

Monitoramento da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas ¹

Prof. Ms. Reinhardt Sievers ²
Prof. Dr. Carlos Loch ³
Prof. Ms. Marcos Benedito Schimalski ⁴

Universidade do Contestado – UnC ⁵
Comitê da Bacia do Rio Canoinhas ⁶
Departamento – Curso de Engenharia Florestal

Resumo: Este estudo identifica o grau de poluição biológica na Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas, por meio de resultados obtidos em três épocas distintas (2003 – 2006), bem como com os índices das análises de água deste rio com os índices previstos pela legislação. Paralelamente, foi compilado o mapa da bacia do Rio Canoinhas, com a localização dos pontos de coleta. Os resultados mostram que existe o problema da poluição, os pontos de coleta no meio urbano manifestam-se com maior intensidade, quando comparados com os resultados obtidos no meio rural. Ressalta-se porém, que com a terceira coleta (2006) houve uma redução considerável dos índices de poluição comparados com a primeira coleta, resultado esse que comprova o teor de valorização atribuída a esse estudo quando da divulgação dos índices de poluição apresentados na primeira coleta em relação ao cenário atual.

Chaves: Água, Poluição, Pontos de Coleta, Homem, Mapa, Efluentes, Coliformes Totais, Coliformes Fecais, Demanda Biológica de Oxigênio, Rio.

Abstract: Summary: This study it identifies the degree of biological pollution in the Hidrográfica Basin of Rio Canoinhas, by means of results gotten at three distinct times (2003 - 2006), as well as with the indices of the water analyses of this river with the indices foreseen for the legislation. Parallel, the map of the basin of Rio Canoinhas was compiled, with the localization of the collection points. The results show that the problem of the pollution exists, the points of collection in the urban way are disclosed with bigger intensity, when compared with the results gotten in the agricultural way. This is standed out however, that with the third collection (2006) it had a considerable reduction of the compared indices of pollution with the first collection, resulted that proves the text of valuation attributed to this study when of the spreading of the presented indices of pollution in the first collection in relation to the current scene.

Keywords: Water, Pollution, Total Points of Collection, Man, Map, Effluent, Coliformes, Coliformes Fecais, Biological Demand of Oxygen, River.

¹ Artigo para apresentação no COBREAC 2006

² Mestre do Programa Engenharia de Produção – UFSC. Docente da UnC (rsievers@cni.unc.br)

³ Doutor Engenharia Florestal – UFPR - Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina

⁴ Doutorando em Ciências Geodésicas – UFPR. Docente da UnC (schimalschi@cni.unc.br)

⁵ IES financiadora da pesquisa

⁶ Órgão financiador da pesquisa

1 Introdução

A proposição deste estudo está alicerçada na importância atribuída aos recursos hídricos com qualidade para os seres vivos do planeta, priorizando a humanidade. Quando consideradas as últimas estatísticas hídricas apresentadas em debates por profissionais da área ambiental denunciando indicativos referentes aos continentes africano e sul-americano, como sendo os primeiros a amargar a falta de água potável para o consumo humano. Portanto, essa pesquisa vem revestida de caráter emergencial em prol de uma melhoria de vida na Terra. A preocupação com o meio ambiente estende-se além da vida acadêmica/científica, sendo possível conferir a intenção de muitos em preservar a água, temendo as conseqüências de um comprometimento ainda maior com a falta da mesma num futuro não tão distante.

Para determinar a qualidade da água do Rio Canoinhas, a pesquisa realizada limitou-se inicialmente ao leito do Rio Canoinhas georeferenciando e elencando os pontos de coleta para análises em laboratório, enquanto que para a terceira coleta, foram elencados três pontos fora do leito do Rio Canoinhas, pontos estes de interesse do Comitê da Bacia do Rio Canoinhas, entidade que auxilia no aporte financeiro para a efetivação desta terceira etapa do projeto de pesquisa, cujos objetivos são: - efetivar as coletas de água e seu encaminhamento ao laboratório para a análise biológica buscando a determinação dos Coliformes Fecais (Cf) e Totais (Ct), e da Demanda Biológica de Oxigênio (DBO); - promover um comparativo entre os resultados obtidos com as análises de água do Rio Canoinhas, com os índices previstos pela legislação do CONAMA¹ através da Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005, ou com a Portaria Nº 1469 de outubro de 2001 do Ministério da Saúde através da FUNASA² que estabelece a Qualidade da Água para o Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade, - investigar o padrão de balneabilidade.

Devido o teor de importância da pesquisa em questão, a Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnologia do Estado de Santa Catarina (Fapesc)³, firmou parceria com a Universidade do Contestado – UnC para a execução do projeto, custeando parte do mesmo, que contou com a participação de um grupo de pesquisadores da instituição, os quais foram orientados pelo Professor Dr. Carlos Loch (UFSC). Nesta terceira etapa, o Comitê do Rio Canoinhas está subsidiando parte do aporte financeiro junto com a Universidade do Contestado – UnC Campus Universitário de Canoinhas.

