	3	4.0	5	4.90	58.824	14.71
<i>Gomphonema gracile</i>	1	1.0	11	10.78	10.784	10.78
<i>Gomphonema parvulum</i>	4	2.5	8	7.84	78.431	31.37

<i>Navicula gregaria</i>	3	2.5	2	1.96	14.706	5.88
<i>Navicula schroeterii</i>	1	1.0	1	0.98	0.980	0.98
<i>Nitzschia amphibia</i>	2	4.0	8	7.84	62.745	15.69
<i>Nitzschia atomus</i> var. <i>atomus</i>	1	1.0	39	38.24	38.235	38.24
<i>Planothidium frequentissimum</i> f. <i>lanceolatum</i>	2	2.5	1	0.98	4.902	1.96
<i>Sellaphora pupula</i>	1	4.0	1	0.98	3.922	0.98
<b>TOTAL</b>			<b>102</b>	<b>100</b>	<b>464.216</b>	<b>189.216</b>

### Índice Biológico de Qualidade da Água (IBQA)= 2.45

Tabela 4: Amostragem de Fósforo Total do Balneário Passo das Pedras.

Parâmetros	Valor	Amostra
Fósforo total, mg L <sup>-1</sup> (PO <sub>4</sub> )	0,18 mg/L	Abril
Fósforo total, mg L <sup>-1</sup> (PO <sub>4</sub> -P)	0,12 mg/L	Maio

Tabela 5: Amostragem de Coliformes Termotolerantes no Balneário Passo das Pedras.

Parâmetros	Valor	Amostra
Coliformes termotolerantes, NMP 100 mL <sup>-1</sup>	300 NMP/100 mL	Abril
Coliformes termotolerantes, NMP 100 mL <sup>-1</sup>	130 NMP/100 mL	Maio

Tabela 6: Levantamento das espécies de algas diatomáceas do Balneário Passo das Pedras.

Espécies	Vi	s	Valvas	%	Vi . s . %	Vi . %
<i>Amphipleura lindheimeri</i>	3	4,0	3	2,97	35,644	8,91
<i>Encyonema silesiacum</i>	2	2,5	12	11,88	59,406	23,76
<i>Gomphonema gracile</i>	1	1,0	18	17,82	17,822	17,82
<i>Gomphonema parvulum</i>	4	2,5	12	11,88	118,812	47,52
<i>Melosira varians</i>	3	4,0	3	2,97	35,644	8,91
<i>Navicula cryptotenella</i>	3	4,0	19	18,81	225,743	56,44
<i>Navicula gregaria</i>	3	2,5	3	2,97	22,277	8,91
<i>Navicula symmetrica</i>	3	4,0	7	6,93	83,168	20,79
<i>Nitzschia amphibia</i>	2	4,0	9	8,91	71,287	17,82
<i>Nitzschia linearis</i>	3	4,0	8	7,92	95,050	23,76
<i>Planothidium frequentissimum</i> f. <i>lanceolatum</i>	2	2,5	4	3,96	19,802	7,92
<i>Thalassiosira weissflogii</i>	1	1,0	3	2,97	2,970	2,97
<b>TOTAL</b>			<b>101</b>	<b>100</b>	<b>787,624</b>	<b>245,545</b>

### Índice Biológico de Qualidade da Água (IBQA)= 3,21

### 3.1.3.4. Usos das Águas

O município de Santa Cruz do Sul apresenta o maior consumo de água com captação para abastecimento público, enquanto que o município de Sinimbu utiliza a água para recreação e captação para dessedentação animal.

## 3.2. MEIO BIÓTICO

### 3.2.1. Fauna

As espécies descritas possuem ocorrência regional, sendo:

Da **Ictiofauna** - traíra (*Hoplias malabaricus*), lambari (*Astyanax* sp.), cascudo (*Hypostomus* sp.), jundiá (*Pimelodella australis*), cará (*Cichlasoma* sp.), pintado (*Pimelodus* sp.), mussum (*Synbranchus* sp.), entre outros.

Da **Herpetofauna** - sapo-de-jardim (*Bufo d'orbigny*), cobra-d'água (*Helicops infrataeniatus*), cobra-d'água-marrom (*Liophis miliaris*), cobra-cipó (*Philodryas olfersii*), jararaca (*Bothrops neuwiedi*), lagarto-teiu (*Tupinambis merianae*), etc.

