

NÍVEIS DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS DA SUB-BACIA DO RIO VACACAÍ-MIRIM, À MONTANTE DA REPRESA DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS E SANEAMENTO, DNOS.

**Antonio Paulo Cargini¹
Nilzo Ivo Ladwig¹
Sérgio Oliveira Silveira¹
Roberto Cassol²
Waterloo Pereira Filho²
José Américo de Mello Filho³**

1 - INTRODUÇÃO

O ambiente tem recebido atualmente inúmeras atenções, tanto da população em geral, como também por parte do poder público. Como salienta BENVENHUR (1986:14), o homem esta conscientizando-se que:

"... o ser humano não é um ente isolado no tempo e no espaço, mas extremamente dependente do meio que o cerca. Desde que este meio possua uma ordem natural ou artificial propicia à vida, gera um gozo de um estado de saúde, mas que, uma vez alterado, transforma-se em veículo de ações deletérias ao organismo humano provocando um estado de doença".

Este pensamento é a razão maior de empreender estudos de ordem técnico-científica que detectam os problemas na sua forma real, apontando suas causas e, muitas vezes, os responsáveis pela deterioração ambiental.

Assim, propõe-se uma abordagem com objetivo de verificar os níveis de poluição das águas formadoras da sub-bacia do rio Vacacai-Mirim, localizada no distrito de Itaára, município de Santa Maria, RS, (Figura 1).

Através destes, serão definidos os estágios de constatação dos principais poluentes, chegando assim a um diagnóstico, de ordem qualitativa e quantitativa, das

¹ Alunos do Curso de Bacharelado em Geografia - UFSM

² Professores do Departamento de Geociências - UFSM

³ Prof. Adj. do Departamento de Silvicultura. IF. UFRural. Rio de Janeiro

condições deste recurso hídrico e, através da análise das poluições físico-química e bacteriológica nas águas da sub-bacia até a barragem do DNOS (Departamento Nacional de Obras e Saneamento), um estudo visando detectar as causas da degradação do local, bem como apontar os responsáveis e indicar possíveis soluções para a correção e prevenção dos problemas locais.

2 - LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

Localizada no centro geográfico do Estado do Rio Grande do Sul, Santa Maria ocupa área de 3.462 km², e está subdividida em nove unidades distritais. Como oitavo distrito deste município está Itaara. Tomando-se por base cartas topográficas da Diretoria do Serviço Geográfico, do Ministério do Exército, escala 1:50.000, situa-se a nordeste da cidade, centro administrativo, e compreende as folhas SH.22-V-C-IV-1 (Santa Maria), SH.22-V-C-IV-2 (Camobi) e SH.22-V-C-IV-4 (Val de Serra). De acordo com a lei municipal n.º 3099/88, a área em estudo abrange área total de 231,54 km².

No que se refere à localização morfológica, Itaara encontra-se situada na zona de transição correspondente ao contato entre a Depressão Periférica Gaúcha e o Planalto Basáltico do Sul do Brasil. Devido a este fato, o Distrito possui um comportamento físico heterogêneo, apresentando como características, a presença de dois conjuntos morfo-estruturais denominados Topo e Rebordo de Planalto; um clima agradável, apresentando médias anuais entre 17,1 e 17,9 graus centígrados, amenizando assim os efeitos do verão e tornando agradáveis as temperaturas no inverno; cobertura vegetal que possui uma série de associações advindas das diferentes formações geológicas e de pluviosidade amena com precipitações médias anuais entre 1558 e 1767 mm, favoráveis ao desenvolvimento de diferentes espécies vegetais nativas, dando à paisagem local características próprias (DIAS, Z. A., et al. 1990).

