

Leonardo Tullio
(Organizador)



Fronteiras para a Sustentabilidade 2

Atena
Editora
Ano 2019

Leonardo Tullio
(Organizador)



Fronteiras para a Sustentabilidade 2

Atena
Editora
Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Karine de Lima
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^a Dr^a Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^a Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
F935	Fronteiras para a sustentabilidade 2 [recurso eletrônico] / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Fronteiras para a Sustentabilidade; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-873-1 DOI 10.22533/at.ed.731192312 1. Meio ambiente – Preservação. 2. Desenvolvimento sustentável. I. Tullio, Leonardo. II. Série CDD 363.7
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Fronteiras para a Sustentabilidade” aborda em seu segundo Volume uma apresentação de 9 capítulos, no qual os autores tratam as mais recentes e inovadoras pesquisas voltadas para a área de Sustentabilidade. Tema tratado com abordagem sistemática envolvendo o desenvolvimento de comunidades e sua gestão, a fim de tornar sustentável.

Explorar o território necessita de rumos que tracem caminhos visando o bem-estar da comunidade e principalmente o cuidado da natureza, ser sustentável requer superar obstáculos e aprimorar técnicas sem agredir o meio ambiente. Um bem fundamental para a sobrevivência são os recursos hídricos, no qual devem ser preservados para as gerações futuras, sua qualidade interfere no desenvolvimento de um povo e região. A exploração da natureza e seus recursos estão cada vez mais comprometidos devido ao crescimento das grandes cidades, ao passo que sua conservação nem sempre é a mais sustentável.

A necessidade de estratégias governamentais para a sustentabilidade do planeta é sem dúvida o rumo certo, porém a conscientização humana é o que garante o sucesso na preservação ambiental. Novas tecnologias estão sendo tentadas em diversas áreas, desde o campo até a cidade, para evidenciar os benefícios de ser sustentável sem agredir o meio ambiente.

Conhecer casos de sucesso e estudar sobre futuras pesquisas é o propósito deste e-book, levar conhecimento também é ser sustentável, desenvolver estratégias é superar fronteiras e cada vez mais pensar no futuro.

Seja diferente, pense diferente e comece agora, agir com propósitos sustentáveis pensando nas gerações futuras. Bons estudos.

Leonardo Tullio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
MODELOS ESTRUTURAIS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL	
Wilson José Figueiredo Alves Junior	
DOI 10.22533/at.ed.7311923121	
CAPÍTULO 2	16
GOVERNANÇA E DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL: PERCEPÇÃO DOS ATORES EM RELAÇÃO À PARTICIPAÇÃO NOS CONSELHOS E PROJETOS NO LITORAL PARANAENSE	
João Rafael Deron	
Valdir Frigo Denardin	
Alan Ripoll Alves	
DOI 10.22533/at.ed.7311923122	
CAPÍTULO 3	28
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS POMBAS, LITORAL DO PARANÁ, BRASIL: TRAJETÓRIAS, VIVÊNCIAS E PROBLEMAS AMBIENTAIS	
Maristela Candido	
Liliani Marília Tiepolo	
DOI 10.22533/at.ed.7311923123	
CAPÍTULO 4	41
MONITORAMENTO PESQUEIRO NO LITORAL DO PARANÁ	
Mayra Jankowsky	
Jocemar Tomasino Mendonça	
Diego Morroni	
DOI 10.22533/at.ed.7311923124	
CAPÍTULO 5	56
RECUPERAÇÃO E PROTEÇÃO DE NASCENTES: CASO DA COMUNIDADE PALMITAL 43, MUNICÍPIO DE MATO RICO, PARANÁ, BRASIL	
Fernando Henrique Villwock	
Jefferson de Queiroz Crispim	
José Antônio da Rocha	
Tiago Vinicus Silva Athaydes	
Alesson Lopes Soares	
Dener Elivelton Ciboto	
DOI 10.22533/at.ed.7311923125	
CAPÍTULO 6	68
ROTEIRIZAÇÃO TURÍSTICA COMO INSTRUMENTO DE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL: O ROTEIRO 'VERDE QUE TE QUERO VERDE' DE CAMPO MAGRO/PARANÁ (BRASIL)	
Clotilde Zai	
Cicilian Luiza Löwen Sahr	
DOI 10.22533/at.ed.7311923126	
CAPÍTULO 7	85
OS CUSTOS DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO ENVOLVENDO JOVENS PARA A POLÍTICA DE SAÚDE EM CINCO CIDADES DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ	
Diuslene Rodrigues da Silva	

