

**NILZO IVO LADWIG**  
**(Organizador)**

# **PLANEJAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO E DA PAISAGEM**

**Atena**  
Editora  
Ano 2022



**NILZO IVO LADWIG**  
(Organizador)

# **PLANEJAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO E DA PAISAGEM**



**Atena**  
Editora  
Ano 2022



**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Dr. Alexandre de Freitas Carneiro – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Ana Maria Aguiar Frias – Universidade de Évora

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa



Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva – Universidade Católica do Salvador  
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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadilson Marinho da Silva – Secretaria de Educação de Pernambuco  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lucicleia Barreto Queiroz – Universidade Federal do Acre  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Universidade do Estado de Minas Gerais  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Marianne Sousa Barbosa – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof. Dr. Pedro Henrique Máximo Pereira – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins



## Planejamento e gestão do território e da paisagem

**Diagramação:** Natália Sandrini de Azevedo  
**Correção:** Yaidy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Nilzo Ivo Ladwig

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P712 Planejamento e gestão do território e da paisagem /  
Organizador Nilzo Ivo Ladwig. – Ponta Grossa - PR:  
Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0523-8

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.238221909>

1. Planejamento urbano. 2. Desenvolvimento  
sustentável. I. Ladwig, Nilzo Ivo (Organizador). II. Título.

CDD 333.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

O livro que apresentamos à comunidade acadêmica é resultante do XII Seminário de Pesquisa em Planejamento e Gestão Territorial (SPPGT), que ocorreu em 2021, de forma remota, em função da pandemia COVID-19. O evento é organizado anualmente pelo Laboratório de Planejamento e Gestão Territorial (LabPGT) e pelo Laboratório de Arqueologia Pedro Ignácio Schmitz (LAPIS).

A edição de 2021 teve como temática Paisagem e Território, termos que são normalmente aceitos como um caminho na promoção do desenvolvimento sustentável em diferentes escalas de planejamento, do local ao regional.

O XII SPPGT foi organizado em formato de Grupos de Trabalhos (GTs), sendo que o GT Planejamento do Território e da Paisagem apresentou e discutiu trabalhos, sendo que os melhores foram selecionados para publicação.

Os 11 capítulos da obra discutem o reconhecimento da valorização do território e da paisagem biofísica e construída como um recurso e um bem comum de relevância ambiental, social e econômica. Exigindo um tratamento a partir de visões multiescalares e de sua multifuncionalidade, tanto na esfera pública como privada, no planejamento em intervenções na paisagem urbana, rural e regional.

Os capítulos discutem a relevância dos estudos de cobertura e uso da terra no planejamento e na gestão territorial, a importância da análise da paisagem considerando a bacia hidrográfica como área de estudo, o processo de produção do espaço urbano e memória coletiva em prol de um planejamento urbano e rural resiliente. Não esquecendo do geopatrimônio, da percepção ambiental, e da recuperação da paisagem de áreas degradadas pela mineração de carvão mineral com espécies arbóreas da floresta atlântica.

A socialização dos resultados do Seminário é peça fundamental na construção de uma ponte entre as universidades, os pesquisadores e a comunidade. O evento continua mantendo a proposta inicial desde a primeira edição do SPPGT, em 2010, que sempre foi a de trabalhar interdisciplinarmente, buscando sua consolidação e o reconhecimento nacional, e recebendo participantes, apresentadores e palestrantes de diversas áreas científicas e regiões do País. Fruto disso, foi o apoio da Capes e da Fapescc, juntamente com outros apoiadores, mostrando um caminho de excelência em pesquisa.

Nosso singelo agradecimento à todos que estão desde o início nessa empreitada, bem como àqueles que vêm se incorporando ao nosso projeto de debate e divulgação científica. Vale destacar também a grata participação da Capes e da Fapescc, o fomento disponibilizado por ambas foi importante para a qualificação do evento. Nossos cordiais

agradecimentos aos apoiadores institucionais, às empresas, às pessoas e às entidades, pois, destes dependemos para a correta harmonia entre o planejamento e a execução do seminário e desta publicação.

Uma boa leitura e até a próxima publicação!

Nilzo Ivo Ladwig

Organizador

## REFLEXÕES

Um mundo sustentável, demanda um compromisso inequívoco e incondicional com o desenvolvimento econômico, o progresso social, a redução das desigualdades e a preservação (e restauração) do meio ambiente. É este o propósito da presente obra: Planejamento e gestão do território e da paisagem, onde se evidenciam relevantes pesquisas, com o objetivo da edificação de comunidades resilientes, sustentáveis, onde pessoas e natureza coexistam de forma harmônica e simbiótica, na fantástica “Casa Comum”, a nossa Mãe Terra.

No discorrer dos capítulos que compõe este livro, somos convidados a refletir sobre o(s) uso(s) da terra, numa lógica de interação entre espaço urbano e rural, cidade e campo, ocupação humana do território e os impactos desta sobre os recursos. Relembrei os estudos sobre os nexos entre água-energia e alimentos e a necessidade de gestão destes recursos escassíssimos num tempo de mudanças ambientais globais, de emergência climática onde as estratégias de adaptação às mudanças climáticas são um imperativo para a garantia da segurança humana.

Com o advento da 4ª revolução industrial, na era da transformação digital, planejar o território demanda um pensamento holístico, uma visão integradora dos espaços, uma oportunidade e um propósito de redefinição da missão social das cidades, contextualizada por novas agendas urbanas, por uma cidade sustentável, inclusiva e inteligente. Promover a sustentabilidade nos territórios é agenda das Nações Unidas, a agenda dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, baseada em cinco princípios: “Pessoas, Planeta, Prosperidade, Paz e Parcerias”, um roteiro desafiador, inspirador e generoso, com o propósito de: “não deixar ninguém para trás”.

O século XXI é o século das cidades, a maioria da humanidade habita em espaços urbanos, o crescimento das cidades trás riscos e desafios muito grandes: como garantir que as cidades sejam sustentáveis, que as moradias sejam seguras e dignas, promovam bem-estar, qualidade de vida, saúde, mobilidade, oportunidade, renda e emprego, preservem a memória coletiva e o patrimônio, coexistam e protejam o ambiente natural? Com a maioria da população humana vivendo nos espaços urbanos, a gestão destes territórios é determinante na transição para uma nova sociedade mais sustentável.

