

Qualidade da água em fontes e poços no Litoral Sul de Santa Catarina

Darci Antônio Althoff¹

O Litoral Sul de Santa Catarina está sujeito às poluições industrial, agrícola e urbana, que podem comprometer os recursos hídricos superficiais e subterrâneos da região.

A poluição industrial pode ser causada pela falta de tratamento adequado dos efluentes, pela inexistência de circuitos de eliminação adequados dos resíduos, em particular, dos metais pesados, e pela realização das descargas de efluentes em águas subterrâneas ou superficiais. A origem da poluição agrícola está associada à utilização de agrotóxicos e ao lançamento de dejetos de animais nos rios e córregos da região. A poluição urbana tem origem domiciliar, hospitalar, farmacêutica, com os entulhos, combustíveis e nos setores de serviços.

Em função dos tipos de poluição citados, a presença de coliformes totais e/ou fecais em águas superficiais e subterrâneas é uma constante. Além disso, com a emissão de efluentes químicos nas águas superficiais, o pH das águas sofre alterações, descaracterizando as condições naturais dos recursos hídricos.

Os coliformes totais são bactérias na forma de bacilos, gram-negativos, aeróbicas ou anaeróbicas, com mais de 20 espécies, que fermentam a lactose, produzindo ácido, gás e

aldeído a $35,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$ em 24 a 48 horas (Macedo, 2003). A maioria destas bactérias pertence aos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*. Os coliformes fecais, atualmente denominados termotolerantes, fazem parte de um subgrupo de bactérias do grupo coliforme, que fermentam a lactose a $44,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$ em 24 horas. A principal representante é a *Escherichia coli*, de origem exclusivamente fecal (Brasil. Ministério da Saúde, 2000), que causa diarreia, infecção hospitalar e infecção intestinal (Pádua, 2004).

O pH ácido da água, segundo Pádua (2004), pode trazer implicações diretas ou indiretas ao organismo humano, tais como: a aderência das gorduras às paredes das artérias, causando doenças do coração, deficiência de iodo, e doenças da tireóide.

A Legislação Ambiental Catarinense (Santa Catarina, 1981), que trata sobre os Padrões de Qualidade da Água, estabelece quatro Classes de Águas (Tabela 1), com limites e condições aos parâmetros físico, químico e biológico, em conformidade com o Brasil. Ministério da Saúde (2000).

A maioria dos produtores rurais do Litoral Sul do Estado de Santa Catarina ainda não possui água tratada em suas residências, ficando

à mercê de microrganismos patogênicos e outras alterações físico-químicas da água, que são prejudiciais à saúde.

A finalidade deste trabalho foi a determinação da situação em que se encontram os poços e fontes d'água para consumo humano e animal no Litoral Sul Catarinense.

Metodologia

As extensionistas rurais da Epagri auxiliaram na identificação das amostras coletadas e no envio para o Laboratório de Análises de Águas da Epagri/Estação Experimental de Urussanga, no período de 1998 a abril de 2004, com amostras coletadas em poços e fontes de propriedades agrícolas e escolas. Em sua grande maioria, as fontes estavam a céu aberto, e os poços numa profundidade média de 7m.

Para a realização da análise de coliformes totais e fecais, foram coletados no mínimo 150ml de água, em frasco plástico esterilizado ou em sacos plásticos esterilizados. Após a coleta, até a chegada no laboratório, as amostras de água foram armazenadas numa temperatura mínima de 4°C e o tempo da coleta até a realização da análise foi de no máximo 6 horas.

Para a determinação do pH, coletaram-se 150ml de água com frasco de plástico limpo e lavado

Aceito para publicação em 17/11/2004.

¹Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Urussanga, C.P. 49, 88840-000 Urussanga, SC, fone/fax: (48) 465-1209, e-mail: althoff@epagri.rct-sc.br.

com a própria amostra d'água. Os procedimentos de armazenagem e tempo de coleta até a análise foram os mesmos utilizados para a análise de coliformes.