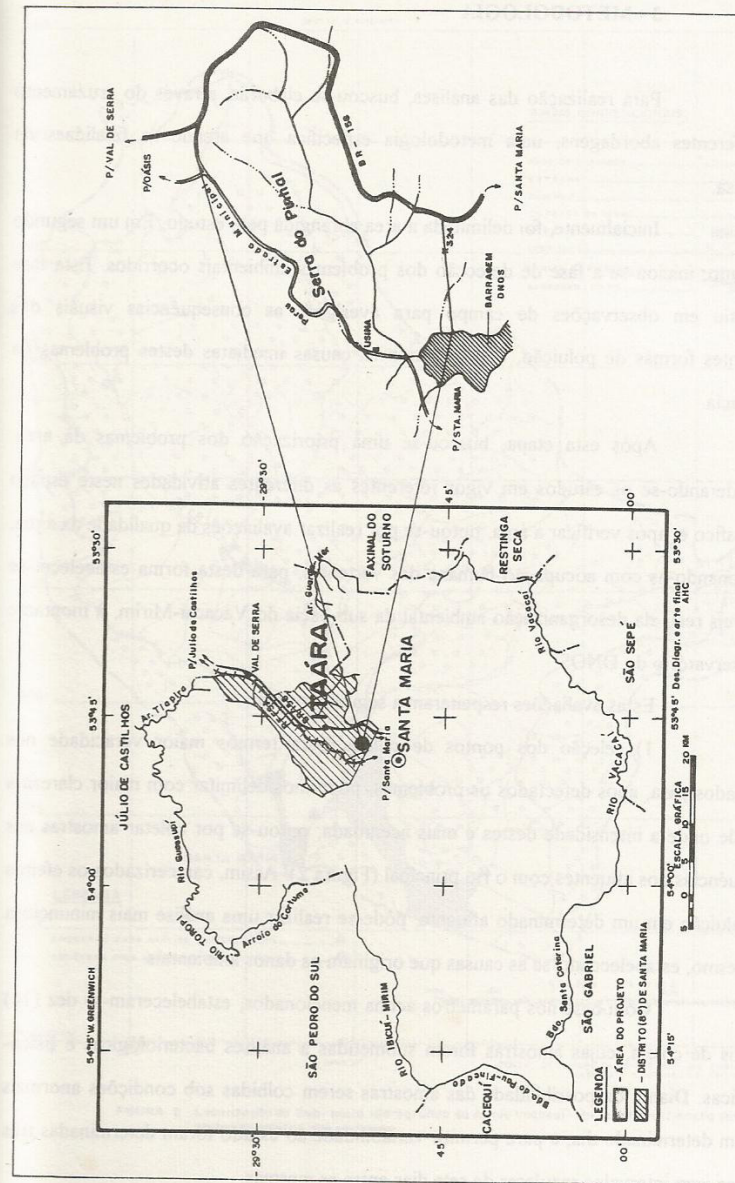


FIGURA 1 - Área do Projeto de Reformulação Rural - Distrito de Itaara - Santa Maria - RS.

3 - METODOLOGIA

Para realização das análises, buscou-se elaborar, através do cruzamento de diferentes abordagens, uma metodologia específica que atende as finalidades da pesquisa.

Inicialmente, foi delimitada a área abrangida pelo estudo. Em um segundo momento, iniciou-se a fase de detecção dos problemas ambientais ocorridos. Esta fase consistiu em observações de campo para averiguar as consequências visuais das diferentes formas de poluição, determinando as causas imediatas destes problemas na sub-bacia.

Após esta etapa, buscou-se uma priorização dos problemas da área. Considerando-se os estudos em vigor referentes às diferentes atividades neste espaço geográfico e, após verificar a área, optou-se por realizar avaliações da qualidade da água, relacionando-as com a ocupação humana das vertentes, para desta forma estabelecer-se os níveis reais da desorganização ambiental da sub-bacia do Vacacaí-Mirim, à montante do reservatório do DNOS.

Estas avaliações respeitaram a seguinte ordem:

1) seleção dos pontos de coleta: para termos maior veracidade nos resultados para, após detectados os problemas, podermos delimitar com maior clareza a área de onde a intensidade destes é mais acentuada, optou-se por coletar amostras nas confluências dos afluentes com o rio principal (Figura 2). Assim, caracterizados os efeitos da poluição em um determinado afluente, pôde-se realizar uma análise mais minuciosa do mesmo, estabelecendo-se as causas que originam os danos ambientais.

Com base nos parâmetros acima mencionados, estabeleceram-se dez (10) pontos de coleta, cujas amostras foram submetidas a análises bacteriológicas e físico-químicas. Diante da possibilidade das amostras serem colhidas sob condições anormais em um determinado dia, e para permitir variabilidade ao estudo foram determinadas três coletas com intervalos regulares de sete dias entre as mesmas.