Da **Avifauna** – alma-de-gato (*Piaya cayana*), anu-branco (*Guira guira*), Anu-preto (*Crotophaga ani*), bem-te-vi (*Pitangus sulfuratus*), canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), corruíra (*Troglodytes aedon*), coruja buraqueira (*Espeotyto cunicularia*), corujinha-do-mato (*Otus choliba*), garça-branca-pequena (*Egretta thula*), gavião (*Accipiter poliogaster*), gavião-carijó (*Buteo magnirostris*), João-de-barro (*Furnarius rufus*), martin-pescador (*Ceryla torquata*), pica-pau-da-cabeça-amarela (*Dryocopus galeatus*), pintassilgo (*Carduelis magellanicus*), pomba-rola (*Columbina talpacoti*), quero-quero (*Vanellus chilensis*), sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), tesourinha (*Tyrannus savana*), tico-tico (*Zonotrichia capensis*), urubu-da-cabeça-preta (*Coragyps atratus*), vira-bosta (*Molothrus bonariensis*), etc.

A relação de **Mamíferos** descrita para a região inclui espécies de grande importância ecológica, como a lontra (*Lontra longicaudis*), graxaim-do-mato (*Dusicyon thous*), capivara (*Hydrochoerus hydrochoerus*), gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*), preá (*Cavia aperea*), rato-do-banhado (*Myocastor coypus*), tatu-mulita (*Dasypus hybridus*), zorrilho (*Conepatus chinga*), etc.

### 3.2.2. Flora

O levantamento da flora ocorreu nos pontos de coleta de água.

As espécies arbóreas encontradas foram: laranjeira-do-mato (*Actinostemum concolor*), chal-chal (*Allophylus edulis*), caliandra (*Calliandra parvifolia*), guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*), camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*), pitangueira

(*Eugenia uniflora*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), cancorosa (*Maytenus ilicifolia*), marica (*Mimosa bimucronata*), capororoca (*Myrsine ferruginea*), canela-fedorenta (*Nectandra megapotamica*), canela-guaicá (*Ocotea puberula*), angico-vermelho (*Parapiptadenia rígida*), guajuvira (*Patagonula americana*), umbú (*Phytolacca dioica*), salseiro (*Salix humboldtiana*), fumo-bravo (*Solanum erianthum*), cincho (*Sorocea bomplandii*), catiguá (*Trichilia clausenii*), e outras.

### **3.3. MEIO ANTRÓPICO**

A região de inserção do estudo é caracterizada pelo predomínio das pequenas propriedades rurais, com atividades agrícolas de subsistência.

As transformações na estrutura produtiva, intensificadas nos últimos anos pelo crescimento do município de Sinimbu, resultaram no incremento de atividades industriais e de serviços junto a região onde se localiza a área de estudo do Balneário Passo das Pedras.

Do ponto de vista demográfico, a área de estudo do Salto do Rio Pardinho, demonstra um quadro de certa estagnação populacional que, possivelmente, esteja associado à perda de dinamismo econômico na região e ao êxodo rural.

Cabe ressaltar, ainda, o movimento e os conflitos gerados pela migração rural, bem como as mudanças de hábitos e comportamento induzidos por este processo. O meio rural, hoje, está impregnado pelos valores e pelo estilo de vida urbano, seja através da integração dos meios de comunicação, seja através da crescente dependência dos serviços de saúde, educação, bancários e burocráticos concentrados nas cidades.

#### **3.3.1. Patrimônio histórico, cultural e arqueológico**

Nas áreas de estudo não foram registrados sítios pertencentes à tribos indígenas da região.

Destaca-se, no entanto, que a colonização da região gerou prédios e residências com características históricas e culturais que poderiam ter um estudo mais aprofundado pelo Instituto do Patrimônio Histórico do Rio Grande do Sul

## **4. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS**

### **4.1. METODOLOGIA**

Os impactos foram inicialmente identificados e posteriormente avaliados utilizando-se a Avaliação Quali-quantitativa de Impactos Ambientais, onde são caracterizados os impactos quanto aos seguintes atributos:

- ✓ Natureza: positivo ou negativo;
- ✓ Prazo de Ocorrência: a curto, médio ou longo prazo;
- ✓ Área de Incidência: localizado ou disperso;
- ✓ Duração: temporário ou permanente;
- ✓ Magnitude: pequena, média ou grande;
- ✓ Grau de Resolução das medidas propostas para reduzir ou potencializar um dado impacto: baixo, médio ou alto;
- ✓ Grau de Relevância tendo em vista a magnitude do impacto e o grau de resolução das medidas propostas, conclui-se sobre sua relevância: baixa, média ou alta.

