



VI-023 – A CARACTERIZAÇÃO DA QUANTIDADE E QUALIDADE DA ÁGUA DE UM RIO

Daniela Mueller⁽¹⁾

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

Karen Scheeren⁽²⁾

Acadêmica 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.

Dionei Minuzzi Delevati⁽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

O presente artigo refere-se à Estudo a Campo realizado no dia 31 de março de 2008. Referencia a medição de vazão, coleta de água para posterior caracterização no laboratório de efluentes da Engenharia Ambiental, além de análises pontuais em trechos pré-determinados do Rio Pardinho. Tem como objetivos principais o conhecimento e aplicação de técnica de medição de vazão, avaliação das características físico-químicas e biológicas da água, mediante coleta de amostra e análises da água com sonda multiparâmetros e seu enquadramento segundo a Resolução CONAMA n.º 357/05, de 17 de março de 2007. Visa também à verificação *in loco* das influências antrópicas sobre o solo e recurso hídricos, dentre elas as lavouras situadas na área de preservação do rio e ocupação ilegal da planície de inundação dos bairros Navegantes e Várzea do município de Santa Cruz do Sul. Com o presente estudo, constatou-se a importância da manutenção do equilíbrio entre o solo e água, ou seja, a conservação e uso adequado do meio, que tem fundamental importância para assegurar as condições da qualidade ambiental dos recursos hídricos, que tem repercussão direta sobre os seres inseridos naquele meio, dentre eles o homem.

PALAVRAS-CHAVE: manejos de solos, infiltração, degradação e preservação

INTRODUÇÃO

Água é um bem fundamental para a existência e manutenção da vida e para isso deve estar presente no ambiente em quantidade e qualidade apropriadas. O 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 quanto à quantidade de água disponível para o consumo.

Silva especifica que rio é um curso de água natural que se desloca do nível mais alto para o mais baixo, aumentando progressivamente, em largura e vazão, até desaguar no mar, num lago ou em outro rio. Esse aumento progressivo de largura e vazão se dá na grande maioria dos casos, mas eventualmente pode ocorrer um estrangulamento de uma seção transversal de montante para jusante e até uma diminuição de vazão, como em regiões muito planas (SILVA, 2003-2004). A disponibilidade hídrica do rio é medida através da sua vazão, ou seja, o volume de água que passa em uma seção transversal deste recurso hídrico em determinado ponto. Esta vazão é medida de várias formas, no Brasil o órgão responsável pela medição de vazão, consistência e armazenamento dos dados é a Agência Nacional da Água (ANA).

Pinto referencia que 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, segundo o autor, 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).

Como a água que alimenta um recurso hídrico ou uma bacia hidrográfica é proveniente de drenagens superficiais de sua região de entorno, sua qualidade esta intrinsecamente relacionada às condições do solo. Logo, os elementos contaminantes do solo, também serão responsáveis pela contaminação da água.

A deterioração e a má conservação dos cursos hídricos prejudicam o desenvolvimento de organismos que o habitam, e se este é utilizado para o abastecimento público, além de poluir as águas pertencentes às bacias hidrográficas, também onera os custos operacionais nos sistemas de captação e tratamento da água.

Neste sentido, são importantes que se conservem os rios utilizando métodos e técnicas de tratamento antes de lançar despejos, tanto industriais como domésticos nos corpos receptores. O conhecimento de sua vazão tem fundamental importância na definição de seu uso, bem como de ações para sua preservação e recuperação.

MATERIAIS E MÉTODOS

O diagnóstico apresentado neste relatório foi realizado no dia 31 de março de 2008, sendo que foram analisados três locais. Dentre eles, uma amostra pontual na bacia hidrográfica do Rio Pardinho, localizada na divisa do município de Santa Cruz do Sul e de Sinimbu - RS. No local foi medida a vazão do rio Pardinho, sendo também observada a mata ciliar local e uso agrícola se sua área de preservação permanente. Observou-se, através de seu estudo, que os problemas existentes no local são principalmente influenciados pelas ações antrópicas, que resultam no assoreamento do leito do rio, remoção da mata ciliar, redução das áreas de recargas e uso inadequado do solo, sua ocupação intensiva para a agicultura. Todos estes aspectos geram consequências irreparáveis para a bacia hidrográfica tais como: falta de retenção da água, perda da biodiversidade e maior probabilidade de evento hidrológico, secas ou enchentes.

No ponto de medição da vazão, foi observado grande déficit de mata ciliar, e ao longo do trecho do rio, uma intensa exploração agrícola. Lavouras de milho e outras, capim-elefante, eucaliptos ocupam áreas que, legalmente deveriam estar protegidas. Conforme o Código Florestal Brasileiro a Área de Preservação Permanente neste ponto deve ser como mostra a Figura 1.

