

**UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA E FARMÁCIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LICENCIAMENTO AMBIENTAL
DISCIPLINA DE QUÍMICA AMBIENTAL**

Trabalho de Campo
**RELATÓRIO AMBIENTAL DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO PARDINHO, SINIMBU/RS.**

Alunos:
Elizabete Vescovi Minusculli
Nara Aparecida Rodrigues Arosi
Wilson Junior Weschenfelder

Prof° Dr. Adilson Ben da Costa

Santa Cruz do Sul, 03 de fevereiro de 2006.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
ÁREA DE ESTUDO	6
A bacia hidrográfica do Rio Pardo	7
MATERIAIS E MÉTODOS	8
Parâmetros de avaliação da pesquisa	8
RESULTADOS	12
DISCUSSÃO	19
CONCLUSÃO.....	21
BIBLIOGRAFIA UTILIZADA	22
ANEXOS	23
Anexo 1: Foto de satélite localizando a área de estudo no Rio Grande do Sul	23
Anexo 2: Mapa da bacia hidrográfica do Rio Pardinho, com os Pontos de Amostragem	24
Anexo 3: Relatório fotográfico	25

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1: Mapa de ocupação do solo	6
Fig. 2: Bacia hidrográfica do rio Pardino em Sinimbu/RS	7
Fig. 3: Histograma apresentando a diferença entre as médias de temperatura do ar nos pontos 1 e 2.....	14
Fig. 4: Histograma apresentando a diferença entre as médias da umidade relativa do ar nos pontos 1 e 2	14
Fig. 5: Histograma apresentando a diferença entre as médias da temperatura do ar (bulbo úmido) nos pontos 1 e 2	14
Fig. 6: Histograma apresentando a diferença entre as médias da condutividade elétrica nos pontos 1 e 2	14
Fig. 7: Histograma apresentando a diferença entre as médias do oxigênio dissolvido nos pontos 1 e 2	14
Fig. 8: Histograma apresentando a diferença entre as médias da temperatura da água nos pontos 1 e 2	14
Fig. 9: Histograma apresentando a diferença entre as médias do pH da água nos pontos 1 e 2	14
Fig. 10: Histograma apresentando a diferença entre as médias da transparência da água nos pontos 1 e 2	14
Fig. 11: Histograma apresentando a diferença entre as médias da turbidez da água nos pontos 1 e 2	14
Fig. 12: Histograma apresentando a diferença entre as médias da quantidade de coliformes termotolerantes nos pontos 1 e 2	15
Fig. 13: Histograma apresentando a diferença entre as médias da saturação de oxigênio da água nos pontos 1 e 2	15
Fig. 14: Histograma apresentando a diferença entre as médias de DBO ₅ na água nos pontos 1 e 2	15

Fig. 15: Histograma apresentando a diferença entre as médias da quantidade de fósforo total $\text{mgL}^{-1}(\text{PO}_4\text{-P})$ na água nos pontos 1 e 2	15
Fig. 16: Histograma apresentando a diferença entre as médias da quantidade de nitratos $\text{mgL}^{-1}(\text{NO}_3\text{-N})$ na água nos pontos 1 e 2	15
Fig. 17: Histograma apresentando a diferença entre as médias da quantidade de fósforo total $\text{mgL}^{-1}(\text{PO}_4)$ na água nos pontos 1 e 2	15
Fig. 18: Histograma apresentando a diferença entre as médias da quantidade de nitratos $\text{mgL}^{-1}(\text{NO}_3)$ na água nos pontos 1 e 2	15
Fig. 19: Histograma apresentando a diferença entre as médias da quantidade de sólidos sedimentáveis na água nos pontos 1 e 2	15
Fig. 20: Histograma apresentando a diferença entre as médias da quantidade de sólidos totais na água nos pontos 1 e 2	15
Fig. 21: Histograma apresentando a diferença entre as médias da quantidade de sólidos totais dissolvidos na água nos pontos 1 e 2	16
Fig. 22: Perfil batimétrico do Ponto de Amostragem 1, Passo das Pedras	16
Fig. 23: Perfil batimétrico do Ponto de Amostragem 2, Salto do Rio Pardinho	17

LISTA DE TABELAS

Tab 1: Lista de espécies encontradas nos Pontos de Amostragem	8
Tab. 2: Parâmetros utilizados pelo IQA	9
Tab. 3: Classificação da água conforme o IQA	10
Tab. 4: Parâmetros da Resolução CONAMA 357/2005	10
Tab. 5: Parâmetros de amostragem onde ocorreram três coletas, no Ponto de Coleta 1, Balneário Passo das Pedras	12
Tab. 6: Parâmetros de amostragem onde ocorreram somente uma coleta, no Ponto de Coleta 1, Balneário Passo das Pedras	12
Tab. 7: Parâmetros de amostragem onde ocorreram três coletas, no Ponto de Coleta 2, Salto do Rio Pardinho	13
Tab. 8: Parâmetros de amostragem onde ocorreram somente uma coleta, no Ponto de Coleta 2, Salto do Rio Pardinho	13
Tab. 9: Profundidade máxima de 52 centímetros	16
Tab. 10: Profundidade máxima de 75 centímetros	16
Tab. 11: Valores de IQA para o Ponto de Amostragem 1: Balneário Passo das Pedras	17
Tab. 12: Valores de IQA para o Ponto de Amostragem 2: Salto do Rio Pardinho	17

INTRODUÇÃO

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.

ÁREA DE ESTUDO

O município de Sinimbu pertence à Mesorregião Geográfica Centro-Oriental Rio-Grandense. Localiza-se entre as coordenadas geográficas 29°19' S a 29°35' de latitude Sul e 52°25' W a 52°45' de longitude Oeste (Anexo 1).

Sinimbu possui uma superfície de 507 km² e uma população de 10.207 habitantes (IBGE, 2002). A densidade populacional é bastante baixa, em torno de 20 hab/km², pois a população é predominantemente rural. As atividades agrícolas ocupam aproximadamente 10.400 hectares (IBGE, 2002). Destacam-se o fumo e o milho. Na atividade pecuária, destaca-se a criação de gado de corte e gado leiteiro (Figura 1).

A floresta subtropical é a forma predominante no município, encontrando-se principalmente ao longo dos vales, em regiões de grande declividade, compreendendo formações submontanas. As matas ciliares acompanham os cursos d'água, começando como subarbustivas nas nascentes e desenvolvendo-se em matas de galeria ao longo das drenagens, em vales estreitos e úmidos.