Os espaços urbanos enfrentam grandes desafios ambientais: a poluição do ar, a contaminação da água, a depredação de recursos naturais, consumo excessivo e as emissões resultantes da queima de combustíveis fósseis, a devastação de florestas. A estes somam-se problemas sociais como a pobreza, exclusão e segregação social e a

fome, o acesso à educação e saúde. A ideia de uma cidade sustentável obriga-nos ao compromisso com a melhoria da qualidade de vida urbana e a implantação da agenda dos objetivos do desenvolvimento urbanos nas cidades.

As cidades estão na “linha da frente” da promoção do desenvolvimento sustentável. (Re)Pensar os espaços urbanos, a sua produção e competitividade, a sua ocupação, a sua função social é urgente. As cidades terão de ser os maiores contribuintes para a redução das emissões dos gases de efeito estufa e o cumprimento do acordo de Paris. As cidades têm de se “descarbonizar”, de adotarem tecnologias limpas, de se transformarem de cidades cinzas em cidades verdes, de cuidarem dos seus resíduos, de gerarem a sua energia, de alimentarem os seus cidadãos e de promoverem a saúde, bem-estar e felicidade das suas populações, assegurando um direito humano e universal, o Direito à cidade, traduzido sob a égide de uma cidade Sustentável.

Ao longo desta obra, relembrei da brilhante reflexão do Professor Sir John Beddington: ‘Perfect Storm’, interrogando-me como os territórios serão impactados pela crescente demanda de energia, alimentos e água, resultante do aumento da população humana e num contexto de aquecimento global. Que gigante desafio, o de alimentar, prover água e energia para um mundo com 8 bilhões de seres humanos, a caminho dos 10 bilhões em 2050. A nossa pegada ecológica supera os limites planetários, deixa-nos numa situação de insegurança, cada vez mais expostos a eventos climáticos extremos que ameaçam transformar-se no “novo normal” e impactam todos, em particular as comunidades mais pobres e vulneráveis.

Na promoção da sustentabilidade, o recurso mais escasso parece ser o tempo, a medida que os impactos do Antropoceno se vão tornando mais frequentes, aumentando a urgência das ações de mitigação das mudanças climáticas. Incrementarmos, significativamente, o uso das energias renováveis, abandonarmos os combustíveis fósseis, promovermos a eficiência energética, esverdearmos as cidades, incentivarmos o transporte público, pensarmos a economia numa lógica de circularidade é, e será cada vez mais fundamental, para que a humanidade não cause um aumento da temperatura do nosso planeta, que se transforme num risco existencial.

### **José Baltazar Salgueirinho Osório de Andrade Guerra**

Professor permanente e pesquisador dos Programas de Pós-Graduação e dos Mestrado e Doutorado em Administração e Mestrado em Ciências Ambientais, da Universidade do Sul de Santa Catarina. Fellow do Cambridge Centre for Energy, Environment and Natural Resource Governance (C-EENRG), Department of Land Economy, University of Cambridge, Cambridge, Reino Unido. Líder do Centro de Desenvolvimento Sustentável/ Grupo de Pesquisa em Eficiência Energética e Sustentabilidade (Greens), Unisul.

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

**BRIEFING GEOHISTÓRICO DOS ESTUDOS DE COBERTURA E USO DA TERRA NO PLANEJAMENTO E NA GESTÃO TERRITORIAL**

José Gustavo Santos da Silva

Thaise Sutil

Juliana Debiassi Menegasso

Nilzo Ivo Ladwig

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2382219091>

### **CAPÍTULO 2..... 14**

**ANÁLISE DA PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CARVÃO, URUSSANGA, SANTA CATARINA**

Gilberto Tonetto

Nilzo Ivo Ladwig

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2382219092>

### **CAPÍTULO 3..... 37**

**O PROCESSO DE PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO E MEMÓRIA COLETIVA NO BAIRRO SANTA BÁRBARA EM CRICIÚMA, SANTA CATARINA**

Camila Alano Perito

Teresinha Maria Gonçalves

José Gustavo dos Santos Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2382219093>

### **CAPÍTULO 4..... 58**

**ESTUDOS PARA UM PLANEJAMENTO URBANO RESILIENTE – CASO PAISAGEM URBANA DE SANTO CRISTO, RIO GRANDE DO SUL**

Júlio César Puhl

Renata Franceschet Goettems

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2382219094>

### **CAPÍTULO 5..... 74**

**DIAGNÓSTICO E PLANEJAMENTO PARA O SANEAMENTO RURAL – ESTUDO DE CASO DA COMUNIDADE DO ALTO RIO WIEGAND EM JOSÉ BOITEUX, SANTA CATARINA**

Willian Jucelio Goetten

Eugênio de Sá Felício

Maria Pilar Serbent

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2382219095>

### **CAPÍTULO 6..... 90**

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MÉTODOS AVALIATIVOS DO GEOPATRIMÔNIO DO**

## GEOPARQUE CAMINHOS DOS CÂNIONS DO SUL (SC/RS)

Ciro Palo Borges

Maria Carolina Villaça Gomes

Jairo Valdati

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2382219096>

### **CAPÍTULO 7..... 107**

#### **PERCEÇÃO AMBIENTAL E IMAGEM DO TURISMO TERMAL NO MUNICÍPIO DE GRAVATAL – SANTA CATARINA**

Caroline Marcos Ramos Machado

Camilla Gomes da Silva

Ana Luiza Sicari

Rogério Santos da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2382219097>

### **CAPÍTULO 8..... 124**

#### **ÁRVORES NATIVAS EM ÁREAS DEGRADADAS PELA MINERAÇÃO DE CARVÃO NO SUL DE SANTA CATARINA, BRASIL**

Iara Zaccaron Zanoni

Altamir Rocha Antunes

Aline Votri Guislon

Amanda Vieira Matiola

Micael de Bona

Camila Nagel Machado

Victoria Riella

Julia Gava Sandrini

Guilherme Alves Elias

Robson dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2382219098>

### **CAPÍTULO 9..... 141**

#### **POTENCIAL NÃO MADEIREIRO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS DA FLORESTA ATLÂNTICA NO SUL DO BRASIL**