Para a determinação de coliformes totais e fecais e pH, empregaram-se as metodologias do kit enzimático Colilert e Potenciometria, respectivamente.

Os resultados das análises foram classificados para água potável, para consumo humano e animal, conforme legislação vigente especificada na Tabela 1.

Resultados

Nas três microrregiões estudadas, foi observada a presença de rejeitos de carvão. Na Associação dos Municípios da Região Carbonífera – Amrec –, a atividade mineradora de carvão é mais intensa, embora também existam explorações ou depósitos de carvão na Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense – Amesc – e Associação dos Municípios da Região de Laguna – Amurel. Entretanto, estas últimas são mais afetadas indiretamente, já que recebem rejeitos de carvão através das águas superficiais em suas bacias hidrográficas.

Nas três microrregiões, o cultivo de arroz irrigado e a suinocultura

estão presentes. Mas, é na Amurel que o efeito poluidor é mais intenso, devido à forte concentração da criação de suínos, especialmente no município de Braço do Norte.

Com relação à poluição urbana e industrial, destaca-se a Amrec, devido à maior concentração da população e de indústrias.

As microrregiões que mais contribuíram para o número de amostragens foram Amrec e Amesc. A primeira contribuiu para coliformes totais, coliformes fecais e pH com percentuais de 48, 45 e 49, respectivamente; os percentuais da Amesc foram 32, 34 e 37, respectivamente, e da Amurel, com 20, 21 e 14, respectivamente.

O número de amostras coletadas na Região Litoral Sul Catarinense, composta pelas microrregiões da Amesc, Amrec e Amurel, encontram-se na Tabela 2.

Estabeleceu-se o número de amostras de coliformes totais e fecais, nos respectivos intervalos, de acordo com valores máximos permitidos pela legislação, por classes de águas (Tabela 2).

Apenas 3,18% das amostras de coliformes totais estavam enquadrados na classe 1, que dispensa o tratamento das águas. O maior percentual de amostras situa-se na classe 2 (94,90%), necessitando de um tratamento convencional

(coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção), juntamente com a classe 3 (0,84%). Apenas 1,09% das águas analisadas encontram-se na classe 4, necessitando de um tratamento avançado (acrescenta-se ao ciclo do tratamento convencional a adsorção em carvão ativado granulado), conforme a legislação vigente (Santa Catarina, 1981).

Com relação a coliformes fecais, foram encontrados 13,06% das amostras pertencentes à classe 1, as quais não necessitam de nenhum tratamento prévio para consumo humano. A concentração do número de amostras de coliformes fecais (82,02%) na classe 2 apresenta similaridade com a obtida com coliformes totais e traz a necessidade de tratamento convencional nestes poços/fontes. Cerca de 4,65% encontram-se na classe 3 e também necessitam de tratamento convencional. Enquadrados na classe 4, apenas 0,27% das amostras de água necessitam de um tratamento avançado.

A Amrec obteve os melhores resultados de qualidade das águas referente a coliformes totais, com 3,82% das amostras enquadradas na classe 1, não necessitando de tratamento algum, seguida pela Amesc, com 2,92%, e Amurel, com 2,07% (Figura 1).

Tabela 1. Classificação e padrões de qualidade de água para coliformes e pH, conforme decreto nº 14.250, de 5 de junho de 1981

Classe	Descrição	Coliformes		pH
		Totais	Fecais	
....(NMP/100ml) ⁽¹⁾				
1	Águas destinadas ao abastecimento doméstico, sem tratamento prévio ou com simples desinfecção.	-	-	6 a 9
2	Águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou de plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui-aquático e mergulho).	≤ 5.000	≤ 1.000	6 a 9
3	Águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à preservação de peixes em geral e de outros elementos da fauna e da flora e à dessedentação de animais.	5.000 a 20.000	1.000 a 4.000	6 a 9
4	Águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento avançado, ou à navegação, à harmonia paisagística e ao abastecimento industrial, à irrigação e a usos menos exigentes.	> 20.000	> 4.000	6 a 9

⁽¹⁾NMP/100ml – Número mais provável por 100ml.