DOI 10.22533/at.ed.7311923127

CAPÍTULO 8 93

SELEÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA PARA A TOLERÂNCIA AO ESTRESSE HÍDRICO

Rogério do Carmo Cabral

Kátia Cristina da Silva

Fábio Steiner

DOI 10.22533/at.ed.7311923128

CAPÍTULO 9 105

TOLERÂNCIA DE CULTIVARES DE SOJA À TOXICIDADE DE ALUMÍNIO

Rogério do Carmo Cabral

Kátia Cristina da Silva

Fábio Steiner

DOI 10.22533/at.ed.7311923129

SOBRE O ORGANIZADOR..... 118

ÍNDICE REMISSIVO 119

RECUPERAÇÃO E PROTEÇÃO DE NASCENTES: CASO DA COMUNIDADE PALMITAL 43, MUNICÍPIO DE MATO RICO, PARANÁ, BRASIL

Fernando Henrique Villwock

Programa Pós-Graduação em Geografia, nível doutorado, Universidade Estadual de Maringá, Bolsista de aperfeiçoamento Capes, Maringá, Paraná

Jefferson de Queiroz Crispim

Professor Doutor, Colegiado Geografia, Universidade Estadual do Paraná, Campus de Campo Mourão, Campo Mourão, Paraná

José Antônio da Rocha

Professor Mestre, Colegiado Geografia, Universidade Estadual do Paraná, Campus de Campo Mourão, Campo Mourão, Paraná

Tiago Vinicus Silva Athaydes

Programa Pós-Graduação em Geografia, nível doutorado, Universidade Estadual de Maringá, Bolsista de aperfeiçoamento Capes, Maringá, Paraná

Alesson Lopes Soares

Licenciatura em Geografia, Universidade Estadual do Paraná, Campus de Campo Mourão, Campo Mourão, Paraná

Dener Elivelton Ciboto

Bacharel em Geografia, Universidade Estadual do Paraná, Campus de Campo Mourão, Campo Mourão, Paraná

Resumo: O presente trabalho está vinculado ao projeto 171/2014 da Secretaria do Estado, Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Paraná, programa Universidade Sem

Fronteiras e teve por objetivo promover a melhoria na qualidade de vida dos agricultores familiares a partir de práticas de recuperação e proteção de nascentes e Educação Ambiental, vindo a beneficiá-los, através da melhoria da qualidade da água consumida. Neste sentido, o artigo apresenta os trabalhos de melhoria da água potável por meio da proteção de nascentes utilizando a técnica do solo-cimento desenvolvidos em 04 propriedades de agricultores familiares da Comunidade rural Palmital 43 localizado no município de Mato Rico - PR, que utilizavam a água diretamente de nascentes para consumo doméstico e produção agropecuária. Os resultados obtidos foram: a redução de elementos microbiológicos e a sensibilização das famílias em relação à proteção do meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Educação socioambiental. Agricultores. Qualidade da água. Nascentes. Saúde.

**RECOVERY AND PROTECTION OF RIVERS:
CASE OF THE COMMUNITY PALMITAL
43, MATO RICO MUNICIPALITY, PARANÁ,
BRAZIL**

ABSTRACT: This work is linked to the project 171/2014 of Secretary of State, Science, Technology and Higher Education of Paraná, University program Without Borders and aimed to promote improvement in the quality of life

of family farmers from protection and recovery practices springs and Environmental Education, come to benefit them by improving water quality consumed. In this sense, the article presents the improvement works of drinking water through the protection of springs using the soil-cement technique developed in 04 properties of family farmers in the rural community Palmital 43 located in Rico Mato municipality - PR, who used to water directly from springs for domestic consumption and agricultural production. The results were the reduction of microbiological elements and awareness of families in relation to environmental protection.

KEYWORDS: Environmental education. Farmers. Water quality. Spring source. Cheers.

1 | INTRODUÇÃO

O homem necessita de água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para atender suas necessidades, ou seja, a água constitui elemento essencial a vida. Um grande problema em relação ao abastecimento de água potável relaciona-se a qualidade e distribuição pelo planeta, pois ela não está disponível em quantidades suficientes em todos os lugares habitados.

Borges & Santos (2012) acrescentam que “a água é um recurso natural insubstituível para a manutenção da vida saudável e bem estar do homem, além de garantir autossuficiência econômica da propriedade rural.” As atividades agrícolas são responsáveis por cerca de 70% do consumo de água doce. Para Merten e Minella (2002), as atividades agropecuárias, apresentam risco à contaminação do solo e da água, com alto potencial degradador.

No meio rural, a contaminação da água tem relação, principalmente, com as atividades agrícolas desenvolvidas, as quais possuem diferentes níveis de impacto ao ambiente de acordo com a tecnologia adotada.

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.

Neste contexto, este capítulo apresenta dados provenientes da análise da água de consumo doméstico proveniente de 4 nascentes, utilizadas sem prévio tratamento na comunidade rural Palmital 43 no município de Mato Rico - PR. A água das nascentes desprotegidas e não tratadas possui alto índice de microrganismos que podem provocar doenças gastrointestinais, do aparelho respiratório, conjuntivite e estados febris. No meio rural a ausência de saneamento básico favorece a ocorrência de surtos de doenças de veiculação hídrica, principalmente por contaminação bacteriana.

