

# PROJETO MIL ÁRVORES

## PROYECTO MIL ÁRBOLES

## THOUSAND TREES PROJECT

### **Fernando Henrique Villwock**

Acadêmico do curso de Geografia  
Universidade Estadual do Paraná - Campus de Campo Mourão

### **Jefferson de Queiroz Crispim**

Professor Doutor, Coordenador do Laboratório de Pesquisa Geoambiental  
Universidade Estadual do Paraná - Campus de Campo Mourão

### **José Antônio da Rocha**

Professor Mestre, Coordenador do Laboratório de Pesquisa Geoambiental  
Universidade Estadual do Paraná - Campus de Campo Mourão

## RESUMO

Este artigo é resultado das atividades desenvolvidas pelo “Projeto Mil Árvores”, o qual é financiado pela Cristófoli Biossegurança. O projeto visa à preservação e melhoria da qualidade da água. Nesta perspectiva iniciaram-se os trabalhos de proteção de nascentes por meio da técnica de solo-cimento, acompanhado do reflorestamento ripário no entorno dos rios e nascentes nas propriedades atendidas no município de Campo Mourão, bem como a educação ambiental com pequenos agricultores e escolas, pois se observa a carência de informação por parte da população sobre a importância de se preservar as nascentes, uma vez que as famílias rurais utilizam dessa água para seu uso doméstico. Com isso percebeu-se que os benefícios da recuperação e proteção das nascentes não estavam relacionados somente à saúde ou ao saneamento básico, mas também à conservação do meio ambiente.

**Palavras-chave:** Socioambiental. Nascentes. Solo-cimento.

## ABSTRACT

This article is the result of the activities of the "Thousand Trees Project", which is funded by Cristófoli Biosafety. The project aims to preserve and improve water quality. In this perspective and began the works of source protection through the technique of soil-cement, accompanied by riparian reforestation in areas around rivers and sources in the properties served in Campo Mourao, and environmental education with small farmers and schools, as observed by the lack of information of the population about the importance of preserving the sources, since rural households use this water for their household. Thus it was realized that the benefits of the recovery and protection of the sources were not only related to health or sanitation, but also to the conservation of the environment.

**Keywords:** Socioenvironmental. Source. Soil-cement.

## RESUMEN

Este artículo es el resultado de las actividades del "Proyecto Mil Árboles" que es financiado por Cristófoli Bioseguridad. El proyecto tiene como objetivo preservar y mejorar la calidad de la agua, en este perspectiva comenzó a trabajar en la protección de los manantiales a través de la técnica de suelo-cemento, acompañado por la reforestación de ribera en las zonas alrededor de los ríos y manantiales de propiedades reparadas, así

como la educación ambiental en los establecimientos agrícolas y escuelas, como se ha señalado la falta de información del público acerca de la importancia de preservarlas fuentes, ya que las familias rurales utilizan esta misma agua para su hogar. Así, se dio cuenta de que los beneficios de la recuperación y protección del agua no sólo fueron relacionados con la salud e el saneamiento, sino también a la conservación del medio ambiente.

**Palabras clave:** Socio ambientales. Manantiales. Suelo-cemento.

## INTRODUÇÃO

O Projeto Mil Árvores surgiu de uma parceria criada entre Cristófoli Biossegurança e Universidade Estadual do Paraná – Campus de Campo Mourão, idealizado inicialmente como forma de agregar e fazer convergir uma campanha de marketing à responsabilidade socioambiental da empresa. “A ideia inicial era reflorestar áreas impactadas no município de Campo Mourão, sendo uma árvore plantada para cada autoclave<sup>1</sup> fabricada”. Ao iniciar os trabalhos na Bacia Hidrográfica rio do Campo, mapeando a área que ia ser reflorestada, observando o volume e diversidade de resíduos encontrados no local, novos parceiros foram agregados e os objetivos ampliados.

