



VI-018 – ENSINO DE ENGENHARIA AMBIENTAL UTILIZANDO PRÁTICAS DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL A CAMPO: ESTUDO DE CASO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARDINHO, RS, BRASIL

Daniela Mueller⁽¹⁾

Técnica em Tratamento de Resíduos Industriais e acadêmica do curso de Engenharia Ambiental da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC.

Dargel Rech⁽²⁾

Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC.

Liliana Engleitner Cargnelutti⁽³⁾

Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC.

Adilson Ben da Costa⁽⁴⁾

Professor da Engenharia Ambiental da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC).

Endereço⁽¹⁾: Av. Léo Kraether, 1180- Bairro Santo Inácio- Santa Cruz do Sul - RS - CEP: 96880-790 - Brasil
- Tel: +55 (51) 3715 1855 - Fax: +55 (51) 3717 7382 – danielamueller@unisc.br

RESUMO

Este artigo descreve um estudo ambiental realizado na disciplina de ecologia do curso de engenharia ambiental no segundo semestre de 2007. O estudo de caso foi realizado na bacia hidrográfica do rio Pardinho em dois pontos pré-determinados, sendo o Ponto 1 - Balneário Passo das Pedras e o Ponto 2 - Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN. O principal objetivo foi discutir com os alunos diferentes formas e critérios adotados em um diagnóstico ambiental, utilizando para isto variáveis físicas, químicas e biológicas. Além disto, um inventário de risco ambiental (IRA) foi aplicado em cada ambiente, considerando características de poluição do solo, da água e do ar observadas a campo. Após análises verificou-se que os dois pontos podem se adequar para o abastecimento humano, adotando um método de desinfecção, pode-se utilizar para a proteção das comunidades aquáticas, a recreação e lazer, tais como, natação e mergulhos, e também a irrigação de hortaliças.

PALAVRAS-CHAVE: Bacia hidrográfica, Inventário de risco ambiental, diagnóstico ambiental

INTRODUÇÃO

Água é um dos recursos naturais renováveis intensamente utilizados, é fundamental para a existência e manutenção da vida. Homem tem usado da água não só para suprir suas necessidades, mas também para outros fins, como: reservatórios, recreação, barragens ou industrial. O uso excessivo e indiscriminado, a poluição e o assoreamento dos reservatórios e cursos da água causarão sérios transtornos ao abastecimento futuro, tanto no que se refere à qualidade e quantidade de água disponível. No que se refere ao nível de consumo mundial, praticamente 75% da água são utilizados na agricultura; a indústria e a mineração utilizam 21% e somente 4% são utilizados para o consumo doméstico nas cidades. Nos últimos 60 anos, a população mundial dobrou, enquanto que o consumo de água multiplicou-se por sete (VASCONCELOS et al., 2004).

A quantidade e qualidade de água numa bacia hidrográfica podem ser alteradas por diversos fatores, destacando-se a declividade, o tipo de solo e o uso da terra, principalmente das áreas de recarga, pois influenciam no armazenamento da água subterrânea e no regime da nascente e dos cursos d'água. Assim, faz-se necessário o estudo das interações dos recursos e das ações antrópicas na bacia hidrográfica uma vez que a conservação da água não pode ser conseguida independentemente da conservação dos outros recursos naturais (PINTO et al., 2004).

O solo é um recurso natural renovável, encontrado em diferentes posições na paisagem, formado pela ação humana. A diversidade geológica, climática e de relevo no Estado do Rio Grande do Sul originou-se uma grande variedade de tipos de solos, em variações a curta distância decorrem dos defeitos; do relevo condicionando os fluxos de água superficial (efeito erosivo) e subsuperficial (lixiviação, drenagem e oxirredução) e por ação humana através do manejo (STRECK et al., 2002).



Segundo Agostini (1999), o controle da erosão está, portanto, associado ao manejo adequado do solo, da vegetação e da água. A redução da erosão é conseguida através das seguintes medidas de controle:

- Proteção da vegetação;
- Disciplinamento do uso / ocupação do solo;
- Práticas agrícolas adequadas;
- Proteção do escoamento das águas;
- Reflorestamento das áreas degradadas.

Este estudo ambiental realizado no dia 20 de outubro de 2007, retrata análises pontuais em dois pontos pré-determinados para a coleta de dados, sendo o primeiro ponto o Balneário Passo das Pedras e o segundo local a Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN. Sendo a última, uma unidade de conservação e não pode ter outro destino a não ser a proteção dos recursos naturais. Desta forma, o objetivo principal deste estudo é desenvolver um diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do Rio Pardinho, em dois pontos distintos e, através das variáveis físicas, químicas, biológicas e também devido as influências antrópicas sobre o meio ambiente, realizar mediante as análises feitas, o enquadramento dos pontos avaliados nas classes de classificação dos corpos d'água, segundo a Resolução do Conama 357 de 17 de março de 2005.