O presente trabalho, inserido no programa Universidade Sem Fronteiras (USF/SETI – Edital 171/2013) por meio do Projeto intitulado Água Limpa na Agricultura

Familiar, teve como finalidade, implantar técnicas de saneamento ambiental rural buscando a melhoria da qualidade da água consumida por agricultores familiares.

O município de Mato Rico – PR foi selecionado para o projeto considerando o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de 0,632 e a problemática enfrentada por agricultores familiares em relação à qualidade da água. Ao considerar esta problemática, o projeto implantado na comunidade objetivou melhorar a qualidade da água nas propriedades de 10 famílias através de trabalhos de proteção e recuperação de nascentes utilizando a técnica do solo-cimento.

2 | CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Com população estimada de 3.818 habitantes (IBGE, 2010), Mato Rico possui o menor IDHM do Paraná (0,632). A comunidade rural Palmital 43 (Figura 1), localizada na Bacia Hidrográfica Ribeirão Palmital, foi selecionada enquanto área de estudo, após o levantamento de dados das comunidades do município. Neste sentido, ao observar os problemas com a água, saneamento e renda dos pequenos agricultores, estes foram escolhidos como público-alvo, para o desenvolvimento do trabalho.

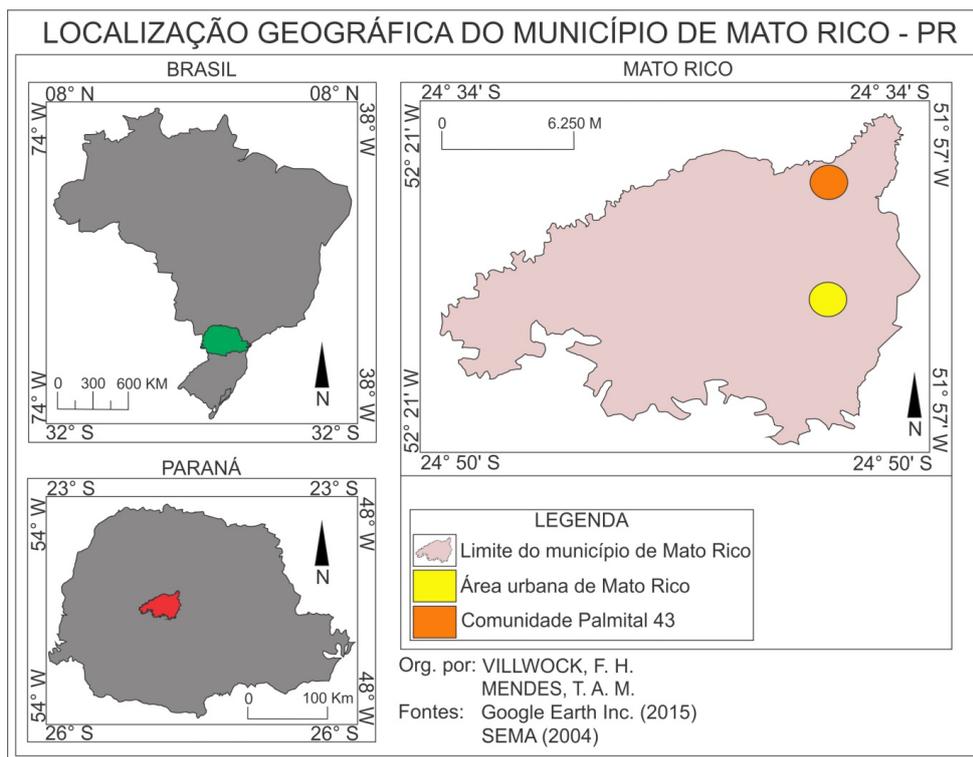


Figura 1: Área de aplicação do projeto

Fonte: Os autores

O município de Mato Rico – PR está localizado a altitude média de 740 metros (IPARDES, 2013). Segundo a classificação de Köppen apresenta clima subtropical úmido mesotérmico (Cfb), cuja temperatura média anual é de 20°C, com ocorrência de geadas entre Maio a Agosto. A vegetação é composta por Floresta Ombrófila Mista

e Floresta Estacional Semidecidual (RODERJAN et al. 2002).

Na região de aplicação do projeto a estrutura do solo é composta pela mescla dos Latossolo vermelho e Neossolo Litólicos, originários de rochas básicas e apresentam solos rasos, onde geralmente a soma dos horizontes sobre a rocha não ultrapassa 50 cm, e associados aos relevos mais declivosos do Terceiro Planalto Paranaense. As limitações ao uso estão relacionadas a pouca profundidade, presença da rocha e aos declives acentuados associados as áreas de ocorrência destes solos.

