

# Qualidade das águas de fontes superficiais utilizadas para consumo humano no Oeste Catarinense<sup>1</sup>

Ivan Tadeu Baldissera<sup>2</sup> e Miria Tereza Borsatto<sup>3</sup>

**Resumo** – O objetivo deste trabalho foi determinar a qualidade da água não tratada oriunda de fontes superficiais a céu aberto e protegidas, em dois municípios do Oeste Catarinense representativos do sistema de criação intensivo de animais empregado na região. Foram analisadas 64 fontes no município de Arvoredo e 73 fontes no município de Saudades. Os indicadores considerados foram coliformes fecais e totais, nitrato, amônia, orto-fosfato e pH. Constatou-se a ocorrência de contaminação por coliformes fecais, oriundos dos dejetos animais, em 49,3% das fontes de Saudades e 73,4% das fontes de Arvoredo. Em 9,6% das fontes de Arvoredo e 4,9% das fontes de Saudades foram encontrados níveis de nitrato acima de 10mg/L. Em 46,3% das fontes de Arvoredo e 27% das fontes de Saudades foram encontrados níveis de orto-fosfato acima de 0,025mg/L, que é o valor máximo permitido (VMP), caracterizando este elemento como um bom indicador químico da poluição agrícola na região. Nas fontes protegidas, as alterações nos indicadores ocorreram em menor proporção, levando a concluir que a diferença de qualidade da água entre os municípios deve-se ao percentual de fontes protegidas de 51% em Saudades e 27% em Arvoredo.

**Termos para indexação:** poluição, coliformes, orto-fosfato, nitrato.

## Water quality of superficial sources used for human consumption in the West of Santa Catarina

**Abstract** – This study was conducted in order to evaluate the water quality of protected and non protected superficial sources of two municipalities in western Santa Catarina, Brazil, the most important swine production area in this state. Sixty-four sources from Arvoredo and 73 ones from Saudades were analyzed. The parameters considered in this study were total and fecal coliforms, nitrate, ammonia, orthophosphate and pH levels. It was observed the occurrence of contamination for fecal coliforms deriving from animal dejections in 49,3% of the water sources from Saudades and 73,4% of those from Arvoredo. In 9,6% of the water sources from Arvoredo and 4,9% from Saudades, the levels of nitrate were above 10mg/L. Forty-six percent of the sources from Arvoredo and 27% from Saudades presented high levels of orthophosphate. In protected sources, the alteration in the parameters occurred in lower ratios, suggesting the difference in water quality between these two municipalities is due to the higher percentage of protected sources (51% in Saudades compared to 27% in Arvoredo).

**Index terms:** pollution, fecal coliforms, orthophosphate, nitrate.

No Brasil, os problemas relacionados com a água são muito diversos e cada região apresenta um perfil decorrente da quantidade de chuvas, do uso dos recursos naturais, da poluição rural, urbana e industrial, da concentração

de animais e do grau de consciência das populações locais.

A contaminação da água por dejetos de suínos no Oeste Catarinense vem crescendo ano a ano, sendo verificada nos rios, poços e fontes superficiais da região (Epagri,

2003a). Em amostras de água analisadas entre 1997 e 2000 pelo Laboratório de Análises de Águas da Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar – Cepaf, (Epagri, 2003a), num total de 1.340 amostras, foram detectados índices

<sup>1</sup>Parte do trabalho de monografia para obtenção do grau de bacharel em Ciências Biológicas do segundo autor.

<sup>2</sup>Eng. agr., MSc., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar, C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (049) 361-0600, fax: (49) 361-0633, e-mail: ivantb@epagri.rct-sc.br.

<sup>3</sup>Acadêmica do curso de Biologia/Unochapecó, Av. Senador Atilio Fontana, 591-E, Bairro Efapi, 89809-000 Chapecó, SC, fone: (49) 321-8000.

de 86% de contaminação com coliformes fecais. Recentemente, no Norte do Rio Grande do Sul, mais de 200 poços superficiais foram fechados após a constatação de 50 casos de hepatite, associados ao consumo de água poluída.