A degradação dos recursos naturais existentes é discutida constantemente, gerando preocupação por parte dos mais variados segmentos da sociedade, uma vez que a redução de recursos pode colocar em risco a nossa própria sobrevivência. Embora a água seja um recurso renovável, nem sempre é possível encontrá-la disponível com boa qualidade e, ademais as atividades desenvolvidas numa bacia hidrográfica influenciam diretamente na qualidade das águas dos corpos hídricos. “O uso da água pelo ser Humano para qualquer finalidade resulta na deterioração de sua qualidade, limitando geralmente seu potencial de uso” (SARDINHA et al., 2008. In: TAKI FILHO e SANTOS, 2009, p. 2).

A falta de saneamento rural é uma das principais causas de insalubridade e degradação hídrica, caracterizando-se pela disposição inadequada de resíduos sólidos e líquidos, demandando estudos acerca do tema para melhoria da qualidade de vida da população. Hoje os estudos envolvendo os recursos hídricos têm como princípio analisar toda a bacia hidrográfica, suas características físicas, as atividades nela desenvolvidas, o tipo de manejo empregado entre outros.

---

<sup>1</sup> Autoclave – aparelho muito utilizado em laboratórios de pesquisas e hospitais para a esterilização de materiais.

Na medida em que se torna mais intenso e diversificado o uso dos mananciais e de suas bacias hidrográficas, maior é a necessidade de se definir formas de manejo sustentado e de gestão ambiental desses ecossistemas. Para isso, torna-se necessário um monitoramento sistemático, o qual resulta em séries temporais de dados que permitem avaliar a evolução da qualidade do corpo aquático e conhecer as tendências de sua variação (DUARTE. et al. p. 2).

Vários fatores contribuem para a alteração da qualidade da água dos mananciais. Na área urbana são citados os esgotos domésticos e industriais não tratados, e a água de drenagem que transporta vários tipos de poluentes resultantes da “lavagem” das áreas impermeabilizadas. Um dos graves problemas ambientais apontados é o esgoto doméstico que é responsável por 90% dos lançamentos que contaminam os corpos d’água. No meio rural a água pode carrear sedimentos com excesso de nutrientes, resíduos de agrotóxicos e dejetos de animais.

O manejo de bacias hidrográficas deve contemplar a preservação e melhoria da água quanto à quantidade e qualidade, além de seus interferentes em uma unidade geomorfológica da paisagem como forma mais adequada de manipulação sistêmica dos recursos de uma região, bem como as nascentes, cursos d’água e represas. Embora distintas entre si por várias particularidades quanto às estratégias de preservação, apresentam como pontos básicos comuns o controle da erosão do solo por meio de estruturas físicas e barreiras vegetais de contenção, minimização de contaminação química e biológica e ações mitigadoras de perdas de água por evaporação e consumo pelas plantas.

De acordo com Von Sperling (2005), a água para consumo doméstico tem que ser isenta de substâncias químicas e orgânicas prejudiciais à saúde e esteticamente agradável. Neste sentido, trabalhar com a melhoria da qualidade da água é imprescindível, sendo importante verificar sua qualidade e sensibilizar os agricultores para os cuidados com as nascentes, pois se contaminada, a água poderá ser fator de risco para a saúde.

Nesta perspectiva de melhoria ambiental, a organização Cristófoli Biossegurança em conjunto com a Universidade Estadual do Paraná, campus de Campo Mourão, implantou no ano de 2011 o projeto Mil Árvores em parceria com a Companhia de Saneamento do Estado do Paraná (SANEPAR), Prefeitura Municipal do município de Campo Mourão, Instituto Ambiental do Paraná (IAP), Fundação Educere, Companhia Paranaense de Eletricidade (COPEL) e Usicampo realizando trabalhos socioambientais em

escolas e comunidade rural da região. O projeto iniciou com trabalhos de reflorestamento ripário no entorno dos rios na bacia hidrográfica do Rio do Campo e atualmente realiza ações em nascentes impactadas por meio da técnica do solo-cimento e reflorestamento em outros municípios da Comunidade dos Municípios de Campo Mourão – COMCAM.

### **ÁREA DE ATUAÇÃO**

A Bacia Hidrográfica do rio do Campo (figura I), situada no município de Campo Mourão, com uma população estimada em 91.648 (IBGE, 2013), localizada no terceiro planalto paranaense, entre as coordenadas 23°53' e 24°10' de latitude Sul e 52°15' e 52°31' de longitude Oeste. A Bacia Hidrográfica apresenta orientação sudoeste-nordeste, fazendo parte da Bacia Hidrográfica do Rio Mourão que, por sua vez, faz parte da Bacia Hidrográfica do rio Ivaí (COLAVITE, 2008).

