



## EDUCAÇÃO AMBIENTAL APLICADA NA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Suzana Costa Wrublack (PG)<sup>1</sup>,  
Erivelto Mercante (PQ)<sup>2</sup>,  
Marcio Antonio Vilas Boas (PQ)<sup>3</sup>

**Resumo:** O presente trabalho teve por objetivo promover a prática de Educação Ambiental visando a conservação dos Recursos Hídricos no município de Salto do Lontra / Paraná. A metodologia utilizada para as experiências de educação ambiental ocorreram concomitantemente ao desenvolvimento de um projeto de pesquisa de Controle de qualidade da irrigação em 57 propriedades rurais de base familiar. Com base nos levantamentos de campo por meio do georreferenciamento dos pontos de amostragem e dos perímetros das propriedades rurais e levantamentos de uso e ocupação do solo, obtiveram-se informações sobre a qualidade da água utilizada para irrigação e o atual uso do solo, com destaque para as áreas de preservação permanente. A realização das visitas de reconhecimento para identificação das classes de uso do solo, áreas de preservação permanente e parâmetros de qualidade da água de irrigação nas propriedades rurais do município oportunizaram as ações de Educação Ambiental em cada uma das propriedades de agricultura familiar, bem como a divulgação da importância do Manejo dos Recursos Hídricos, nas atividades agropecuárias, predominantes no município.

*Palavras Chave: Gestão, sustentabilidade ambiental.*

**Abstract:** The present study aimed to promote the practice of environmental education seeking the conservation of water resources in the municipality of Salto do Lontra/Paraná. The methodology used for environmental education experiences occurred concurrently with the development of a research project for quality control of irrigation in 57 family farmers. Based on field surveys through the georeferencing of sampling points and perimeters of rural properties and surveys of the use and occupation of land, information were obtained of water quality used for irrigation and the current land use, especially areas of permanent preservation. The realization of visits recognition to identify classes of land use, areas of permanent preservation and quality parameters of irrigation water in rural farms gave opportunity for Environmental Education actions in each family farming, as well as disclosure of the importance of Management of Water Resources in predominant agricultural activities in the municipality.

*Keywords: Management, environmental sustainability.*

### INTRODUÇÃO

A busca por uma sociedade ambientalmente equilibrada deve envolver a concepção do meio ambiente em sua totalidade, ponderando a interdependência existente entre o meio natural, os aspectos socioeconômicos da região e também o aspecto cultural, sob a ótica da sustentabilidade ambiental.

<sup>1</sup> Discente de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da UNIOESTE, Campus de Cascavel. Cascavel – PR. wrublack@hotmail.com

<sup>2</sup> Prof. Doutor, Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da UNIOESTE, Campus de Cascavel. Cascavel – PR. eriveltomercante@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Prof. Doutor, Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da UNIOESTE, Campus de Cascavel. Cascavel – PR. márcio.vilasboas@unioeste.br

A agricultura, enquanto maior usuário da água doce, é o principal fator de degradação dos recursos hídricos, seja pelo uso consuntivo da água, na qual existe a perda entre o que é derivado e o que retorna ao curso d'água, através das práticas de irrigação e dessedentação de animais ou pelos poluentes derivados da utilização de insumos agrícolas que, quando em excesso, atingem os corpos d'água, causando desequilíbrios ecológicos, alterando a qualidade das águas.

Contudo, a agricultura irrigada contribui para o desenvolvimento socioeconômico de uma região. O fornecimento de água, em quantidade suficiente ao bom desenvolvimento da planta permite a obtenção de um nível de produção adequado sob o ponto de vista econômico. Porém, esta prática deve ser realizada de forma adequada, para que seja rentável e ambientalmente sustentável.

## METODOLOGIA

A área de estudo localiza-se no município de Salto do Lontra que caracteriza-se por uma extensa área agrícola, com ocupação em pequenas propriedades (até 30 hectares) e são dedicadas a pecuária e secundariamente a agricultura, caracterizando-se basicamente pelas atividades de agricultura familiar.

Na figura 1 está apresentado o mapa espacial do Município de Salto do Lontra – PR, com a localização da área urbana e rural, bem como a espacialização dos 57 pontos de amostragem nas propriedades rurais estudadas.