Iara Zaccaron Zanoni

Altamir Rocha Antunes

Aline Votri Guislon

Amanda Vieira Matiola

Micael De Bona

Camila Nagel Machado

Victoria Riella

Julia Gava Sandrini

Guilherme Alves Elias

Robson dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2382219099>

**CAPÍTULO 10..... 161**

**PLANEJAMENTO E GESTÃO DO ENSINO E AS CONFLUÊNCIAS TERRITORIAIS DO PÚBLICO E DO PRIVADO**

Enaide Tereza Rempel

Aloísio Ruscheinsky

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.23822190910>

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 176**

## DIAGNÓSTICO E PLANEJAMENTO PARA O SANEAMENTO RURAL – ESTUDO DE CASO DA COMUNIDADE DO ALTO RIO WIEGAND EM JOSÉ BOITEUX, SANTA CATARINA

*Data de aceite: 10/08/2022*

### **Willian Jucelio Goetten**

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – E-mail: willian.goetten@udesc.br

### **Eugênio de Sá Felício**

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – E-mail: felicio.genio@hotmail.com

### **Maria Pilar Serbent**

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – E-mail: mariapilar.serbent@udesc.br

**RESUMO:** O acesso ao saneamento básico adequado é um direito de todos os cidadãos brasileiros, sejam eles residentes de áreas urbanas ou rurais. Entretanto, a busca pela universalização dos serviços de saneamento no meio rural apresenta grandes desafios. Para tanto, se faz necessário à obtenção de informações sobre o atual cenário do acesso ao saneamento básico nas comunidades rurais. Assim, o objetivo deste trabalho foi propor o planejamento adequado do saneamento rural a partir do diagnóstico do saneamento básico na comunidade rural do Alto Rio Wiegand no município de José Boiteux (SC). Durante o primeiro semestre de 2018 foi realizada a coleta de dados por meio de um formulário auto declaratório, sendo estes interpretados por meio da estatística descritiva. Quanto aos resultados, evidenciou-se que, a comunidade tem como modo de produção a agricultura familiar, em que a

fumicultura é a principal atividade. O abastecimento de água na a comunidade apresenta carências, pois apenas um morador relatou que conta com tratamento adequado. Já os efluentes domésticos, em geral, recebem o tratamento adequado, porém os sistemas de tratamento no lote não recebem manutenção operacional necessária. Nem relação aos resíduos sólidos, a comunidade recebe a coleta mensalmente, contudo algumas localidades não são contempladas e estes moradores acabam por dar uma destinação inadequada aos seus resíduos, destaca-se ainda que há poucos domicílios com dispositivo de armazenamento. Por fim, a drenagem em áreas rurais merece especial atenção, devido à conservação das vias que acabam por sofrer com a erosão, este problema foi identificado na comunidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Saneamento rural; Soluções alternativas; Tecnologias sociais.

## **INTRODUÇÃO**

Saneamento básico é um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem. Observa-se que as comunidades rurais necessitam de soluções relacionadas à área, contudo, em muitos casos é tecnicamente e economicamente inviável, propor sistemas coletivos, devido às características próprias do meio rural. Dessa forma, o

saneamento rural pode ser considerado como um conjunto de soluções individuais que busca suprir as necessidades básicas das habitações rural (BRASIL, 2007).

No ano de 2010 mais de 29 milhões de pessoas residiam em localidades rurais, o que totalizou em 8,1 milhões de domicílios (IBGE, 2010). De acordo com Fundação Nacional da Saúde (FUNASA, 2017), 65,46% dos domicílios rurais contam com formas alternativas de abastecimento de água, ou seja, apenas 34,5% dos domicílios estão ligados a algum tipo de rede de abastecimento. Referente ao esgotamento sanitário o índice indica que 61,27% dos domicílios contam com fossa rudimentar, 4,47% utilizam a fossa séptica ligada à rede coletora e 28,78% possuem fossa séptica não ligada à rede coletora e apenas 5,45% dos domicílios estão ligados à rede coletora (FUNASA, 2017).

Contudo, antes de se propor alguma solução local é preciso o conhecimento da realidade de cada comunidade rural quanto ao saneamento, assim o presente trabalho busca realizar um diagnóstico sobre o saneamento básico na comunidade estudada, identificando os pontos positivos e negativos propondo soluções viáveis para a comunidade. Cabe destacar que os planos municipais de saneamento devem contemplar ações voltadas para as áreas rurais, porém existem poucos dados específicos relacionados a área.

A identificação das características do saneamento básico de cada comunidade rural se mostra imprescindível, uma vez que a realidade se diferencia de comunidade para comunidade. O diagnóstico possibilita a proposição de soluções adequadas, sendo base para a formulação de políticas públicas na área levando em consideração as especificidades locais.

## **SANEAMENTO BÁSICO RURAL**

O saneamento básico é um conjunto de soluções que busca solucionar problemas relacionados ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem. A melhora dos índices da saúde pública está diretamente ligada à promoção do saneamento básico, assim não é possível propor desenvolvimento social sem antes adotar práticas corretas na área em questão, logo o saneamento básico tem por objetivo garantir o bem-estar físico, mental e social (BRASIL, 2007; NUVOLARI, 2013).

Na atualidade, há de se destacar a publicação da Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) Lei 11.445 de 5 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007), esta por sua vez determinou que a União, sob a coordenação do Ministério das Cidades (MC) elaborasse o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), este que aborda três programas:

Saneamento Básico Integrado, Saneamento Rural e Saneamento Estruturante.

Quanto ao programa de saneamento rural a FUNASA em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) elaborou o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR), que por objetivo a promoção de ações na área de saneamento para o meio rural, buscando a universalização.

Denomina-se de área rural aquela área em que o uso do solo se dá para fins agrícolas, com grandes extensões de terra e baixa densidade populacional. O IBGE considera como áreas rurais campos, lavouras, florestas e semelhantes (BLUME, 2004; IBGE, 2017). A caracterização da área rural é essencial para o correto entendimento do tema proposto, logo o meio rural pode ser classificado devido à presença de tecnologias que promovem uma alta produção e a forma em que a população faz uso da agricultura como meio para garantia de sua alimentação básica.