MATERIAIS E MÉTODOS

O diagnóstico apresentado neste relatório foi realizado no dia 20 de outubro de 2007, em dois pontos distintos da bacia hidrográfica do Rio Pardinho, localizado no município de Sinimbu, RS. A área de drenagem da bacia hidrográfica do Rio Pardo é de 3.749,3 km², sua extensão é de 115 km e largura de 35 km, abrangendo 35 municípios do centro do estado do Rio Grande do Sul.

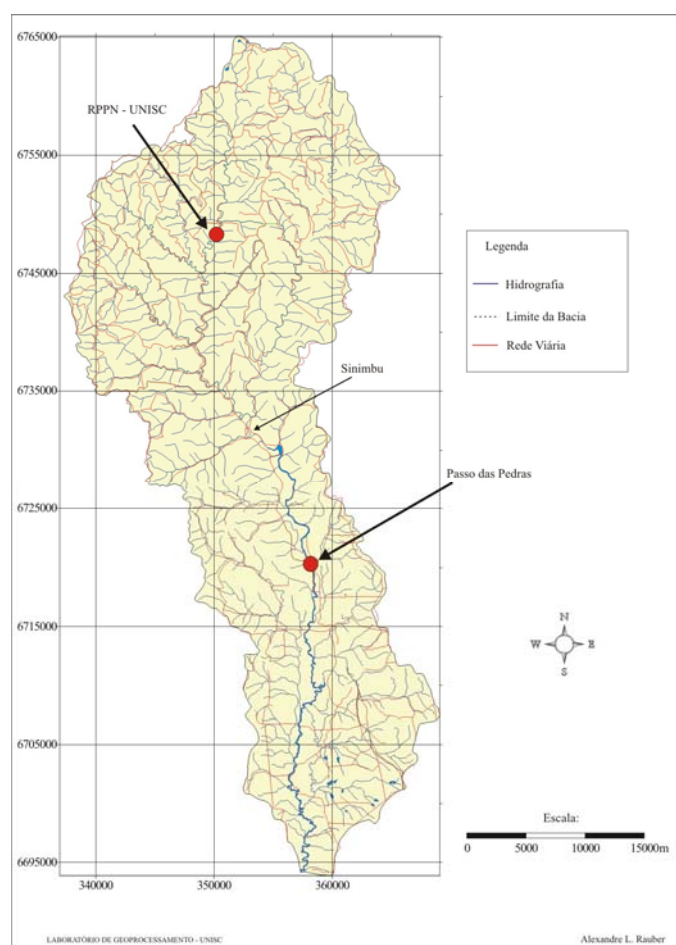


Figura 1 – Mapa de localização dos pontos amostrados.



O primeiro ponto de amostragem foi no balneário Passo das Pedras, localizado nas coordenadas geográficas, $x = 357989$ e $y = 6720666$ em UTM, conforme Figura 1. Este local, situado jusante do município de Sinimbu, é utilizado para lazer e recreação, sendo que nas margens do rio, verificou-se uma infra-estrutura para este fim, tendo diversas churrasqueiras, banheiros, bar.

A Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN foi o segundo ponto de análises. Este se localiza nas coordenadas em UTM, $x = 357989$ e $y = 6748588$ conforme pode ser analisado na Figura 1.

Segundo a Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, a área, doada pela Souza Cruz, tem cerca de 385 hectares e é formada por 60% de matas virgens, 20% de matas secundárias e capoeiras em regeneração e 20% de terras recentemente ocupadas pela agricultura e pecuária em minifúndios.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados coletados foram analisados em cada ponto de amostragem, exceto turbidez e sólidos totais. Estes foram analisados no laboratório de limnologia na UNISC. Na Tabela 1, estão representados os resultados realizados.