A proteção de fontes superficiais de água com tubos de alvenaria, caixas de concreto, etc. somente confere melhorias na qualidade da água, quando são efetuadas práticas de cercamento da área de entorno que limitem o acesso de animais em pastoreio e favoreçam o desenvolvimento espontâneo da cobertura vegetal por espécies nativas. Este trabalho objetivou determinar a qualidade da água não tratada oriunda de fontes superficiais a céu aberto e fontes protegidas dos municípios de Saudades e Arvoredo.

Para as avaliações da qualidade da água foram consideradas fontes superficiais em propriedades agrícolas nos municípios de Arvoredo e Saudades. A proteção de fontes, geralmente do modelo Caxambu, consistiu em um tubo de concreto disposto horizontalmente, coberto por pedras maiores, pedras menores, brita, lona plástica e terra com cobertura vegetal (Epagri, 2003b).

Para definir o tamanho da amostra foi considerada a equação desenvolvida por Barbetta (1998), como segue:

$$n = N \cdot (1/E^2) / N + (1/E^2),$$

onde:

**n** – representa o tamanho da amostra,

**N** – o universo a ser trabalhado,

**E** – o erro amostral.

Considerando um erro amostral de 10%, foi obtido o número das amostras analisadas: em Arvoredo, das 177 fontes superficiais existentes foram analisadas 64 fontes, das quais 17 eram protegidas; em Saudades, das 275 fontes existentes foram analisadas 73 fontes, das quais 37 eram protegidas.

As análises foram efetuadas no Laboratório de Análises de Águas da Epagri/Cepaf, seguindo a metodologia descrita no Standard Methods (1998), como exige a Portaria nº 20 do Conama (1986), constando de:

coliformes totais e fecais por enzima-lactose, nitrato e orto-fosfato por colorimetria, amônia total por Nessler e pH por potenciometria. As coletas para avaliações de coliformes totais (CT) e coliformes fecais (CF) foram efetuadas em frascos esterilizados de 100ml, conservados em gelo e trazidos para o laboratório no período de 6 horas após a coleta. Para as demais determinações, foram coletados 500ml de água. O período do estudo foi de fevereiro de 2001 a dezembro de 2003.

Os resultados foram expressos considerando-se o enquadramento dos parâmetros em faixas de interpretação, tendo como referência o valor máximo permitido (VMP) determinado pela Portaria Conama (1986).

### Coliformes totais e fecais

As Figuras 1 e 2 permitem verificar a ocorrência de contaminação da água por coliformes fecais e totais nos municípios de Saudades e Arvoredo. Em Saudades foi constatada contaminação por coliformes totais e fecais de 49,3% das fontes, com 19,2% de água potável (Figura 1). Já em Arvoredo, a contaminação por coliformes totais e fecais alcançou 73,4%, com somente 9,4% de água potável (Figura 2), revelando uma situação mais crítica e preocupante neste município. Como os municípios estudados possuem propriedades com atividades agrícolas muito semelhantes, pode-se atribuir os índices maiores de contaminação encontrados em Arvoredo ao menor cuidado com a

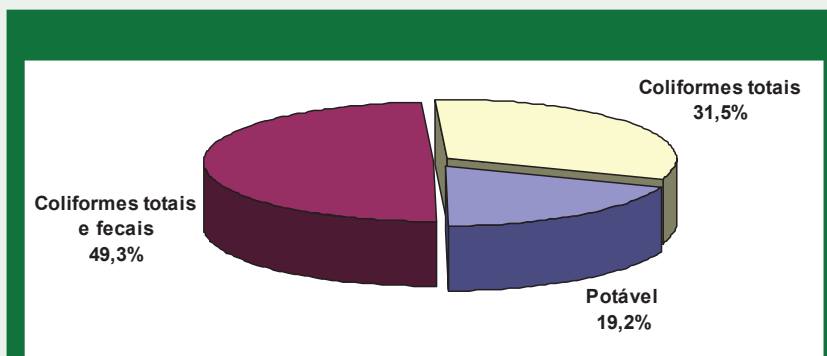


Figura 1. Índices de poluição das águas de fontes superficiais por coliformes fecais e totais no município de Saudades, SC. Amostra representativa de 73 fontes