As comunidades rurais devem ser contempladas por soluções na área de saneamento, para alcançar a universalização, contudo para a garantia do acesso é necessário o reconhecimento das características próprias deste meio, ajustando as soluções existentes frente à realidade encontrada.

É nesse contexto em que se insere o Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020) e o seu intuito de viabilizar a universalização dos serviços até 31 de dezembro de 2033, assegurando o atendimento de 99% da população com água potável e de 90% da população com coleta e tratamento de esgoto (BELCHIOR, 2020).

## ÁREA DE ESTUDO

O município de José Boiteux localiza-se na região do Alto Vale do Itajaí no Estado de Santa Catarina. Possui área de 405,229km<sup>2</sup> a população estimada para 2017 era de 4.887 pessoas, sendo 3.111 residentes na área rural (IBGE, 2017). Observa-se que a população de José Boiteux é predominantemente rural, o que reforça a busca por políticas públicas na área de saneamento.

É possível por meio de conhecimento do local de estudo e da história da colonização traçar um rápido perfil histórico da agricultura em José Boiteux. Ao longo dos anos, madeireiros exploraram os recursos florestais da região, inserindo posteriormente a atividade agrícola nas áreas, iniciando posteriormente processos vinculados a agricultura familiar de subsistência. A fomicultura logo destacou-se como uma atividade rentável e ideal para as características geográficas e meteorológicas da região, sendo até o momento a principal atividade agrícola do município. A atividade agrícola familiar predominou no decorrer dos

anos, contudo houve a inserção de maquinário agrícola auxiliando os agricultores, além de existir até os dias atuais a cooperação entre os agricultores para o trabalho no campo.

O trabalho de coleta de dados se desenvolveu na comunidade rural do Alto Rio Wiegand em José Boiteux/SC (Figura 1), esta comunidade é formada pelas localidades do Maringá, Tajuva, Tangará, Caxeta e Estrada Geral (Figura 2). Segundo um dos moradores mais antigos da localidade, os primeiros imigrantes chegaram à comunidade no ano de 1924.

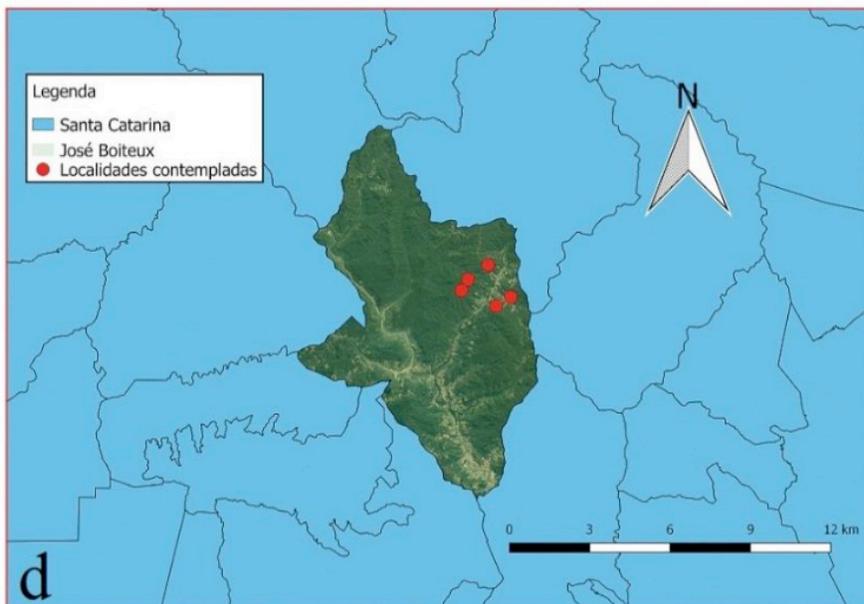


Figura 1 – Localização das localidades que formam a comunidade rural do Alto Rio Wiegand

Fonte: autores.

## MATERIAL E MÉTODOS

O diagnóstico realizado na comunidade classifica-se como descritivo, pois este tipo de pesquisa tem por objetivo descrever características da população em estudo, assim se investigará as condições de habitação da comunidade. O instrumento utilizado para a coleta dos dados foi o formulário auto declaratório, em que as perguntas foram formatadas no tipo fechadas. O método de pesquisa empregado é o levantamento tipo censo (GIL, 2002). A comunidade possui 79 domicílios, dos quais 70 responderam o formulário.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Características locais

A área rural vem perdendo ao longo dos anos uma considerável população, este êxodo é observado nos dados oficiais do IBGE, além do êxodo, se deve considerar a opção por ter um número menor de filhos, o que levou a comunidade em estudo contar com 71,43% de 1 a 3 pessoas no domicílio, o que corresponde a um número total de 50 pessoas, já 28,57% das residências são compostas de 4 a 6 moradores, com um total de 20 pessoas. Na área em estudo nenhuma residência conta com mais de sete pessoas.

Ao questionar a principal atividade econômica da propriedade, a depender da resposta do entrevistado é possível traçar um primeiro perfil da relação que este produtor rural tem com o meio ambiente, isto se dá devido ao uso ou não de agrotóxicos, a necessidade de irrigação, utilização de fertilizantes e ainda uso de maquinário para melhorar a qualidade da terra.

Identificou-se que 48,57% da comunidade tem a agricultura (principalmente o plantio de fumo) como principal atividade econômica e agrícola, ou seja, 34 famílias dependem diretamente da fumicultura, como consequência existe a geração de resíduos sólidos potencialmente perigosos ao meio ambiente. Observa-se que estas famílias praticam a rotação de cultura, intercalando as culturas de milho e fumo. A fumicultura praticada na comunidade não faz uso de nenhuma técnica de irrigação. Foi possível observar que algumas propriedades cultivam o fumo próximo ao principal córrego da área, ocupando assim a Área de Preservação Permanente (APP). A área de estudo ainda conta com um grupo significativo de aposentados (32,86%), o que evidencia a evasão dos jovens do campo para a cidade.

