

ASPECTOS DOS USOS DA ÁGUA, AGROTÓXICOS E PERCEPÇÃO AMBIENTAL NO MEIO RURAL, MAQUINÉ, RS, BRASIL¹

Carolina Alves Lemos²

Teresinha Guerra²

RESUMO

Os estudos foram desenvolvidos na bacia hidrográfica do rio Maquiné, inserido na área da bacia hidrográfica do rio Tramandaí, Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, sendo que a economia da localidade é voltada basicamente para agricultura. Este trabalho visa realizar um levantamento de dados relativos ao uso da água, à infra-estrutura sanitária e contaminação por agrotóxicos, bem como ressaltar a importância do desenvolvimento de trabalhos voltados para a sensibilização das problemáticas ambientais. Os dados confirmam a inexistência de saneamento básico e as condições precárias do fornecimento de água potável. Ressaltamos a presença de contaminação humana por agrotóxicos, bem como a falta de informações sobre os sintomas das doenças decorrentes. Pelos resultados obtidos, os trabalhos de Educação Ambiental desenvolvidos na região demonstram bons resultados, no sentido de sensibilizar e informar a população no que diz respeito aos usos da água e à contaminação por agrotóxicos.

Palavras-chave: Usos da água; saneamento básico; agrotóxicos; percepção ambiental; rio Maquiné.

ASPECTS OF THE WATER USES, AGROCHEMICALS AND ENVIRONMENTAL PERCEPTION IN THE RURAL AREA, MAQUINÉ, RS, BRASIL

ABSTRACT

The present study aims to do a survey of the water uses, sanitation and contamination by agrochemicals, as well as stressing the importance of the development of researches that call attention to environmental issues. The study area is the Maquiné river basin, region belonging to Tramandaí river basin, included in the Atlantic Forest Biosphere Reserve/UNESCO. The catchment area is 550km², considered one of the

¹ Programa de Pós-Graduação em Ecologia – Instituto de Biociências – UFRGS
Campus do Vale, CEP 91.540-000, Porto Alegre, RS, Brasil
Telefone (51) 3316-6773, Fax (51) 3316-7626.
chuvanafloresta@yahoo.com.br; tg@ecologia.ufrgs.br

²Agradecimentos: Ao CNPq pela bolsa de mestrado, à ONG Ação Nascente Maquiné e PGDR-UFRGS pelos dados do projeto “Caracterização do meio rural do município de Maquiné, RS: subsídios para um desenvolvimento rural sustentável”, e à educadora Claudia Schirmer pelo auxílio na execução da pesquisa com EJA e EEEF Hilário Ribeiro.

most conserved Atlantic Forest area in the State of Rio Grande do Sul, Brazil. Despite the importance of that area, have being occur constantly human influence through agricultural practices, animal breeding and failure in the sanitation. With the application of a questionnaire to the local population, data about water uses and human contamination by pesticides were obtained. The results demonstrated the evidence of failure in the sanitation., include the drink water treatment, the presence of agrochemicals contamination in humans and a lack of information about the symptoms of related diseases. Even though, the results indicated that the environmental education developed in the region was positive.

Key-words: Water uses; sanitation; environmental perception; pesticides; Maquiné river.

INTRODUÇÃO

Você já imaginou um dia de sua vida sem água? Essencial para a vida de todas as formas da natureza, a água também é vista como recurso econômico. Por estar tão fortemente incorporada à nossa vida e ao nosso dia a dia, somente quando ela nos falta é que lhe damos o verdadeiro valor. O valor de viver. Há água em todas as partes: sobre nós, na atmosfera, formando nuvens; abaixo de nós circulando nos aquíferos subterrâneos; dentro de nós, onde ocupa de cerca de $\frac{3}{4}$ do nosso organismo, nas tubulações dos sistemas urbanos. Há águas traiçoeiras, que mesmo matando nossa sede, nos trazem doenças, capazes de nos matar. Há águas cristalinas que nos proporcionam sabores e nos fazem o bem (CAMPOS, 1999).