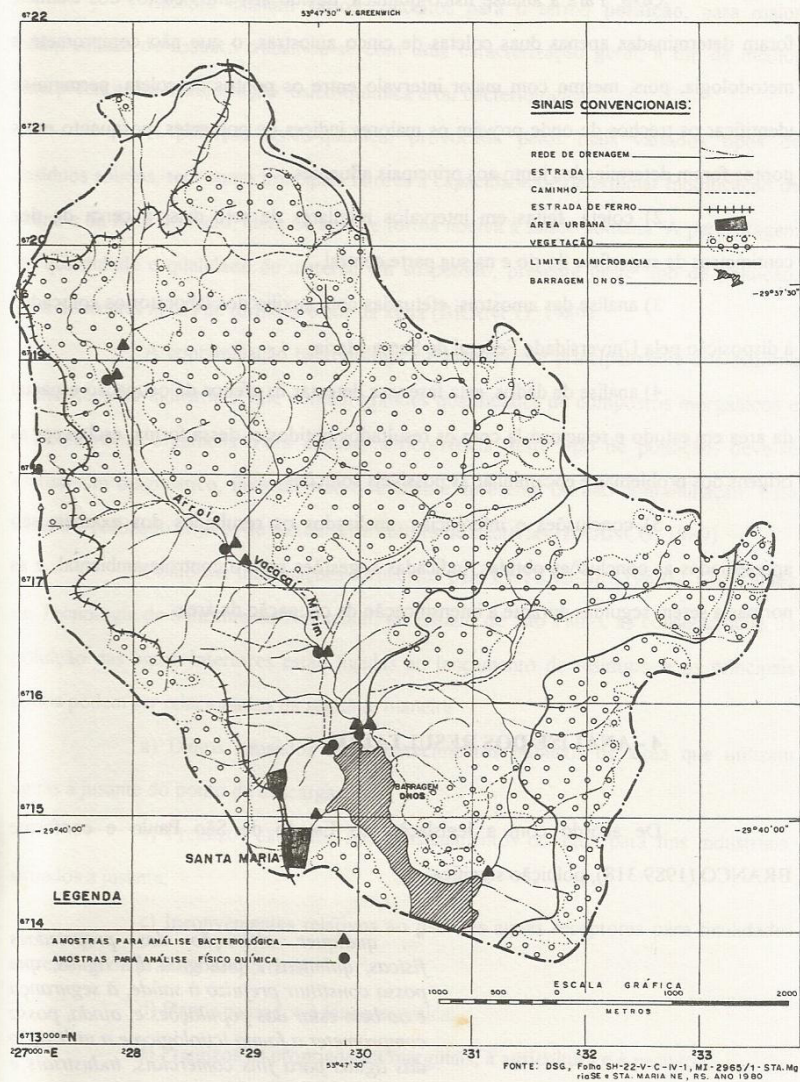


FIGURA 2 Localização da Sub-bacia Hidrográfica do Arroio Vacacaí-Mirim e identificação dos pontos de coletas das amostras

OBS: Para a análise físico-química, devido aos altos custos dos exames, foram determinadas apenas duas coletas de cinco amostras, o que não compromete a metodologia, pois, mesmo com maior intervalo entre os pontos de coleta, permitiu-se identificar os trechos de onde provêm os maiores índices de poluentes, porquanto estes pontos foram determinados junto aos principais afluentes.

2) coleta: feitas em intervalos regulares de sete dias, a cerca de dez centímetros da superfície do rio e na sua parte central.

3) análise das amostras: efetuadas com auxílio dos laboratórios colocados à disposição pela Universidade Federal de Santa Maria.

4) análise de dados: esta fase visa detectar os efeitos da ocupação espacial da área em estudo e relacioná-la com os resultados obtidos e, dessa forma, esclarecer as origens dos problemas e encaminhar as possíveis soluções.

5) conclusões e inferências: analisados os resultados dos exames, são apresentadas as conclusões obtidas, indicadas sugestões para o controle ambiental, e as normas a serem seguidas durante a intensificação da ocupação da área.

4 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

De acordo com a legislação do Estado de São Paulo e conforme BRANCO (1989:318), poluição significa:

"... qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológica das águas, que possa constituir prejuízo à saúde, à segurança e ao bem estar das populações e, ainda, possa comprometer a fauna ictiológica e a utilização das águas para fins comerciais, industriais e recreativos".