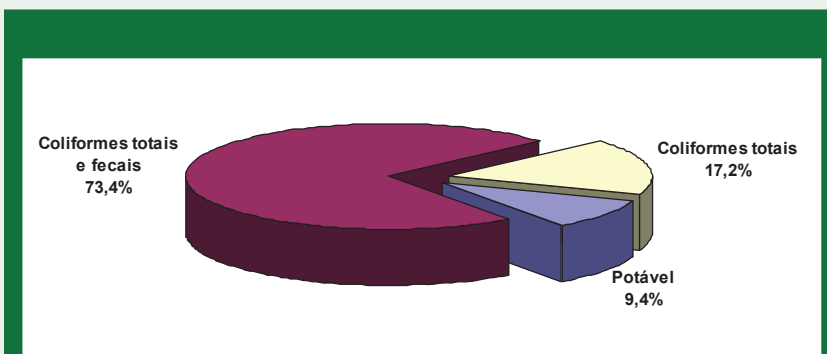


Figura 2. Índices de poluição das águas de fontes superficiais por coliformes fecais e totais no município de Arvoredo, SC. Amostra representativa de 64 fontes

proteção das fontes de água pelos agricultores. Das 275 fontes existentes em Saudades, 51% são protegidas, enquanto que em Arvoredo o percentual de fontes protegidas é de apenas 27%. A proteção da área do entorno das fontes reduz a entrada de animais e a erosão. Embora abaixo dos valores encontrados para a região como um todo (86% de coliformes totais e fecais) (Epagri, 2003a), a situação em ambos os municípios está longe de ser considerada satisfatória, tanto para a saúde das pessoas que consomem a água quanto para o ambiente.

O grupo coliforme, representado neste estudo pelo NMP (número mais provável) de *E. coli* em 100ml de água, como um parasita normal do intestino dos animais e do homem, está presente no esgoto e em grande quantidade em águas poluídas, sendo um eficiente indicador da poluição da água por dejetos. Quando detectado em água de consumo humano ou animal, indica contaminação por fezes. Neste caso, além de coliformes fecais, podem estar associados outros agentes biológicos causadores de doenças como hepatite, tifo, viroses, além de verminoses, que elevam os gastos dos municípios e do Estado com a saúde pública.

#### Indicadores químicos (nitrito, ortofosfato, amônia total e pH) na água

Pode-se verificar na Figura 3 que, no município de Saudades, 4,9% das amostras avaliadas apresentaram níveis de nitrito acima do máximo permitido pela legislação (Portaria Conama, 1986), que é de 10mg/L. Em Arvoredo (Figura 4), 9,6% das amostras estiveram acima deste limite. Esta tendência verificada com o nitrito ocorreu também com a amônia, ou seja, 16% das fontes de Saudades e 25% das fontes de Arvoredo apresentaram níveis de amônia total na água acima do valor máximo permitido de 1mg/L (Portaria Conama, 1986).

Uma das primeiras alterações observadas na água, quando da poluição por dejetos animais, é a liberação de amônia, seguida de nitrito e nitrito. A amônia encontrada na água geralmente se