O setor madeireiro ocupa o terceiro lugar (8,57%), ou seja, seis famílias declararam esta como sua principal atividade econômica. É perceptível na área a plantação de pinus e eucalipto, além da presença de duas serrarias. Em alguns casos esta atividade se mostrou mais vantajosa que a fumicultura o que levou a algumas famílias a trocarem de atividade.

Apicultura é a atividade econômica de 2,85% dos entrevistados, que é a fonte de renda de 2 famílias. A mesma porcentagem de 2,85% diz respeito aqueles que dependem do ramo têxtil, existindo na comunidade duas confecções. Apenas 1,43%, ou seja, uma família é dona de um comércio. Uma família ainda (1,43%) tem como fonte financeira o trabalho em uma indústria da cidade de Ibirama (SC). Por fim 1,43%, o que corresponde a uma pessoa, informou que sua propriedade se trata de um sítio utilizado aos finais de semana.

A presença de pequenas propriedades é muito comum na região, tal fator se confirmou na comunidade do Alto Rio Wiegand, pois 47,14% dos entrevistados contam com uma área entre 19 e 36 hectares, totalizando 33 entrevistados. Outros 20% são propeiritários de uma área menor que um hectare, um total de 14 entrevistados. Já outros 20%, ou seja, 14 pessoas declararam ser donos de uma área entre 1 e 18 hectares. A parcela de cinco entrevistados o que corresponde a 7,14% contam com uma propriedade entre 37 e 54 hectares. Apenas um entrevistado, sendo 1,43%, detém terreno entre 55 e 72 hectares. Por fim apenas três indivíduos, ou 4,29% possuem mais de 72 hectares, não se caracterizando como pequena propriedade.

Tais informações são importantes, visto que a pequena propriedade, na maioria dos casos, representa que esta família faz parte da agricultura familiar, ou seja, mesmo se fazendo uso de maquinário a mão de obra principal é a familiar. Já o solo passa por constantes correções para a melhoria da produtividade.

Em relação aos utensílios sanitários mínimos o único utensílio que nenhum dos entrevistados possuía foi o filtro de barro, no entanto todos possuem os demais utensílios: conjunto sanitário, pia de cozinha e tanque de lavar roupa.

### **Abastecimento de água**

É pertinente conhecer quais as principais fontes de abastecimento e seus aspetos de conservação, se há algum tipo de tratamento e se a propriedade conta com reservatório em condições adequadas. O suprimento de água em quantidade e qualidade é essencial para a promoção da saúde, logo tais questionamentos são essenciais para a investigação e o apontamento de possíveis soluções.

A utilização de nascentes é a fonte de abastecimento de 48,57% dos entrevistados. Em uma primeira análise é importante orientar a população sobre a importância da proteção destas nascentes. Ainda 32,86%, fazem uso de água proveniente de córregos, a qualidade destas águas está diretamente ligada ao ponto de captação, uma vez que sua qualidade esteja ligada ao uso que é feito deste recurso a montante, bem como a preservação da mata ciliar. O poço fica em terceiro lugar como fonte de abastecimento, em que 18,57%, usam esta água para suprir suas necessidades. Como cuidados que devem ser observados para uma boa qualidade da água, deve-se assegurar a distância de potenciais fontes poluidoras como tanques sépticos, distância de áreas agricultáveis que recebem considerável dosagem de agrotóxicos e manter distância mínima de criação de animais.

Na sequência foi questionado a aqueles que utilizavam nascentes, se as mesmas estavam protegidas. A maioria dos entrevistados diz ter suas fontes de abastecimento em áreas preservadas, em que 87,14% ou 61 famílias afirmam preservar a vegetação nativa em

torno das fontes, porém 12,86% ou 9 famílias declaram que suas fontes de abastecimento não se encontram em áreas preservadas. É de grande importância à reconstrução das matas ciliares e conseqüentemente da vegetação nativa nestas áreas desprotegidas, já que a mata ciliar evita o assoreamento e conseqüentemente diminui a presença de sólidos grosseiros como argilominerais.

A situação do abastecimento de água nos domicílios rurais brasileiros vem sofrendo modificações no quesito presença de rede de distribuição de água, que apresentou aumento sistemático nas duas décadas observadas, passando de 9%, em 1991, para 28% em 2010 (FUNASA, 2019).

Em relação ao tratamento da água para consumo, de forma quase unânime 98,57% ou 69 domicílios declaram não fazer nenhum tipo de tratamento. Do ponto de vista de segurança este é dado é preocupante, uma vez que a simples presença de animais de sangue quente próximo às fontes desprotegidas, pode levar a contaminação da água consumida. Apenas uma pessoa, declarou que possui algum tipo de tratamento, este indivíduo declarou fazer uso de filtração, porém não soube detalhar a tecnologia utilizada.

Outro aspecto importante é que a grande maioria, sendo 57,14%, afirmaram que sua água nunca passou por análise. Já 42,86%, garantiram que sua água já passou por análise. As pessoas que afirmaram que sua água passou por algum tipo de análise declaravam que a mesma era de excelente qualidade, contudo estas análises foram realizadas na grande maioria a mais de cinco anos, logo devido ao tempo, não é possível reafirmar que a água hoje consumida possui a mesma qualidade, devido a mudanças que podem ter ocorrido a montante das captações.

Foi questionado ainda se os domicílios contam ou não com reservatório de água. Trata-se de um equipamento essencial, uma vez que é garantia de abastecimento, por algumas horas, caso ocorra algum problema. A maioria os domicílios, ou 97,14%, que corresponde a 68 famílias, contam com o reservatório de água, apenas dois indivíduos, ou 2,86%, informaram não possuir. O reservatório de água permite o abastecimento mesmo em dias chuvosos. Nos casos em que a fonte é o córrego, pode ocorrer o entupimento das mangueiras que captam a água. Outro ponto que merece destaque é que muitos domicílios utilizam reservatórios como uma primeira caixa de armazenamento e decantador. Assim a residência geralmente conta com no mínimo dois reservatórios.