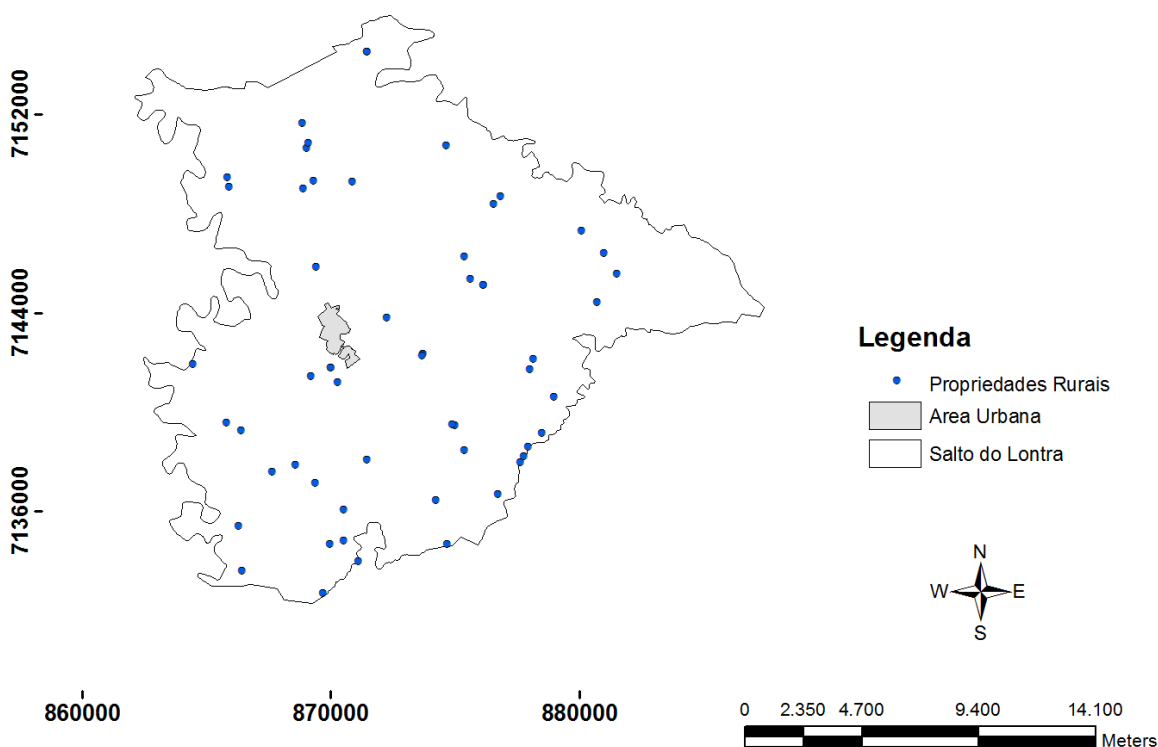


Figura 1- Espacialização dos pontos de captação da água de irrigação nas 57 propriedades rurais do município. Datum WGS-84, coordenadas UTM, zona 22 S

Fonte: Wrublack *et al.* (2013)

As ações de educação ambiental compreenderam três fases, sendo: uma fase inicial; fase de desenvolvimento e fase de finalização da ação. Na fase inicial foram selecionadas as propriedades rurais de Agricultura familiar para participar do projeto, de modo que a seleção das 57 propriedades rurais foi resultante da parceria entre produtores rurais e a EMATER – Salto do Lontra/PR, com a escolha dos agricultores beneficiados, com kit de irrigação localizada por gotejamento. Tendo sido selecionadas propriedades com base na agricultura familiar com pré-disposição para irrigação.

Para o reconhecimento detalhado da área de estudo foram realizados levantamentos de campo por meio do georreferenciamento dos pontos de amostragem e dos perímetros das propriedades rurais, averiguação da qualidade da água utilizada para irrigação e também do atual uso do solo, com destaque para as áreas de preservação permanente em cada uma das 57 propriedades rurais, objeto deste estudo.

O desenvolvimento do trabalho consistiu na averiguação dos parâmetros de qualidade de água, levantamento das informações de uso e ocupação do solo e reconhecimento das Áreas de Preservação Permanente.

Para averiguação dos parâmetros de qualidade da água nas 57 propriedades rurais do município de Salto do Lontra – Pr, foram analisados os parâmetros físicos, químicos e biológicos com base na Resolução n.º 357/05 CONAMA– Conselho Nacional do Meio Ambiente e também a FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (1994).