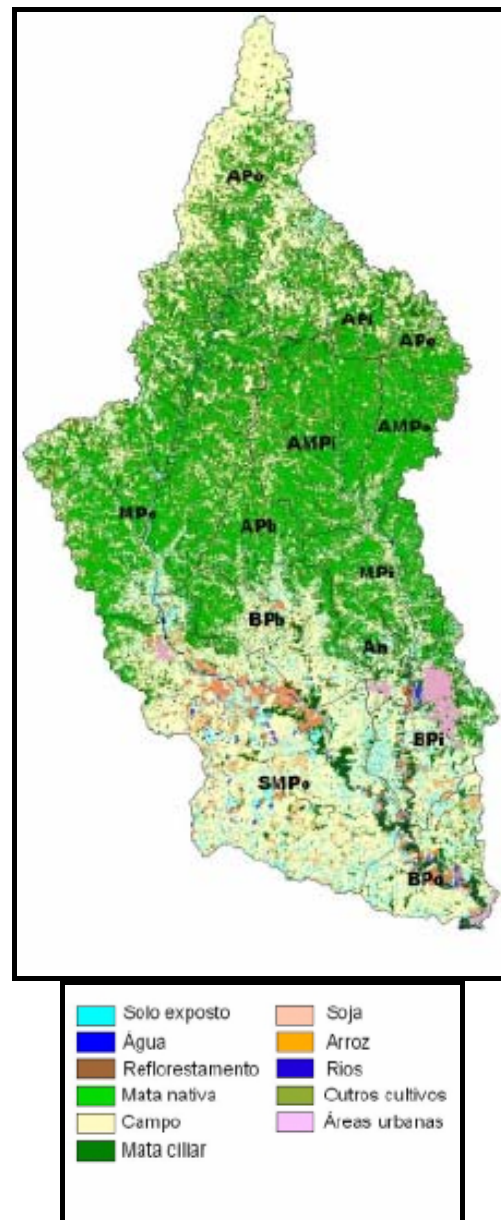


Fig. 1: Mapa de ocupação do solo.

Conforme a classificação de Köppen, o clima no município de Sinimbu 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.

O clima associado à geomorfologia da área em estudo, cria condições francamente favoráveis à erosão da área. Em solos expostos, as chuvas exercem uma forte ação nas áreas de maiores inclinações, transportando grande quantidade de sedimentos ocorrendo o assoreamento dos cursos d'água.

A bacia hidrográfica do Rio Pardo

A área de drenagem da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo é de 3.749,3 km², sua extensão é de 115 km e a largura de 35 km, abrangendo 13 municípios do centro do Estado do Rio Grande do Sul (Figura 2).

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 Km².

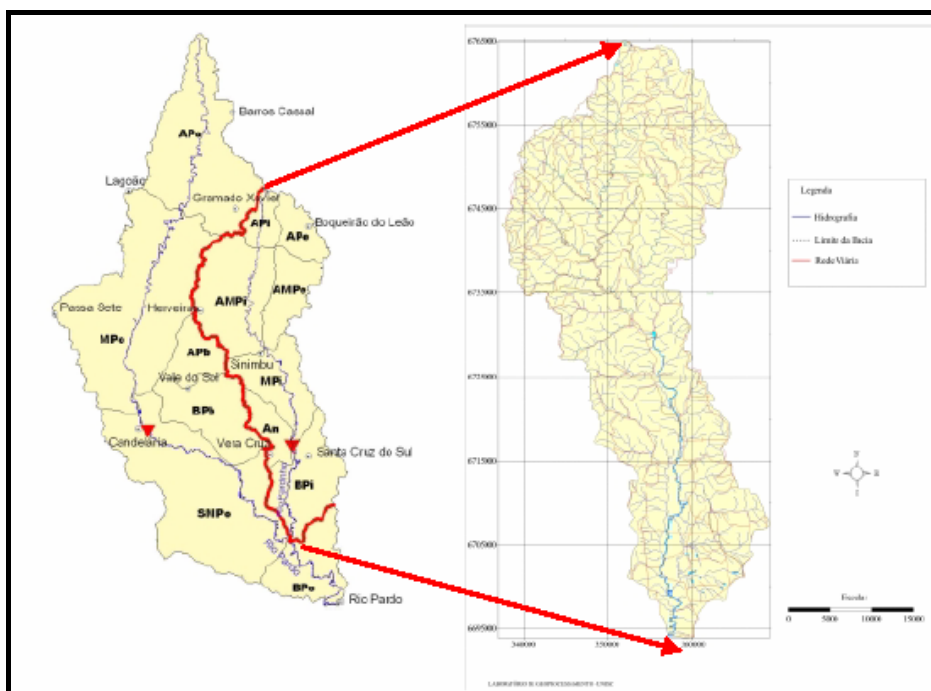


Fig. 2: Bacia hidrográfica do rio Pardo em Sinimbu/RS.

MATERIAIS E MÉTODOS

A qualidade da água foi avaliada por meio de exames físico-químicos e microbiológicos em dois pontos de amostragem, sendo denominado de Ponto de Amostragem 1 o Balneário Passo das Pedras, localizado nas Coordenas UTM 358048 – 6707030, altitude de 64 metros, e Ponto de Amostragem 2 o Salto do rio Pardinho localizado nas coordenadas UTM 350298 – 6748725 e com altitude de 271 metros.

Os pontos de amostragem foram mapeadas e georeferenciadas utilizando o sistema de coordenadas UTM (*Universal Transverse Mercator*), e utilizado um GPS (*Global Positioning System*), para determinação das coordenadas dos pontos de amostragem bem com da altitude desta.

Parâmetros de avaliação da pesquisa

As amostras foram avaliadas no local da coleta e no laboratório de análises da Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC. As avaliações locais constaram de variáveis físicas e químicas, como: Temperatura do Ar - bulbo seco (°C), Temperatura do Ar - bulbo úmido (°C), Umidade relativa do ar (%), Oxigênio dissolvido (mg L^{-1}), pH, Temperatura da água (°C), Turbidez (uT), Saturação de oxigênio (%), Condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1}$), Sólidos sedimentáveis (mL L^{-1}), Transparência (cm), Sólidos totais dissolvidos (mg L^{-1}), DBO_5 , Fósforo total, mg L^{-1} ($\text{PO}_4\text{-P}$), Fósforo total, mg L^{-1} (PO_4), Nitratos, mg L^{-1} ($\text{NO}_3\text{-N}$), Nitratos, mg L^{-1} (NO_3), Sólidos totais (mg L^{-1}). A variável biológica analisada foi Coliformes termotolerantes ($\text{NMP } 100 \text{ mL}^{-1}$).

Também foi levantado a vazão do dois pontos de amostragem e realizado seu perfil batimétrico.

Foi realizadas observações da vegetação nos dois pontos de amostragem com o intuito de verificar as espécies ocorrentes. A Tabela 1 descreve as espécies arbóreas encontradas.