A qualidade da água bruta em áreas rurais está diretamente ligada a fatores climáticos, assim quando se tem períodos chuvosos se aumenta significativamente a presença de sólidos, como areia, partículas do solo e folhas, por exemplo. Como na maioria dos casos não há nenhum tratamento antes do reservatório, o mesmo acaba por

funcionar como uma espécie de decantador e assim acumula resíduos em seu interior, como consequência é necessária uma limpeza com maior frequência para garantir uma mínima qualidade da água. Entretanto, 94,12% dos entrevistados declaram realizar a limpeza do reservatório, sendo 98,44% deles realizam a atividade anualmente. Considera-se por limpeza anual aquela que é realizada periodicamente, principalmente quando a fonte de água é um córrego e a qualidade está diretamente ligada a períodos chuvosos, em vista disto 98,44% realizam a limpeza várias vezes durante o ano.

## **Efluente doméstico**

A verificação deste item tem por objetivo conhecer a destinação que se dá aos resíduos líquidos domésticos, que se dividem em água negra e cinza, as quais precisam de tratamento adequado com o uso de tecnologias apropriadas, para que assim se garanta a preservação dos recursos hídricos desta comunidade.

A solução individual mais comum para o tratamento de águas negras é a fossa séptica, ou tanque séptico. A lei complementar n° 51, de 17 de maio de 2017 do município de José Boiteux determina que todas as edificações de qualquer espécie são obrigadas a fazer uso de fossa séptica, caso não exista rede de esgotamento sanitário. Esta alternativa se mostra viável para áreas rurais, contudo nem sempre seu dimensionamento é realizado corretamente e assim sua limpeza não ocorre ou quando ocorre à fossa já se encontra saturada.

Identificou-se que 88,57% possuem tanque séptico. Os entrevistados informaram que a prefeitura em parceria com a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) por meio do Projeto Microbacias, disponibilizou fossas sépticas para instalação, contribuindo assim para que boa parte da comunidade conte com esta tecnologia de tratamento. Por outro lado 7,14%, informaram não possuem fossa séptica. A alegação de uma família de não possuir foi a de que o terreno em que a sua residência está construída é pedregoso, os demais informaram que não receberam o auxílio da prefeitura para escavação do terreno. Já três entrevistados (\*4,29%), não souberam informar, isto muito provavelmente por terem adquiridos a propriedade e não saber a localização da fossa.

Seguindo as orientações da NBR 7.229 (ABNT, 1993), o tanque deve respeitar a distâncias de 15 m para evitar a contaminação dos recursos hídricos. Dentre os moradores que contam com a fossa séptica, um total de 62 domicílios, a grande maioria dos entrevistados (87,10%) mencionou que o tanque séptico foi instalado conforme este critério e que estão cientes do potencial fonte de contaminação que é a fossa. Por outro lado, oito entrevistados (12,90%) responderam que sua fossa se encontra a menos de 15 m de

corpos d'água, caracterizando falta de conhecimento ou simples descuido.

Em relação ao tipo de tanque instalado 96,77% dos entrevistados indicaram possuir sistema pré-fabricados de concreto, enquanto que 3,23% não souberam informar. Este questionamento comprova o conhecimento do entrevistado acerca dos seus sistemas de tratamento. Apesar de existir tanques sépticos de PVC ou construídos de alvenaria, o tipo de concreto foi mais utilizado.

Por unanimidade todos moradores que dispõem de tanque séptico contam com filtro anaeróbio, isto demonstra que as águas negras recebem tratamento adequado. Nenhum entrevistado conta com outro tipo de tratamento, a não ser o sistema fossa e filtro anaeróbio. Na maioria das residências que contam com o sistema fossa e filtro, existe a possibilidade de direcionar o efluente tratado a um sumidouro, porém o corpo d'água geralmente é escolhido como destino final.

Para 71,43% dos entrevistados, o que corresponde a 50 famílias, que possuem o sistema fossa e filtro anaeróbio, o efluente tratado é direcionado ao córrego da comunidade, a de se destacar que a eficiência deste tratamento depende diretamente do correto dimensionamento do sistema e conseqüentemente de limpezas periódicas conforme o projeto, como a limpeza nem sempre é realizada, futuramente o córrego pode estar sujeito a poluição. Já 20 famílias, o que representa 28,57%, dos entrevistados, direciona o efluente a sumidouros que devem ser dimensionados conforme a provável constituição dos solos.

Segundo a FUNASA, 2019 há uma redução no percentual de domicílios com fossa séptica entre 1991 e 2000, de 26% para 15%, e uma estagnação em torno deste último patamar em 2010. Torna-se evidente que tal mudança esteve relacionada ao aumento de domicílios com esgotos dispostos em vala, rio, lago ou mar, e que aumentaram a sua participação relativa no ano de 1991, de 12%, para 16%, em 2000, valor que se manteve constante em 2010.

As águas cinza necessitam de destinação adequada, para tanto a caixa de gordura é ferramenta essencial para este fim. Apenas 35 famílias (50%) contam com a caixa de gordura. Este resultado demonstra que, em geral, as águas cinza não recebem tratamento adequado. Identificou-se um total de 45,71%, ou 32 domicílios, destinam sua água cinza para o córrego da comunidade. Já 20 residências, que corresponde a 25,71% encaminham junto a fossa séptica. Por fim 28,57%, que corresponde a 18 entrevistados, não souberam informar.

Quase metade dos entrevistados informaram direcionar a água cinza para o córrego da comunidade, contribuindo assim para a poluição do mesmo. É essencial que a águas cinzas sejam direcionadas a um tratamento adequado para suas características, como

exemplo se pode utilizar dos jardins filtrantes.

Questionou-se também se o entrevistado conhece a localização do sistema. A maioria diz ter conhecimento da localização do sistema (92%), assim é possível a limpeza periódica do tanque séptico e reconhecer se o mesmo se encontra a distância mínima de corpos d'água. Apenas 8% ou cinco entrevistados relataram não conhecer a localização, isto ocorre devido à compra de uma propriedade em que não foi informada tal situação ou por desconhecimento do entrevistado.