A Bacia ocupa 247 km<sup>2</sup> do município de Campo Mourão e 137 km<sup>2</sup> do município de Peabiru, formando assim a sua totalidade de 384 km<sup>2</sup>. O clima dessa região é do tipo Cfa (clima temperado, úmido, com verões quentes), conforme a classificação climática de Koeppen. A área da nascente da Bacia é constituída por arenito Caiuá e o restante da área tem origem de rochas básicas vulcânicas.

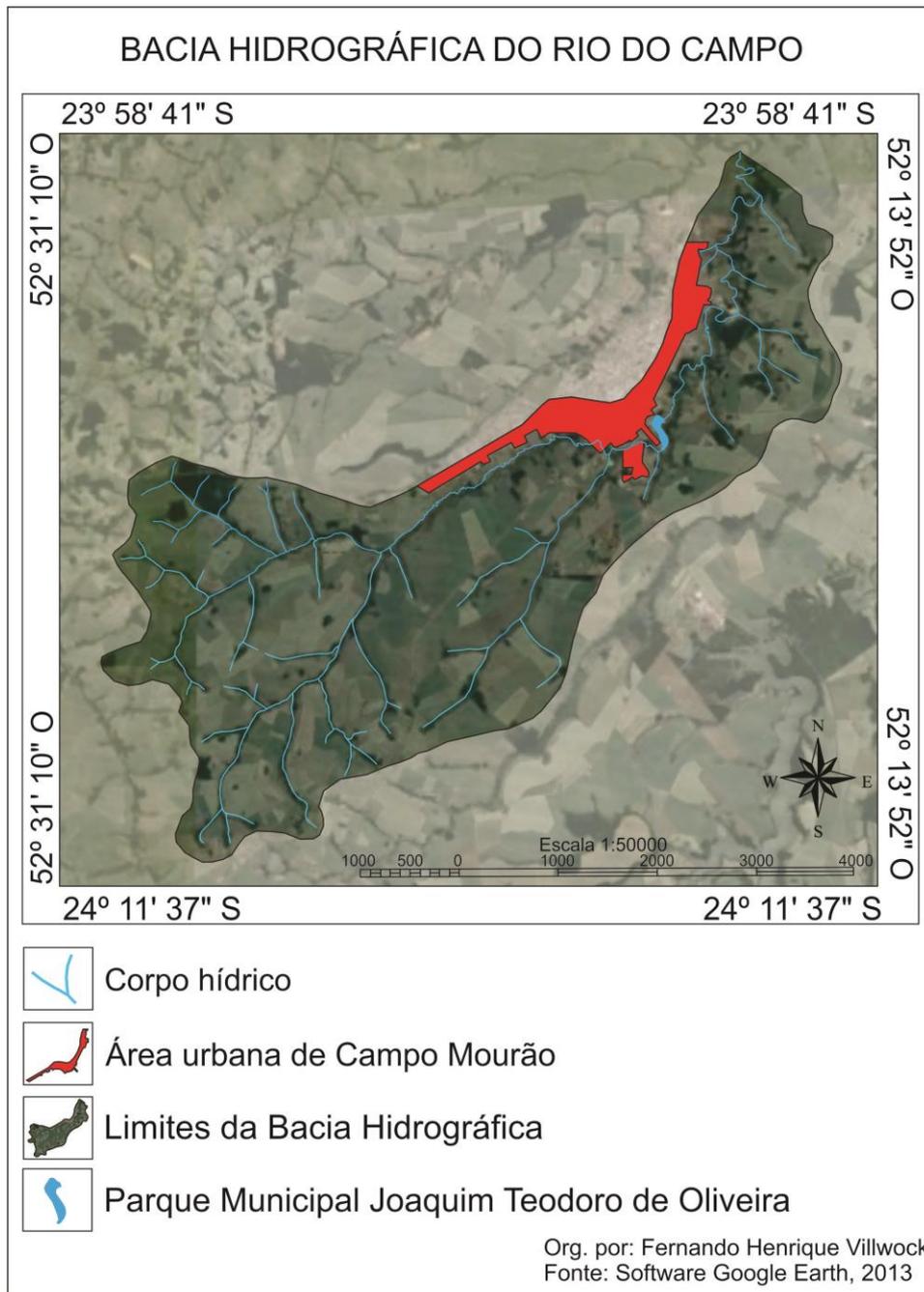


Figura I: Área de atuação do Projeto Socioambiental Mil Árvores

## MATERIAIS E MÉTODOS

Com uma visão holística, o projeto iniciou pesquisas científicas e implantações de sistemas que melhorassem a saúde de pequenos agricultores da bacia hidrográfica do Rio do Campo, principal manancial e abastecimento da cidade de Campo Mourão – PR.

O projeto Mil Árvores iniciou suas atividades com um mutirão de limpeza na bacia hidrográfica, focando estradas, carregadores e margens dos rios e córregos. O grupo foi formado por agricultores, colaboradores da Cristófoli Biossegurança e acadêmicos da

UNESPAR, campus de Campo Mourão, onde foram recolhidos 29 caminhões de entulho em um trecho de 1,5 km (figura II).

Após o mutirão de limpeza, iniciaram-se os trabalhos de reflorestamento (figura III) em áreas degradadas da bacia, dando prioridade aos pequenos agricultores. Em um período de 24 meses foram plantadas 12 mil árvores nativas das seguintes espécies: Pimenteira (*Capsicodendron dinisii*), Gurucaia (*Parapiptadenia rigida*), Pau d'alho (*Gallesia integrifolia*), Angico, Pau Jacaré (*Piptadenia gonocantha*), Peroba (*Aspidosperma polyneuron*), Cana, Fistula (*Peltophorum dubium*), Angico (*Anadenanthera colubrina*) e Cedro (*Cedrela fissilis*), com o intuito de repovoar a área mantendo as características da região.