Nome científico	Família	Nome popular
<i>Actinostemum concolor</i>	EUPHORBIACEAE	Laranjeira-do-mato
<i>Allophylus edulis</i> (St. Hil.) Radlk.	SAPINDACEAE	Chal-chal
<i>Calliandra parvifolia</i>	LEGUMINOSAE	Caliandra
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg.	MYRTACEAE	Guabirobeira
<i>Cupania vernalis</i> Camb.	SAPINDACEAE	Camboatá-vermelho
<i>Eugenia uniflora</i> Linnaeus	MYRTACEAE	Pitangueira
<i>Luehea divaricata</i> Martius	TILIACEAE	Açoita-cavalo
<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reiss	CELASTRACEAE	Cancorosa
<i>Mimosa bimucronata</i> (Dc.) O. Kuntze	LEGUMINOSAE	Maricá
<i>Myrsine ferruginea</i> Spr.	MYRSINACEAE	Capororoca
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	LAURACEAE	Canela-fedorenta
<i>Ocotea puberula</i> (Nees et Mart.) Nees	LAURACEAE	Canela-guaicá
<i>Parapiptadenia rigida</i>	LEGUMINOSAE	Angico-vermelho
<i>Patagonula americana</i> L.	BORAGINACEAE	Guajuvira
<i>Phytolacca dioica</i> Linnaeus	PHYTOLACACEAE	Umbú
<i>Salix humboldtiana</i> Will.	SALICACEAE	Salseiro
<i>Solanum erianthum</i>	SOLANACEAE	Fumo-bravo
<i>Sorocea bomplandii</i> (Bail.) Burger, Lanj. & Boer	MORACEAE	Cincho
<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	MELIACEAE	Catiguá

Tab 1: Lista de espécies encontradas nos Pontos de Amostragem.

Através dos dados coletados em campo foi calculado o IQA (Índice De Qualidade da Água), que se baseia em nove parâmetros considerados relevantes para avaliação da qualidade da água (Tabela 2).

Parâmetros	wi
Coliformes termotolerantes	0,16
DBO	0,11
Fosfato total	0,10

Nitratos	0,10
Oxigênio dissolvido	0,17
pH	0,11
Sólidos totais dissolvidos	0,07
Temperatura	0,10
Turbidez	0,08

Tab. 2: Parâmetros utilizados pelo IQA

O cálculo do IQA classifica a água num índice de 0 a 100 como Muito ruim, Ruim, Regular, Boa e Excelente, conforme descreve a Tabela 3.

IQA	Classificação
0 – 25	Muito ruim
26 – 50	Ruim
51 – 70	Regular
71 – 90	Boa
91 – 100	Excelente

Tab. 3: Classificação da água conforme o IQA.

Ainda conforme Resolução CONAMA 357/2005, os pontos de coleta foram enquadrados quanto ao uso (Tabela 04).

Parâmetros	Unidade	Padrões CONAMA 357/2005			
		1	2	3	4
Coliformes fecais; <i>E. coli</i>	NMP/100mL	<200	<1.000	1.000 a 4.000	-
DBO ₅	mg/LO ₂	≤ 3	≤ 5	≤ 10	-
Oxigênio Dissolvido	mg/LO ₂	> 6	> 5	> 4	> 2
Turbidez	uT	40	100	100	-
pH	-	6 a 9	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Fósforo total	mg/L P	< 0,1	< 0,1	< 0,15	-
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	< 500	< 500	< 500	-

Tab. 04: Parâmetros da Resolução 357 do CONAMA.

Os parâmetros usados para classificar água nos diferentes pontos destacamos:

Coliformes fecais: importantes indicadores microbiológicos do grau de contaminação das águas, sendo observados nos dois pontos de coleta que o grau de contaminação encontrasse na classe mais baixa;

DBO5: Indicador de decomposição de matéria orgânica, altos índices podem indicar despejos de natureza orgânica, capazes de consumir muito oxigênio em sua decomposição causando extinção de peixes e outras forma de vida aquática.

Oxigênio dissolvido: A concentração de oxigênio dissolvido em um curso d'água pode indicar o grau de poluição do mesmo, geralmente águas poluídas possuem baixa concentração de oxigênio dissolvido, devido ao consumo do oxigênio na decomposição dos compostos orgânicos. Numa situação de eutrofização porém, a concentração de oxigênio pode chegar a 10mg/L, caracterizando supersaturação, comum em locais com baixa velocidade de água e alta presença de algas na superfície. Nos pontos amostrados os índices de oxigênio dissolvido na água foram bons;

Turbidez: Aumentos de turbidez na água de um rio podem determinar processos erosivos, como também a existência de poluição nas águas, decorrentes de esgotos sanitários ou efluentes industriais. A qualidade da água quanto a turbidez foi boa nos dois pontos de coleta;

pH: Importante influência no ecossistema aquático porque atua diretamente sobre a fisiologia das espécies e indiretamente sobre a precipitação de elementos químicos e solubilidade de nutrientes.

Fósforo total: Nutriente que proporciona o desenvolvimento de produtores primários em ecossistemas aquáticos, sendo um indicador do estado trófico das águas. Como nutriente de processos biológicos o excesso de fósforo em esgotos sanitários e efluentes industriais, conduz a processos de eutrofização de águas naturais.

Sólidos dissolvidos totais: Determinam influência sobre o balanço iônico nas águas.

RESULTADOS

As Tabelas 5 a 8 apresentam os resultados de todas as análises de água. Nelas são demonstrados os quantitativos das análises de água separados pela quantidade de coleta para ser verificado o Desvio-padrão entre as amostras e o seu Coeficiente de Variação (C.V.).

Observando o resultado do coeficiente de variação (C. V.), verifica-se que no Ponto de Amostragem 1 a Turbidez apresentou uma maior variação em relação aos outros parâmetros analisados, sendo de 31,895 %. A menor variação foi apresentada pelo pH (0,914 %).

Parâmetros	Média	Desvio-padrão	C.V.* (%)
Temp. ar, °C	29,0	1,202	4,145
Temp. ar (bulbo úmido), °C	23,2	0,353	1,526
Umidade relativa do ar, %	58,3	5,185	8,889
Oxigênio dissolvido, mg L ⁻¹	6,6	0,754	11,37
pH	7,7	0,07	0,914
Temp. da água, °C	27,6	0,777	2,821
Turbidez, uT	14,0	4,454	31,895
Saturação de oxigênio, %	85,2	9,732	11,416

Tab. 5: Parâmetros de amostragem onde ocorreram três coletas, no Ponto de Coleta 1, Balneário Passo das Pedras.

* Coeficiente de Variação.