Rios são uma fonte informativa confiável da qualidade ambiental da terra. Também constituem um elo natural para relacionarmos a química com a biologia, as ciências físicas às ciências sociais, e retêm em si o ambiente natural e antrópico, das montanhas ao mar, e da área rural à urbana (STAAP, 2000).

Os problemas ambientais brasileiros, e também mundiais, decorrem, em grande parte, das carências do processo decisório que orienta a utilização dos recursos ambientais, particularmente no que se refere à articulação e coordenação das ações e à participação da sociedade interessada na negociação da tomada de decisão. O gerenciamento de bacia hidrográfica é o instrumento orientador das ações do poder público e da sociedade, em longo prazo, no controle do uso dos recursos ambientais – naturais, econômicos e socioculturais – pelo homem, na área de abrangência de uma bacia hidrográfica, com vistas ao desenvolvimento sustentável (LANNA, 2000).

A diminuição da qualidade da água nos países em desenvolvimento é um grave problema que necessita ser enfrentado. No terceiro mundo, mais de cinco milhões de crianças com menos de cinco anos de idade morrem, por ano, em consequência da qualidade da água que bebem. Oitenta por cento de todas as doenças ocorrem devido à água contaminada por esgoto, resultado da ineficácia dos órgãos públicos em estabelecer uma infra-estrutura sanitária. Um entre quatro leitos hospitalares é ocupado por pessoas que possuem doenças transmitidas pela água (WORLD CONSERVATION UNION, 1991). Reconhece-se que, na grande maioria dos sistemas de abastecimento das zonas rurais de países em desenvolvimento, existe uma contaminação fecal generalizada, sendo recomendado que o organismo nacional de vigilância sanitária estabeleça objetivos, em médio prazo, para melhorar gradualmente o abastecimento (CEPIS/OMS, 2003). Dentre os trabalhos que associam a qualidade das águas ao uso do solo para agricultura ou pecuária, são de relevância os trabalhos desenvolvidos por HARKER (1997), ARCOVA & CICCO (1999), CARVALHO *et al.* (2000), PRIMAVESI *et al.* (2000) e FYTIANOS *et al.* (2002).

Este trabalho foi desenvolvido na zona rural do município de Maquiné, através de um levantamento de dados relativo aos usos da água, aos agrotóxicos e à infra-estrutura sanitária, diretamente ligados com a qualidade da água, visando contribuir com a gestão de saúde pública, e atividades de educação ambiental desenvolvidas na região.

DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Maquiné faz parte da bacia hidrográfica do rio Tramandaí, localizada no litoral norte do Estado do Rio Grande do Sul do sul do Brasil, e da área pertencente à Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Abriga a maior parte da bacia hidrográfica do rio Maquiné, que possui área de 550,5 km², na região de transição entre a Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica *strictu sensu*), a Floresta Ombrófila Mista (Mata com Araucária) e os Campos de Cima da Serra. Em seu território localiza-se a Reserva Biológica da Serra Geral, importante Unidade de Conservação Estadual (4.845,7 ha). As nascentes situam-se em cota de altitude de 900 m, e a foz, ao nível do mar, na Lagoa dos Quadros. A população local é de 7.304 habitantes, dos quais 5.379 residem na zona rural e 1.925 na zona urbana (IBGE, 2003).

As principais atividades econômicas estão ligadas à agricultura, pecuária e ao extrativismo de samambaia, palmito e epífitas, entre outros. As encostas e escarpas mais pronunciadas conservam ainda áreas consideráveis de matas nativas, pois são pouco utilizadas para a agricultura ou pecuária. Em relação às várzeas, existentes nos vales aluviais, são identificadas duas situações distintas: (1) vales com áreas de relevo ondulado a suavemente ondulado, e áreas planas, no curso inferior do rio Maquiné e, (2) áreas de várzea com declividade bastante reduzida, solos bem drenados e profundos e elevada disponibilidade hídrica, características que permitem o desenvolvimento de atividades agrícolas, com o uso de tração animal e/ou motomecanizadas, utilização de insumos agroquímicos e irrigação (GERHARDT et al., 2000). O grau de conversão da cobertura florestal para a agricultura foi bastante elevado no passado, apesar de atualmente existirem diversas regiões onde a vegetação se encontra em processo de recuperação (BECKER, 2004). Este fato pode estar relacionado ao êxodo rural e às restrições impostas pela legislação ambiental.