Sendo determinadas as características químicas da água através dos parâmetros: pH, condutividade elétrica, Bicarbonato, Cloro, Fosfato e Nitrato. Para os parâmetros físicos de qualidade da água foram averiguados os parâmetros: turbidez e temperatura; e para os parâmetros biológicos de qualidade da água, analisada a presença de coliformes termotolerantes.

As definições dos pontos de amostragens foram de acordo com a localização das propriedades e dos locais de captação da água utilizada na irrigação. Os parâmetros avaliados seguiram as recomendações de Ayers & Westcot (1994) e os procedimentos experimentais foram realizados de acordo com o Standar Methods (APHA, 1998).

Os parâmetros avaliados seguiram as recomendações de Ayers & Westcot (1994) e os procedimentos experimentais foram realizados de acordo com o *Standard Methods* (APHA, 1998), conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1- Parâmetros e métodos de ensaios para as análises físico-químicas e biológicas da água de irrigação

Parâmetros	Unidades de medida	Métodos de ensaio
pH	Escala 1 - 14	Potenciométrico
Condutividade elétrica	Siemens	Potenciométrico
Bicarbonato	mg/mL	Titulométrico
Cloro	mg/mL	Espectrofotometria de absorção atômica
Fosfato (PO <sub>4</sub> )	mg/L	Espectrofotometria UV/VIS
Nitrato (NO <sub>3</sub> )	mg/mL	Espectrofotometria UV/VIS



Turbidez	UNT	Método Nefelométrico
Temperatura	°C	Potenciométrico
Coliformes		
Termotolerantes	NMP <sup>3</sup> /100 mL	Presuntivo

As coletas foram realizadas em dois períodos distintos de precipitação, sendo o período 1 nos meses de setembro/outubro de 2009 e período 2 nos meses de maio/junho de 2010. O período 1, caracterizado como período de maior precipitação com base nos dados do Instituto das águas do Paraná (2010) na qual a precipitação média (mm) nos meses de setembro e outubro de 2009 Paraná foi de 260,9 mm. Já no período 2, caracterizado como período de menor precipitação, registrou-se 126,2 mm no bimestre de maio a junho de 2010.

Os resultados das análises foram tabulados no programa estatístico Minitab (versão 15.0) que serviram para compor uma base de dados que foram posteriormente comparados com o proposto nas resoluções e deste modo avaliados a qualidade da água nos pontos amostrados por meio da realização de mapas espaciais contendo os valores obtidos para cada parâmetro analisado.

Diante dos resultados das análises químicas, físicas e biológicas realizadas nos períodos I e II, nas quais foram identificadas algumas restrições ao uso da água de irrigação em alguns pontos, buscou-se através das visitas a campo, reconhecer as condições de uso e ocupação do solo, admitindo que os parâmetros de qualidade da água possam ser influenciados pelas características de uso e ocupação do solo.

Através de um levantamento de dados realizado junto a EMATER (Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural) do município de Salto do Lontra e das visitas de reconhecimento nas propriedades, foram realizados os levantamentos referentes a área total, área irrigada e das atividades agrícolas desenvolvidas na área de abrangência de cada propriedade bem como a caracterização da área de preservação permanente na área de entorno do ponto de captação da água utilizada para a prática de irrigação.

Na fase de finalização, os resultados das análises dos parâmetros de qualidade da água, foram entregues a EMATER de Salto do Lontra e também, cada uma das propriedades rurais, foi visitada novamente para que fosse informado os resultados do monitoramento realizado e este instrumento também foi utilizado nas ações de educação ambiental, destacando-se a importância da manutenção das áreas de preservação permanente para conservação dos recursos hídricos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O reconhecimento dos parâmetros de qualidade da água analisados permitiram identificar concentrações de Fosfato acima do limite de tolerância proposto pela FAO para utilização da água para irrigação ( $> 2 \text{ mg / L}$ ) em 63% dos pontos de captação no período 1 e 84% no período 2. Diversos estudos relatam que altas concentrações de fosfato podem estar associadas aos fatores antrópicos de despejos domésticos e industriais e pelo escoamento superficial em áreas sob cultivo agrícola (PELEGRINNI, 2005) e áreas urbanas (BUFON & LANDIM, 2007); (SANTOS, 2005); (FRANÇA, 2009).