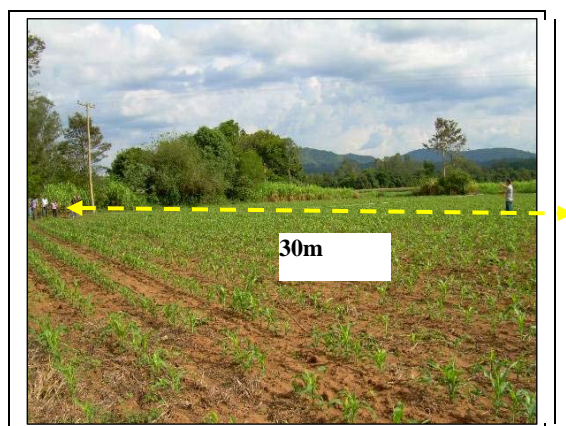


Figura 1 – Detalhe do trecho que deveria estar protegido por mata ciliar.

O clima associado à geomorfologia da área de estudo, cria condições favoráveis à erosão da área. As chuvas exercem uma forte ação nas áreas de maiores inclinações, transportando sedimentos, que são carregados para os cursos d'água, assoreando-os. Outro fator que compromete a qualidade do recurso hídrico é a aplicação de defensivos agrícola, adubação química e orgânica, dejetos animais, e o solo exposto pelo revolvimento mecanizado.

Além deste, mais três observações foram feitas na cidade de Santa Cruz do Sul, uma junto ao ponto de captação de água do Rio Pardinho para alimentação do Lago Dourado, uma junto à estação fluviométrica do



Rio Pardinho e outra que se refere à ocupação da planície de inundação do rio Pardinho junto aos Bairros Navegantes e Várzea, contemplando a ocupação local do solo e as medidas de controle de cheias implantadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A largura medida do rio totaliza 25m, sendo que a media normal seria de 37 metros. Tal situação decorre do baixo índice pluviométrico, conseqüentemente a redução da vazão das drenagens superficiais. As Figuras 2 e 3 expressam a situação registrada na data da realização do estudo.

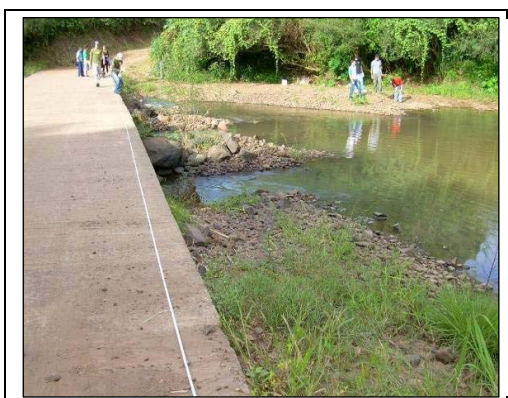


Figura 2 – Detalhe da medição da largura do rio e seu baixo nível.



Figura 3 – Detalhe da exposição do leito do rio decorrente da escassez de chuvas na região.

As mediações de profundidade e velocidade da água foram feitas aleatoriamente dentro destes 25 metros. Na Tabela 1 são apresentados os valores obtidos na medição.

Tabela 1 – Valores obtidos nas medições realizadas no rio Pardinho

Vertical	Distância do ponto inicial (m)	Profundidade (m)	Velocidade média (m/s)
1	0,80	0,06	----
2	1,70	0,08	2,2
3	7,50	0,50	5,2
4	12,70	0,31	0,93
5	17,80	0,35	2,52
6	23,60	0,29	2,53
7	25,00	0,19	----

Fonte: Os autores do trabalho.

As figuras 4 e 5 ilustram o medidor de vazão usados no estudo.



Figura 4 – velocímetro no medição de vazão.



Figura 5 – Detalhe da hélice de medição de vazão.

Para calcular a área da secção do rio após levantamento de dados, foi utilizada a equação 1, conforme Viana (2002). Segundo Viana (2002), usa-se para calculo de vazão a seguinte equação:

$$Q = A \times V, \text{ Equação 1}$$

Onde:

Q - Vazão em $\frac{m^3}{s}$;

V - Velocidade do escoamento;

A - Área da secção.

Na Tabela 2 apresentam-se os valores da área e da vazão calculados a partir dos dados obtidos na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados da vazão e velocidade medidas pontualmente em trecho analisado.

Vertical	Distância do ponto inicial (m)	Profundidade (m)	Velocidade média (m/s)	Área (m²)	Vazão (m³/s)
1	0,80	0,06	----	----	----
2	1,70	0,08	2,2	0,57	1,25
3	7,50	0,50	5,2	2,32	12,06
4	12,70	0,31	0,93	1,99	1,85
5	17,80	0,35	2,52	1,84	4,63
6	23,60	0,29	2,53	1,07	2,70
7	25,00	0,19	----	----	----
Somatório					22,49

A partir deste resultado pode-se estimar que a vazão neste ponto é de 22,49 m³/s.



Durante a medição da vazão foi feita a coleta de amostras de água em vários pontos do rio no local, para posterior análise em laboratório utilizando a sonda multiparâmetros e demais equipamentos como peagâmetro, turbidímetro, oxímetro.

Foram analisados pH, condutividade, sólidos sedimentáveis, sólidos totais, oxigênio dissolvido, turbidez, DBO₅, nitrogênio, DQO_T, e temperatura.

Na Tabela 3, observam-se os resultados obtidos nas amostras coletadas e a classificação de acordo com a resolução do CONAMA n.º 357/05 de 17 de março de 2007.