3 | MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada articulando ações técnicas de preservação de nascentes com a Educação Ambiental em 4 propriedades de agricultores familiares que utilizavam água da nascente para uso doméstico. Para tanto, foram efetuados:

- Estudos bibliográficos relacionados à área de saneamento básico, proteção de nascentes, bacias hidrográficas e Educação Ambiental.

- Seleção da área de estudo em município de baixo IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal). Foram selecionadas famílias de agricultores familiares a partir de uma visita previa a área de estudo e reunião com a comunidade.

- A avaliação de risco ambiental antes da proteção de nascente, foi realizada a partir de uma adaptação da Matriz de Priorização Gut, a qual pode ser observada em Kepner e Tregoe (1981), a qual possui como objetivo ações de forma racional, levando em consideração a gravidade e a urgência, permitindo que as ações ocorram de maneira adequada.

Para tanto, foram criados três níveis de danos, os quais são representados por cores, a cor verde corresponde a danos mínimos, a cor amarela faz referência a danos regulares, já a cor vermelha corresponde a danos graves. Para a análise das nascentes foram selecionados três aspectos, entre eles estão a vegetação no entorno, na qual foi observada a sua existência e se a mesma apresenta impactos da utilização humana e o grau, quanto a entrada de animais foi observada a presença de animais, além da presença de cercas e sua eficiência, outro aspecto observado foi a proteção solo-cimento e sua eficiência.

- Coleta de amostras da água para análise microbiológica em laboratório, antes do processo de revitalização da nascente e 60 dias após a proteção, a fim de comparar resultados da primeira e segunda análise.

- O desenvolvimento da técnica de Recuperação e proteção de nascentes por meio do solo-cimento consiste: na limpeza da nascente; introdução de pedra rachão no interior da nascente, tomando o devido cuidado para não bloqueá-las; instalação das tubulações de limpeza na base, acima desta a de coleta de água, em seguida o extravasor, para retirar a água excedente; por fim é realizada a vedação da nascente por meio da massa solo-cimento, a qual é composta por 3 partes de solo e uma de cimento (figura 2).

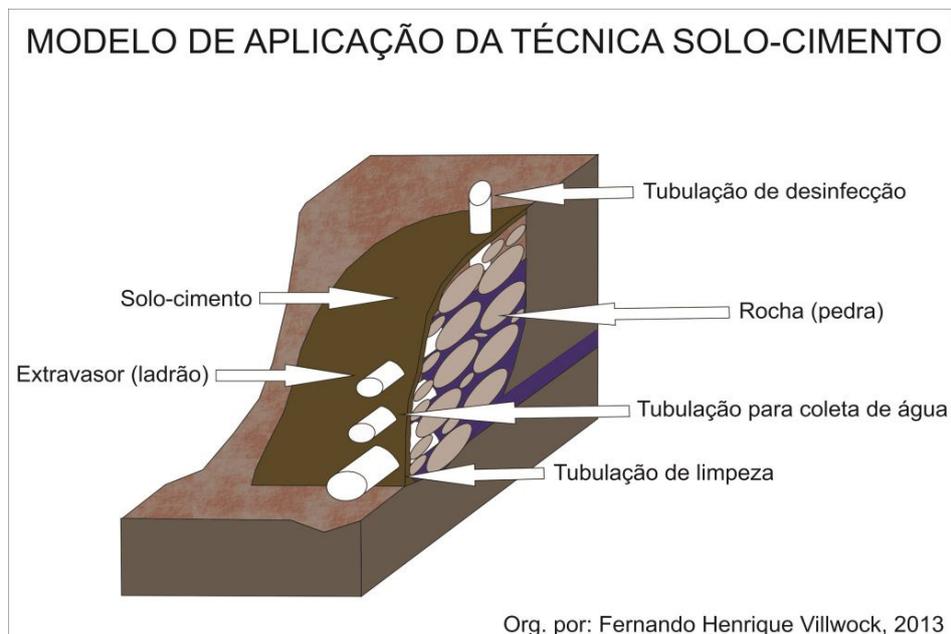


Figura 2: Modelo de aplicação da técnica do solo-cimento

Fonte: Os autores

- Envolvimento da comunidade de agricultores familiares nas atividades de recuperação, proteção de nascentes com a técnica solo-cimento, reflorestamento e orientação sobre a relação água, saúde, proteção do meio ambiente e qualidade de vida.

- Acompanhamento da nascente e orientação socioambiental, apresentando e discutindo os dados coletados com as famílias.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao iniciar os trabalhos na comunidade rural Palmital 43, observou-se que a maioria das famílias trabalha com a produção agrícola e utilizam a água das nascentes para consumo doméstico, pulverização e lavagem de equipamentos utilizados com agrotóxicos, entre outros.