Com a alarmante explosão demográfica no planeta Terra, cresce a demanda por bens de consumo, conseqüentemente, a ação antrópica da humanidade na exploração dos recursos naturais e em todos os segmentos produtivos da economia, seja no meio urbano ou rural, traz a pauta, o consumo das águas doces com qualidade, as quais manifestam-se com apenas 1% de todos os recursos hídricos disponíveis na Terra (RIGESA, 2003). Também a Organização das Nações Unidas (ONU) se manifesta em favor da preservação dos recursos hídrico, quando declara que nos últimos vinte (20) anos o suprimento de água potável do planeta sofreu uma redução de 2/3, sendo esse recurso o bem mais preciso a natureza oferece à humanidade.

Moura (2001, p.1) em seus estudos fala sobre o desenvolvimento sócio-econômico, o qual promove a exploração irracional dos recursos naturais, sem levar em consideração a qualidade ambiental a ser deixadas para as futuras gerações. Sublinha o autor que o binômio da década de 60 “*poluir para diluir*” conserva a excessiva carga poluidora que o meio vem recebendo, principalmente quando o foco refere-se aos recursos hídricos. Para o Ministério do Meio Ambiente (MMA) “*O Brasil caracteriza-se pela existência de grandes rios e reservas aquíferas subterrâneas de elevadas potencialidades. Entretanto, em algumas áreas/regiões do país a disponibilidade hídrica constitui grave limitação*” (BRASIL, 2000, p.105).

O Estado de Santa Catarina oferece um cenário distinto a sociedade quando o assunto é recursos hídricos, sendo que no sul catarinense na região de Criciúma, a extração do carvão é a grande vilã contra o meio ambiente. No oeste de catarinense, precisamente em Chapecó, concentra-se a maior criação de suínos do Brasil, pois segundo as pesquisas de Moura (2000, p. 31), nesta região concentra-se “*cerca de 3 milhões de cabeças, produzindo-se 24 milhões de m³ de dejetos por ano.*” Essa carga de poluição equivale às descargas sanitárias de 30 milhões de pessoas. Como dejetos classifica-se: “*resultados do processamento pós-abate ‘sangue, gordura, restos animais, etc.’ sendo apenas recentemente tomadas medidas mais apropriadas para controlar a carga orgânica poluidora, com a construção de estações de tratamento de efluentes, bio-eterqueiras, etc*” (Ibid., p.31).

¹ Conselho Nacional do Meio Ambiente

² Fundação Nacional de Saúde

³ Funcitec

O elevado volume de dejetos líquidos (fezes e urina) produzidos pelos animais, alojados, sobretudo, em pequenas propriedades desponta para estudos que confirmam que um animal destinado ao abate (de 25 a 100kg) produz média de 7 litros de dejetos diariamente. A Embrapa Suínos e Aves, de Concórdia (SC), e a Dalquim, Indústria Química com matriz em Itajaí, SC, preocupadas com o impacto ambiental desenvolvem naquela região, projetaram uma pequena estação de tratamento para dejetos, a Sidal/Embrapa que associa processos convencionais a novas tecnologias para o manejo de resíduo e imprime maior velocidade à degradação de matéria orgânica e à remoção de poluentes e patógenos, sendo essa estação mais eficiente no tratamento da água e ocupa menor espaço, segundo Perdomo (2002), a estação "é especialmente indicada para quem tem grande volume de suínos, mas não possui muita área para utilizar o lodo." São parceiras nesse trabalho a Prefeitura Municipal de Seara e a Chapecó Alimentos e os suinocultores da região. A Embrapa já conta em sua estrutura com um sistema de decantador, separando o lodo, para uso na cultura do líquido, que passa por diversas lagoas e reduz sua carga orgânica, seguindo para outra lagoa contendo aguapés (plantas aquáticas), onde são removidos o nitrogênio e o fósforo dos efluentes.

Sendo assim, comprova-se a necessidade de uma ação efetiva por todos os segmentos sociais para a obtenção de alternativas econômicas e ecologicamente sustentáveis, visando o equilíbrio entre o processo produtivo e o ecossistema, mister faz-se a busca de alternativas, a fim de que o desenvolvimento sustentável seja possível e a exploração dos recursos naturais venha ao encontro da sobrevivência dos seres vivos com padrão de qualidade de vida.