Tabela 1 - Resultados obtidos nos dois pontos amostrados

Parâmetros determinados	Ponto 1 <i>Média ± DP</i>	Ponto 2 <i>Média ± DP</i>
Temperatura do ar, °C	25,2±0,5	30 ±0,1
Temperatura da água, °C	21,1±0,2	19,7 ±0,6
Transparência, cm	>65	>65
pH	6,2±0,1	6,1±0,2
CE, μScm^{-1}	59,0±2,7	32,7 ±0,6
STD, mgL^{-1} *	38,2 ±1,7	20,5 ±0,6
ST, mgL^{-1}	65,0	42,0
SSed, mLL^{-1}	< 0,10	< 0,10
Saturação de OD, %	99,2 ±0,6	100
OD, mgL^{-1}	8,8 ±0,1	9,1 ±0,1
Turbidez, uT *	16,0	14,00
Velocidade média, ms^{-1} *	1,26	0,37
Vazão média, $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$ *	17,60	2,78

*n=1

No primeiro ponto de amostragem por consequência de ser um lugar procurado por pessoas, notou-se que as margens do balneário sofrem erosões e são íngremes em certos locais, devido a falta de vegetação costeira e consequentemente, pela constante presença de pessoas.

Na Figura 2, pode-se observar a área escolhida para a realização dos ensaios. Através de um questionário ambiental, foi verificado o índice de qualidade ambiental do local e constatou-se que, em uma escala de 0 a 100%, o balneário obteve uma nota de 66,19%, sendo prejudicada por uma área de preservação ambiental sem nenhum controle em relação ao uso do solo, erosão, declividade, fossas sépticas, entre outros, conforme mostrado na Figura 3.



Figura 2 – Realização das análises no Balneário Passo das Pedras.



Figura 3 – Influência antrópica na margem do rio, no ponto 1.

Fonte: Os autores, 2007.

No segundo local de avaliação, Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN, o mesmo questionário foi aplicado em dois pontos, em cima e abaixo da cachoeira, sendo as notas de 81,9 e 80,1%, respectivamente. Por ser uma área de preservação ambiental, o que prejudicou a nota foi o despejo de esgoto diretamente no rio, sem nenhuma forma de tratamento. Neste ponto de amostragem foi verificado que, embora o lugar seja muito bonito para ser utilizado para lazer e por possuir paisagens e cachoeiras que favorecem o desenvolvimento do eco turismo, não há uma procura para este fim, exceto por moradores da localidade. Os motivos são à distância, falta de conhecimento do local e o estado de má conservação das estradas.

Na Figura 4, pode-se observar os valores do Inventário de Risco Ambiental dos pontos amostrados.

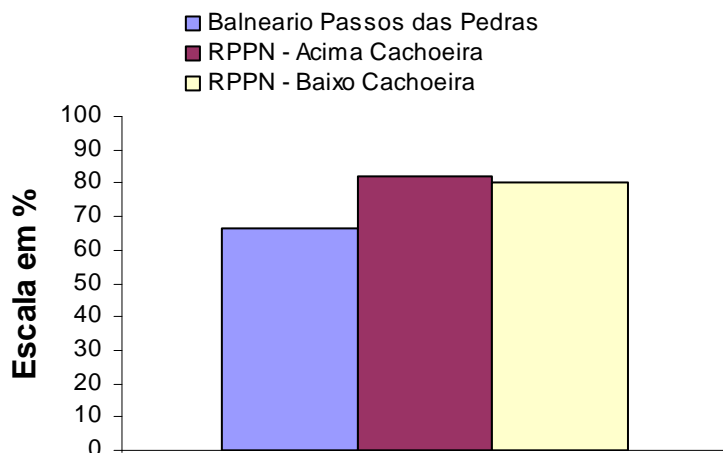


Figura 4 – Comparativo dos valores obtidos no IRA nos três pontos de amostragem.



Em relação ao pH das amostras, que variou entre 6,00 e 6,30, refletem boas condições da água. As medidas de pH são importantes, pois fornecem inúmeras informações a respeito da qualidade da água. As águas superficiais possuem um pH entre 4 e 9.

Comparando os resultados obtidos no ponto 01 e ponto 02, nota-se que os parâmetros analisados apresentam bons resultados. Para explicar tais resultados é preciso avaliar as condições do rio no local de coleta. No ponto 01, água era muito agitada pelas pedras e isto proporcionava uma autodepuração dos dejetos, devido à própria condição ambiental do rio. Sendo que este ponto 01 possui virtualmente uma poluição antropogênica bem maior do que no ponto 02. No ponto 02, análise foi realizada em um ponto onde não havia agitação da água como no ponto 01 e os resultados foram de 100% de saturação do oxigênio. Fato que comprova a boa qualidade ambiental da água visto que não há poluição antropogênica que comprometa o nível de oxigenação do ambiente.