Segundo Ribeiro et al. (2010) a importância da implantação do sistema de abastecimento de água, dentro do contexto do saneamento básico, deve ser considerada tanto no aspecto sanitário e social quanto nos aspectos econômicos, visando atingir a melhoria da saúde e das condições de vida, diminuição da incidência de doenças relacionadas à água e possibilidade de proporcionar conforto e bem-estar de uma comunidade.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), grande parte de todas as doenças que se alastram pelo mundo são provenientes da água de má qualidade. A água contaminada pode prejudicar a saúde das pessoas através da ingestão direta, seu uso na higiene pessoal, lazer e ingestão de alimentos.

Em relação às nascentes utilizadas para abastecimento doméstico das famílias percebemos que, por meio da análise dos riscos ambientais antes do processo de recuperação e proteção de nascentes 25% delas estavam desprotegidas quando analisada a cobertura vegetal em seu entorno, 50% das nascentes apresentam problemas relacionados à entrada de animais e a circulação próximo a nascente, quando observada a proteção das nascentes (cobertura) 50% apresentavam um risco moderado, enquanto os outros 50% apresentavam alto risco ambiental, oferecendo risco as pessoas que utilizavam dessa água para consumo na residência e desententação animal (Quadro 1).

ANÁLISE DO RISCO AMBIENTAL DAS NASCENTES ANTES DA RECUPERAÇÃO E PROTEÇÃO			
Propriedade	Vegetação	Acesso de Animais	Proteção sobre a nascente
Propriedade 1			
Propriedade 2			
Propriedade 3			
Propriedade 4			

Dano Mínimo

Dano Regular

Dano Grave

Quadro 1: Análise de risco ambiental das nascentes antes da recuperação.

Adaptado de Matriz de Priorização Gut, proposta por KEPNER e TREGOE (1981)

Fonte: Os autores, 2016.

A partir da aplicação da Matriz de Priorização Gut, percebemos que os principais problemas relacionados às áreas de captação de água em uma propriedade rural compreendem as próprias nascentes, pois muitas vezes observamos nascentes protegidas de forma inapropriada e ineficiente, além da presença de animais nas cercanias, ainda observamos em uma das propriedades problemas relacionados à falta de vegetação ripária e ainda a presença de uma estrada rural a menos de 5 metros da nascente.

As figuras 3, 4, 5 e 6, apresenta as nascentes antes da aplicação da técnica solo-cimento com proteções precárias, composta basicamente por pedaços de telhas fibrocimento e madeira que não protegem efetivamente a nascente, as deixando vulneráveis aos fatores contaminantes, como por exemplo, galhos, folhas, insetos que podiam facilmente entrar em contato com a água, alterando sua qualidade, além da possibilidade de acesso de animais silvestres e gado.



Figura 3: Nascente na propriedade 1 antes da aplicação da técnica solo-cimento
Fonte: Os autores, 2015.



Figura 4: nascente propriedade 2 antes da aplicação da técnica solo-cimento
Fonte: Os autores, 2015.



Figura 5: nascente propriedade 3 antes da aplicação da técnica solo-cimento
Fonte: Os autores, 2015.



Figura 6: nascente propriedade 4 antes da aplicação da técnica solo-cimento
Fonte: Os autores, 2015.

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

Porém, com o intuito de melhorar a saúde das famílias que vivem no campo, implantou-se a técnica do solo-cimento, de baixo custo, protegendo e evitando a presença de fatores contaminantes externos na nascente (figuras 7, 8, 9 e 10).

As estruturas protetoras das nascentes tem como objetivo evitar a contaminação, sobretudo da água de beber, já em sua origem, quer por partículas de solo ou por matéria orgânica oriunda das plantas circunvizinhas, insetos e outros.



Figura 7: nascente propriedade 1 após a aplicação da técnica solo-cimento
Fonte: Os autores, 2015.



Figura 8: nascente propriedade 2 após a aplicação da técnica solo-cimento
Fonte: Os autores, 2015.



Figura 9: nascente propriedade 3.
Finalização da aplicação da técnica solo-cimento
Fonte: Os autores, 2015.



Figura 10: nascente propriedade 4 após a aplicação da técnica solo-cimento
Fonte: Os autores, 2015.

Após a realização do processo de recuperação e proteção das nascentes é indicado que o agricultor realize constantes visitas, com o intuito de identificar possíveis vazamentos, muitas vezes provocados por crescimento de raízes no interior das tubulações, que necessitam ser retiradas, além da inspeção das telas fixadas nos extravasores e na tubulação de desinfecção que evita a entrada de insetos e permite que a água flua normalmente, ainda é recomendado que a cada trinta dias o agricultor adicione uma quantia de 200 ml de hipoclorito de sódio (água sanitária) no interior da nascente, para que seja realizada uma desinfecção parcial interna, evitando a criação de algas e limo, além da limpeza do reservatório (caixa d'água).