Na bacia hidrográfica do rio Maquiné os principais usos da água estão relacionados ao abastecimento doméstico/público, irrigação de hortaliças e plantas frutíferas, dessedentação e recreação de contato primário. Os estudos realizados por LEMOS (2003) mostram que os principais indicadores de depreciação na qualidade da água, dessa bacia hidrográfica, são Coliformes fecais, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5), Fosfato total e Sólidos totais. Os três primeiros indicadores sugerem que os impactos nos recursos hídricos estão relacionados à deficiência no saneamento público, e o parâmetro sólidos totais indicaria o lixiviamento do solo pela falta de cobertura vegetal, nas áreas de intensa atividade agrícola.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados analisados no presente artigo foram gerados a partir do projeto de pesquisa “Caracterização do meio rural do município de Maquiné, RS: subsídios para um desenvolvimento rural sustentável”, realizado no período de setembro de 1998 a maio de 2000, em uma parceria da Organização Não-governamental Ação Nascente Maquiné (ANAMA), do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PGDR/UFRGS) e da Prefeitura Municipal de Maquiné (PMM). Foi realizado um diagnóstico participativo das unidades de produção agrícola, com 82 entrevistas aos agricultores, na região da bacia hidrográfica

do rio Maquiné, formada pelas sub-bacias do arroio Lajeado/rio Maquiné, arroio Forqueta e foz do rio Maquiné (Figura 1).