Embora existam vários conceitos para o termo **poluição**, para maior compreensão do assunto trabalhou-se com uma caracterização geral, a fim de melhor interpretar a sua manifestação: físico-química e/ou bacteriológica.

A poluição físico-química, provocada pelos mais variados tipos de resíduos sólidos, tem como principais fatores a capacidade de determinar modificação da fauna e da flora do meio, além de agir de forma nociva à saúde humana. A percentagem de quantidade e qualidade de material em suspensão, presente neste tipo de poluição, gera diferentes níveis de turbidez e cor da água (BRANCO, 1989).

A contaminação bacteriológica é proveniente principalmente dos esgotos domésticos ou industriais, que contêm grandes quantidades de compostos inorgânicos e principalmente orgânicos. Para analisar a ocorrência deste tipo de poluição, deve-se efetuar um diagnóstico, indicando se o ambiente apresenta ou não contaminação. Este estudo é realizado através de métodos de cultura de bactérias (BRANCO, 1989).

Conforme informações fornecidas pela CETESB-SP (1989) - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, do Estado de São Paulo, as consequências da poluição das águas interiores estão ligadas ao lançamento de resíduos, e os principais danos podem ser relacionados da seguinte maneira:

- a) Danos causados aos abastecimentos públicos de água que utilizam águas à jusante do ponto de descarga;
- b) Prejuízos causados aos abastecimentos de água para fins industriais, situados à jusante;
- c) Inconvenientes relativos ao uso das águas receptoras para finalidades recreativas ou práticas desportivas;
- d) Danos causados à fauna aquática;
- e) Prejuízos às propriedades marginais, à agricultura e à pecuária;
- f) Danos à exemplares da fauna, que convivem nas proximidades do recurso hídrico;
- g) Prejuízos causados à regularização das águas para finalidades múltiplas ou específicas, e à drenagem.

Contaminação, segundo a CETESB (1989:124), "... é a presença, na água, de elementos em concentrações nocivas à saúde humana, tais como organismos patogênicos (capazes de fazer mal à saúde)". Com relação à saúde pública, a contaminação pode ser direta (banhistas, populações ribeirinhas) e indireta (verduras, leite, etc...).

Para maior clareza, conceitua-se que água poluída é a que apresenta alterações nas suas características, e que água contaminada é a que contém micro-organismos patogênicos ou contaminantes tóxicos e constitui um caso particular de água poluída. Assim, as moléstias relacionadas com a água podem ser causadas por micro-organismos que ela transporta e por teores inadequados de certas substâncias contidas na água (MACHADO, 1989). Portanto, para se ter boa qualidade da água, não se deve apenas ater-se a um ângulo de estudo. Como salienta MACHADO (1989:123), deve-se:

"... ressaltar que a qualidade da água leva em consideração todas essas características simultaneamente, para que ela seja considerada de boa qualidade".

Isto reflete-se no ato de que de nada adianta ter-se boa qualidade física e química da água de um rio, se as suas características bacteriológicas estão afetadas. Deve por isso haver um sincronismo em que os dois exames sejam comparados, e os resultados de ambos levados em conta para, a partir daí, partir-se para a solução do problema.

Cientes destas necessidades, decidiu-se por realizar duas análises diferenciadas que apontam para várias características e possibilidades de detecção do real nível de poluição. Conforme as análises das amostras, realizadas pelos laboratórios da Universidade Federal de Santa Maria (Anexo 1), pôde-se chegar aos seguintes resultados e inferências:

4.1 - Análise Bacteriológica

Na análise bacteriológica, foram realizados testes de ordem quantitativa, no sentido de se identificar ou não a presença de *coliformes fecais* no meio líquido. Estes testes compreenderam duas fases: a primeira, denominada *presuntiva*, processou-se através de um meio de cultura de bactérias num prazo de 24 a 48 horas; a segunda, denominada *confirmativa*, realizada somente no caso de serem obtidos resultados positivos na fase anterior. Nesta última fase, usaram-se meios de cultura seletiva, o que requer, também, um prazo de 24 a 48 horas para se obter a real comprovação da presença de *coliformes fecais* no meio líquido testado.