Parâmetros	Valor
Condutividade elétrica, $\mu\text{S cm}^{-1}$	93,0
Sólidos sedimentáveis, mL L ⁻¹	< 0,1
Transparência, cm	> 75
Sólidos totais dissolvidos, mg L ⁻¹	51,2
Coliformes termotolerantes, NMP 100 mL ⁻¹	80
DBO ₅	< 2,0
Fósforo total, mg L ⁻¹ (PO ₄ -P)	0,11
Fósforo total, mg L ⁻¹ (PO ₄)	0,34

Nitratos, mg L ⁻¹ (NO ₃ -N)	0,20
Nitratos, mg L ⁻¹ (NO ₃)	0,89
Sólidos totais, mg L ⁻¹	55

Tab. 6: Parâmetros de amostragem onde ocorreram somente uma coleta, no Ponto de Coleta 1, Balneário Passo das Pedras.

No Ponto de amostragem 2, a maior variação foi observada na Umidade Relativa do ar (18,704 %). As menores variações foram verificadas no pH (0,737 %) e na Temperatura da Água (0,95 %).

Parâmetros	Média	Desvio-padrão	C.V.* (%)
Temp. ar, °C	30,7	0,577	1,88
Temp. ar (bulbo úmido), °C	23,7	1,154	4,879
Umidade relativa do ar, %	51,0	9,539	18,704
Oxigênio dissolvido, mg L ⁻¹	7,7	0,4	5,194
pH	7,8	0,057	0,737
Temp. da água, °C	26,5	0,251	0,95
Turbidez, uT	7,7	0,208	2,715
Saturação de oxigênio, %	99,0	4,682	4,729

Tab. 7: Parâmetros de amostragem onde ocorreram três coletas, no Ponto de Coleta 2, Salto do Rio Pardinho.

* Coeficiente de Variação.

Parâmetros	Valor
Condutividade elétrica, \square S cm ⁻¹	54,0
Sólidos sedimentáveis, mL L ⁻¹	< 0,1
Transparência, cm	0,0
Sólidos totais dissolvidos, mg L ⁻¹	29,7
Coliformes termotolerantes, NMP 100 mL ⁻¹	130
DBO ₅	< 2,0
Fósforo total, mg L ⁻¹ (PO ₄ -P)	0,06
Fósforo total, mg L ⁻¹ (PO ₄)	0,18
Nitratos, mg L ⁻¹ (NO ₃ -N)	0,30
Nitratos, mg L ⁻¹ (NO ₃)	1,33
Sólidos totais, mg L ⁻¹	40,0

Tab. 8: Parâmetros de amostragem onde ocorreram somente uma coleta, no Ponto de Coleta 2, Salto do Rio Pardinho.

Para observar as diferenças entre as médias dos Pontos de Amostragens 1 e 2 podem ser elaborados histogramas (Fig. 1 a 19) através do programa Microsoft Excel (LEVINE; BERENSON & STEPHAN, 2000).

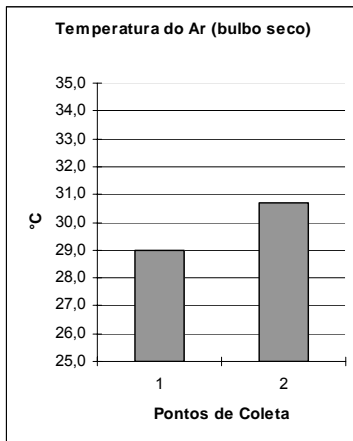


Fig. 3: Histograma apresentando a diferença entre as médias de temperatura do ar nos pontos 1 e 2.

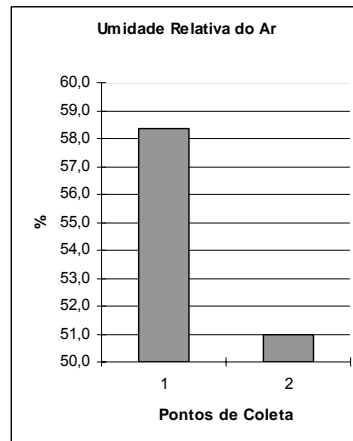


Fig. 4: Histograma apresentando a diferença entre as médias da umidade relativa do ar nos pontos 1 e 2.

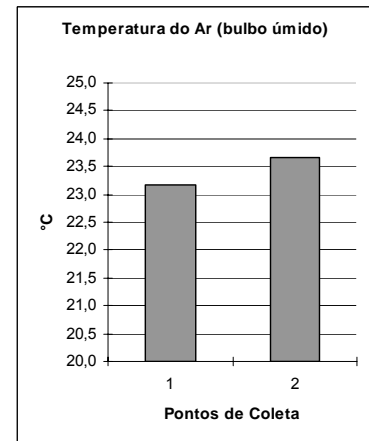


Fig. 5: Histograma apresentando a diferença entre as médias da temperatura do ar (bulbo úmido) nos pontos 1 e 2.

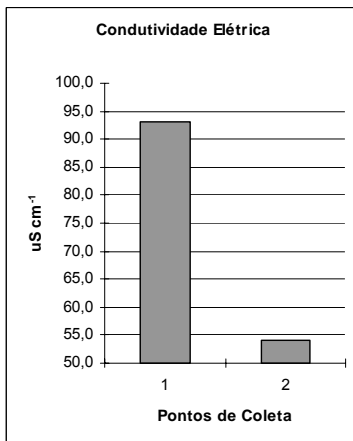


Fig. 6: Histograma apresentando a diferença entre as médias da condutividade elétrica nos pontos 1 e 2.

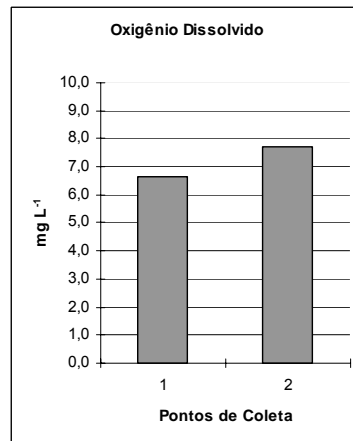


Fig. 7: Histograma apresentando a diferença entre as médias do oxigênio dissolvido nos pontos 1 e 2.

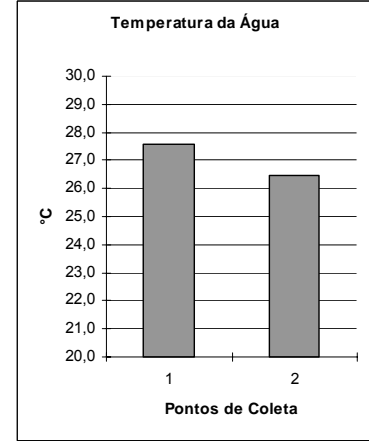


Fig. 8: Histograma apresentando a diferença entre as médias da temperatura da água nos pontos 1 e 2.