2 Localização da Área de Estudo

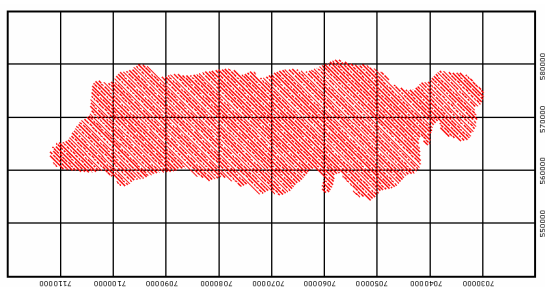


Figura 1 – Localização da área de estudo

Fonte: (SIEVERS, R.; SCHIMALSKI, M. B., 2004)

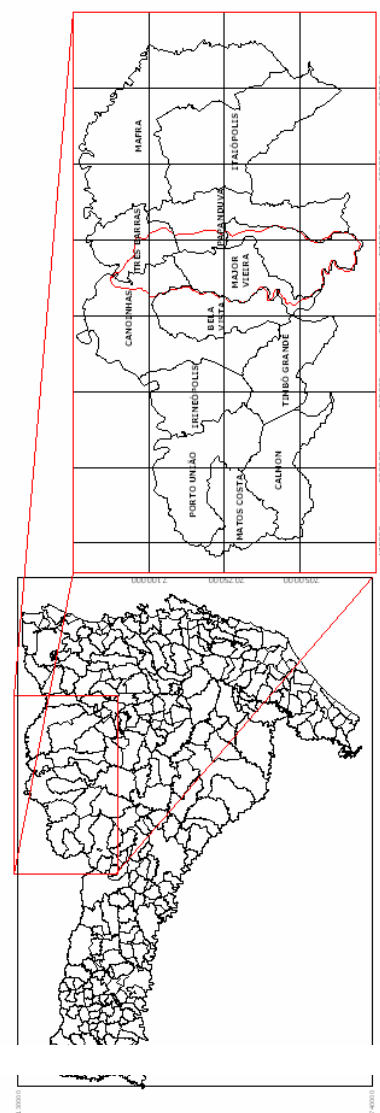
A amostra analisada delimita geograficamente a Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas, situada no Planalto Norte do Estado de Santa Catarina, abrangendo seis municípios¹. A figura apresentada a seguir ilustra a localização da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas.

3 METODOLOGIA

As etapas para a realização das atividades foram:

- Planejamento e coleta da 1ª amostragem de dados a campo;
- Compilação da Base Cartográfica Digital;
- Compilação do Banco de Dados Alfa-numérico;
- Planejamento e coleta da 2ª amostragem de dados a campo;
- Planejamento e coleta da 3ª amostragem de dados a campo;
- Atualização do banco de dados.

¹ Canoinhas, Três Barras, Bela Vista do Toldo, Major Vieira, Papanduva e Monte Castelo



Os pontos amostrais¹ delimitam a Foz dos afluentes e em locais estratégicos, a estação coletora da CASAN, pontos de despejo de efluentes industriais, domésticos e na nascente, Foz e o Salto do Rio Canoinhas. A Tabela 01 descreve a posição corrigida de cada ponto amostral. As coordenadas referem-se a Projeção UTM (MC 51° W), referidas ao Datum Horizontal SAD-69.

Os dados coletados foram analisados e apresentados em forma de tabelas e gráficos, a seguir apresentados

TABELA 1 - PROJEÇÃO UTM (MC 51° W), REFERIDAS AO DATUM HORIZONTAL SAD-69

PONTO	DESCRIÇÃO	LATITUDE (S)	LONGITUDE (W)
1	Foz Monjolo	7105522,812	561051,3842
	Ponte Madeira	São7108086,230	561400,795
2	Cristóvão		
3	Curva próximo a Rampton	7110951,057	563549,768
4	Foz do Rio Canoinhas	7111768,405	563553,336
5	Saída do São do Cristóvão	7108842,216	561617,447
6	Casan	7103447,293	564547,340
7	Cia Canoinhas	7103803,089	564613,975
8	Mutirão Água Verde	7104969,890	564411,431
9	Rio dos Pardos	7106866,440	565062,706
10	Milli	7107133,015	564910,9101
11	Valetão do São Cristóvão	7106018,005	561891,593
12	Rio Água Verde	7105466,945	561224,206
13	Salto	7083001,168	571001,858
14	Rio da Anta	7087698,050	572187,646
15	Master III	7088473,384	572252,643
16	Rio Bonito	7090004,210	571455,688
17	Rio Tigre	7090772,868	571408,844
18	Foz II	7092063,963	570800,574
19	Foz III	7093587,491	570185,00
20	Arroio da Jangada	7095125,829	570097,385
21	Salseiro	7094514,760	568236,931
22	Ibama	7101068,368	567617,813
23	Rio Alemão	7101660,820	564425,426
24	Nascente	572506,200	7037552,500
25	Pontilhão Nascente	572843,900	7043458,000
26	Ponte do Rio Canoinhas	576038,600	7055623,300
27	Torneira AntonioLiller	559588,152	7104258,800
28	Torneira Paul Harris	561170,300	7104251,500
29	Taunay	556752,200	7115931,200
30	Sonda	561884,300	7102617,600
31	Rio da Serra	7064981,08	574063,07
32	Rio Novo de Baixo		
33	Casan M. Vieira	7820776,97	567030,53

Fonte: (SIEVERS, R.; SCHIMALSKI, M. B., 2006)

3.1 APRESENTAÇÃO DA COLETA E ANÁLISE DE DADOS

As amostras² foram coletadas em 08 datas distintas em recipientes esterilizados, os quais para o transporte foram acomodados em caixa térmica refrigerada. A localização dos pontos foi previamente determinada com o uso de um receptor de sinais GPS³ de navegação, com memória interna da posição geográfica dos pontos de coletas para análise em laboratório, com sede em Joinville – SC. As análises biológicas seguiram a metodologia das primeiras amostras da água, compreendendo a quantificação dos seguintes parâmetros: DBO; CT; CF⁴.