Fonte: Santa Catarina (1981).

Tabela 2. Número de amostras por microrregião. 1998 a 2004

Microrregião	Coliformes		pH
	Totais	Fecais	
Nº.....		
Amesc	377	374	201
Amrec	576	508	264
Amurel	242	236	76
Total	1.195	1.118	541

Tabela 3. Número de amostras e percentuais de coliformes totais e fecais, em poços e fontes d'água, no Litoral Sul Catarinense, nos intervalos recomendados pela legislação

Classe	Amostras de coliformes			
	Totais		Fecais	
	Nº	%	Nº	%
1	38	3,2	146	13,1
2	1.134	94,9	917	82,0
3	10	0,8	52	4,6
4	13	1,1	3	0,3
Total	1.195	100	1.118	100,0

A Amurel, Amesc e Amrec, em 97,52%, 95,49% e 95,14% das amostras, respectivamente, enquadraram-se nas classes 2 e 3, necessitando de tratamento convencional de suas águas contra coliformes totais para os usos recomendados pela legislação.

Apenas 1,59% das análises realizadas na Amesc, 1,04% na Amrec e 0,41% na Amurel enquadram-se na classe 4, com necessidade de tratamento avançado.

Na Figura 2, verifica-se que a Amesc é a região que apresenta maior percentual de amostras para coliformes fecais na classe 1 (17,11%), não necessitando de tratamento algum, conforme a legislação. Apenas 0,53% dos poços/fontes necessitam de tratamento avançado, embora 82,36% necessitem de tratamento convencional nesta região. Já na Amurel há a necessidade de tratamento convencional para coliformes fecais em 91,53% dos

poços/fontes. No entanto, não se constatou poços/fontes que necessitem de tratamento avançado entre as amostras analisadas, e somente 8,47% das amostras revelaram não haver necessidade de tratamento algum.

A Amrec encontra-se num estágio intermediário entre as anteriores, não precisando de nenhum tipo de tratamento em 12,23% das amostras. Todavia, em 87,57% e 0,20% das amostras há a necessidade de tratamento convencional e avançado, respectivamente.

Nas análises realizadas para pH, observou-se que 63% das amostras estavam com pH inferior a 6, necessitando de correção para serem utilizadas para os diversos fins preconizados pela legislação. Somente 37% das análises de água estavam dentro da faixa de pH permitido, podendo ser utilizadas sem nenhum tratamento de correção. As três microrregiões mostraram resultados semelhantes (Figura 3), evidenciando que no Litoral Sul Catarinense o problema é preocupante, pois em torno de dois terços das águas analisadas necessitam de correções para atingir o pH igual a 6, valor mínimo exigido pela legislação.

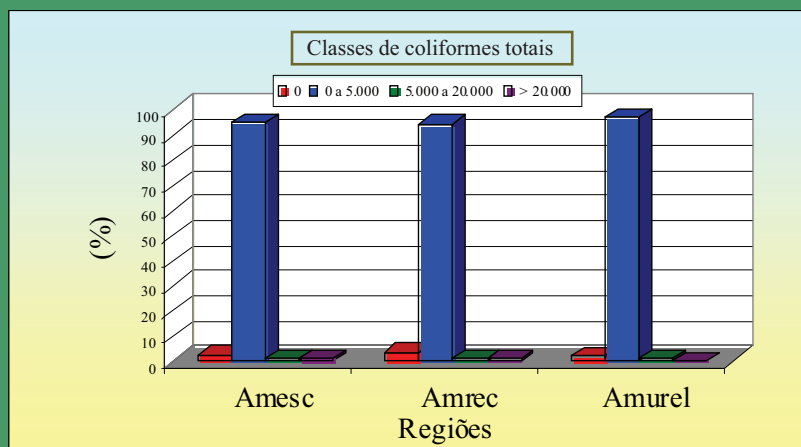


Figura 1. Distribuição percentual das amostras analisadas para coliformes totais em três microrregiões do Litoral Sul Catarinense no período de 1998 a 2004