Figura II – Mutirão de limpeza na Bacia Hidrográfica do Rio do Campo



Figura III – Mutirão de reflorestamento ripário

Na segunda etapa do projeto, iniciou-se a recuperação e proteção das nascentes utilizando a técnica solo-cimento e pedra rachão, a qual consiste em lacrar a nascente com a finalidade de evitar a entrada de pequenos animais, matéria orgânica e insetos em seu interior. Consiste na limpeza no entorno das nascentes retirando materiais orgânicos como raízes, folhas, galhos e lama, na sequência é preenchida com pedra rachão, posteriormente são instaladas as tubulações conforme figura IV, na qual demonstra a disposição das tubulações na nascente, assim como a sua função. A cabeceira é vedada com a argamassa composta por solo, cimento e água na proporção de três partes de terra peneirada e uma de cimento. Posteriormente a vedação da nascente as pedras passam ter o objetivo de filtrar a água, as tubulações servem para permitir o escoamento da água e serão dispostas

conforme sua função: uma tubulação de 50 mm para receber prévio tratamento com água sanitária é instalada na parte superior da nascente, cujo objetivo é que o agricultor faça semestralmente uma desinfecção utilizando água sanitária. Uma tubulação de 50 mm com redução para ½ polegada enviará água para consumo, outra tubulação de 50 mm é instalada de 15 cm a 20 cm acima da tubulação que serve água a residência servindo como extravasor e a última servirá para esgotar a nascente no período da desinfecção semestral.

Por fim é realizado o fechamento total com solo-cimento protegendo a nascente de possíveis assoreamentos futuros. Neste sentido, o revestimento tem por objetivo evitar a imediata contaminação da água por próprias partículas do solo, provenientes de desmoronamento das partes externas e a vegetação ao redor que deposita sedimentos orgânicos.