### **4.2. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS**

Os impactos a seguir apresentados referem-se aqueles associados ao processo de operação das atividades em estudo. Na seqüência dos impactos de cada meio são apresentadas as medidas mitigadoras.

#### 4.2.1. Impactos no Meio Físico

**Poluição do ar:** aumento dos níveis de poeira e gases em suspensão devido a movimentação de veículos.

**Poluição sonora:** geração de ruídos por veículos e equipamentos eletro-eletrônicos (aparelhagens de som de automóveis e de usuários), que também variável de acordo com a época do ano (veraneio) e nos finais de semana.

**Contaminação do solo:** a contaminação do solo por produtos químicos é um impacto potencial eventual que poderá ocorrer quando estes forem provenientes do despejo de esgoto sanitário ou de combustível e óleos provenientes dos veículos dos usuários.

**Instabilização de terrenos e taludes:** estes impactos podem surgir ou mesmo ser intensificados especialmente nas áreas de banho ou de acesso às áreas de banho. Com o aumento da carga, os solos compressíveis do substrato, localizados nas áreas de preservação permanente, podem instabilizar-se, o que resultaria em erosões.

**Geração de sedimentos e assoreamento:** a sedimentação e o assoreamento de corpos hídricos são processos sempre presentes em atividades que envolvam uso e ocupação de áreas de risco ou impróprias, desde que não sejam adotadas medidas destinadas à sua contenção. Estes processos são resultantes da ação erosiva da água da chuva sobre o solo nu ou desagregado. As principais conseqüências destes processos correspondem à geração e carreamento de sedimentos ao interior dos corpos d'água, sendo que a intensidade deste impacto é condicionada pelo regime de chuvas no local e pelo tipo de solo e declividade natural do terreno, além, conforme já exposto, da efetividade das medidas preventivas adotadas.

**Geração de resíduos sólidos:** a concentração de pessoas gerará uma alta produção de resíduos sólidos (lixo), que caso não sejam dispostos em local adequado, são potencialmente poluidores dos recursos hídricos e ao solo.

#### 4.2.2. Medidas Mitigadoras do Meio Físico

As atividades em áreas de preservação permanente acarretam modificações no ambiente natural e nas áreas adjacentes. Assim, é necessária a adoção de medidas que visem minimizar os impactos, ou até mesmo neutralizá-los, causando o menor dano possível ao ambiente natural e à qualidade de vida da população local. É aqui proposto um conjunto de práticas de preservação e conservação ambiental, elaborado segundo o desenvolvimento de um Plano de Controle Ambiental - PCA.

Esse conjunto de práticas de controle ambiental está embasado na identificação dos impactos descritos anteriormente, sendo formado pelas seguintes medidas:

**Poluição do ar:** as fontes geradoras de gases e poeiras (material particulado) estão relacionadas com o excesso de veículos, bem como de sua circulação nas vias de acesso. Sendo esse impacto avaliado como de mediana magnitude, em função do porte do empreendimento, a quantidade a ser produzida de gases e poeiras deverá ser pequena. Mesmo assim, ações simples podem ser efetuadas durante os períodos de estiagem ou quando da ocorrência de ventos, os quais contribuirão para a minimização dos efeitos das emissões e para a redução da propagação para áreas vizinhas.

De forma resumida, as práticas de controle das emissões atmosféricas para a área em questão são principalmente duas:

- ✓ aspersão de água nas vias de acesso, fixando as partículas finas na superfície do solo, principalmente nos períodos de estiagem;
- ✓ controle da velocidade de veículos, diminuindo-se a contribuição de poeiras para o ar;

**Poluição sonora:** para regular o nível de ruídos devem ser adotadas medidas como:

- ✓ elaborar plano de zoneamento para área de camping e estacionamentos;
- ✓ restringir o uso de volume de aparelhos de som em níveis muito altos.

**Contaminação do solo:** controlar os usuários para não manipular produtos químicos como gasolinas, solventes ou óleos. Deve-se implantar fossas sépticas, filtros anaeróbios e sumidouros a uma distância segura de cursos de água.