Também a presença de Coliformes Termotolerantes na água de irrigação, apresentaram concentrações acima do limite estabelecido pela Resolução n. 357/2005 CONAMA, para a utilização das águas na irrigação e dessedentação de animais ( $> 1000$  NMP / 100 mL) no período 1, tendo sido verificado em 54,4% dos pontos de captação da água de irrigação. Já no período 2, verificou-se a concentração acima do limite estabelecido para a utilização da água na irrigação em um ponto de captação. No período de maior precipitação, o aporte de sedimentos aos cursos d'água pode ter favorecido o aumento nas concentrações destes microrganismos, através dos dejetos animais ou pelas condições de saneamento básico, dos dejetos humanos, fatores estes que constituem o principal indicador da presença de contaminação fecal no corpo d'água (BUFON & LANDIM, 2007); (SILVA et al., 2009); (BONNET, 2008).

Nos demais parâmetros avaliados, não foram reconhecidos valores que caracterizassem restrição ao uso da água para irrigação, com base nos resultados obtidos nos dois períodos anuais distintos de precipitação.

Diante da caracterização do uso e ocupação do solo no município, verificou-se que de modo geral, as propriedades contam com áreas de até 30 hectares, caracterizando-se por pequenas propriedades rurais (BRASIL, LEI nº 4.771, 1965) e que as áreas irrigadas, ocupam áreas de até 10 hectares.

As atividades de irrigação, quando praticadas na agricultura familiar, com áreas inferiores a 10 (dez) hectares caracterizam-se por apresentar impacto ambiental insignificante, de acordo com a Resolução conjunta Nº 001/2007 SEAB/SEMA/IAP. A resolução prevê ainda a substituição do Licenciamento Ambiental pelo cadastramento do irrigante – CI, a ser elaborado por técnico da EMATER/PR, desde que o irrigante esteja dentro do Programa de Irrigação Noturna – PIN, como é o caso das propriedades rurais, objetos deste estudo.

A economia do município é baseada fundamentalmente em atividades agropecuárias com práticas agrícolas tradicionais e exploração da pecuária leiteira. As atividades agropecuárias são representadas pelas áreas com pastagem, caracterizando-se como a atividade principal, seguido das áreas com cultivos temporários, constituídos pelas culturas de milho, soja e fumo. Em menor representatividade, as atividades de fruticultura e olericultura.

O reconhecimento das áreas de preservação permanente permitiu caracterizar situações de áreas desprotegidas ou fracamente protegida. Assim como as áreas moderadamente protegidas e devidamente protegidas com base nas áreas preconizadas pelo Código Florestal Federal, tendo sido realizada a prática de Educação Ambiental, enfatizando da importância da manutenção destas áreas.

Decorrentes desta averiguação in loco foram relatadas em cada uma das propriedades, objeto de experiência interdisciplinar de educação ambiental, a importância da manutenção das áreas de preservação permanente pela capacidade de fornecer equilíbrio as margens dos rios, controlando a temperatura da água através do sombreamento, regulando a capacidade de armazenamento da água e atuando como barreira física para sedimentos e resíduos de agroquímicos, dificultando seu carreamento aos cursos d'água (SANTOS, 2005).

O presente projeto continua em desenvolvimento no município, com acompanhamento periódico da qualidade da água utilizada para fins de irrigação, monitoramento do uso e ocupação do solo e recentemente a realização de análises físicas e químicas do solo, fornecidas aos produtores rurais destas 57 propriedades em estudo. Deste modo, existe uma continuidade nas atividades interdisciplinares de Educação Ambiental nestas 57 propriedades rurais de Agricultura Familiar.



Como aspectos inovadores da experiência de educação ambiental nas 57 propriedades rurais de base familiar no município de Salto do Lontra/Paraná, ressalta-se que a parceria entre Universidades e Institutos de pesquisa e extensão rural, tem proporcionado benefícios aos agricultores, principalmente em pequenas propriedades de base familiar, o desenvolvimento destas ações conjuntas tem contribuído para o desenvolvimento socioeconômico destas famílias.

A execução deste projeto de Educação ambiental na agricultura familiar quando vinculado ao projeto de Controle da qualidade da irrigação em 57 propriedades rurais de base familiar permitiu o enriquecimento das ações por meio do reconhecimento da realidade ambiental de cada uma das propriedades, objeto deste estudo e favorecendo uma maior interação e sensibilização dos agricultores quanto às temáticas ambientais de conservação dos recursos hídricos.