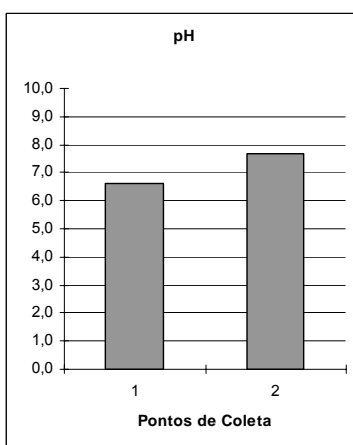


Fig. 9: Histograma apresentando a diferença entre as médias do pH da água nos pontos 1 e 2.

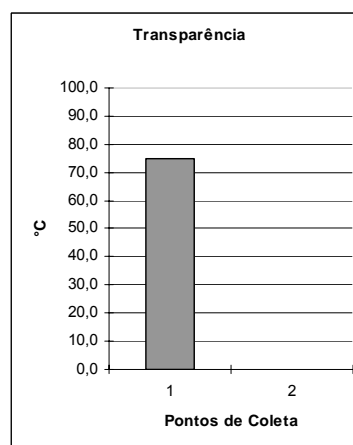


Fig. 10: Histograma apresentando a diferença entre as médias da transparência da água nos pontos 1 e 2.

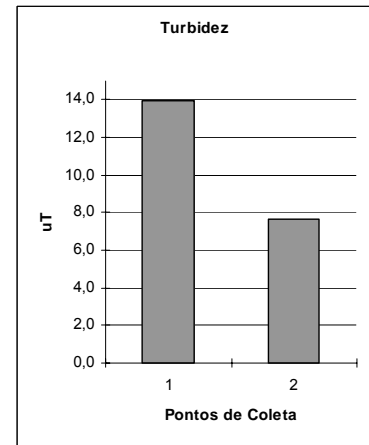


Fig. 11: Histograma apresentando a diferença entre as médias da turbidez da água nos pontos 1 e 2.

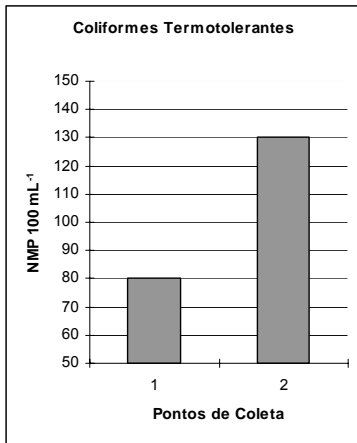


Fig. 12: Histograma apresentando a diferença entre as médias da quantidade de coliformes termotolerantes nos pontos 1 e 2.

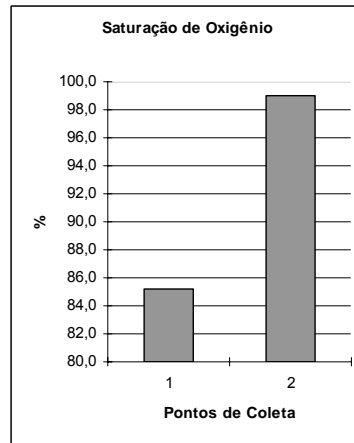


Fig. 13: Histograma apresentando a diferença entre as médias da saturação de oxigênio da água nos pontos 1 e 2.

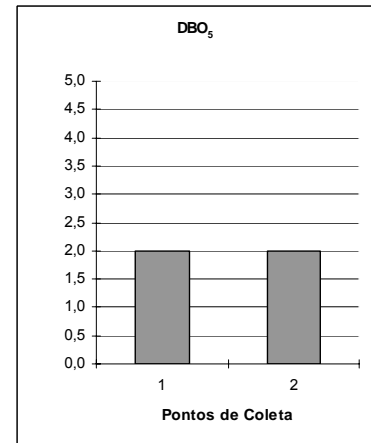


Fig. 14: Histograma apresentando a diferença entre as médias de DBO₅ na água nos pontos 1 e 2.

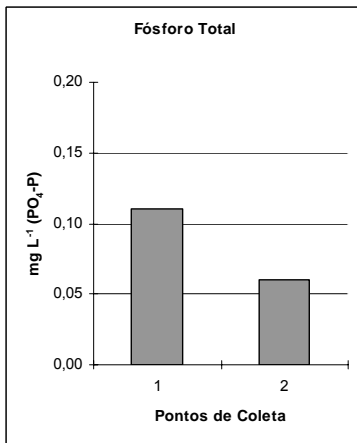


Fig. 15: Histograma apresentando a diferença entre as médias da quantidade de fósforo total mgL⁻¹(PO₄-P) na água nos pontos 1 e 2.

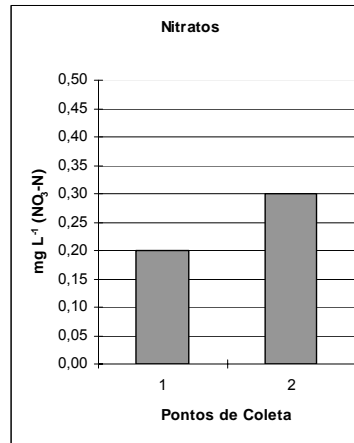


Fig. 16: Histograma apresentando a diferença entre as médias da quantidade de nitratos mgL⁻¹(NO₃-N) na água nos pontos 1 e 2.

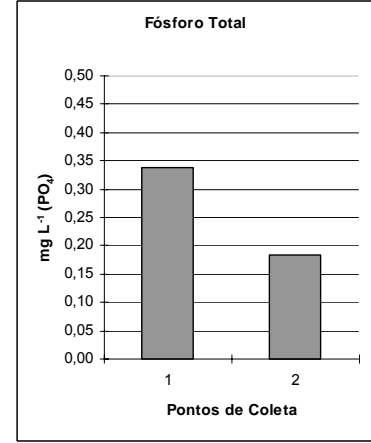


Fig. 17: Histograma apresentando a diferença entre as médias da quantidade de fósforo total mgL⁻¹(PO₄) na água nos pontos 1 e 2.

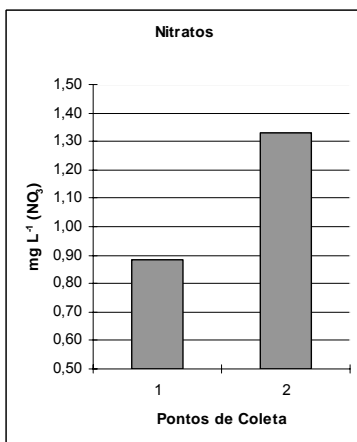


Fig. 18: Histograma apresentando a diferença entre as médias da quantidade de nitratos mgL⁻¹(NO₃) na água nos pontos 1 e 2.