**Instabilização de terrenos e taludes:** a instabilização de taludes por uso e para o acesso dos usuários às áreas de banho, deverão ser construídos de uma forma que possa auxiliar a contenção do solo. Deve-se, também, ser construído taipas de contenção e muros de arrimo, quando fora das áreas de preservação permanente, e revegetação nas áreas junto aos cursos d'água.

**Geração de sedimentos e assoreamento:** deverá ser adotadas medidas destinadas a contenção dos processos erosivos em consequência da água da chuva, devendo ser evitado ao máximo a impermeabilização e o escoamento superficial da água.

**Geração de resíduos sólidos:** a implantação de lixeiras é de extrema importância para que os resíduos não sejam depositados no solo. Deverá ser implantado um sistema de recolhimento, tratamento e destino dos resíduos para que estes sejam destinados à um local adequado e longe de cursos d'água.



### 4.2.3. Impactos no Meio Biótico

**Supressão de vegetação, diminuição da biodiversidade da flora e alteração paisagística:** os impactos pelo uso do ambiente atingem primeiramente a vegetação inserida na área de influência direta, repercutindo posteriormente sobre a fauna. A formação mais atingida será a mata ciliar que, apesar de já encontrarem-se alteradas, ainda mantêm uma boa diversidade, tanto de fauna quanto de flora.

**Perturbação da fauna aquática:** o uso da água para recreação podem prejudicar a fauna aquática presente nas áreas de banho. Mais especificamente, com relação à ictiofauna, a supressão de habitats apresenta algumas características particulares, que merecem destaque.

**Perturbação da fauna terrestre (mastofauna e avifauna):** com relação à fauna terrestre, as atividades poderão acarretar a perda de habitats para diversas espécies residentes e adaptadas ao ambiente ciliar, visto que alguns animais utilizam esse tipo de vegetação em algum momento de seu ciclo de vida, seja para reprodução, descanso ou forrageamento, sofrerão com a redução de suas áreas de uso.

**Perturbações decorrentes dos ruídos:** em relação ao ruído emitido, os representantes da fauna serão os mais prejudicados, podendo refugiar-se em regiões mais distantes ou adaptar-se à nova situação.

### 4.2.4. Medidas Mitigadoras do Meio Biótico

**Implantação/recuperação da vegetação arbórea:** de acordo com o Código Florestal Estadual (Art. 23) é proibida a supressão parcial ou total das matas ciliares ou de vegetação de preservação permanente no Rio Grande do Sul, salvo quando necessário à execução de obras, planos ou projetos de utilidade pública ou interesse social. Desta forma, deverá ser executado plantio de mudas de espécies arbóreas nativas da região, de modo a promover a recuperação de algumas áreas sem vegetação.

**Minimização dos impactos sobre os ambientes aquáticos:** como medida mitigadora das alterações dos ambientes aquáticos e suas margens, sugere-se que haja horários de banho e de uso das áreas de recreação junto ao curso d'água.

**Minimização dos impactos sobre os ambientes terrestres:** com relação especificamente aos aspectos relacionados ao habitat da fauna terrestre, deverá ser proibido qualquer maltrato ou caça aos animais silvestres.

**Perturbações decorrentes dos ruídos:** poderá ser implantado cortinas de vegetação para amenizar e dispersar os ruídos.

#### 4.2.5. Impactos no Meio Sócio-Econômico

**Risco de acidentes:** a intensificação do tráfego e as atividades de recreação na água poderão aumentar a probabilidade de ocorrência de acidentes de trânsito e de afogamentos, respectivamente.

**Interferência na rotina das populações locais:** a exploração das áreas serão acompanhados pelo maior trânsito na área que, sazonalmente, poderá atrapalhar a rotina da população local. Esses transtornos podem ser representados por um aumento do nível de ruído, provocado pela passagem e movimentação de pessoas.

**Estímulo ao desenvolvimento econômico:** o impacto mais relevante da atividade e como um atrativo turístico da região, serviços passarão a serem oferecidos para complementar e apoiar o desenvolvimento das atividades de recreação como por exemplo pousadas, alimentação, etc., representando uma contribuição importante para o estímulo ao desenvolvimento econômico e aumentando dessa maneira a oferta de empregos e arrecadação para o município.