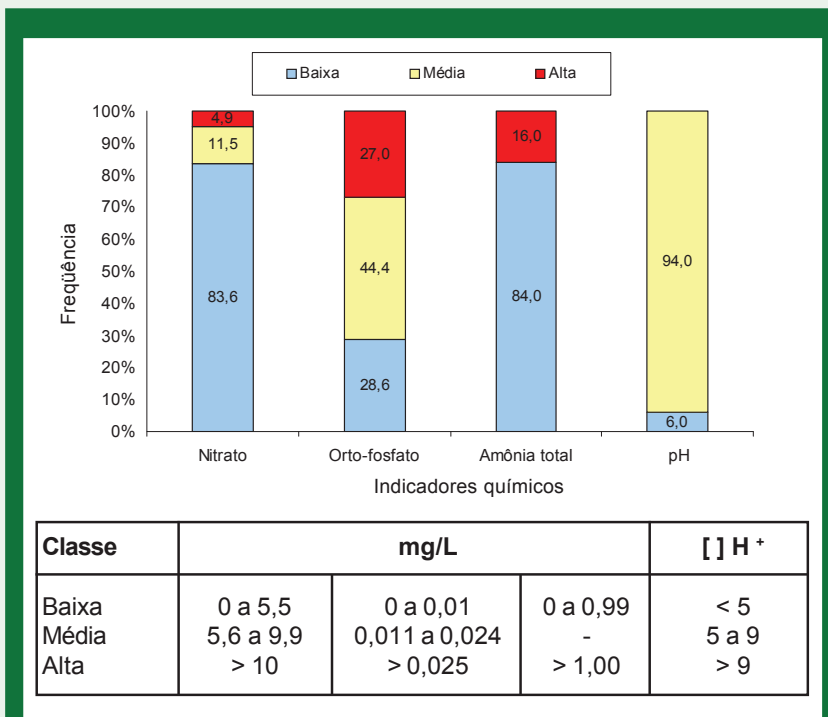


Figura 3. Distribuição da frequência das amostras de água de fontes superficiais do município de Saudades para alguns indicadores ambientais

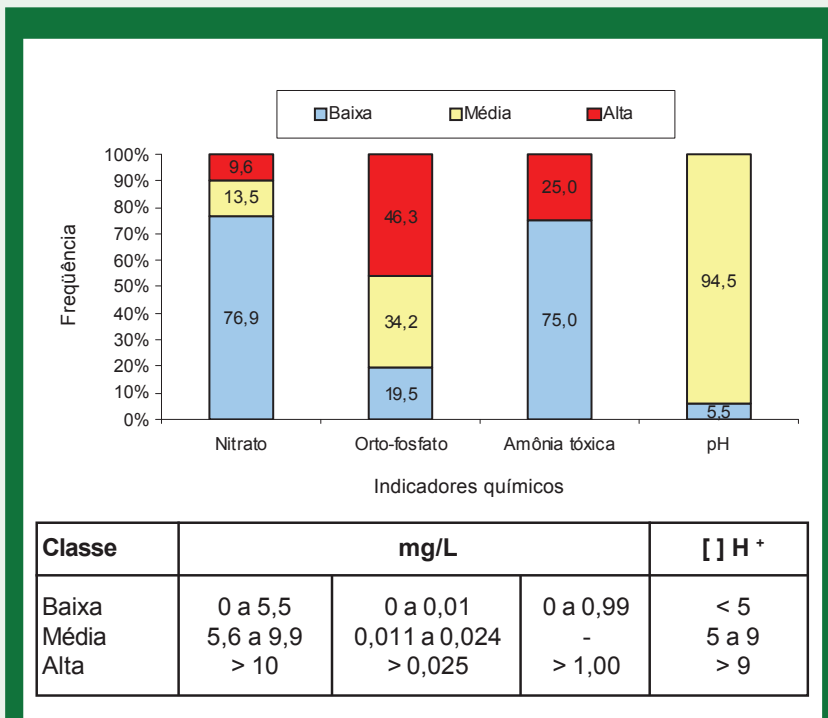


Figura 4. Distribuição da frequência das amostras de água de fontes superficiais do município de Arvoredo para alguns indicadores ambientais

forma da degradação biológica da uréia contida nos esterco ou materiais orgânicos ricos em proteínas. Segundo Epagri (1995), nos dejetos de suínos, 56% do nitrogênio está na forma de N amoniacal, o que confere ao material um grande potencial de uso como fertilizante, mas também um enorme risco ao ambiente quando não adequadamente distribuído no solo.