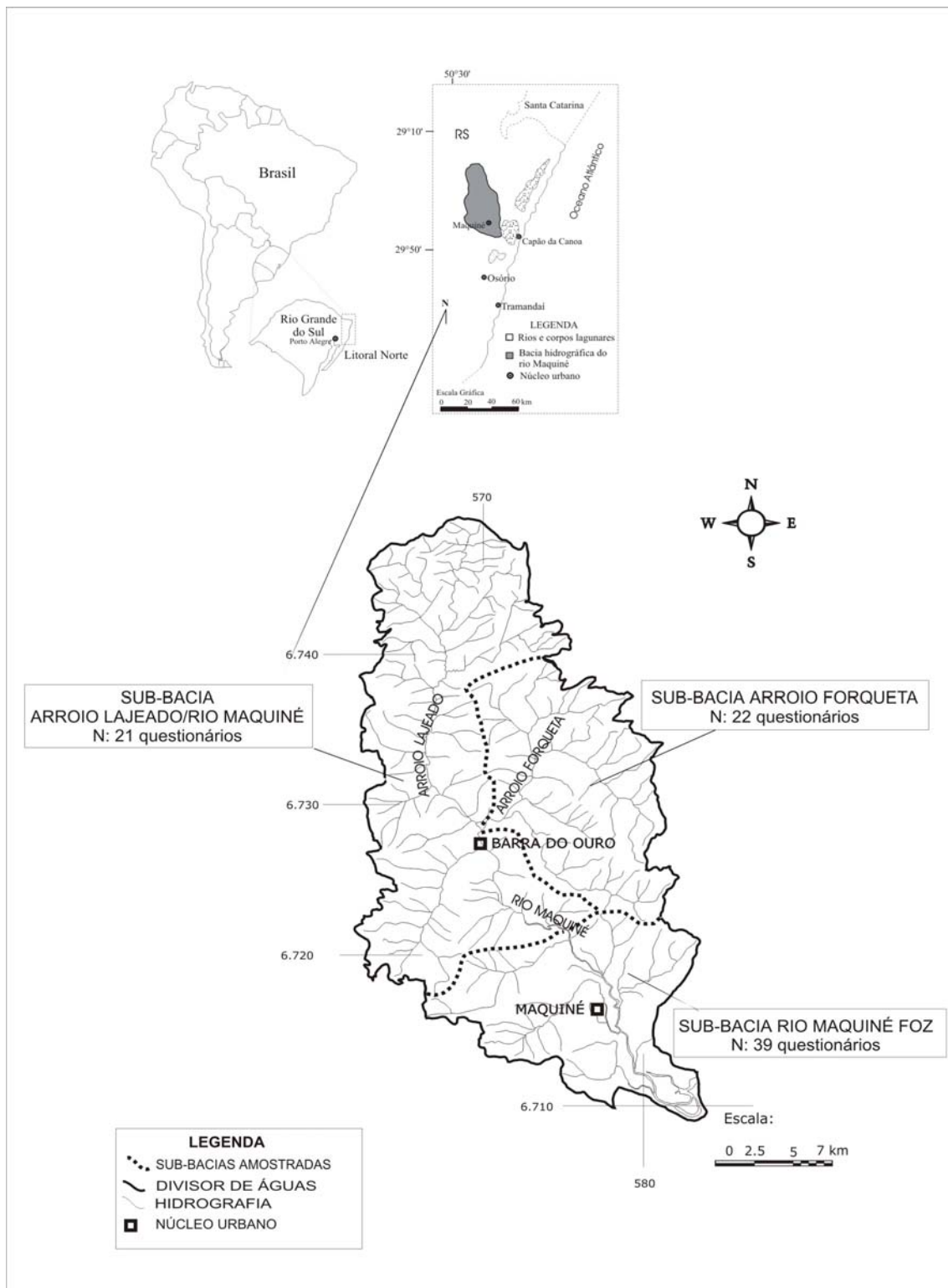


Figura 1. Localização da bacia hidrográfica do rio Maquiné, RS, Brasil, e sub-bacias amostradas. N: número de questionários por sub-bacia hidrográfica.

O instrumento de pesquisa utilizado foi um questionário semi-estruturado com entrevista aberta e não aleatória. Nesse estudo foram sistematizadas apenas as questões que dizem respeito à infra-estrutura sanitária e aos usos da água para o consumo humano e agricultura. Levando-se em conta os dados do censo dos anos 1995/1996 (IBGE, 2003), a amostra foi de aproximadamente 12,5% do total de estabelecimentos rurais da região. Os dados foram tabulados de acordo com a localização da propriedade rural nas sub-bacias já mencionadas, sendo divididos e agrupados pelos critérios da tabela 1.

Crítérios	Formas de uso da água
Tratamento de esgoto	a) sem tratamento (<i>in natura</i>) b) fosso negro (fossa sem sumidouro ou buraco no solo) c) fossa séptica, possuindo sumidouro
Estrutura sanitária e localização	a) “mato”, área livre, próximo da residência b) latrina de madeira, localizada próximo da residência c) banheiro de alvenaria, localizado no interior da residência
Origem da água utilizada na residência	a) água captada diretamente do arroio ou rio b) água captada de vertente (“água do morro” ou “nascente”) c) água captada de poços
Tratamento da água para consumo humano	a) sem tratamento prévio b) tratamento com filtro de barro c) tratamento por fervura d) tratamento com cloro
Utilização da água para irrigação de lavouras	a) sem irrigação b) irrigação com água do rio c) irrigação com água de açude d) irrigação com água de açude e/ou rio

Tabela 1. Critérios para análise dos itens sobre usos da água na bacia hidrográfica do rio Maquiné, RS.

Como a localidade é basicamente agrícola, em 19 de março de 2002, foi aplicado um segundo questionário estruturado aos alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e da 8ª série do Ensino Fundamental, da Escola Estadual Hilário Ribeiro, localizada no distrito de Barra do Ouro, Maquiné, visando identificar a percepção ambiental da população em relação aos recursos hídricos da localidade, e à contaminação por agrotóxicos. O questionário foi respondido por um total de 42 alunos, sendo 19 da 8ª série do ensino fundamental, com idade entre 13 e 15 anos, e 23 alunos da Educação de Jovens e Adultos, entre 15 e 72 anos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos, a partir do diagnóstico participativo das unidades de produção agrícola, na região da bacia hidrográfica do rio Maquiné, são apresentados na tabela 2.