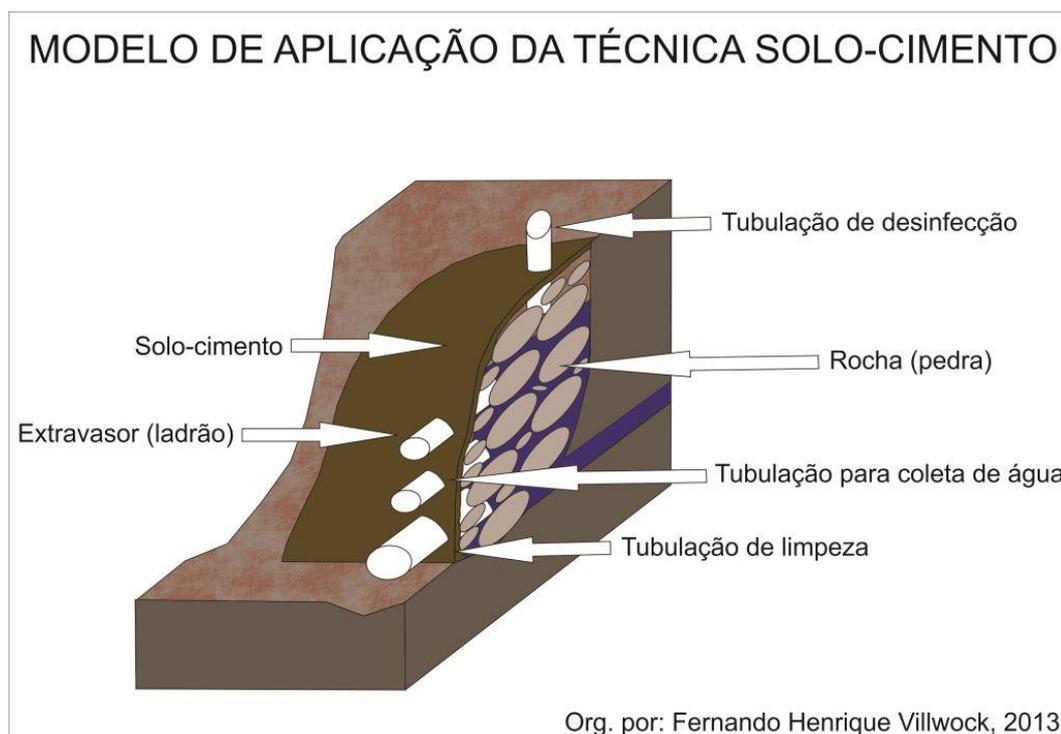


Figura IV: Modelo de aplicação da técnica solo-cimento

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em observações realizadas nas propriedades rurais percebe-se uma carência de informação por parte da população sobre a importância de se preservar as nascentes, ainda observou-se que não havia nenhum tipo de proteção das nascentes, uma vez que as famílias rurais utilizam dessa mesma água para seu uso doméstico.

A recuperação e proteção de nascentes traz à tona um conceito antigo, mas pouco difundido que é a proteção das nascentes com solo-cimento e em virtude de seu valor inestimável dentro de uma propriedade agrícola, deve ser tratada com cuidado todo especial (CRISPIM et. al. 2012, p.786).

A recuperação ou proteção de uma área de nascente, além de ser um ótimo investimento ambiental ajudando a garantir o fornecimento de água no campo, mantém a sanidade da nascente.

De acordo com Antonietti (2013) a verificação laboratorial da qualidade da água é de extrema necessidade, pois a partir desses parâmetros é possível determinar se a água consumida pelos pequenos produtores água está adequada para o consumo humano.

As nascentes em suas formas naturais se apresentam com grandes chances de contaminação, devido ao fato de se apresentarem de forma desprotegida aos fatores externos, como observamos na figura V e VI.



Figura V: Nascente desprotegida



Figura VI: Nascente após a aplicação da técnica de recuperação e proteção

De acordo com Stukel et al. (1990) o risco de transmissão de doenças por meio de bactérias presentes na água no meio rural é grande devido principalmente à falta de conhecimento por parte da população e também a falta de manutenção adequada no local de coleta da água.

Porém, para com o intuito de melhorar a saúde das famílias que vivem no campo ocorre à aplicação da técnica solo-cimento a fim de lacrar a nascente, assim evitando a

presença de fatores contaminantes externos na nascente. Também é realizado trabalho de conscientização sobre a importância da preservação da vegetação ripária, assim como em alguns casos o reflorestamento em áreas degradadas na proximidade da nascente.