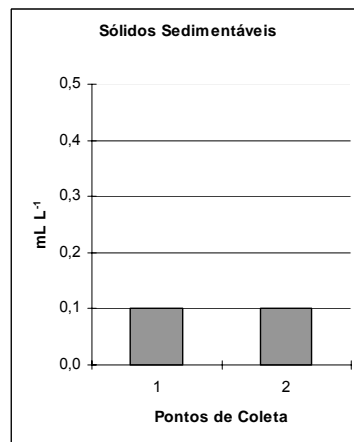


Fig. 19: Histograma apresentando a diferença entre as médias da quantidade de sólidos sedimentáveis na água nos pontos 1 e 2.

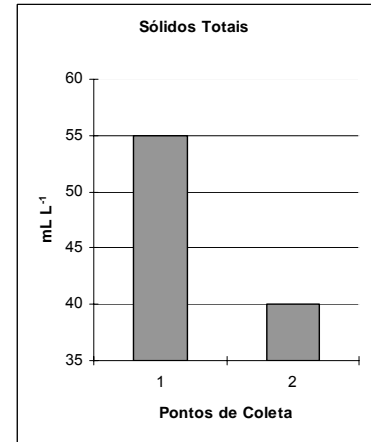


Fig. 20: Histograma apresentando a diferença entre as médias da quantidade de sólidos totais na água nos pontos 1 e 2.

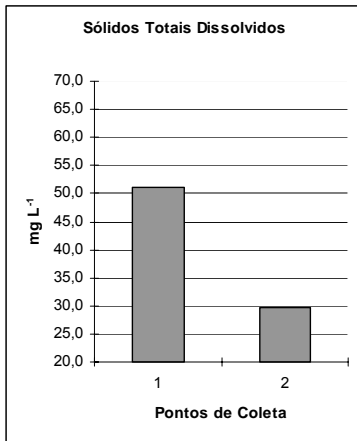


Fig. 21: Histograma apresentando a diferença entre as médias da quantidade de sólidos totais dissolvidos na água nos pontos 1 e 2.

A batimetria foi utilizada para medir a área de drenagem do rio para dimensionar o volume de água que escoar pelo canal (Tabela 9 e 10). O perfil batimétrico está demonstrado nas figuras 22 e 23.

	m	m s ⁻¹	Área, m ²	Q, m ³ s ⁻¹	Q, m ³ h ⁻¹	Q, m ³ dia ⁻¹	Q, m ³ ano ⁻¹
Trecho (m)	0 - 2,5	0,500	1,2080	0,5000	1.800,00	43.200,00	15.768.000,00
Trecho (m)	2,5 - 6,0	2,600	0,6010	0,1700	612,00	14.688,00	5.361.120,00
Total			1,81	0,67	2.412,00	57.888,00	21.129.120,00

Tab. 9: Profundidade máxima de 52 centímetros e largura de 6,00 metros.

	m	m s ⁻¹	Área, m ²	Q, m ³ s ⁻¹	Q, m ³ h ⁻¹	Q, m ³ dia ⁻¹	Q, m ³ ano ⁻¹
Trecho (m)	0 - 10,2	0,057	5,3800	0,3067	1.103,98	26.495,42	9.670.829,76
Total			5,38	0,31	1.103,98	26.495,42	9.670.829,76

Tab. 10: Profundidade máxima de 75 centímetros e largura de 10,2 metros.

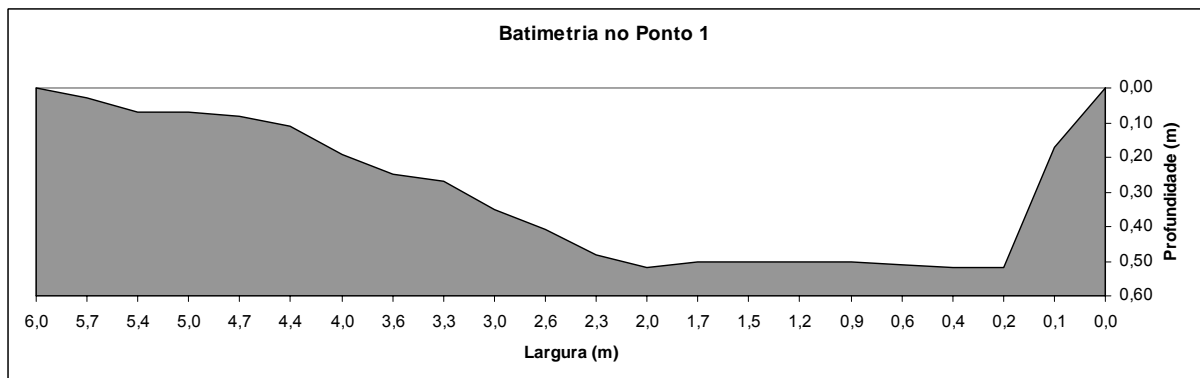


Fig. 22: Perfil batimétrico do Ponto de Amostragem 1, Passo das Pedras.

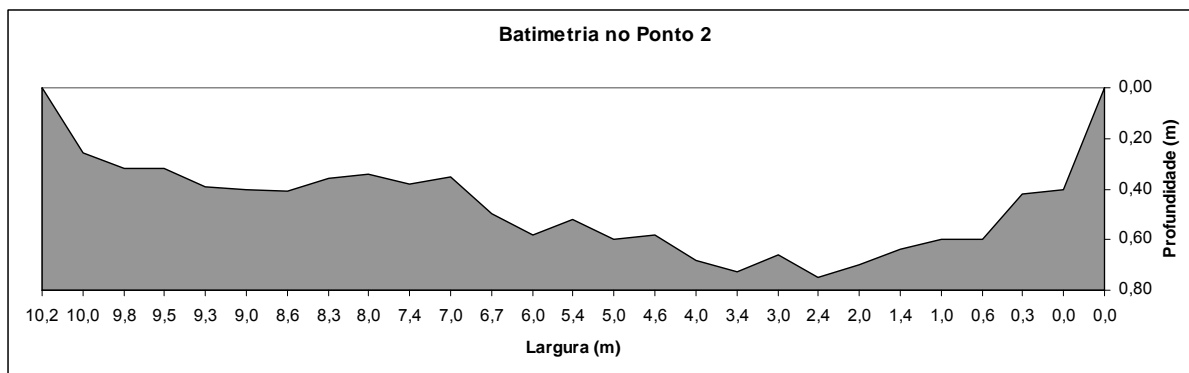


Fig. 23: Perfil batimétrico do Ponto de Amostragem 2, Salto do Rio Pardinho.