Após realizadas estas duas fases da análise quantitativa, os resultados comprovaram a presença de bactérias do grupo Coliforme em todas as amostras submetidas a teste. Estas bactérias são oriundas de fezes humanas e de demais animais de sangue quente.

A água usada para o abastecimento da população (sem o prévio tratamento e, portanto, com a presença destas bactérias), ou o próprio uso em sistemas públicos após esta ser tratada, pode ocasionar o desenvolvimento de doenças epidemiológicas junto à população consumidora, tais como: febre tifóide, febre paratífóide, hepatite, hepatite infecciosa, cólera, e muitas outras, já que muitas bactérias são de difícil combate, mesmo com a utilização dos recursos mais modernos que estão à disposição. Portanto, o exame bacteriológico indicou a presença de material fecal nas águas da sub-bacia em estudo, o qual, segundo BRANCO (1987:56), podem ser de:

"... bactérias patogênicas, mas simples indicadoras da existência de fezes e, por conseguinte, indicadoras potenciais da possibilidade de existência de patogênicos, uma vez que estes são também eliminados com as fezes de pessoas doentes ou portadoras".

Através de visitas de campo, constatou-se que o referido problema encontra facilidades de expansão no local, uma vez que a área estudada vem sofrendo

um rápido processo de urbanização, sem serem colocadas as mínimas condições de infraestrutura para o setor, capazes de amenizar os problemas do lixo e dos dejetos orgânicos.

Além desta série de problemas gerados diretamente pela ocupação humana desordenada, temos o agravante natural que também deve ser considerado no local. Os aspectos físicos e a própria origem geológica do terreno facilitam a aceleração do processo, uma vez que trata-se de um vale encaixado, com uma forma de relevo que compreende altas declividades, possibilitando assim um aumento significativo do problema. Os solos da sub-bacia do Vacacaí-Mirim são pouco desenvolvidos, estruturados tendo como material de origem as rochas vulcânicas (GUERRA, 1987:397). Todas estas características colaboram para que os problemas no local sejam agravados, uma vez que favorecem o escoamento de dejetos para a rede de drenagem.

A positividade destes exames (Anexo 1) faz com que a população que se abastece das águas da sub-bacia do rio Vacacaí-Mirim à montante do reservatório, corra graves riscos de contaminação. Estes riscos são acentuados ainda mais se incluirmos o fato de que, além da população ribeirinha usar as águas para seu consumo, a sub-bacia serve ao reservatório do DNOS (Departamento Nacional de Obra e Saneamento), utilizada pela CORSAN (Companhia Riograndense de Saneamento) para o abastecimento da população do município de Santa Maria, principalmente no período de verão, quando há escassez de água.

Para uma confirmação da prova, entretanto, é necessário ser realizada uma análise quantitativa, para se verificar a concentração real de coliformes por litro de água, além de se saber se as bactérias existentes são ou não patogênicas. A ausência dessa quantificação não impede a atenção que deve ser dada ao tratamento do problema.

Se após futuras análises for realmente comprovado o problema, deve-se atentar no sentido de se evitar uma futura contaminação dos aquíferos subterrâneos, o que pode comprometer toda a rede de drenagem, pois a contaminação deste quando diagnosticada, já atingiu um importante desenvolvimento e extensão, causando sérios problemas ao homem (SILVA, 1987:105).

Desde já devem ser tomadas medidas no sentido de se reduzir a contaminação existentes e para que a curto prazo o problema seja amenizado. Deve-se começar solucionando problemas como: fossas sépticas, tubulações de esgotos, defensivos utilizados na agricultura, em locais onde há problemas relacionados com a presença intensiva de habitações, já que a área possui um caráter urbano, registrando assim um maior índice de contaminação. Esses problemas ocorrem porque esta área está carente de uma infra-estrutura básica capaz de assegurar uma melhor qualidade de vida.

Quanto às principais bactérias que podem ser encontradas em águas com estas características e, portanto, transmitidas à população, temos: *Salamonella sp*, *Shigella sp*, *Pseutuberculosis*, *Lepdospira sp*, *Dyopepsia coli*, *Pseudomonades*, *Vibio sp*, *Ligionella sp*, e os vírus: *Hepatitis virus*, *Polio virus*, *Coxsackil*, *Adenovirus*, *Rotavirus* (GERBA & KESWICK, 1981).