Na sub-bacia do arroio Forqueta, 13% dos entrevistados não dispõe de nenhuma estrutura sanitária em suas residências, revelando uma precariedade total de saneamento. Nas sub-bacias do arroio Forqueta, arroio Lajeado/rio Maquiné e Maquiné foz, uma porção considerável da população (52%, 55% e 67%, respectivamente) tem banheiro de alvenaria em suas residências, mas apesar disso, a estrutura de esgotamento sanitário é ineficaz. Somando-se as porcentagens obtidas com as respostas para esgoto sem tratamento e fosso negro (72% na sub-bacia do arroio Lajeado/rio Maquiné, 50% na sub-bacia do arroio Forqueta e 25% da sub-bacia Maquiné foz), revela-se um quadro de contaminação hídrica generalizada, com a contaminação maior nas sub-bacias que correspondem às áreas de nascentes da bacia hidrográfica do rio Maquiné.

Nesse sentido, percebe-se que não existe uma preocupação de ações públicas, nem individuais, para a instalação de uma rede de esgotamento ou uso de fossa séptica, sendo que estas condições favorecem a disseminação de doenças originadas de organismos patogênicos, de veiculação hídrica.

A situação torna-se mais grave quando constatamos que, em relação à origem da água utilizada nas residências para uso doméstico, a população entrevistada utiliza a água captada de vertentes e de poços, e que essa água não sofre tratamento prévio, com exceção de 9% dos entrevistados residentes na sub-bacia Maquiné foz.

As características do relevo da região influenciam a forma de abastecimento utilizado pela população nas diferentes sub-bacias do rio Maquiné. Tanto a sub-bacia do arroio Lajeado/rio Maquiné, quanto a sub-bacia do arroio Forqueta encontram-se em vales encaixados em “V”, com forte gradiente e paredes laterais íngremes, de acordo com RECH (1987). Os vales recebem volume considerável de chuvas e, por serem encaixados, apresentam ampliação lateral, após uma certa extensão do rio para jusante, em direção à foz. Essas características do relevo fazem com que 89% do abastecimento da sub-bacia do arroio Lajeado/rio Maquiné seja proveniente das vertentes situadas nas encostas dos morros, e 11% de poços, ambos sem tratamento prévio. Na sub-bacia do

arroio Forqueta, 65% da água é captada em vertentes, 15% diretamente do rio e 20% de poços. Além disso, 92% das propriedades entrevistadas também não utilizam nenhuma medida de tratamento da água.

No curso inferior do rio Maquiné (sub-bacia Maquiné foz), a maior parte da água consumida é originária de poços (58%), sendo essa uma área de várzea, onde ocorre um espriamento das águas na planície (RECH, op. cit.), e é difícil a captação das vertentes. Nessa sub-bacia a Prefeitura Municipal de Maquiné possui dois poços, instalados na localidade de Mundo Novo, fornecendo água tratada (tratamento simplificado através da cloração) para 9% das residências desta zona rural. Esse tratamento simplificado da água foi adotado após a constatação, pela prefeitura, de que a população estava recebendo água contaminada por Coliformes fecais. Apesar disso, a grande maioria da população da localidade (87%) ainda utiliza a água sem nenhum tipo de tratamento.

Esses dados são alarmantes, e merecem maior atenção, pois o consumo de água in natura por grande parte dos entrevistados pode ser considerado um grave problema de saúde pública, principalmente pela contaminação fecal. As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal. Tais organismos não são patogênicos, mas dão uma satisfatória indicação de quando a água apresenta contaminação por fezes humanas ou de animais e, por conseguinte, sua potencialidade para transmitir doenças (VON SPERLING, 1995). As doenças relacionadas com a água, e que afetam a saúde do homem, são muito difundidas e abundantes nas áreas rurais dos países em desenvolvimento e sua incidência depende de diversos fatores, dentre eles a distribuição, a quantidade e qualidade da água de abastecimento (MARTINS, 1999 apud SCHIAVETTI et al. 2002).