3.2 RESULTADOS DAS COLETAS DE ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOINHAS

O percurso no leito do rio foi realizado com um bote pertencente ao Batalhão do Corpo de Bombeiros de Canoinhas, para georeferenciar e coletar as amostras nos pontos de coleta.

TABELA 2 – RESULTADO DE COLIFORMES TOTAIS DO RIO CANOINHAS

Amostra nº	Primeira coleta	Segunda coleta	Terceira coleta
001	24.000*	112	
002	35.000*	83	
003	15.000*	134	
004	11.000*	141	2.236
005	35.000*	143	1.788
006	22.000*	57	2.236
007	14.000*	0	5.163*
008	11.000*	148	5.163*
009	13.000*	114	1.788
010	35.000*	534	
011	43.000*	348	5.163*
012	18.000*	97	2.236
013	14.000*	540	
014	7.600*	920	
015	< 1.1	920	
016	760	430	
017	580	170	
018	< 1.1	1.600	
019	5.400*	540	
020	130	4.500	
021	2.400	920	
022	180	350	
023	920	1.600	
024	0	4	2.236
025	540	6	17.880*
026	540	8	948
027	< 2.0	0	
028	32	0	
029	28	0	
030	430	0	
031			5.163*
032			
033			2.236

Fonte: (SIEVERS, R., 2006)

* Coliformes Totais acima do limite (> 5000)

A Resolução do CONAMA n. 357, no seu Artigo 15 de 17 de março de 2005, permite a Demanda Biológica de Oxigênio (DBO) em até 05 mg/l para 'classe 2', e considerando os resultados obtidos das

¹ 73 pontos amostrais (60 pontos nas duas primeiras etapas e 13 pontos já coletados e comparados com as etapas anteriores). Mais 04 pontos estão programados para esta terceira etapa elencados pelos membros do Comitê do Rio Canoinhas.

² O planejamento para coleta das amostras seguiram padronização da ABNT (NBR 9897/97 e 9898/97).

³ *Global Positioning System*

⁴ DBO: Demanda Biológica de Oxigênio; CT: Coliformes Totais; CF: Coliformes Fecais.

amostras identificam-se 30 pontos, com índices superior ao limite em destaque na Tabela 4.

Dito isto, a Balneabilidade do Rio Canoinhas, amparado na resolução anteriormente citada limita os Coliformes Fecais em 1.000 p/100ml, superior a estes limites são impróprias para a prática do banho. Nas análises efetivadas apresentam-se 16 pontos impróprios, com limites superiores aos permitidos pela legislação dos 73 pontos coletados e analisados no Rio Canoinhas, considerando a Tabela 3.

De acordo com a FUNASA¹, que normatiza a qualidade da água para consumo humano determina que o controle ocorra mensalmente, e que a água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede) possua as seguintes características com relação aos Coliformes (Fecais e Totais):

- *Escherichia coli ou coliformes termotolerantes: Ausência em 100ml;*
 - *Coliformes totais: Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês: Ausência em 100ml em 95% das amostras examinadas no mês;*
- Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês. Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100ml.*

TABELA 3 - RESULTADO DE COLIFORMES FECAIS

Amostra nº	Primeira coleta	Segunda coleta	Terceira coleta
001	3.200 **	15	
002	8.600 **	17	
003	3.600 **	17	
004	1.700**	23	22
005	3.600 **	22	223
006	6.200 **	12	9
007	5.900 **	0	223
008	2.800 **	12	223
009	4.500 **	23	95
010	7.200 **	89	
011	11.000 **	72	223
012	4.700 **	19	178
013	4.900 **	350	
014	1.300**	540	
015	< 1.1	350	
016	130	170	
017	110	130	
018	< 1.1	920	
019	1.100**	350	
020	33	1.700**	
021	490	540	
022	49	130	
023	180	540	
024	0	0	95
025	79	0	948
026	70	0	17
027	< 2.0	0	
028	< 2.0	0	
029	7.8	0	
030	84	0	
031			178
032			
033			9

Fonte: (SIEVERS, R., 2006)

** Coliformes Totais acima do limite (> 1000)

A segunda coleta ocorreu após um período de alta precipitação pluviométrica, pois em função do grande volume de água, o poder de diluição poderia alterar os índices reais da poluição.