4.2 - Análise Físico-Química

Nesta análise, feita com águas superficiais da sub-bacia do rio Vacacaí-Mirim, foram verificadas características da água como a Demanda Química de Oxigênio - DQO (MgO_2/l), Potencial Hidrogênico (pH) aproximado, e resíduos a $180^\circ C$ (mg/l). Na Amostra 4, além dos testes acima, foram realizados também determinações de Dureza Total ($mg CaCO_3/l$, conforme Anexo 2), sendo que foram realizadas duas coletas em datas diferentes, com intervalo de sete dias. Na coleta de 27/05/91 a vazão era razoavelmente maior que na coleta de 03/06/91, razão pela qual se observa as diferenças acentuadas nos índices de resíduos a $180^\circ C$ por mg/l , fruto da maior carreamento de sedimentos aos leitos de drenagem.

Na análise de DQO (Demanda Química de Oxigênio), que se reflete principalmente na qualidade química da água, já que está diretamente ligada ao quanto é consumido de hidrogênio pelos micro-organismos na decomposição de dejetos orgânicos, neste caso têm-se uma relação de montante à jusante considerada normal. Ressalta-se que, se esta carga orgânica persistir, pode levar estas águas a tornarem-se

impróprias à vida dos peixes, já que o pH se apresenta no limite de 6,0 estando, portanto, abaixo do limite recomendado pelos critérios mundiais de qualidade de água, o qual registra um limite entre 6,5 a 9,0 para a vida em água doce e entre 5,0 e 9,0 para mananciais utilizados em sistemas de abastecimento com consumo humano (BEN-HUR, 1987:49).

Com relação à análise, dos resíduos a 180° C (mg/l), que está ligada diretamente ao grau de turbidez, este representa, além de um requisito estético, um aviso para uma possível contaminação da água, pois as partículas sólidas em suspensão podem em muitos casos estar associadas a materiais poluentes, além do que a turbidez diminui a claridade, reduzindo assim a transmissão de luz no meio.

Além destes, a ocorrência de turbidez pode ainda acarretar problemas, porque os índices elevados reduzem a eficiência da cloração, pela proteção física dos microorganismos do contato direto com os desinfetantes, já que as partículas transportam matéria orgânica adsorvida, que pode causar a manifestação de odor e sabor na água (BEN-HUR, 1987:44).

Quanto à alcalinidade da água, podemos afirmar que a mesma é causada por sais alcalinos, principalmente de Sódio e Cálcio, e dá à água a capacidade de neutralizar os ácidos. No local, não temos graves problemas, já que, segundo os critérios mundiais de qualidade de água, deve ser de 20 mg/l ou mais em CaCO₃, para a vida em água doce, exceto onde as concentrações naturais são menores, o que não é o caso, pois temos na sub-bacia uma concentração de 35,0 mg de CaCO₃/l.

Juntamente com a alcalinidade, outro requisito químico para a qualidade da água é a Dureza Total. Esta é definida como sendo a soma dos cátions polivalentes expressos numa quantidade equivalente de CaCO₃, onde a maioria comum de tais cátions são de Cálcio e Magnésio, que, conforme BEN-HUR (1987:39):

"... esses ions metálicos nos mananciais de abastecimento de água não ocasionam prejuízos à saúde, embora existam evidências que podem influenciar no efeito de outros ions metálicos".

Entretanto, isto não é aplicado ao nosso caso, já que esta área não possui parques industriais de grande ou pequeno porte, que utilizam materiais metálicos. Os níveis de dureza aceitáveis para o consumidor são extremamente variados e associados à concentração com qual o usuário está habituado. Por outro lado, devemos ressaltar que a água com baixos níveis de dureza pode ser agressiva e, dependendo das condições, ser corrosivas (BEN-HUR, 1987:39).

Os níveis de dureza encontrados na sub-bacia do Vacacai-Mirim foram de 36,0 mg de CaCO₃/ l, o que, de acordo com a classificação mundial de qualidade da água, é considerado como baixo, compreendendo a classe de 0 - 75 mg de CaCO₃. A Organização Mundial de Saúde recomenda como mínimo desejável e máximo permissível de dureza na água para consumo humano os valores de 100 mg/l e 500 mg/l de CaCO₃, respectivamente (BEN-HUR, 1987:47), o que deixa a água da área em estudo bastante distante do que se julga ideal para uma qualidade desejável.