#### 4.2.6. Medidas mitigadoras do Meio Sócio-Econômico

**Riscos de acidentes:** mesmo sendo de duração seja temporária e sazonal, a minimização ou até mesmo de neutralização dos riscos deverá ser mitigado pela instalação de adequada e suficiente sinalização, sendo que os moradores e usuários deverão ser informados sobre os riscos.

**Interferência na rotina das populações locais:** a manutenção nas vias de acesso tem como objetivo principal evitar com que o trânsito de veículos seja adequado, deve-se também ser colocados placas, ou mesmo outro sistema, para que se mantenha uma velocidade segura ao acesso.

**Estímulo ao desenvolvimento econômico:** o estímulo ao desenvolvimento econômico proporcionado pela oferta de bens e serviços de apoio ao locais de recreação, deverão estar planejados prevendo que a oferta seja adequado a procura.

## **5. PROGNÓSTICO AMBIENTAL**

### **5.1. ALTERNATIVAS DE EXECUÇÃO**

Praticamente todas as alterações causadas sobre os meios físico e sócio-econômico nas áreas de estudo e desenvolvimento das atividades de recreação vão interferir, em maior ou menor grau, nas relações ecológicas do ecossistema associado.

A intensidade dessas modificações, entretanto, é tanto menor quanto mais alteradas forem as condições ambientais da área de influência. Nos casos em estudo, em que o ambiente há muito não possui mais suas características primitivas, essas alterações não serão mais intensas e impactantes do que aquelas ocorridas em áreas novas, sem ocupação anterior.

A atividade de recreação aquática ocasionará a ocupação e perturbação de possíveis de habitats para determinadas espécies da fauna em geral e prováveis modificação nos ecossistemas adjacentes.

Os impactos positivos mais importantes são de natureza sócio-econômica, pois o empreendimento possibilitará uma alternativa de desenvolvimento de renda às comunidades locais, minimizando o êxodo rural e apoiando a implementação de atividades em equilíbrio com o meio ambiente.

### **5.2. ÁREAS DE MAIOR SENSIBILIDADE AMBIENTAL**

As regiões onde se encontram os ecossistemas de maior sensibilidade ambiental está localizado junto ao Salto do Rio Pardinho. Nesta área deverá ser estudada, para possibilitar uma avaliação mais criteriosa sobre uma eventual ampliação das Áreas de Proteção Ambiental.

## 6. PROGRAMAS COMPENSATÓRIOS E DE MONITORAMENTO

Os programas compensatórios e de monitoramento foram estruturados tomando-se como base os impactos diretos e indiretos gerados pelas atividades de recreação sobre os meios físico, biótico e sócio-econômico.

Nos casos em que os efeitos impactantes não possam ser compensados, propõem-se os Programas de Monitoramento

### 6.1. PROGRAMAS DE MONITORAMENTO

#### 6.1.1. Programa de Monitoramento do Meio Físico

Para o meio físico, propõe-se a adoção de um programa de monitoramento anual, constituindo uma atividade de controle dos impactos diagnosticados que se manifestam ou tem sua origem predominantemente nas áreas do empreendimento.

Os indicadores ambientais aqui considerados, que deverão ser objeto de monitoramento, quanto à possibilidade de originar impactos ao meio físico, encontram-se a seguir contemplados.

**Ocorrência de Erosão e de Assoreamento:** Procedimento Operacional: avaliação visual do leito do curso d'água. Providências: implantar e recuperar a vegetação nas áreas de risco e impactadas.

**Alterações no Padrão de Drenagem Natural do Solo:** Procedimento Operacional: inspeções periódicas em locais onde há ocupação pelos usuários, pelo estacionamento dos veículos e pela infra-estrutura existente. Providências: constatado o impacto, determinar ao empreendedor a implantação de medidas compensatórias, através da recuperação destas áreas alterada.

**Surgimento de Processos Erosivos:** Procedimento Operacional: avaliação visual nos locais com possíveis desencadeamentos de erosão. Providências:

constatada a erosão, providenciar o preenchimento desses locais com solo previamente estocado, redimensionar os sistemas de drenagem de serviço e determinar a recuperação da vegetação, adotando-se a forma na qual se reduz a velocidade da água e reproduz um padrão natural de drenagem.