A parceria entre Universidades e Institutos de pesquisa e extensão rural, tem proporcionado benefícios aos agricultores, principalmente em pequenas propriedades de base familiar, o desenvolvimento destas ações conjuntas tem contribuído para o desenvolvimento socioeconômico destas famílias.

A execução deste projeto de Educação ambiental na agricultura familiar quando vinculado ao projeto de Controle da qualidade da irrigação em 57 propriedades rurais de base familiar permitiu o enriquecimento das ações por meio do reconhecimento da realidade ambiental de cada uma das propriedades, objeto deste estudo e favorecendo uma maior interação e sensibilização dos agricultores quanto às temáticas ambientais de conservação dos recursos hídricos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento da qualidade da água utilizada para a prática de irrigação em 57 propriedades rurais de base familiar, no município de Salto do Lontra/Pr contribuiu para o reconhecimento da qualidade da água e concomitante desenvolvimento das ações de educação ambiental no município.

As visitas de reconhecimento do uso e ocupação do solo, bem como a identificação das áreas de preservação permanente proporcionaram aos produtores rurais uma oportunidade de aprendizado sobre a importância do manejo dos Recursos Hídricos.

## REFERÊNCIAS

APHA - American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20 ed. Washington: APHA, 1998, 937p.

AYERS, R. S; WESTCOT, D. N. (ORG) FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e alimentação – **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande – PB: UFPB, (Estudos FAO irrigação e drenagem, n.29, revisado), 218p. 1994.



BONNET, B. R. P.; FERREIRA, L. G.; LOBO, F. C. Relações entre qualidade da água e uso do solo em Goiás: Uma análise à escala da Bacia Hidrográfica. **Revista Árvore**, Viçosa: v. 32 n. 2 mar./abr. 2008.

BRASIL. **Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Política Nacional de Educação Ambiental (DF): Senado Federal, 1999.

INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ. Superintendência de desenvolvimento de recursos hídricos e saneamento ambiental – SUDERHSA. **Mapeamento da qualidade das águas**. Disponível em: [www.suderhsa.pr.gov.br](http://www.suderhsa.pr.gov.br). Acesso em 27 de dezembro de 2010.

BUFON, A. G. B; LANDIM, P. M. Análise da qualidade da água por metodologia estatística multivariada na represa Velha (Cepta/IBAMA/Pirassununga/SP). **Holos Environment**, São Paulo, v. 7, p.42-60, 2007.

BRASIL, **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Código Florestal Brasileiro. Brasília, set. 1965.

FRANÇA, M. S. **Análise estatística multivariada dos dados de monitoramento de qualidade de água da bacia do Alto Iguaçu: Uma ferramenta para a gestão de recursos hídricos**. 2009. 150f. Dissertação de mestrado. CURITIBA: Universidade Federal do Paraná, 2009.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário oficial da União, 18 de março de 2005.

PELLEGRINI, J.B.R. **Fósforo na água e no sedimento na microbacia hidrográfica do Arroio Lino, Agudo, R.S**. Santa Maria, 124p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo - Processos Químicos). Universidade Federal de Santa Maria, 2005.

SEAB/SEMA/IAP - **Resolução conjunta Nº 001/2007**. Disponível em: [http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao\\_ambiental/Legislacao\\_estadual/RESOLUCOES/RESOLUCAO\\_CONJUNTA\\_SEMA\\_SEAB\\_01\\_PROGRAMA\\_PIN.pdf](http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/RESOLUCAO_CONJUNTA_SEMA_SEAB_01_PROGRAMA_PIN.pdf) Acessado em: 06/11/2011.

SANTOS, N. A. P.; **Uma abordagem metodológica para determinar a influência do uso e da cobertura do solo como fonte de poluição difusa na alteração da qualidade da água na Bacia do Rio das Velhas**. Dissertação de mestrado (Geografia) – Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

SILVA, A. E. P.; DE ANGELIS, C. F.; MACHADO, L. A. T. Impactos da precipitação e uso do solo na qualidade da água do Rio Purus. In: **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Natal, Brasil, INPE, p. 4867-4874, 2009.

WRUBLACK, S. C.; MERCANTE, E.; VILAS BOAS, M. A. **Water quality parameters associated with soil use and occupation features by Thiessen polygons**. Journal of Food, Agriculture & Environment. Vol. 11(2): 846-853. 2013.