Após a realização do processo de recuperação e proteção das nascentes são coletadas amostras de água no período de quarenta dias, com a finalidade de analisar a qualidade da água após a proteção. Haja vista que ao finalizar a recuperação e desinfecção da nascente, a água é utilizada para fins de potabilidade. É muito importante verificar a qualidade da água do ponto de vista microbiológico (presença de bactérias que causam doenças), bem como manter um regular monitoramento evitando assim as desagradáveis doenças de transmissão hídrica, ou seja, aquelas em que água atua como veículo do agente infeccioso.

A análise microbiológica é um método muito sensível e os seus resultados indicam as condições da água no momento da coleta. Na análise é pesquisada a presença de Bactérias Heterotróficas, Coliformes Totais, *Escherichia Coli* e *Pseudomonas Aeruginosa*. Conforme Domingues (2007) elas podem representar riscos à saúde, como também deteriorar a qualidade da água, provocando o aparecimento de odores e sabores desagradáveis.

Para garantir a potabilidade da água de uma determinada nascente, são estabelecidos padrões de potabilidade, com limites de tolerância de substâncias e micro-organismos presentes na água. Assim, a Portaria do Ministério da Saúde N° 2914/2011, determina o nível máximo de contaminantes, como é possível observar no quadro I.

Tipo de água		Parâmetro	VMP (1)	
Água para consumo humano		<i>Escherichia coli</i>	Ausência em 100 mL	
Água tratada	Na saída do tratamento	Coliformes totais	Ausência em 100 mL	
	No sistema de distribuição	<i>Escherichia coli</i>	Ausência em 100 mL	
		Coliformes totais	Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem a partir de 20.000 habitantes.	Apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo.
			Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem a partir de 20.000 habitantes.	Ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês.

Quadro I: padrão microbiológico da água para consumo humano  
Fonte: Ministério da Saúde

As análises microbiológicas encaminhadas ao laboratório têm como finalidade determinar como a nascente se encontrava antes da recuperação e como se comporta após a aplicação da técnica solo-cimento.

No meio rural, as principais fontes de abastecimento de água são as nascentes, as quais se apresentam como meio de veiculação de doenças, pois se apresentam desprotegidas, porém com o processo de recuperação e proteção das nascentes essa contaminação reduz de maneira drástica, visto que a água fica isolada do meio externo e por consequência não entram em contato com os fatores contaminantes.

Conforme as análises da situação da nascente antes e após a proteção, observamos que 75% apresentaram melhoras da qualidade da água, conforme os gráficos I, II, III e IV, nos quais se apresentam os resultados das análises da água, por isso é importante observar a queda nos parâmetros de análise.