Conforme o IQA, o Ponto de Amostragem 1 (Balneário Passo das Pedras), com coordenadas UTM: 358048 – 6707030, altitude de 64 metros, apresentou os seguintes resultados descritos na Tabela 11.

Variáveis	Resultados	Unidades	q	COMITESINOS	FEPAM	NSF
Coliformes termotolerantes	80	NMP 100 mL-1	41,70	1,89	1,89	1,82
DBO5	2	mg L-1, O2	77,75	1,61	1,61	1,61
Fosfato total	0,11	mg L-1, PO4-P	87,07	1,63	1,63	1,56
Nitratos	0,89	mg L-1, NO3	90,55	1,64	-	1,57
Nitrogênio amoniacal	0	mg L-1, NH3-N	96,89	-	1,65	-
Oxigênio dissolvido	6,6	mg L-1, O2	-	-	-	-
pH	7,7	-	93,49	1,80	1,80	1,65
Sólidos totais dissolvidos	51,2	mg L-1	84,90	1,49	1,49	1,36
Temperatura	29	° C	67,16	-	-	1,52
Temperatura (sitio)	22,2	° C	-	-	-	-
Turbidez	14	uT	72,41	1,47	1,47	1,41
Saturação de OD	85,2	%	86,14	2,33	2,33	2,13
			IQA:	75,32	75,88	73,99
CLASSIFICAÇÃO:				BOM	BOM	BOM

Tab. 11: Valores de IQA para o Ponto de Amostragem 1: Balneário Passo das Pedras.

Conforme o IQA, o Ponto de Amostragem 2 (Salto do Rio Pardinho), com as coordenadas UTM: 350298 – 6748725, altitude de 271 metros, apresentou os resultados descritos na Tabela 12.

Variáveis	Resultados	Unidades	q	COMITESINOS	FEPAM	NSF
Coliformes termotolerantes	130	NMP 100 mL-1	36,97	1,85	1,85	1,78
DBO5	2	mg L-1, O2	77,75	1,61	1,61	1,61
Fosfato total	0,06	mg L-1, PO4-P	92,67	1,65	1,65	1,57
Nitratos	1,33	mg L-1, NO3	87,59	1,64	-	1,56
Nitrogênio amoniacal	0	mg L-1, NH3-N	96,89	-	1,65	-
Oxigênio dissolvido	7,7	mg L-1, O2	-	-	-	-
pH	7,8	-	91,93	1,80	1,80	1,64
Sólidos totais dissolvidos	29,7	mg L-1	84,04	1,49	1,49	1,36
Temperatura	30,7	° C	60,70	-	-	1,51
Temperatura (sítio)	22,2	° C	-	-	-	-
Turbidez	7,7	uT	82,17	1,49	1,49	1,42
Saturação de OD	99	%	95,05	2,38	2,38	2,17
			IQA:	76,06	76,90	73,83
CLASSIFICAÇÃO:				BOM	BOM	BOM

Tab. 12: Valores de IQA para o Ponto de Amostragem 2: Salto do Rio Pardinho.

DISCUSSÃO

As águas doces, segundo a Resolução CONAMA 357/2005, são classificadas em cinco classes: Classe Especial e Classes 1, 2, 3 e 4, de acordo com sua qualidade e condições de utilização, onde:

Classe especial: águas destinadas: ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção; à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

Classe 1: águas que podem ser destinadas: ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA 274, de 2000; à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

Classe 2: águas que podem ser destinadas: ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA 274/2000; à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e à aquicultura e à atividade de pesca.

Classe 3: águas que podem ser destinadas: ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; à pesca amadora; à recreação de contato secundário; e à dessedentação de animais.

Classe 4: águas que podem ser destinadas: à navegação; e à harmonia paisagística.

Conforme a classificação citada pela resolução CONAMA 357/2005, o Ponto de Amostragem 1 (Balneário Passo das Pedras) apresentou o parâmetro Fósforo Total acima do tolerado sendo classificado como um corpo hídrico Classe 3.

O Ponto de Amostragem 2 (Salto do Rio Pardinho) apresentou em todos os parâmetros analisados resultados que, conforme a Resolução CONAMA 357/2005, como Classe 1.

De acordo com o IQA, os Pontos de Amostragem 1 e 2, apresentaram índice BOM (Tabela 3), onde no Ponto de Amostragem 1 os resultados perante a classificação do Comitesinos ficou em 75,32, perante a FEPAM em 75,88 e a NSF de 73,99. O Ponto de Amostragem 2 apresentou os resultados perante a classificação do Comitesinos em 76,06, perante a FEPAM em 76,90 e a NSF de 73,83.

Verificando as Figuras 3 a 21, notamos, quando comparado os resultados individualmente dos Pontos de Amostragem, grandes disparidades nas Figuras 4 (Umidade Relativa do Ar), 6 (Condutividade Elétrica), 10 (Transparência), 12 (Coliformes tolerantes), 13 (Saturação de Oxigênio), 20 (Sólidos Totais) e 21 (Sólidos Totais Dissolvidos).

CONCLUSÃO

As formas do relevo local associadas à retirada da cobertura vegetal das zonas declivosas determinaram um aumento da fragilidade no ambiente natural em função do uso da terra. Como o município de Sinimbu apresenta um relevo com poucas áreas propícias aos cultivos agrícolas praticados no local, percebe-se o depósito de seixos e o início do assoreamento do curso d'água em razão do tipo de agricultura, pois no Ponto de Amostragem 1 ele se encontra em solo aluvial e no Ponto de Amostragem 2 e rocha basáltica.

Uma das principais causas pode ser as mudanças nas características do rio, devido à erosão que ocorre nas encostas, pelo alto impacto da água da chuva sobre as áreas desmatadas, a ocupação de matas ciliares pela área urbana e conseqüentemente favorecendo a destinação de águas servidas para o corpo hídrico. Esta situação foi observada no Ponto de Amostragem 1, pelo motivo, também, de ser um balneário.

Esta carga de sedimentos provenientes do uso inadequado do solo, verificado no Ponto de Amostragem 1 e através da vazão e comparado com o parâmetro Sólidos Sedimentáveis, pode se verificar que num ano e nesta mesma situação que acumula-se em torno de 211.129,2 m³ de material no corpo hídrico ou então 30.184,457 cargas de caminhão com uma caçamba de 7m³.

A qualidade de água, visto sua análise laboratorial e a classificação com o uso do IQA e com a Resolução CONAMA 357/2005, demonstraram estar em padrões razoáveis visto que o padrão Classe 3 do Ponto de Amostragem 1 foi somente no parâmetro Fósforo Total.