**Aumento nos Níveis de Ruído e de Poeira:** Procedimento Operacional: realização de entrevistas com moradores das proximidades e com usuários, quanto ao aumento nos níveis de ruídos e de poeira. Providências: se constatado desconforto acústico, determinar horários de silêncio no empreendimento; quanto à emissão de poeiras, providenciar a aspersão de água de frequência diária nos segmentos mais poeirentos da via de acesso e nos caminhos de serviço, em especial, nas passagens por locais habitados.

**Disposição Inadequada de Resíduos:** Procedimento Operacional: vistorias periódicas quanto à disposição inadequada de resíduos pelos usuários. Providências: em caso de constatação, instalar lixeiras e com o posterior recolhimento para destino final.

**Geração de Efluentes Sanitários:** Procedimentos Operacionais: fiscalização periódica das condições de funcionamento dos dispositivos hidrossanitários. Providências: se constatada o problema, determinar a adequação das fossas sépticas.

### 6.1.2. Programa de Monitoramento do Meio Biótico

Um programa de monitoramento deverá ser implementado para execução de uma amostragem adicional, no intuito de cobrir eventuais influências de sazonalidade.

Além disto, seriam aumentadas as chances de contemplar espécies não verificadas na amostragem visuais e bibliográficas.

### 6.1.3. Programa de Monitoramento do Meio Sócio-Econômico

**Programa de Educação Ambiental:** os objetivos principais deste programa são os seguintes:

- ✓ Estimular a preservação e divulgação do patrimônio histórico e cultural, bem como os resultados dos estudos ambientais da região do empreendimento;
- ✓ Desenvolver exposições temáticas sobre a ótica das interações homem-espaço-tempo na região, enfatizando os diversos modos de relação com o ambiente;

- ✓ Conscientização da população para a importância da manutenção do equilíbrio ambiental para a melhoria da qualidade de vida;
- ✓ Motivação de uma atitude ecológica individual e coletiva, através da compreensão do papel que a comunidade desempenha na preservação e na conservação ambiental;
- ✓ Compreensão do ambiente e das relações dinâmicas entre ecossistemas naturais e sistemas sociais;
- ✓ Definir e implementar as ações necessárias para o atingimento destes objetivos a partir da cooperação com a comunidade local, órgãos públicos e escolas.

**Programa de Prevenção de Acidentes:** desenvolver treinamentos e palestras sobre riscos e formas de prevenção de acidentes contra afogamentos e atropelamentos.

## 7. CONCLUSÕES

A elaboração do Relatório de Impacto Ambiental – RIMA do Salto do Rio Pardinho e Balneário Passo das Pedras, localizados no município de Sinimbu/RS, permite que se façam as considerações conclusivas citadas em seqüência.

A qualidade de água, visto sua análise laboratorial e a classificação com a Resolução CONAMA 357/2005 e com o índice de Saprobiidade, demonstraram estar em padrões razoáveis visto que o padrão para o Salto do Rio Pardinho foi Classe II e o padrão mais alto encontrado foi Classe III para o Balneário Passo das Pedras.

As feições geomorfológicas são os principais fatores que condicionam o desenvolvimento de um ecossistema rico em espécies vegetais e animais. Assim, nas áreas em estudo, constata-se a ocorrência uma região fitoecológica: Floresta Ombrófila Mista. De um modo geral, todos os remanescentes de vegetação nativa são submetidas a forte pressão antrópica, tais como fragmentação, presença de gado, depósito de lixo e extração seletiva de madeira e de espécies ornamentais, sendo esta mais observada e por anos mantida na região do Balneário Passo das Pedras.

Todas as formações vegetais nativas, ocorrentes na área de influência direta e indireta do salto do Rio Pardinho, constituem vegetação secundária em diferentes fases de recuperação com, possivelmente, áreas de mata semi-primária. Como espécies vegetais de relevante interesse ecológico, citam-se *Erythrina falcata* (corticeira-da-serra), *Ficus organensis* (figueira), *Euterpe edulis* (Palmito) e também *Dicksonia sellowiana* (Xaxim), as quais são declaradas imunes ao corte no Rio Grande do Sul, como também diversas outras espécies vegetais raras ou ameaçadas de extinção.

A área a montante do Balneário Passo das Pedras caracteriza-se por apresentar problemas ambientais relacionados com o processo de urbanização. Como resultado, ao longo de cerca de 15 km, têm-se uma sucessão de acessos ao curso d'água, canais de drenagem pluvial e possíveis despejos de resíduos, aumentando o risco de poluição e diminuindo consideravelmente a qualidade da água e do ambiente.