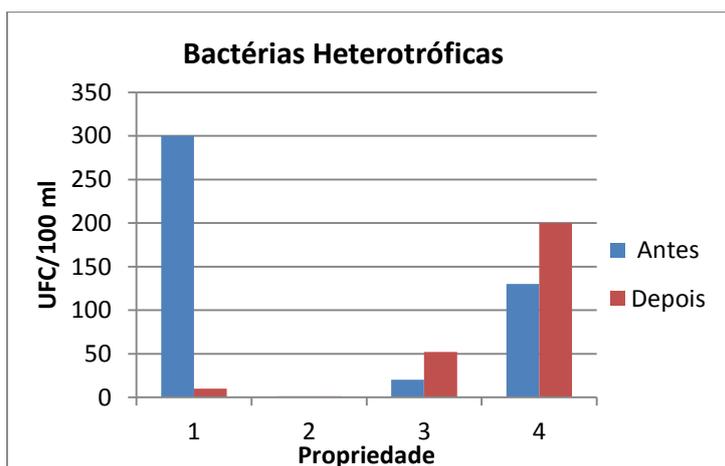


Gráfico I: Bactérias Heterotróficas

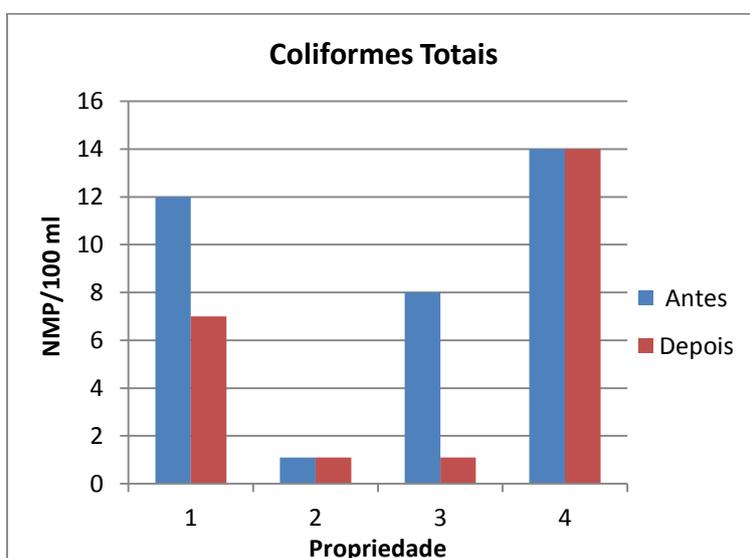


Gráfico II: Coliformes Totais

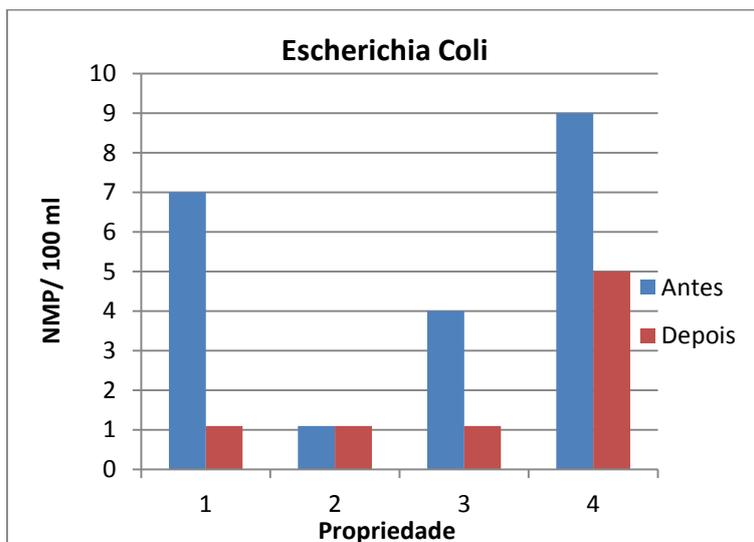


Gráfico III: Escherichia coli

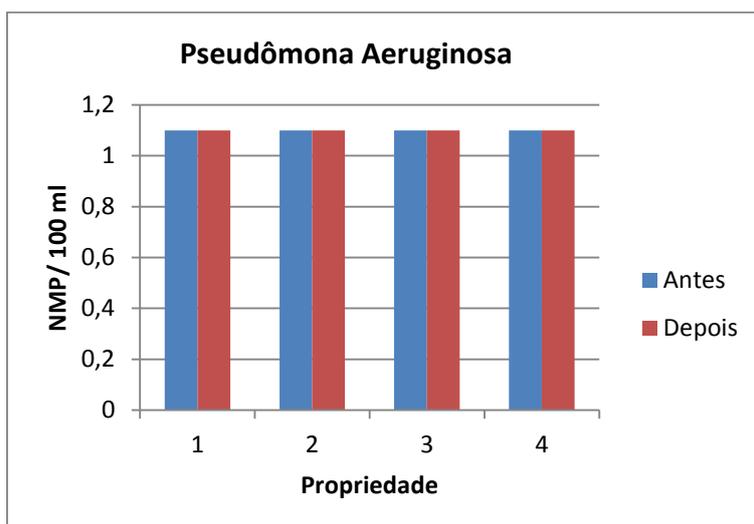


Gráfico IV: Pseudomonas aeruginosa

De acordo com Antonietti (2013) “a aplicação da técnica solo-cimento não foi suficiente para impedir a contaminação”. Essa perda de qualidade está associada aos agricultores que não realizam as ações complementares que garantem a sanidade da nascente, pois foi visto que muitos não realizam a desinfecção da nascente permitindo o livre acesso dos animais a nascente.