LEMOS (2003) verificou que os valores de coliformes fecais nas águas em toda bacia hidrográfica do rio Maquiné apresentavam-se superiores ao estabelecido para esta atividade. Esses elevados valores de Coliformes fecais podem estar associados não só ao lançamento de esgoto in natura, mas também à criação de suínos nas margens dos rios e arroios, que contribuem também na depreciação da qualidade das águas. Esses valores podem prejudicar o cultivo de hortaliças, uma das principais atividades econômicas da região, pois de acordo com o CONAMA (1986), a irrigação de hortaliças e frutas que se desenvolvem rente ao solo e que são consumidas cruas deve ser feita com água com ausência de Coliformes fecais.

USOS DA ÁGUA		arroio Forqueta (%)	arroio Lajeado/ rio Maquiné (%)	rio Maquiné foz (%)
		N = 82		
Estrutura sanitária e localização	c) “mato”, área livre, próximo da residência	13	0	0
	b) latrina de madeira, localizada próximo da residência	22	34	8
	c) banheiro de alvenaria, localizado no interior da residência	52	55	67
	d) sem resposta	13	11	25
Tratamento de esgoto	a) sem tratamento (<i>in natura</i>)	35	50	17
	b) fosso negro (fossa sem sumidouro ou buraco no solo)	15	22	8
	c) fossa séptica, possuindo sumidouro	50	28	54
	e) sem resposta	0	0	21
Origem da água utilizada na residência	a) água captada diretamente do arroio ou rio	15	0	4
	b) água captada de vertente	65	89	30
	c) água captada de poços	20	11	58
	d) sem resposta	0	0	8
Tratamento da água para consumo humano	a) sem tratamento prévio	92	100	87
	b) tratamento com filtro de barro	5	0	0
	c) tratamento por fervura	3	0	4
	d) tratamento com cloro	0	0	9
	e) sem resposta	0	0	0
Utilização da água para irrigação de lavouras	a) sem irrigação	72	100	83
	b) irrigação com água do rio	15	0	0
	c) irrigação com água de açude	5	0	13
	d) irrigação com água de açude e/ou rio	8	0	4

N = Número de entrevistas

Tabela 2. Usos da água nas sub-bacias hidrográficas do arroio Forqueta, arroio Lajeado e rio Maquiné foz, RS.

A análise do segundo questionário, realizado junto aos alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e da 8ª série do Ensino Fundamental da Escola Estadual Hilário Ribeiro, e que buscou levantar dados sobre os usos da água e a contaminação por agrotóxicos, estão apresentados na tabela 3.

Quando questionados se já haviam sido contaminados por agrotóxicos, ou se sabiam de algum familiar que o fora, a resposta foi positiva para 11% dos alunos da 8ª série e 32% da EJA. Estas respostas são significativas, principalmente por serem alunos adultos, que trabalham com agricultura e estão expostos aos efeitos dos agrotóxicos há mais tempo. Destacamos os seguintes relatos: “eu já fui intoxicado pelo veneno do tomate, onde me causou coceira, bolotas, etc.”(R.I.M., 15 anos); “(...) meu irmão J.M.,

ele se intoxicou, perdeu toda a pele, as unhas e teve um grave problema no fígado” (J.D., 33 anos); “(...) os sintomas foram: dor de cabeça, vômito, tontura e falta de apetite” (E. B., 31 anos).

Essa amostragem na EJA pode estar subestimada, devido à falta de conhecimento dos sintomas relacionados à contaminação por agrotóxicos, pois 21% dos entrevistados demonstraram não saber quais são os sintomas decorrentes da contaminação pelo uso de agrotóxicos. Na Escola Estadual Hilário Ribeiro, 95% dos alunos da 8ª série demonstraram conhecer os sintomas das doenças, resultado que pode estar refletindo o empenho dos professores da escola e dos trabalhos de Educação Ambiental, realizados há seis anos pelo grupo de Educação Ambiental da Associação Ação Nascente Maquiné (ONG ANAMA), na referida escola (SCHIRMER & BALDAUF, 2003).