Assim, de posse desta série de resultados comprovou-se o aumento da quantidade de poluição físico-química em direção à jusante do rio, o que é, sem dúvida, resultado da presença mais acentuada de instalações como a CEEE (Companhia Estadual de Energia Elétrica) e da própria urbanização, que lançam no rio uma série de componentes, contribuindo para o aumento dos resíduos sólidos e da Demanda Química de Oxigênio.

Deste modo, o crescimento da Demanda Química de Oxigênio é bastante significativo na área, passando de 0,8 para 1,8 mg O₂/2 na primeira coleta, e de 0,8 para 1,6 mg O₂/2 na segunda coleta. Já a quantidade de resíduos sólidos cresce de 180,0 mg/l para 273,0 mg/l na primeira coleta e, de 205,0 mg/l para 340,0 mg/l na segunda coleta, o que prova em ambas há um aumento considerável em direção à jusante.

Observe-se que a grande diferença de valores encontrados na análise de Resíduos Sólidos em Suspensão a 180° C pode ser atribuída à intensa presença de ventos em velocidade elevada durante a segunda coleta. Entretanto, para um maior esclarecimento, as análises devem ser repetidas, o que só não foi realizado porque as

duas coletas indicam o aumento de resíduos em direção à jusante, comprovando-se a relação da mesma com a intensificação da ocupação humana.

7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como demonstram os resultados, a qualidade das águas da sub-bacia do Vacacaí-Mirim, correspondente à área compreendida acima da barragem do DNOS, é de extrema importância, já que :

- a) Estas águas são utilizadas para abastecimento público e recreação;
- b) Uma vez contaminadas em índices mais elevados, podem causar graves problemas a um grande número populacional.

Por esses motivos, o monitoramento da água desta sub-bacia é extremamente vital. Assim, para manter esta qualidade, alguns cuidados precisam ser tomados em relação às alterações ambientais que possam, direta ou indiretamente, alterar ainda mais a qualidade da água superficial e subterrânea deste espaço.

Esse comprometimento recai principalmente no fato de que, neste espaço, localizam-se as nascentes do rio Vacacaí-Mirim, não recebendo o curso d'água nenhuma poluição não causada pela sede do município de Santa Maria, o que confere a este uma maior responsabilidade na conservação da qualidade natural desta fonte, que brota em seu espaço, responsabilidade esta que deve ser redobrada após o uso destas águas, para não prejudicar nenhum vizinho à sua jusante.

Portanto, é necessário um planejamento ambiental e a criação de uma infra-estrutura básica, capaz de alcançar com sucesso a conservação efetiva e necessária, para que o recurso hídrico venha a ter uma permanente qualidade. Assim, tendo-se legislações a nível Federal, Estadual e Municipal, que protegem o meio ambiente e em especial os recursos hídricos, deve-se utilizá-las, respeitá-las e cumpri-las para que não aconteçam tantas irregularidades e agressões que comprometem o bem estar social, principalmente no que diz respeito à saúde de toda uma sociedade.

Como sugestões conclusivas, registra-se as seguintes considerações:

a) deve ser empreendido um planejamento urbano em parte da área da sub-bacia do rio Vacacaí-Mirim e este deve ter como prioridade dar à sua população um melhor saneamento básico, já que esta deficiência provoca o maior grau de contaminação. O restante da área que ainda se identifica com o setor primário, necessita de incentivos e acompanhamento técnico, para melhor organizar racionalmente as propriedades rurais, pois através de investigações de campo, concluiu-se que o espaço vem se tornando dormitório de mão-de-obra absorvida pelo centro urbano de Santa Maria, e que pode gerar em breve um grande problema social.

b) Outro ponto que deve ser registrado é que a população de Santa Maria precisa deste recurso hídrico para o seu abastecimento, e ninguém deseja que o rio Vacacaí-Mirim torne-se mais um rio morto, como serve de exemplo claro o caso do rio Cadena, que atravessa a área central da cidade de Santa Maria.

O município de Santa Maria deve, portanto, ser responsável pelo seu próprio meio ambiente, acionando o órgão municipal competente para que vigie e defenda a qualidade ambiental, utilizando para isso uma legislação municipal regulamentada, que esteja fundamentada nas normas Federais e Estaduais, pois um conjunto de preceitos desenvolvidos para regulamentar um espaço menor traz, com toda certeza, maiores benefícios.