O orto-fosfato, quando não retido pelo solo, é transportado pela chuva e contribui de forma decisiva para o processo de eutrofização do ambiente aquático (Toledo & Ferreira, 2000).

Nas situações estudadas, embora não tenha sido avaliado o crescimento de algas ou o gradiente de concentração de oxigênio na água dia/noite e, portanto, não haja indícios de eutrofização, pode-se verificar a ocorrência de teores elevados de orto-fosfato nas águas das fontes. No município de Saudades (Figura 3), 27% das fontes apresentaram teores acima de 0,025mg/L, e no município de Arvoredo (Figura 4), 46,3% das fontes apresentaram teores acima deste índice, que é o máximo permitido pela legislação para água de consumo humano (Portaria Conama, 1986). Ambos os casos revelam a contaminação por fósforo solúvel, provavelmente originado de práticas agrícolas inadequadas quanto ao uso da adubação orgânica e de fertilizantes, agroquímicos e remédios para ani-

mais, ricos em fósforo.

Chama a atenção o percentual de fontes com níveis intoleráveis de fósforo, destacando a importância deste elemento como indicador de alterações ambientais decorrentes da utilização de esterco e fertilizantes no solo.

Os benefícios da proteção de fontes oriundas de melhorias como a canalização da água, limitação ao acesso dos animais e aumento da cobertura vegetal, ainda que localizados, são notáveis para a redução da contaminação por coliformes fecais e também dos teores de amônia total e de fósforo solúvel na água. Assim, quando são comparados os valores de coliformes fecais presentes nas fontes a céu aberto em relação às fontes protegidas, verifica-se uma redução de 49,3% para 16,2% em Saudades e de 73,4% para 23,5% em Arvoredo. Tendência semelhante pode ser observada em alguns indicadores químicos. Para amônia total, a porcentagem acima do valor máximo permitido (VMP) cai de 16% para 11% nas fontes de Saudades e de 25% para 11% nas fontes de Arvoredo. Quanto aos teores de orto-fosfato, verifica-se uma redução de 27% para 9,1% em Saudades e de 46,3% para 14,3% em Arvoredo.

Do exposto, conclui-se que:

As fontes superficiais de água nos municípios de Saudades e Arvoredo encontram-se contaminadas por coliformes fecais, na ordem de 49,3% e 73,4%, respecti-

vamente.

As alterações nos teores de amônia, nitrato e orto-fosfato nas fontes de água avaliadas indicam a ocorrência de poluição agrícola de origem orgânica e química.

A proteção de fontes é uma medida que reduz a contaminação das águas por dejetos animais e outros insumos agrícolas.

## Literatura citada

1. BARBETTA, P.A. *Estatística aplicada às ciências sociais*. Florianópolis: UFSC, 1998. 338p.
2. EPAGRI. *Aspectos práticos do manejo de dejetos suínos*. Florianópolis: Epagri; Concórdia: Embrapa - CNPSA, 1995.106p.
3. EPAGRI. *Relatórios de controle interno: Laboratório de Análises de Águas, - período 1997 a 2003*, Chapecó: Epagri/Cepaf, 2003a, 72p.
4. EPAGRI. *Água da fonte*. Florianópolis, SC, 2003b. Folder
5. PORTARIA CONAMA n° 20, 18 jun. 1986. Brasília, DF. DOU/30-07-86. p.606-624.
6. STANDARD methods: for examination of water and wastewater. 20ed. Washington, DC: American Public Health Association, 1998. 1156p.
7. TOLEDO, L.G.; FERREIRA, C.J.A. Impactos das atividades agrícolas na qualidade da água. *Revista Plantio Direto*, Passo Fundo, n.58, p.21-27, 2000. ■

# Epagri

Semeando conhecimento, colhendo qualidade.



Governo do Estado de Santa Catarina  
Secretaria de Estado da Agricultura e Política Rural  
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A.