¹ - Portaria n. 1.469, de 29/12/ 2000

TABELA 4 - RESULTADO DE DEMANDA BIOLÓGICA DE OXIGÊNIO (DBO)

Amostra nº	Primeira coleta	Segunda coleta	Terceira coleta
001	19,8***	8,93***	
002	16,5***	3,96	
003	19,8***	3,30	
004	23,1***	3,10	2,60
005	26,4***	3,34	3,00
006	23,1***	4,90	2,60
007	9,9***	4,61	8,20***
008	6,6***	8,91***	7,20***
Continuação da tabela 4			
009	6,7***	1,67	2,20
010	165***	46,86***	
011	29,7***	2,97	3,20
012	26,4***	9,57***	2,40
013	6,6***	2,71	
014	3,3	4,62	
015	1,65	1,98	
016	3,3	5,28***	
017	6,6***	2,31	
018	16,5***	5,61***	
019	0	2,31	
020	19,9***	1,32	
021	16,6***	3,63	
022	6,6***	1,97	
023	10,1***	8,03***	
024	0	0,66	0,64
025	4,30	20,46***	1,60
026	2,50	1,98	0,41
027	3,66	1,65	
028	1,33	0,33	
029	2,58	0,67	
030	1,83	7,26***	
031			3,20
032			
033			0,46

Fonte: (SIEVERS, R., 2006)

*** Demanda Biológica de Oxigênio acima do limite (> 5)

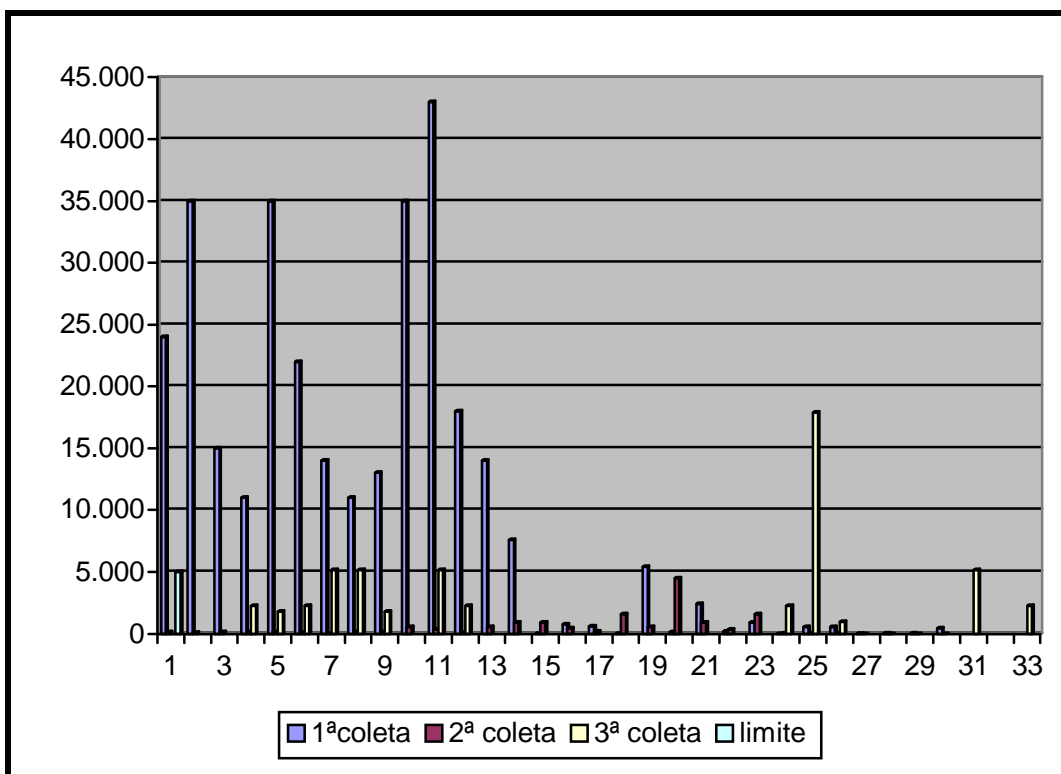


Gráfico 1 : Amostragem comparativa de Coliformes Totais entre a primeira, segunda e terceira coleta do Rio Canoinhas
 Fonte: (SIEVERS, R. 2006)