Para comparação da qualidade da água é realizada a coleta de uma amostra de água no período de sessenta dias após a aplicação da técnica solo-cimento, com a finalidade de analisar a qualidade antes e após a proteção. É muito importante que se verifique qualidade da água do ponto de vista microbiológico (presença de bactérias que causam doenças).

A análise microbiológica é um método muito sensível, e os seus resultados indicam as condições da água no momento da coleta. De acordo com Domingues (2007) os micro-orgânicos se em grande quantidade 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° 2.914/2011, determina o nível máximo de contaminantes.

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

Conforme as análises laboratoriais das nascentes antes e após a proteção, observamos que 75% das mesmas apresentaram melhoras da qualidade da água (figuras 11, 12, 13 e 14).

A partir da análise dos resultados percebemos que antes da aplicação da técnica de recuperação e proteção de nascente, todas apresentavam problemas relacionados a contaminantes, apresentando risco de contaminação, já na segunda amostragem, observamos que alguns parâmetros, como por exemplo, as Bactérias Heterotróficas apresentaram grande melhoria em todas as nascentes recuperadas e protegidas pela técnica solo-cimento, porém os parâmetros Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes e Pseudomonas Aeruginosa, se mantiveram ou se elevou, tal fato pode ser explicado pelo fato da nascente ainda estar em um processo de depuração.

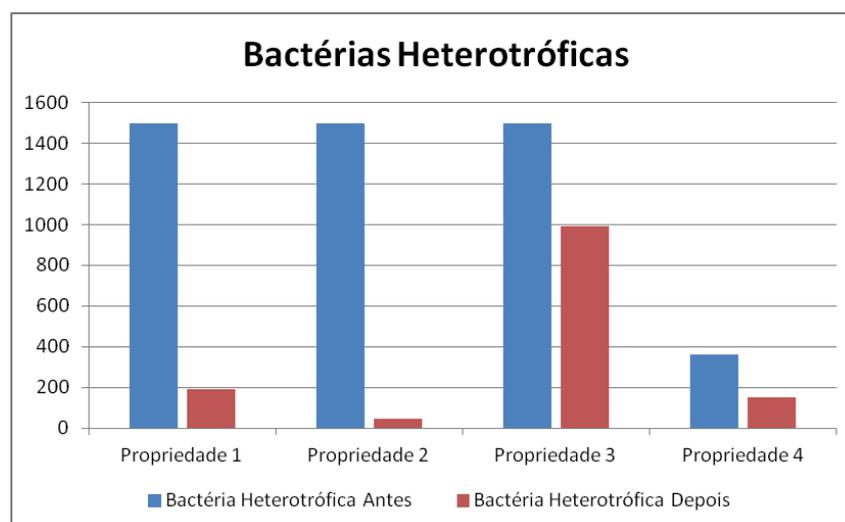


Figura 11: Resultados Bactérias Heterotróficas antes e após a recuperação da nascente.