Outro ponto de grande importância são as doze mil árvores nativas plantadas em trabalhos de recuperação de áreas degradadas próximo as nascentes recuperadas e vertentes do rio do Campo. De acordo com Gomes e Chaves (1999), a regeneração natural da vegetação é o procedimento mais barato para recuperar áreas degradadas.

De acordo com Oliveira (2010) a vegetação ripária deve abranger um raio de 50 metros em torno das nascentes para que possa desempenhar as suas funções integralmente, além de que as espécies escolhidas, para consolidar o processo de recomposição da mata ripária devem ser nativas da região.

## CONCLUSÕES

Durante as atividades na bacia hidrográfica Rio do Campo, percebeu-se que os benefícios da recuperação e proteção das nascentes estão relacionados tanto com a saúde e ao saneamento básico, mas como também à conservação do meio ambiente. Portanto, considera-se de extrema necessidade o acompanhamento desses produtores, para que seja garantida a qualidade da água.

Os trabalhos socioambientais em pequenas bacias hidrográficas são importantes, desde que os programas ou projetos atendam às necessidades de uso e manejo dos recursos com enfoques efetivos na área de gerenciamento. Também necessita ainda do apoio articulado entre a administração local, dos agricultores e as políticas ambientais, por meio da criação de programas que auxiliarão no gerenciamento dos recursos hídricos.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Cristófoli Equipamentos de Biossegurança, ao LAPEGE - Laboratório de Pesquisa Geoambiental, a UNESPAR – Universidade Estadual do Paraná - campus de Campo Mourão, ao IAP - Instituto Ambiental do Paraná, Prefeitura Municipal de Campo Mourão, SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná e COPEL – Companhia de Paranaense de Energia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTONIETTI, H. A. et al. **Qualidade da água em nascentes protegidas com a técnica solo cimento no município de Diamante do Sul, PR.** Cultivando o Saber, Cascavel, v. 6, n. 4, p. 225 - 233, 2013.

COLAVITE, A. P. **Cartografia Aplicada à Análise Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio do Campo - PR.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Planejamento e Gerenciamento Urbano e Rural) – Curso de Pós Graduação em Planejamento e Gerenciamento Urbano e Rural, Maringá, 2008.

CRISPIM, J. Q.; MALYSZ, S. T.; CARDOSO, O; JUNIOR, S. N. P. **Conservação e proteção de nascentes por meio do solo - cimento em pequenas propriedades agrícolas na bacia**

**hidrográfica rio do Campo no município de Campo Mourão - PR.** Revista Geonorte. V. 3, n. 4, p. 781-790, 2012.

DOMINGUES, V. O. **Contagem de bactérias heterotróficas na água para consumo humano: comparação entre duas metodologias:** Heterotrophic bacteria counting in the drinking water: comparison between two methodologies. Saúde, Santa Maria, vol. 33, n 1: p 15-19, 2007

DUARTE, Marco A. C. et al. **Utilização dos índices do estado trófico (iet) e de qualidade da água (iqa) na caracterização limnológica e sanitária das lagoas de Bonfim, extremóz e jiqui (RN) - análise preliminar.** In Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio Grande do Norte, v. 30, p. 2061-2073

GOMES, M. E. ; CHAVES, M. M. F. **Reflorestamentos mistos com essências nativas para recomposição de matas ciliares.** Boletim Agropecuário da Universidade Federal de Lavras, v. 30, p.1-31, 1999.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades.** Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

MINISTRO DE ESTADO DA SAÚDE. **PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011.**

OLIVEIRA, J. B. de et al. **Recomposição da mata ciliar e reflorestamento no semi árido do Ceará.** Fortaleza: Secretaria dos Recursos Hídricos, 2010.

STUKEL T. A.; GREENBERG E. R.; DAIN, B. J.; REED, F. C.; JACOBS, N. J. **A longitudinal study of rainfall and coliform contamination in small community drinking water supplies.** Environ SCITECHNOL 1990; 24h57min-5.

TAKI FILHO, Paulo K.; SANTOS, H. R. **Importância do monitoramento da qualidade da água de corpos hídricos.** In: VII SEMANA DE ENGENHARIA AMBIENTAL 01 a 04 de junho 2009 Campus Irati. Anais 2009. P 1-6.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 3º ed., UFMG, Belo Horizonte, 2005.