4 - BIBLIOGRAFIA

BRANCO, S. M. **Hidrobiologia Aplicada à Engenharia Sanitária**. São Paulo, CETESB, 1989.

CARGNIN, A., LADWIG, N. I., SILVEIRA, S. O. Diagnóstico e diretrizes de ação para o distrito de Itaára: a perspectiva do turismo. Santa Maria, UFSM, **Geografia: Ensino e Pesquisa**, v.5, 1991.

Projeto de reformulação rural: implantação de uma nova tipologia agrícola na micro-bacia do Vacacaí-Mirim (à montante). Santa Maria, UFSM, Relatório de Pesquisa - 1º semestre, 1991.

CURSO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO DA MINERAÇÃO: Alguns aspectos. Brasília, Departamento Nacional da Produção Mineral, v.1, 3.ed., 1986.

DIAS, Z. A., et al. **Relatório sobre desenvolvimento urbano, rural e ambiental no Distrito de Itaara- RS.** Santa Maria, UFSM, 1990. (Relatório e Pesquisa).

LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA DA BOCA DO MONTE-RS. Santa Maria, 1990. 81p.

LUTZEMBERGER, J. **Política e meio ambiente.** Porto Alegre, Mercado Aberto, 1986.

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro.** São Paulo, Revista dos Tribunais Ltda, 1989.

MACHADO, L. M. C. Mapeamento de pontos sensíveis a impactos ambientais sobre os recursos hídricos em Rio Claro- SP. Rio Claro, **Revista de Geografia**, Associação de Geografia Teorética, AGETEO, 14(28):119-130, out., 1989.

ANEXO 1: Resultado das análises bacteriológica e físico-química.

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

AMOSTRA	DQO (mg O ₂ /l)	pH (aproximado)	RESÍDUO À 180°C (mg/l)
01	0,8	6,0	180,0
02	1,0	6,0	193,0
03	1,1	6,0	163,0
04	1,3	6,0	130,0
05	1,8	6,0	273,0

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

AMOSTRA	DQO (mg O ₂ /l)	pH (aproximado)	RESÍDUO À 180°C (mg/l)
01	0,8	6,0	205,0
02	1,0	6,0	395,0
03	1,0	6,0	355,0
04	1,3	6,0	565,0
05	1,6	6,0	340,0

Observação: na amostra 04 realizamos as determinações de:
DUREZA TOTAL: 36,0 mg de CaCO₃/l
ALCALINIDADE TOTAL: 35,0 mg CaCO₃ / l

RESUMO: NÍVEIS DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS DA SUB-BACIA DO RIO VACACAÍ-MIRIM, À MONTANTE DA REPRESA DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS E SANEAMENTO, DNOS.

Visando amenizar as deficiências de informações ambientais do Município de Santa Maria, foi desenvolvido junto ao departamento de Geociências/UFSM, um estudo de análise da qualidade das águas drenadas pelo Vacacai-Mirim, desde sua nascente até a barragem do DNOS, junto ao limite da área urbana de Santa Maria.

O estudo compreendeu, em um primeiro momento análises bacteriológicas e, em um segundo momento, análises físico-químicas e fatores como pH (Potencial hidrogeniônico), (DQO) Demanda Química de Oxigênio e quantidade de resíduos sólidos em suspensão a 180°C (mg/l). Após os resultados foram analisados e relacionados com a densidade de ocupação dos solos da área.

Palavras Chave: Planejamento ambiental, Poluição das águas, Uso do solo.

ABSTRACT: POLLUTION WATER LEVELS OF VACACAI MIRIM RIVER BASIN, UPSTREAM THE DNOS BARRAGE.

Aiming to reduce the lack of environmental informations of Santa Maria City, a study about the analysis of the water quality drained by Vacacai-Mirim River, from its nascent to the DNOS barrage, next to the limit of Santa Maria urban area, was made in the Geocience Department/UFSM.

This study comprised, in the first moment, bacteriologic analysis and, in the second one, physical and chemical analysed, as pH, DQO and the quantity of solid residues in suspension at 180°C (mg/l).

After this, the results were analyses and related with the occupation density of soils in the area.

Key Words: Environmental planning, Water pollution, Soil use.