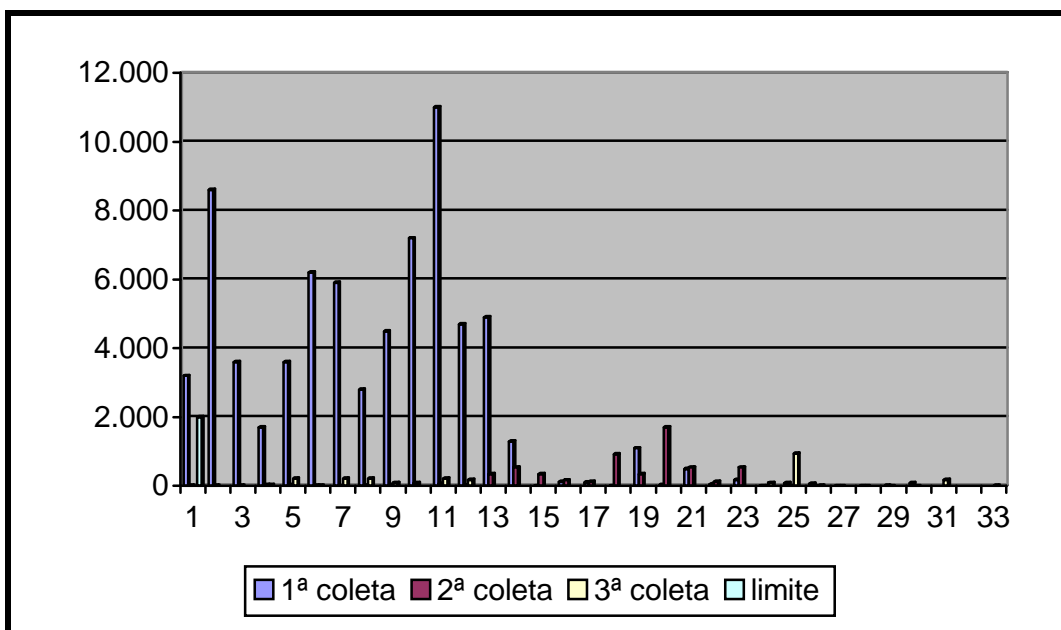


Gráfico 2 : Amostragem comparativa de Coliformes Fecais entre a primeira, segunda e terceira coleta do Rio Canoinhas
 Fonte: (SIEVERS, R. 2006)

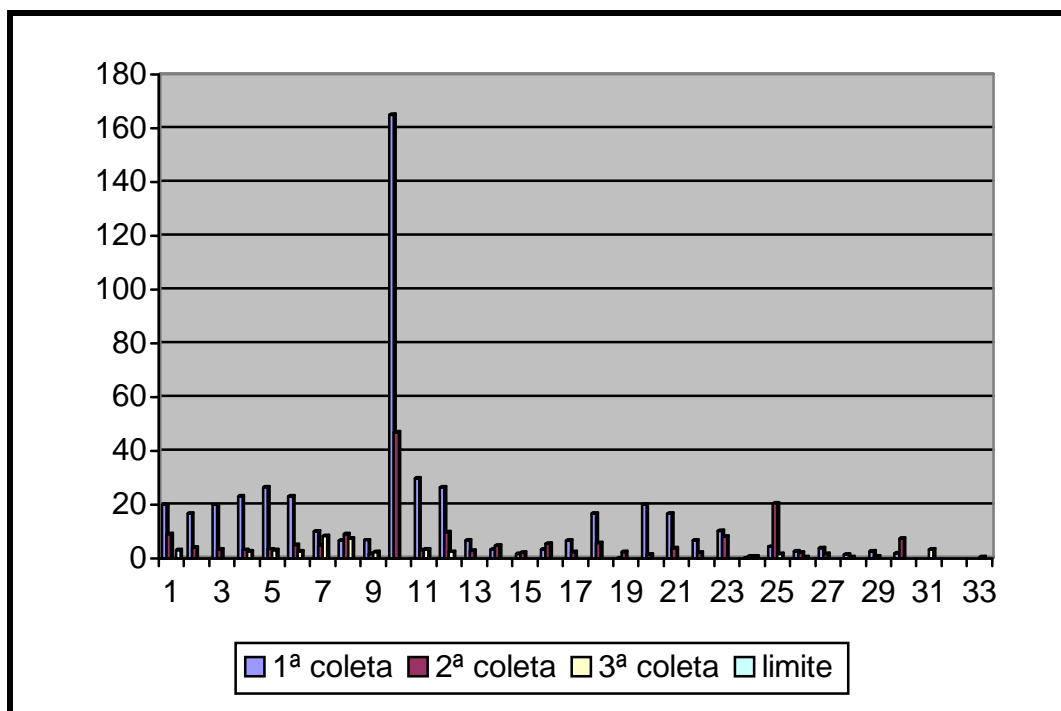


Gráfico 3 : Amostragem comparativa de Demanda Biológica de Oxigênio (DBO) entre a primeira, segunda e terceira coleta do Rio Canoinhas
Fonte: (SIEVERS, R. 2006)

Os gráficos apresentados determinam o grau de poluição do Rio Canoinhas nos pontos demarcados, sendo que estes pontos estão georeferenciados na Foz dos afluentes que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas. Ao analisar os três identifica-se um declínio na concentração de Coliformes Totais (Ct) na maioria dos pontos, sendo que no Gráfico 3, indica-se a variação da Demanda Biológica de Oxigênio (DBO) apresentando melhores padrões da qualidade da água.

As coletas foram realizadas em épocas distintas, identificando-se uma grande variação entre um ponto e outro referente aos índices de poluição. Porém, os resultados mostram que existe o problema da poluição, acentuando-se nos pontos de coleta no meio urbano, enquanto no meio rural observa-se um valor mais moderado.