Sobre a situação da limpeza dos tanques sépticos, ocorre que a maioria dos entrevistados desconhece o prazo para a limpeza, o que pode levar a saturação do sistema e a consequente perda da eficiência de tratamento. Na entrevista realizada em 42 domicílios, o que corresponde a 66,13 %, foi informado que a limpeza não foi realizada, a justificativa da grande maioria é a de que a fossa séptica foi instalada a menos de 5 anos, assim não se faz necessário a limpeza segundo eles. O restante, 33,87% relataram que já limpam seus tanques sépticos. Esta questão ficou limitada ao número de domicílios que contam com fossa séptica.

A pesquisa demonstrou que 42,86%, o que corresponde a nove entrevistados, realizam a limpeza do tanque séptico anualmente. Já 33,33%, informaram realizar a limpeza a cada 2 anos. Entre 2 e 5 anos é a frequência de limpeza para 5 residências, ou 19,05 %. E por fim, um domicílio, que corresponde a 4,76 % realizou a última limpeza a mais de 5 anos. A limpeza anual demonstra que existe a preocupação com a eficiência dos tanques, mesmo quando não há o conhecimento quanto a dados técnicos do projeto, o que é comum na comunidade. Outro ponto que merece destaque é de que maneira ocorre a limpeza, pois se faz necessário à presença de pessoal especializado que dê a destinação correta ao lodo coletado, caso contrário o meio ambiente da comunidade pode ser contaminado com a destinação inadequada do lodo.

## **Resíduos sólidos**

Diferente das duas áreas anteriores, a área de resíduos sólidos na comunidade é contemplada pela coleta seletiva, assim o poder público se responsabiliza pela destinação final dos resíduos recicláveis e rejeitos, já os orgânicos acabam por ser utilizados dentro da propriedade. Em vista do exposto, é pertinente o conhecimento acerca do manejo que se dá aos resíduos sólidos produzidos na comunidade, assim buscou-se extrair dos entrevistados como realmente os resíduos são tratados e a percepção que os mesmos têm sobre o assunto. Deve-se ressaltar que coleta acontece a cada 15 dias para os resíduos recicláveis e a 15 dias para os rejeitos.

Apenas 10%, o que diz respeito a dez domicílios não são contemplados pela coleta,

isto foi observado principalmente na localidade da Tajuva e outras localidades mais isoladas, em que alguns moradores informaram que queimam seus resíduos. Todos entrevistados contemplados pela coleta declaram realizar a separação para a coleta seletiva.

As formas inadequadas de disposição dos resíduos sólidos - representadas pela destinação a logradouros públicos, terrenos baldios, vala, rio, lago ou mar e à queima - foram significativamente reduzidas nos domicílios rurais entre 1991 e 2010, de 90% para 69% (FUNASA, 2019).

Sobre a presença de dispositivos para o armazenamento de resíduos a ampla maioria não conta com dispositivo de armazenamento, como existem datas previamente estabelecidas para a coleta 90% dos entrevistados deixam os resíduos no solo para posterior coleta. A presença de dispositivos de armazenamento colabora para a não proliferação de animais indesejados como cachorros, animais silvestres e vetores em geral. Além do exposto o dispositivo é parte integrante dos utensílios sanitários mínimos citados pela FUNASA e já abordados no presente trabalho.

Em relação aos resíduos das embalagens de agrotóxicos a pesquisa ficou restringida aos produtores de fumo, assim existe uma conscientização por parte dos produtores quanto a tríplex lavagem, todos se dizem orientados pelas fumageiras em que se entrega o fumo, logo 100% dos fumicultores da comunidade realizam a lavagem adequada. Além da lavagem adequada das embalagens se faz necessário a devolução nos locais adequados, a comprovação da devolução é obrigatória por parte das fumageiras, caso contrário a produção do agricultor não é recebida, conforme relataram os entrevistados. Serbent *et al.* (2019) apontam que muitos agricultores fazem o uso dos agrotóxicos fazem o descarte correto das embalagens após a utilização do produto. Esse descarte é muito importante, pois se feito de forma incorreta, como por exemplo enterrar a embalagem, pode acabar contaminando o solo e o lençol freático, assim causando sérios danos ao meio ambiente.

Apenas 10%, o que diz respeito a dez domicílios não são contemplados pela coleta, isto foi observado principalmente na localidade da Tajuva e outras localidades mais isoladas, em que alguns moradores informaram que queimam seus resíduos. Em um estudo realizado no município de Ibirama (SC), quando perguntado aos entrevistados qual era o destino dos resíduos sólidos domésticos na propriedade, quase que em sua totalidade (91%) relatam que este é recolhido pelo serviço público de coleta, e o restante (9%) enterra seus resíduos como destinação final. Ambas as cidades já possuem uma eficiência na coleta às localidades mais isoladas (SERBENT, *et al.*, 2019).

A área rural possibilita uma destinação interessante para os resíduos orgânicos, em que o resíduo pode ser utilizado como adubo para horta e compor a ração animal. A maioria

das propriedades tem a criação de galinhas, marrecos, patos e suínos, assim o material orgânico produzido acaba se destinando a ração destes animais (75,71%). No caso de 17 entrevistados, ou 24,29%, que destinam o resíduo orgânico para a horta, é interessante o conhecimento quanto à técnica da compostagem para produção de adubo. Serbent *et al.* (2019) obtiveram como resposta dos agricultores, onde tem-se como principal destino (53%) a utilização como alimento para os animais, seguidos pela utilização na horta como compostagem (45%), e a minoria (2%) enterra seus resíduos orgânicos.

## **Drenagem**

As estradas da comunidade acabam por sofrer avarias por não contarem com pavimento e estarem expostas a fatores climáticos, assim a cada nova chuva, mesmo com o cuidado da prefeitura, os trajetos acabam se deteriorando. Faz-se necessário reconhecer os pontos negativos que a comunidade observa referente à qualidade de suas vias.

As localidades que compõem a comunidade, em sua grande parte, contam com vias de difícil acesso, necessitando de reparos constantes por parte da prefeitura ou até mesmo pelos moradores, com riscos de erosão nestas vias. Um total de 22 entrevistados (31,43%) relataram a existência de problemas de erosão nas estradas vicinais próximas a suas propriedades. Esta condição se concentrou nos moradores das localidades mais afastadas, pois a estrada geral apresentou bom estado de conservação.