Fonte: Os autores, 2016

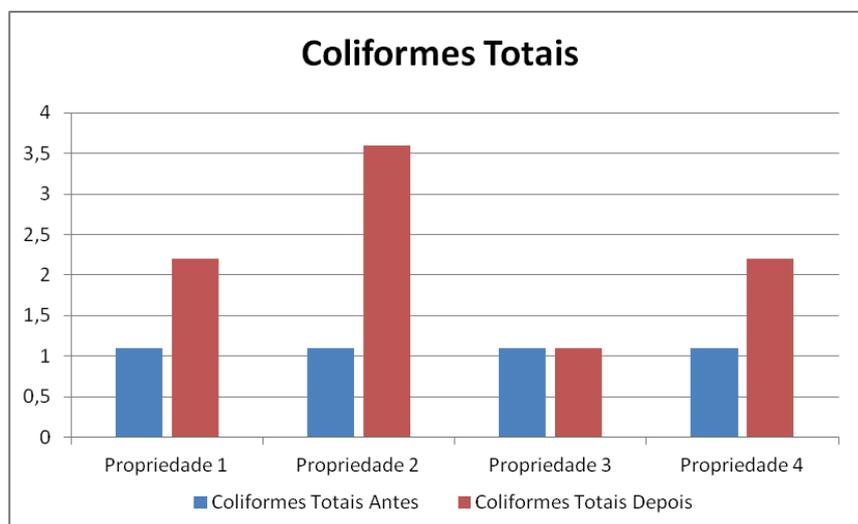


Figura 12: Resultados Coliformes Totais antes e após a recuperação da nascente

Fonte: Os autores, 2016

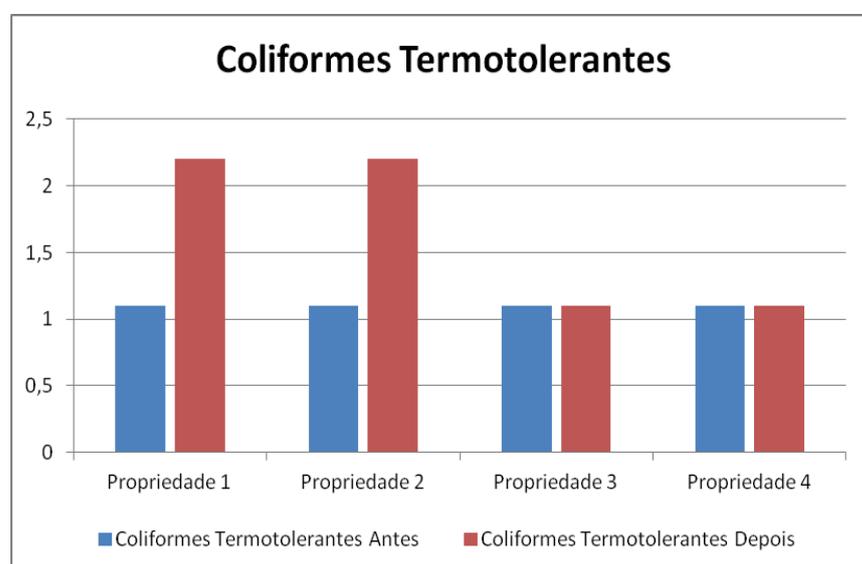


Figura 13: Resultados Coliformes Termotolerantes antes e após a recuperação da nascente

Fonte: Os autores, 2016

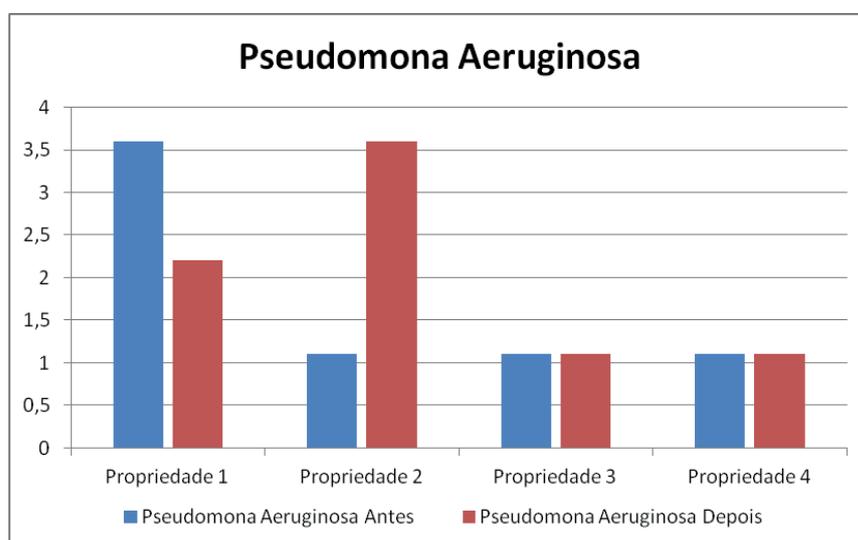


Figura 14: Resultado Pseudomona Aeruginosa antes e após a recuperação da nascente

Fonte: Os autores, 2016

A alteração nos dados ainda pode ser associada ao período de chuva que precedeu a coleta das amostras, pois de acordo com Amaral et. al. (2003) a água de escoamento superficial, proveniente de precipitações, é o fator que mais contribui para a mudança da qualidade microbiológica da água, ainda de acordo com Amaral et. al. (2003) apud Bridgman et. al. (1995) durante o período de chuva, a infiltração da água de escoamento de uma pastagem que apresenta fezes animais, para dentro da fonte, foi à causa da contaminação.

Os agricultores participaram espontaneamente do processo de recuperação das nascentes demonstrando preocupação e interesse em preservar a fonte hídrica. Em reuniões com estas famílias, foi explicado que a água aparentemente limpa pode ser veiculadora de microrganismos que transmitem doenças.

5 | CONCLUSÕES

Constatou-se a importância da água das nascentes na vida dos agricultores e também o risco de transmissão de doenças devido à contaminação, verificada na análise da água. Observou-se quão importante é a aproximação da academia com os agricultores, orientando-os sobre a preservação dos recursos naturais, como forma de melhorar sua vida e saúde.

A Educação Ambiental ocorreu ao mesmo tempo de maneira informal por meio de diálogos e principalmente no envolvimento dos proprietários e vizinhos no trabalho de conservação e recuperação de nascentes.

A interação do meio acadêmico com os diversos segmentos da sociedade tem como finalidade difundir o conhecimento adquirido na pesquisa e que a Educação Ambiental não precisa necessariamente ser papel das escolas, mas sim, através da disseminação do conhecimento e esclarecimentos sobre a necessidade de conservação do meio em que os agricultores estão inseridos.