Convém indicar ainda, que os pontos selecionados para a análise biológica (Coliformes Fecais e/ou Totais), foram os mesmos para a análise da Demanda Biológica de Oxigênio (DBO) e, coletados no mesmo instante, conforme prevê a Normativa NBR 9897/1987 da ABNT¹ no parágrafo 6.1.8, que indica: "Os pontos de amostragem para análises biológicas devem ser os mesmos para as análises físicas e químicas, com a finalidade de se estabelecer correlação entre os dados obtidos".

Os resultados apresentados por meio de gráficos, comprovam o quadro de poluição, mesmo que minimizados quando comparados com o período inicial da coleta. Foster citado por Valias *et al* (2002), diz: "Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), considera-se que uma água está poluída quando a sua composição ou o seu estado estão de tal modo alterados que já não reúnem as condições necessárias para as utilizações para as quais estava destinada no seu estado natural."

Com base na citação anterior, a poluição evidenciada nos pontos de coleta identificada na análise entre as três etapas, é possível afirmar que se constata ainda pontos que não oferecem condições nem para balneabilidade, e conseqüentemente impróprias ao consumo humano, bem como para a irrigação de hortifrutigranjeiros.

Após a análise dos resultados fornecidos pelos laboratórios, convém ressaltar as palavras de Batalha citadas por Valias *et al* (2002): "Sabe-se que 80% de todas as doenças de veiculação hídrica

¹ Associação Brasileira de Normas Técnicas

ocorrem em países de terceiro mundo, devido a má qualidade da água e saneamento inadequado”.

4 Considerações Finais

Partindo do princípio do ciclo da água, explica-se que após a formação da chuva a água é distribuída na superfície terrestre, formando lagos, rios e riachos, enquanto uma parte desta água infiltra-se no solo, sendo absorvida em partes pelos vegetais, e outra pelos lençóis freáticos, que por sua vez, alimentam as nascentes e poços. E é em qualquer fase deste processo, que ocorre a intervenção do homem, seja em função ou na busca de sua estabilização econômica, com a exploração dos recursos naturais, ou em determinadas circunstâncias culturais nas quais encontra-se inserido. Dito isto, convém buscar apoio nas palavras de Stern; Yong; Druckman (1993, p. 93);

Muitas ações humanas afetam o que as pessoas valorizam. O que diferencia as ações que causam mudança global da maioria é que os seus efeitos levam de décadas a séculos para serem percebidos. Esse fato faz com que muitas pessoas, preocupadas, pensem em tomar uma atitude agora para proteger os valores daqueles que poderiam ser afetados pela mudança ambiental no futuro.

Mesmo com parâmetros preliminares em função do custo de cada análise, limitou-se em três por ponto, que estatisticamente são insuficientes para indicar os setores e/ou atividades responsáveis pela maior contribuição na poluição dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas.

Porém, salienta-se que o real objetivo dessa pesquisa é alertar que a poluição existe, principalmente quando são analisados os resultados da primeira coleta, pois, conforme a Normativa da ABNT NBR 9897/1987, no parágrafo 6.1.6, no item b: “*Se houver substâncias prejudiciais aos atuais e/ou futuros usos da água na seção amostrada, deve-se adotar a concentração máxima encontrada como valor representativo desta seção*”.

Preliminarmente, recomenda-se que a sociedade do Planalto Norte Catarinense tenha acesso as informações científicas quanto a poluição das águas do Rio Canoinhas, bem como da importância da Bacia Hidrográfica para a economia do setor primário ou secundário de produção, e, principalmente para o consumo humano, pois a rede pública de abastecimento de água está localizada no rio citado. E, são essas águas que estarão garantindo a sustentabilidade natural das futuras gerações.

Sendo assim, há necessidade de buscar apoio nas palavras de Bortoot (1999, p. 33-4)

Nosso Meio Ambiente pede reflexão. [...] O Desenvolvimento Econômico e também o Desenvolvimento Social é indispensável para que possamos assegurar ao homem um ambiente de vida e trabalho digno, favorável, criando na terra condições necessárias a melhoria da Qualidade de Vida.

Ao comparar-se a primeira coleta com a terceira, identifica-se uma melhora dos padrões de qualidade, pois, quando da coleta da terceira etapa buscou-se obter o nível do rio nas mesmas condições da primeira coleta (nível baixo). Supõe-se portanto, que está ocorrendo uma maior consciência ambiental por parte da sociedade e conseqüentemente obtendo-se uma sustentabilidade dos recursos hídricos.

Referências Bibliográficas

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 98/98/1987**. Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio e Janeiro, jun./ 1987, 22 p.

_____. **NBR 98/98/1987**. Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio e Janeiro, jun./ 1987, 14 p.

BORTOOT, A. **Coletânea meio ambiente**. Criciúma – SC: o autor, 1999, p. 33-34.

BRASIL. **Ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável** / Maria do Carmo de Lima Bezerra e Manuel Bursztyn (coordenadores). Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Consórcio CDS/UnC/Abipiti, 2000.

_____. **Agenda 21 brasileira**. Bases para discussão / por Waschintgon Novaes (Coord.) Otto Ribas e

Pedro da Costa Novaes. Brasília: MMA/PNUD, 2000.