Tabela 2 - Resultados da análise realizada amostra coletada junto a trecho do rio Pardinho.

Parâmetros Analisados	Resultados obtidos	Parâmetros e Enquadramento Res. N.º 357/07 CONAMA
pH	6,8	Entre 6 e 9, Classe I
Condutividade Elétrica	58 uS/cm	-
Sólidos Sedimentáveis	< 0,1 ml	-
Sólidos Totais Dissolvidos	150 mgL ⁻¹	Até 500, Classe I
Saturação de OD	100 mgL ⁻¹	-
Oxigênio Dissolvido	9,2 mgL ⁻¹	Maior que 6, Classe I
Turbidez	38 NTU	Menos que 40, Classe I
DBO	3 mgL ⁻¹	Menor que 3, Classe I
Nitrogênio Amoniacal	3 mgL ⁻¹	Menor que 3,7, Classe I*
DQO _T	38 mgL ⁻¹	-
Temperatura	21 °C	-

* Fator depende do pH

Fonte: Os autores do trabalho.

Segundo a Resolução do CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2007, o ponto de amostragem pode enquadrar-se na classe 01 da classificação dos corpos d'água levando em consideração as análises realizadas. De acordo com a mesma, a qualidade da água requerida para esta classe deve atender padrões de emissões que não sejam tóxicos, não existindo a presença de espumas, ausência de óleos e graxas, de odor e cor, os coliformes termotolerantes devem respeitar a Resolução de CONAMA n.º 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.

Também foi visitada uma planície de inundação do Rio Pardinho que afeta diretamente os bairros Navegantes e Várzea, o problema existente é tanto ambiental quanto social. As casas, construídas ilegalmente nas margens do rio e em sua área de inundação em períodos de enchente, são constantemente prejudicadas por tal situação. Medidas de prevenção e proteção destas comunidades foram tomadas através da construção de taludes de contenção. Porém os problemas se repetem devido ao rompimento dos mesmos e o acúmulo da água no interior destes represamentos. Como as casas foram construídas ilegalmente, estas pessoas deveriam ser deslocadas. Porém, o deslocamento destes moradores para outros locais geraria um custo alto para a prefeitura municipal, e não acabaria com o problema, pois novos indivíduos ocupariam o local.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com base nos dados coletados e fontes de pesquisa, pode-se concluir que as enchentes, nos bairros Navegantes e Várzea do município de Santa Cruz do Sul-RS, é um fenômeno natural, porém que se agrava pelas ações antrópicas como assoreamento do leito do rio, remoção da mata ciliar, inexistência da mata ciliar, redução das áreas de recargas e uso inadequado do solo. Estes aspectos gera falta de retenção da água, perda da biodiversidade e maior probabilidade de evento hidrológico, consequências irreparáveis para a bacia hidrográfica.



Segundo a Resolução do Conama 357 de 17 de março de 2007, os resultados da análise realizada no laboratório de engenharia ambiental que a classificação do rio pardinho é classe 01, embora alguns valores estejam no limite máximo de tolerância permitido pela resolução. Sendo assim o ponto amostrado pode se adequar para o abastecimento humano, adotando um método de desinfecção, e também utilizá-lo para a proteção das comunidades aquáticas, para a recreação e lazer.

Com estas análises, conclui-se que apenas um trabalho focado nas causas acima citadas não é suficiente para iniciar a recuperação e preservação da bacia hidrográfica do Rio Pardinho. É necessária uma ação conjunta de toda a comunidade e para isto deve ser investido em educação ambiental que abrange todos os níveis, especialmente as crianças, para que as gerações futuras tenham um cuidado maior do que é um bem de todos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. D'AGOSTINI, Luiz R. *Erosão, o problema mais que o processo*: Ed. Da UFSC, 1999 131p.
2. MATTOS, Arthur, Swami Marcondes e Villela. *Hidrologia aplicada*, São Paulo, ed Mc Graw-Hill do Brasil, 1975.
3. VASCONCELOS, Marcelo S. A.; STÜTZER, Gottfried. Jr; BOHNE, Gerhard *Projeto Águas, Manual de Orientação*. Bayer CropScience. 2004.
4. STRECK, Edemar Valdir – *Solos do Rio Grande do Sul* et al. – Porto Alegre: EMATER/RS; UFRGS, 2002.
5. PINTO, Lílían V. A et al. *Estudo das Nascentes da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG*: Revista Scientia forestalis – Edição 65 junho de 2004.
6. BACIA HIDROGRAFICA: *Banco de dados do Comitê Pardo*. Disponível em: <http://www.comitepardo.com.br/plano_pardo/.htm>
7. VIANA, Marcos Rocha. *Hidráulica aplicado às estações de água Belo Horizonte*: Imprimatur Artes Ltda, 2002
8. MOTA Suetônio / 2 ed. Aum – *Introdução à Engenharia Ambiental* – Rio de Janeiro: ABES, 2000.
9. SILVA, Alexandre M; SCHULTZ, Harry E; CAMARGO, Plínio B, *Erosão e Hiorossedimentologia em Bacias Hidrográficas*. 2003, 2004.