A atividade de recreação e lazer junto a corpos hídricos, no contexto sócio-econômico da região, é significativo e pode ser responsável pelo gradativo aumento e circulação de riquezas.

Os impactos ambientais adversos mais significativos, em decorrência da atividades, são identificados como o excesso de usuários e, conseqüentemente, sua geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos, que colocam em risco a qualidade da água, sendo desta forma, impactando o atrativo principal do empreendimento.

Os impactos negativos, de um modo geral, apresentam possibilidades de reversão de seus efeitos, através da implementação de procedimentos adequados de controle ambiental, bem como da adoção de medidas compensatórias, em especial, no que se refere aos recursos de flora e fauna.

Já com toda a infra-estrutura em perfeito estado, aponta-se para uma sensível melhoria nas condições para o alcance de melhores níveis de qualidade de vida das populações estabelecidas na região de inserção do empreendimento em estudo.



## 8. REFERÊNCIAS

COLLISCHONN, E. & REHBEIN, M. O. **Evolução da cobertura florestal entre 1975 e 1999 na bacia hidrográfica do Rio Pardinho, RS.** Disponível em [http://www.igeo.uerj.br/VICBG-2004/Eixo2/E2\\_282.htm](http://www.igeo.uerj.br/VICBG-2004/Eixo2/E2_282.htm). Acessado em 26 de junho de 2006.

ESTEVES, Francisco de Assis. **Fundamentos de limnologia.** 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (<http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/iqagua.asp>).

GEO BRASIL 2003. **O estado dos desastres ambientais.** Disponível no: <<http://www2.ibama.gov.br/~geobr/Livro/cap2/desastres.pdf>> Acessado em 16 de junho de 2006.

IBGE (2000) **Censo Demográfico- Dados Preliminares.**

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em fev. 2006.

LOBO, E. A. *et. al.* **Utilização de algas diatomáceas epílicas como indicadoras de qualidade da água em rios e arroios da região hidrográfica do Guaíba, RS, Brasil.** Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2002. 127 p.

LOBO, E.; PUTZKE, J. Tendências na Educação Ambiental no Vale do Rio Pardo, RS, Brasil: In NOAL, F. O.; REIGOTA, M.; BARCELOS, V. H. **Tendências da educação Ambiental Brasileira.** Santa Cruz do Sul: Edunisc, 1998. p. 229-263.

MARCUZZO, S.; PAGEL, S. M.; CHIAPPETTI, M. I. S. **A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul - situação atual, ações e perspectivas.** Cad. nº 11. Cetesb - Companhia de Tecnologia Ambiental: São Paulo, 1998. 61 p.

MEDINA, N. M.; SANTOS, E. C. **Educação Ambiental: uma metodologia participativa de formação**. Petrópolis: Vozes. 1999. 231 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, CONAMA, **Resolução nº 357 de 17 de março de 2005**, *Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>

MIRANDA, E. E. de; COUTINHO, A. C. (Coord.). **Brasil Visto do Espaço**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <<http://www.cdbrazil.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 28 fev. 2006.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 5. ed. Editora Guanabara Koogan S.A.: Rio de Janeiro. 1996. 728 p.

REITZ, R., KLEIN, R. M. & REIS, A. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul**. SUDESUL, 1988. 525p.

Rolf Roland Weber. **A perigosa poluição das águas**. Scientific American Brasil. Edição nº 12 - maio de 2003. Disponível no <[http://www2.uol.com.br/sciam/conteudo/materia/materia\\_20.html](http://www2.uol.com.br/sciam/conteudo/materia/materia_20.html)> Acessado em 13 de junho de 2006.

RUHOFF, ANDERSON LUÍS. **Diagnóstico Ambiental do Município de Sinimbu (RS): A ação dos agentes transformadores na construção da paisagem**. Geografares, Vitória, nº 3, jun. 2002

RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados**. 6 ed. São Paulo: Roca. 1078 p. 1996.

VERDUM, R.; MEDEIROS, R. M. V. **Rima – Relatório de Impacto Ambiental**. 3. ed. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 1995. 135 p.

ANEXO 1: Foto de satélite localizando a área de estudo.





## ANEXO 2: Mapa da bacia hidrográfica do Rio Pardinho, com os Pontos de Amostragem.