_____. FUNASA – **Fundação Nacional de Saúde**. Portaria n. 1469/2000, de 29 de dezembro de 2000: aprova o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: Fundação Nacional de Saúde / Ministério da Saúde, 2001.

_____. CONAMA – **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução do CONAMA n.357, de 18/03/2005. Brasília: CONAMA, 2005.

CAMPBELL, J. B.: **Introduction to remote sensing**. Tradução de Marcos Benedito Schimalski. Nova Iorque: Guilford, 1996

GRACIANI, S. D; LOCH, R. E. Análise multitemporal de imagens de sensoriamento remoto para monitoramento da qualidade da água em áreas de mineração de carvão. In: **COBRAC 2000**. Florianópolis: Anais (CD-ROM), 2000

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Canoinhas – SC, 2001. [Escritório local].

LOCH, Carlos; CORDINI, Jucilei. **Topografia contemporânea**. Planimetria. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1995

LOCH, Carlos. **Noções básicas para a interpretação de imagens aéreas, bem como algumas de suas aplicações nos campos profissionais**. Florianópolis: ed. da UFSC, 1993

_____. **Monitoramento global integrado de propriedades rurais a nível municipal utilizando técnicas de sensoriamento remoto**. Florianópolis: ed. UFSC, 1990

MARTINELLI, Marcelo. **Cartografia temática**: Caderno de Mapas. São Paulo: Editora da UNESP, 2003.

MOURA, Luiz Antônio Abdalla de. **Qualidade e gestão ambiental**: sugestões para implantação das Normas ISO 14.000 nas empresas. 2. ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2000.

NOVO, Evelyn. **Sensoriamento remoto**: princípios e aplicações. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1993;

OLIVEIRA, Paulo Armando V. de. Programas eficientes de controle de dejetos na suinocultura. In: **I Congresso Latino Americano de Suinocultura**. Foz do Iguaçu – PR, 16 a 18 de outubro de 2002

OLIVEIRA, P. A. de; MEUNIER-SALAÜN, M. C.; ROBIN, P. **Comportamento de suínos em crescimento e terminação criados em cama sobreposta de maravalha comparado ao piso ripado**. Concórdia – SC: Embrapa, Suínos e aves, 2001

PERDOMO, Carlos. **Sistema de controle da poluição e valorização de dejetos suínos**. Disponível na home page: <http://globo rural.globo.com/edic/192/rep_tecnologiaa.htm
<http://www.dalquim.com.br/sidal.htm> (2002.)
Acesso em: mar./2005.

RATES, Marina. O Brasil e as águas. **Revista Época**. Rio de Janeiro: Editora Globo, n. 267, p. 63 – 86, 30/06/2003 [Informe Publicitário].

RIGESA. Solução em embalagem Mead/Westaco. Planeta água. Três Barras – SC: Rigesa, 2003. [Apostila]

ROSOT, N. C.; ROSOT, A.; LOCH, C. Integração de Dados LANDSAT TM e SPOT HRV para o Monitoramento Ambiental. In: **COBRAC 2000**. Florianópolis: Anais (CD-ROM), 2000

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. **Manual de uso, manejo e conservação do solo e da água**: projeto de recuperação, conservação e manejo dos recursos naturais em microbacias hidrográficas. 2. ed. Florianópolis: EPAGRI, 1994.

SCHIMALSKI, M. B. **"Mapeamento urbano digital: uma metodologia para geração rápida à custo reduzido"**. Curitiba – PR: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - CIÊNCIAS GEODÉSICAS, 2001.

[Dissertação de Mestrado, 97p.].

ZAMPIERI, S. L. A fotogrametria como suporte para proceder a análise da degradação ambiental. *In*: **COBRAC 2000**. Florianópolis: Anais (CD-ROM), 2000

STERN, P. C.; Young, O. R.; DRUCKMAN, D. (Orgs). Mudanças e agressões a meio ambiente. Tradução de José Carlos B. dos Santos. São Paulo: Makron Books, 1993.

SILVA, Caio Abércio da. Cama sobreposta: a importância da qualidade da cama. Parkworld. Londrina: Departamento de Zootecnia da UEL, p.38, 2002. [Manejo – Apostila]

VALIAS, Ana Paula; ROQUETO, Marcos Antonio; HORNINK, Daniel Gerber et all. Avaliação da qualidade microbiológica de águas de poços rasos e de nascentes de propriedades rurais **do município de São João da Boa Vista – São Paulo**. Disponível *on line*: Arq. ciên.vet.zool.unipar, 5(1):p.021, 2002. [Capturado em dez./2003].

VIEIRA, Paulo Freire; WEBER, Jacques (Org.) **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento**. Novos desafios para a pesquisa ambiental. Tradução de Anne Sophie de Ponbriand-Vieira, Christilla de Lassus. São Paulo: Cortez, 1997.

VIOLA, Eduardo J. et all. **Meio ambiente, desenvolvimento e cidadania**: desafios para as ciências sociais. São Paulo: Cortez; Florianópolis; Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.