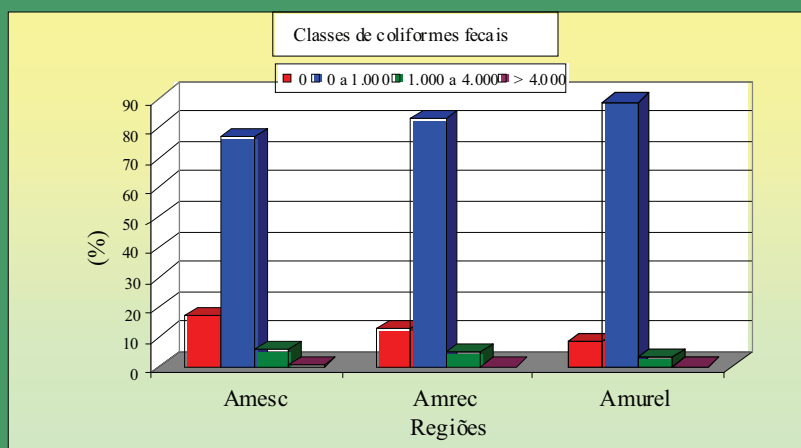


Figura 2. Distribuição percentual das amostras analisadas para coliformes fecais em três microrregiões do Litoral Sul Catarinense no período de 1998 a 2004

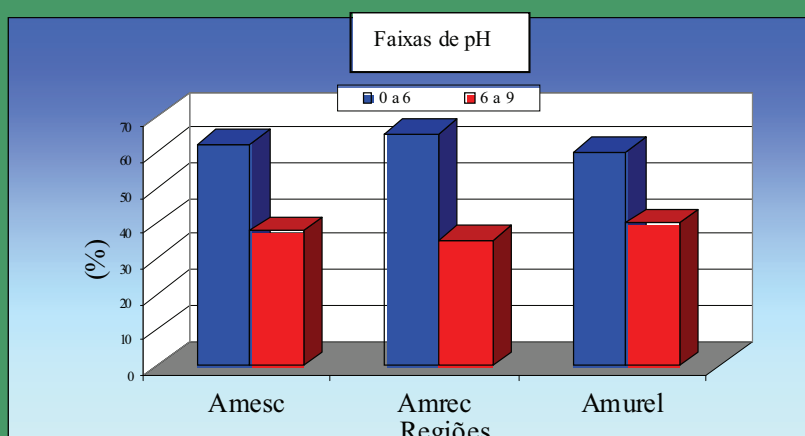


Figura 3. Distribuição percentual do pH da água em poços e fontes no Litoral Sul Catarinense no período de 1998 a 2004

Considerações finais

Os resultados obtidos evidenciam a necessidade de tratamento das águas originárias de fontes e poços subterrâneos para consumo na região agrícola do Litoral Sul Catarinense, tanto para coliformes quanto para pH.

Cerca de 96,82% e 86,94% das amostras estão contaminadas, respectivamente, por coliformes totais e coliformes fecais; e 63% das amostras analisadas estão com níveis abaixo do recomendado para o pH.

Literatura citada

- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.469, de 29 de dezembro de 2000. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências.
- MACÊDO, J.A. de B. *Métodos laboratoriais de análises físico-químicas e microbiológicas*. 2.ed., Belo Horizonte; Ed. Metha, 2003. 450p.
- PÁDUA, H.B. de. *Água & Doenças. Escherichia coli & Streptococos fecais. Relação: Coliformes Fecais / Streptococos fecais*. Disponível em: http://216.239.41.104/search?q=cache:kx45Uaup3bMJ:www.mibasa.com.br/artigo_gravata.htm+doen%C3%A7as+ph+baixo&hl=pt&lr=lang_pt. Acesso em: 10 maio de 2004.
- SANTA CATARINA. Decreto Nº 14.250, de 5 de junho de 1981. Regulamenta dispositivos da Lei Nº 5.793, de 15 de outubro de 1980, referentes à Proteção e a Melhoria da Qualidade Ambiental. ■

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.