BIBLIOGRAFIA UTILIZADA

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. 1999. Standard Methods for the Examination of water and Wastewater. 20 ed. Washington.

COMITESINOS. Utilização de um índice de qualidade para o Rio dos Sinos, RS. Porto Alegre, COMITESINOS, 1990.

DMAE - Departamento Municipal de Águas e Esgotos. Avaliação da qualidade da água do Lago do Guaíba: Subsídios para a gestão da bacia hidrográfica, Ecospesquisa, 7, Porto Alegre, DMAE, 06/2003.

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

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

LEVINE, D. M.; BERENSON, L. M.; STEPHAN, D. *Estatística: teoria e aplicação*. Rio de Janeiro: LTC. 2000. 811 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.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 28 fev. 2006.

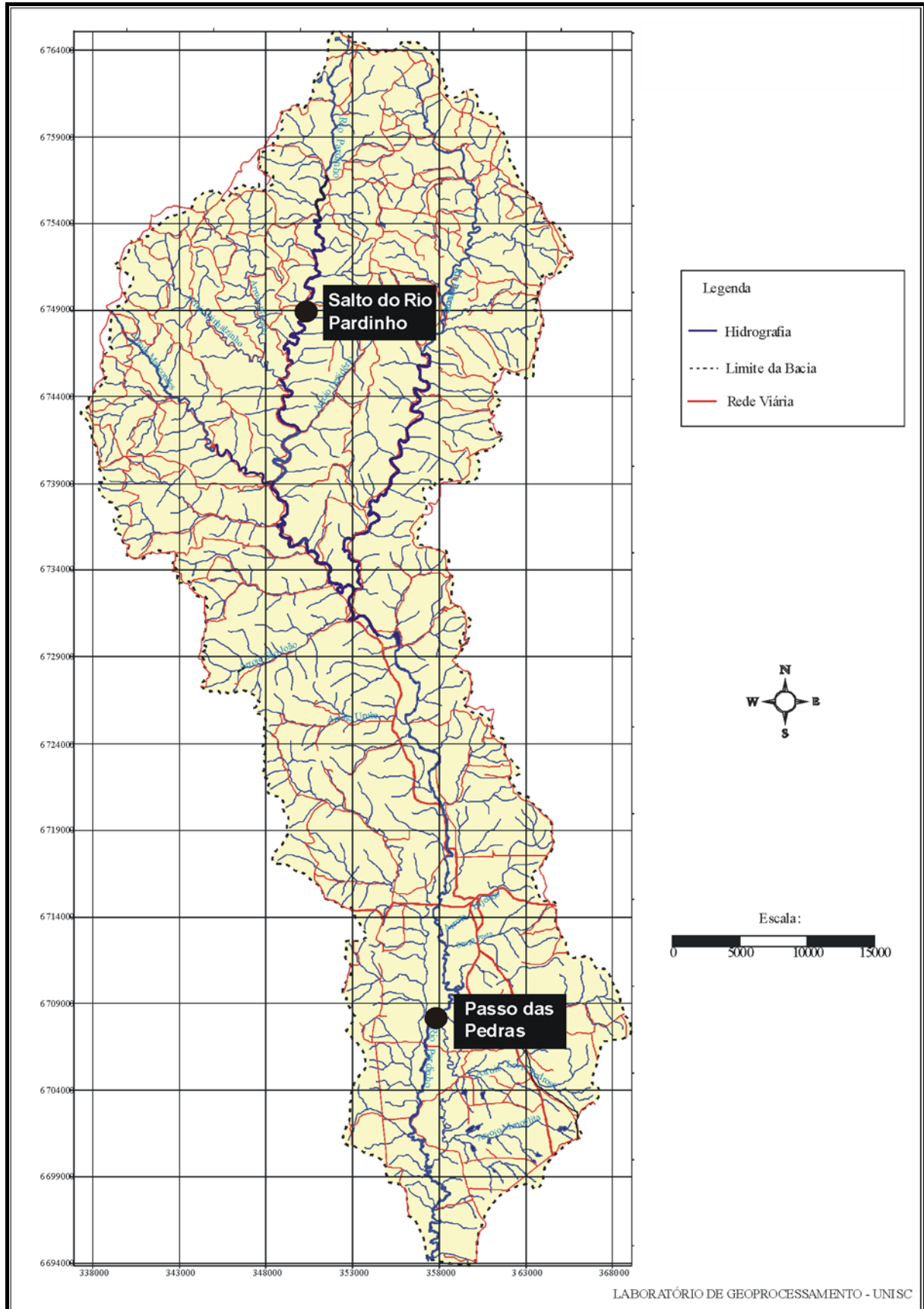
NSF - National Sanitation Foundation. Disponível em: <http://www.nsf.org/consumer/earth_day/wqi.asp>

RUHOFF, ANDERSON LUÍS. *Diagnóstico Ambiental do Município de Sinimbu (RS): A ação dos agentes transformadores na construção da paisagem*. Geografares, Vitória, n° 3, jun. 2002

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



Anexo 2: Mapa da bacia hidrográfica do Rio Pardino, com os Pontos de Amostragem.



Anexo 3: Relatório fotográfico.



Vista norte do Ponto de Amostragem 1: Balneário Passo das Pedras.



Uso do multimetror para avaliar alguns parâmetros.



Vista sul do Ponto de Amostragem 1: Balneário Passo das Pedras.



Uso do medidor de vazão para medir a vazão do rio.



Medição da calha do rio para verificar a vazão.



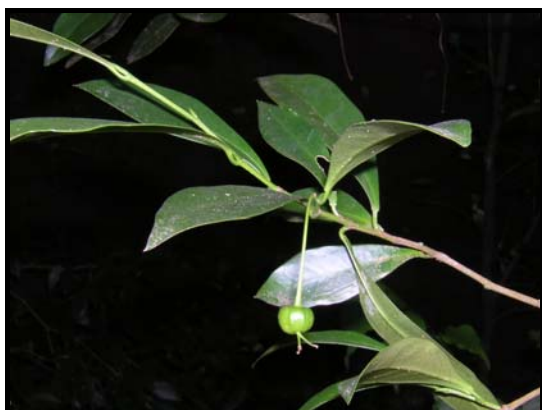
Cincho - *Sorocea bomplandii* - MORACEAE



Canela-guaicá - *Ocotea puberula* -
LAURACEAE



Caliandra - *Calliandra parvifolia* -
LEGUMINOSAE, MIMOSOIDEAE



Laranjeira-do-mato - *Actinostemum concolor* -
EUPHORBIACEAE



Triquilha-catiguá - *Trichilia sp.*
MELIACEAE