Quando foi perguntado “...se você fosse recomendar para um amigo usar a água desse rio (próximo da residência do entrevistado) diria para ele ...”, a maioria das respostas foi relacionada ao uso da água para dessedentação. Dos alunos da 8ª série, 77,8% responderam que deveriam filtrar e ferver a água antes de ingeri-la. Alguns moradores do núcleo urbano da Barra do Ouro (11,1%) não recomendariam a utilização de nenhuma forma, pois “a água não é de confiança...”, “desce esgoto nela”. Apenas os alunos que residem na sub-bacia do arroio Lajeado, na localidade de Serrito responderam que não haveria restrição para beber da água (11,1%). A percepção da comunidade local corrobora com os dados de qualidade da água apresentados por LEMOS (2003), demonstrando que a região do Serrito corresponde ao local com menor nível de contaminação fecal, e a Barra do Ouro um dos locais com maior contaminação. Um total de 58% dos alunos da EJA respondeu que a água não deveria ser usada para beber, e 8% acham que deveria ser usada somente para tomar banho, ao passo que 29% responderam que a água deveria ser filtrada e fervida para beber. Apenas 5% recomendariam a água para beber sem tratamento. Todas as respostas demonstraram uma preocupação em relação à contaminação dos mananciais e com o decaimento progressivo da qualidade da água.

Questões		Educação de Jovens e Adultos (EJA) ¹ (%)	8ª série do Ensino Fundamental ² (%)
Contaminação por agrotóxico	- Sim	11	32
	- Não	84	47
	- Não sabe	5	21
Recomendações sobre o uso da água	- Filtrar e ferver	29	78
	- Beber sem tratamento	5	11
	- Não beber	58	11
	- Tomar banho	8	0
	- Não utilizar	0	0

¹ 23 alunos entrevistados no EJA (15 a 72 anos), ² 42 alunos entrevistados na 8ª Série (13 a 15 anos)

Tabela 3. Respostas às questões sobre contaminação humana por agrotóxicos e recomendações sobre o uso da água, dadas por alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e da 8ª série do Ensino Fundamental da Escola Estadual Hilário Ribeiro, Maquiné, RS.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstram que a maior parte da população do município de Maquiné não possui tratamento adequado de esgoto, e a maioria dos dejetos é lançada diretamente nos corpos hídricos, o que é alarmante devido à não existência de tratamento da água, que é captada diretamente de vertentes, poços ou do rio.

As atividades ligadas ao uso de agroquímicos demonstraram estar prejudicando a saúde humana, o que pode nos levar a pensar sobre os danos causados aos demais organismos vivos da região.

Com base nos resultados obtidos, consideramos urgente e necessário o estabelecimento de políticas e ações de saúde pública, no sentido de prevenir doenças de veiculação hídrica, bem como pelo uso de agroquímicos.

Nesse sentido, a Educação Ambiental demonstra ser uma ferramenta fundamental para o processo de mudança de percepção do ambiente e com consequência direta nas atitudes tomadas pela sociedade. Esperamos que o presente trabalho sirva como ferramenta para as ações de gestão pública e de planejamento dos usos da água da bacia hidrográfica do rio Maquiné.