Os serviços de saneamento básico são de suma importância tanto na prevenção de doenças, quanto na preservação ambiental e a incorporação de trabalhos de educação ambiental nas ações de saneamento representa um avanço para que os serviços de saneamento e melhoria da qualidade de vida sejam implementados e acessíveis a todos.

6 | AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior – SETI / Programa Universidade Sem Fronteiras, Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR – Campus de Campo Mourão e Laboratório de Pesquisa Geoambiental (LAPEGE).

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento

REFERÊNCIAS

- AMARAL, L. A.; NADER FILHO, A.; ROSSI JUNIOR, O. D. **Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais.** Revista de Saúde Pública. V. 37, n. 4, 2003.
- BORGES, M. das. G. M. SANTOS, E. da C. **Educação Ambiental como Articuladora para a Gestão Ambiental do Território: a preservação das nascentes do Igarapé do Mindu – Manaus.** REVISTA GEONORTE, Edição Especial, V.3, N.4, p. 114-126, 2012.
- BRASIL. LEI 2.914. **Lei de Educação Ambiental.** Casa Civil. Brasília, DF, 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l2914.htm. Acesso em 10/09/2013.
- BRASIL. Ministério da saúde. **Secretaria da Vigilância da Saúde. Coordenação- Geral da Vigilância em Saúde Ambiental. Portaria MS nº 518/2004.** Brasília – DF. Editora do Ministério da Saúde. 2005.
- BRIDGMAN, S. A.; ROBERTSON R. M. P.; SYED Q.; SPEED N.; ANDREWS N. **Outbreak of cryptosporidiosis associated with a disinfected groundwater supply.** Epidemiol Infect. 1995. In: AMARAL, L. A.; NADER FILHO, A.; ROSSI JUNIOR, O. D. **Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais.** Revista de Saúde Pública. V. 37, n. 4, 2003.
- DOMINGUES, Vanessa Oliveira. **Contagem de bactérias heterotróficas na água para consumo humano: Comparação entre duas metodologias.** Revista Saúde, Santa Maria, vol 33, n 1: p 15-19, 2007. Disponível em: <http://cascavel.cpd.ufsm.br/revistas/ojs2.2.2/index.php/revistasaude/article/download/6458/3926>. Acesso em 22/2/2014.
- IBGE. Estimativas **Populacionais do Brasil, Grandes Regiões, Unidades da Federação e Municípios.** Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.
- IPARDES. **Caderno estatístico município de Iretama.** Curitiba – PR: IPARDES, 2013.
- KEPNER, C. H.; TREGOE, B. B. **O administrador racional.** São Paulo: Atlas, 1981.
- MERTEN, G. H.; MINELLA, J. P. **Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura.** Revista: Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. Porto Alegre, v.3, n.4, out/dez. 2002.
- OMS. **Estrategia Mundial de Salud para todos en el año 2000.** Genebra, 1981.
- RIBEIRO, J. W.; ROOKE, J.M.S. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública.** Curso de especialização em análise ambiental. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, MG. 2010.
- RODERJAN, C. V., GALVÃO, F., KUNIYOSHI, Y. S. & HATSCHBACH, G. G. **As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná.** Ciência & Ambiente. P. 75 – 92. 2002.
- 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 SCITECHNOL1990; 24h57min-5.
- VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Princípios do tratamento biológico das águas residuárias.** Volume 1. 3ª Edição. Belo Horizonte – MG. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2005.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acidente de Trânsito 85, 89, 91

Agricultores 31, 56, 57, 58, 59, 60, 66, 94

Atores 6, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 30, 69, 78, 80

D

Desenvolvimento Territorial 6, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 39, 68, 69, 70, 71, 72, 76, 77, 82, 83

Dinâmica pesqueira 41, 44, 54

E

Educação socioambiental 56

F

Floresta Atlântica 23, 28, 31

G

Gestão 5, 6, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 20, 23, 28, 29, 30, 31, 37, 39, 40, 41, 42, 53, 54, 55, 67, 68, 69, 73, 76, 77, 78, 83, 89, 91

Governança Territorial 16, 17, 18, 19, 22, 25, 26

H

História Ambiental 28

I

Índice de tolerância. 98, 99, 100, 102, 110, 111, 112, 113, 115

J

Juventude 85, 86

M

Monitoramento pesqueiro 6, 41, 42, 53

N

Nascentes 6, 31, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 67

P

Participação 6, 8, 10, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 33, 37, 46, 71

Q

Qualidade da água 12, 31, 36, 56, 57, 58, 63, 64, 67

R

Região Oeste do Paraná 6, 85

Roteirização Turística 6, 68, 69, 70, 71, 72, 76, 82, 83

S

Saúde 6, 10, 56, 57, 60, 62, 63, 64, 66, 67, 85, 87, 88, 89, 90, 91

Segurança Hídrica 28, 30

Serra da Prata 28, 31, 35

V

Violência 85, 87, 91, 92