Com bases nestes dados, podem-se associar estes dois parâmetros, pois a transparência da água pode ser considerada o oposto da turbidez. Estes parâmetros estão associados às partículas em suspensão, que diminuem a claridade e reduzem a transmissão de luz no ambiente aquático. Os problemas de se obter resultados altos de turbidez e transparência é a eutrofização dos rios e dificuldade de se realizar a fotossíntese, prejudicando toda a cadeia alimentar.

Nos pontos coletados verifica-se um ótimo resultado nestes dois parâmetros, sendo que a turbidez é um parâmetro que consta na Resolução do Conama Nº. 357 de 17 de março de 2005, que determina as classes aos quais se enquadram à qualidade da água, sendo que o valor máximo de turbidez determinado é de 40 NTU.

O parâmetro de sólidos totais (ST), sólidos totais dissolvidos (STD) e sólidos sedimentáveis (SS) são importantes para diagnosticar a qualidade de um rio e são interligados. Os resultados para sólidos totais dissolvidos obtidos nos dois pontos estão dentro da resolução do Conama 357, embora no ponto 01, há uma percentagem maior de sólidos dissolvidos totais. Estes dados são comparados na Figura 05.

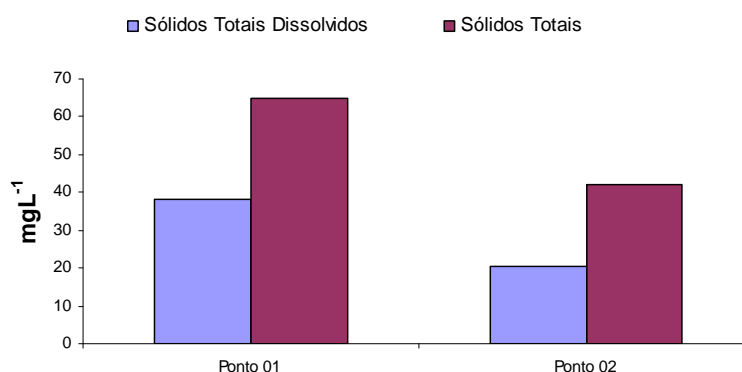


Figura 5 – Comparativo dos parâmetros de STD E ST nos dois pontos de amostragem.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Segundo a Resolução do Conama 357, de 17 de março de 2007, os dois pontos de amostragem, tanto o balneário Passo das Pedras como a RPPN, pertencente à Universidade de Santa Cruz do Sul, podem enquadrar-se na classe 01 na classificação dos corpos d'água levando em consideração as análises realizadas e citadas anteriormente. De acordo com esta resolução, a qualidade da água requerida para esta classe deve atender padrões de emissões que não sejam tóxicos, na ausência de espumas, óleos e graxas, de odor e cor, os coliformes termotolerantes devem respeitar a Resolução do Conama 274, de 2000, de qualidade e de balneabilidade, a DBO₅ de 20 dias deve ser menor de 3 mg L⁻¹ de O₂, o oxigênio dissolvido não deve ser inferior a 6 mg L⁻¹ de O₂, a turbidez não deve ultrapassar 40 NTU e o pH deve estar entre 6 e 9. Este enquadramento das classes dos corpos de água será de acordo com o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos.



Sendo assim, os pontos apresentados podem se adequar para o abastecimento humano, adotando um método de desinfecção, pode-se utilizar para a proteção das comunidades aquáticas, a recreação e lazer, tais como, natação e mergulhos, e também a irrigação de hortaliças.

Também pode-se observar as características de poluição do solo, da água e do ar, além das relações diretas dos fatores econômicos e sociais dos locais estudados, através da aplicação do questionário de Inventário de Risco Ambiental – IRA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRAGA, Benedito et al. *Introdução à Engenharia Ambiental*- São Paulo: Prentice Hall, 2002.
2. BRASIL. Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF. Disponível em: < <http://www.lei.adv.br/4771-65.htm>>.
3. D'AGOSTINI, Luiz R. *Erosão, o problema mais que o processo*: Ed. Da UFSC, 1999 131p.
4. FUNASA, *Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento*. Brasília, 2006.
5. GRASSO (1999). *Dados fornecidos pela arquiteta do Departamento de Esgotos Pluviais (DEP) do município de Porto Alegre*, Mirella Giuliano Grasso.
6. MATTOS, Arthur, Swami Marcondes e Villela. *Hidrologia aplicada*, São Paulo, ed Mc Graw-Hill do Brasil, 1975.
7. VASCONCELOS, Marcelo S. A.; STÜTZER, Gottfried. Jr; BOHNE, Gerhard *Projeto Águas, Manual de Orientação*. Bayer CropScience, 2004.