REFERÊNCIAS

- ARCOVA, F.C.S, CICCO, V. de. 1999. **Qualidade da água de microbacias com diferentes usos do solo na região de Cunha, Estado de São Paulo.** Scientia Florestalis, 56:125–134.
- BECKER, F. G., IRGANG, G. V., HASENACK, H., VILELLA, F. S., VERANI, N. F. 2004. **Land cover and conservation state of a region in the Southern limit of the Atlantic Forest (river Maquiné basin, Rio Grande do Sul, Brazil).** *Braz. J. Biol.*, vol.64, no.3b, p.569-582.
- CAMPOS, N. 1999. **A água e a vida: textos e contextos.** Fortaleza, ABC, 140pp.
- CEPIS – OMS. **Avaliação dos serviços de água potável e saneamento 2000 nas Américas.** Disponível em <www.Cepis.ops-oms.org>, acesso em março de 2003.
- BRASIL, 2000. **Portaria nº 1469, de 29 de dezembro de 2000.** Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano. Diário Oficial da União, 17pp.
- BOLLMANN, H.A., MARQUES, D.M. 2000. **Bases para estruturação de indicadores de qualidade de águas.** Rev. Bras. Rec. Hid. Vol.5 n.1.
- CARVALHO, A.R., SCHLITTLER, F.H.M., TORNISIELO, V.L. 2000. **Relações da atividade agropecuária com parâmetros físicos químicos da água.** Química Nova, 23:618-622.
- CONAMA, 1986. **Resolução nº 20, de 18 de junho de 1986.** In: IBAMA/CONAMA/SEMAM, 1992. Resoluções do CONAMA de 1984-1991. Brasília – DF, 245pp.
- FYTIANOS, K., SIUMKA, A., ZACHARIADIS, G.A., BELTSIOS, S. 2002. **Assessment of the quality characteristics of Pinios river, Greece.** Water, Air, and Soil Pollution, 136: 317-329.
- GERHARDT, C.H., L.C. TROIAN, L.M. GUTERREZ, R.G. MAGALHÃES, L.A.GUIMARÃES, L.O. FERREIRA & L.A. MIGUEL. 2000. **Caracterização do meio rural do município de Maquiné - RS: Subsídios para um desenvolvimento rural sustentável.** Relatório PROPESQ/UFRGS. Porto Alegre, 57pp.
- HARKER, D. B. 1997. **Impact of agriculture on water quality: indicators and policy measures.** OECD Workshop on "The Sustainable Management of Water in Agriculture: Issues and Policies". Greece, 27 pp.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: novembro de 2002.
- LANNA, A.E. **Economia do Recursos Hídricos.** 2000. Programa de Pós Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – IPH/UFRGS.
- LEMOS, C. A. 2003. **Qualidade da água de uma bacia hidrográfica inserida na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, Maquiné, Rio Grande do Sul, Brasil.**

Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Ecologia. Instituto de Biociências, UFRGS. Porto Alegre, 98 pp.

PRIMAVESI, O., FREITAS, A.R., OLIVEIRA, H.T., PRIMAVESI, A.C.P.A. 2000. **A qualidade da água na microbacia hidrográfica do ribeirão Canchim, São Carlos, SP, ocupada por atividade pecuária.** Acta Linmol. Bras., 12: 95-111.

RECH, S. 1987. **Geografia Física do Vale do Maquiné (Osório – RS).** Boletim Gaúcho de Geografia nº 15. Porto Alegre, RS: AGB/RS.

SCHIAVETTI, A., SCHILLING, A. C. E OLIVEIRA, H. T. 2002. **Caracterização sócio-ambiental da bacia hidrográfica do rio Cachoeira, sul da Bahia, Brasil.** In: SCHIAVETTI, A. e CAMARGO, A. F. M. Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações. Ilhéus, Editus, 141-162pp.

SCHIRMER, C. & BALDAUF, C. 2003. **Ou mato ou morro (ou floresta, ou capoeira ...): reflexões e práticas de educação ambiental na sul da Mata Atlântica.** p 259 – 273. In: REGO, N., AIGNER, C., PIRES, C., LINDAU, H. (org). Um pouco do mundo cabe nas mãos: geografizando em educação o local e o global. Porto Alegre. Editora UFRGS.

STAPP, W.B. 2000. **Watershed education for sustainable development.** Journal of Science Education and Technology, v. 9, n. 3. P. 183 - 197.

VON SPERLING, M. 1995. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais.

WORLD CONSERVATION UNION. 1991. **Caring for the earth: a strategy for sustainable living.** IUCN, Gland, Suíça.