## **PLANEJAMENTO RURAL - PROPOSTAS DE MELHORIA**

A nascente se destaca como a fonte mais utilizada, porém a maioria dos entrevistados informou não contar com uma proteção mais estruturada como o “caxambu”. Em vista disto a proposta é o desenvolvimento desta técnica para a garantia de boa qualidade da água. A captação em córregos é a segunda opção mais utilizada. Como 98,57% dos entrevistados relataram que a água não passa por nenhum tipo de tratamento, a filtração lenta apresenta-se como uma alternativa adequada para esta realidade. Quanto aos poços se deve garantir que estão distantes de fontes potenciais de contaminação. Todas as fontes utilizadas necessitam passar periodicamente por análise de sua qualidade. A desinfecção é recomendada antes do consumo independente da fonte utilizada. O quadro 1 apresenta um resumo com os problemas encontrados e possíveis soluções.

<b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>	
<b>PROBLEMAS</b>	<b>SOLUÇÕES</b>
Nascentes desprovidas de mata nativa	Reconstituição da mata nativa próxima
Nascentes desprotegidas	Construção do “caxambu”
Córregos desprovidos de mata ciliar	Reconstituição da mata ciliar
Qualidade da água do córrego	Conhecimento das atividades desenvolvidas a montante do ponto de captação
Inexistência de tratamento para água proveniente de córrego	Construção de filtros lentos
Captação em poços	Garantia da distância mínima de fontes de contaminação
Independente da fonte	Análise da água
Independente da fonte	Desinfecção com cloro

Quadro 1 – Resumo dos problemas e possíveis soluções para o abastecimento de água

Fonte: autores.

A primeira ação que deve ser realizada no município, para viabilizar estas soluções, é a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), uma vez que o município possui uma população rural maior que a urbana, logo o PMSB deve apresentar um diagnóstico real da situação do município. Para viabilizar as três primeiras soluções seria possível uma parceria entre a prefeitura e a EPAGRI na busca de mudas e o apoio técnico para construção de “caxambus”, este apoio técnico se mostra viável na construção dos filtros lentos. Quanto à qualidade da água, conforme a Portaria nº 2.914/2011 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011) a FUNASA deve apoiar ações de controle da qualidade da água para consumo humano proveniente de soluções alternativas, para tanto o município deve procurar a cooperação técnica da referida fundação.

A pesquisa mostrou-se a melhor forma de levantamento de dados, visto que cada domicílio deve possuir seu sistema de tratamento, assim foi possível identificar problemas pontuais em que não havia nenhum tipo de tratamento.

No caso de cinco residências se faz necessário a instalação de fossas, porém em um caso específico em que a área onde a casa está inserida é muito pedregosa pode ser necessário a adoção de tubulação que encaminhe a água negra até um local onde seja viável a escavação para instalação do tanque séptico ou um tanque de evapotranspiração.

<b>EFLUENTE DOMÉSTICO</b>	
<b>PROBLEMAS</b>	<b>SOLUÇÕES</b>
Inexistência de fossas	Instalação de fossas
Disposição final de efluente proveniente de sistema fossa e filtro em corpos d'água	Adoção de sumidouros
	Instalação de vala de infiltração
Ausência de caixa de gordura	Conscientização quanto à importância da instalação
Destinação inadequada de águas cinzas	Propor a construção de Jardins filtrantes
Limpeza do tanque séptico	União entre moradores para contratação de pessoal especializado para limpeza

Quadro 2 – Resumo dos principais problemas e soluções referentes a efluente doméstico

Fonte: autores.

Nos casos em que o efluente é direcionado a corpos d'água recomenda-se a instalação de tecnologias para a destinação final mais adequada, mesmo nos casos em que existe o sistema fossa e filtro, porque nem sempre é realizado a limpeza adequada e o sistema tende a perder a eficiência de tratamento.

No que diz respeito a águas cinzas, recomenda-se o uso de caixas de gordura que funcionam como um tratamento preliminar, e em seguida direcionar este resíduo líquido a jardins filtrantes.

Como se trata de uma área rural, em que as propriedades se distanciam significativamente uma das outras, é interessante a criação de uma espécie de mutirão de limpeza de tanques sépticos, tornando assim atrativo a execução do trabalho para pessoal especializado. Para viabilizar estas ações é necessário que a prefeitura, por meio de equipe técnica especializada em parceria com a FUNASA ou EPAGRI, venha a promover reuniões técnicas para orientar os moradores sobre a forma correta de implantação destas soluções.

O gerenciamento dos resíduos sólidos da comunidade é realizado de maneira satisfatória, visto as dificuldades logísticas e financeiras para se manter a coleta em áreas rurais. O que poderia ser aperfeiçoado é o armazenamento dos resíduos para coleta, com a possibilidade de construção de pontos de entrega voluntária para resíduos, estes pontos poderiam ser construídos pelo poder municipal, esta necessidade poderia ser reforçada na revisão do PMSB, para tal deve-se ter o cuidado que estes locais não acabem acumulando qualquer tipo de resíduo e conseqüentemente não cumpra sua função principal. A compostagem é uma excelente técnica que pode ser adotada pelos moradores, o que levará a melhoria da qualidade do solo.

Entre as melhorias possíveis para evitar a erosão é a construção de caixas de

contenção, limpeza e construção de novas sarjetas. Estas ações podem ser viabilizadas pela secretaria municipal de obras.

Para que todas as propostas apresentadas possam obter sucesso se faz necessário à conscientização de toda comunidade, portanto para que ações na área de educação sanitária e ambiental sejam realizadas. É possível desenvolver atividades deste tipo junto a sindicatos rurais, escolas ou reuniões propostas pelo próprio município como na revisão do plano municipal de saneamento básico, por meio da promoção de audiências na comunidade.

## REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7.229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1993.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui A Política Nacional de Recursos Hídricos, Cria O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, Regulamenta O Inciso Xix do Art. 21 da Constituição Federal, e Altera O Art. 1º da Lei Nº 8.001, de 13 de Março de 1990, Que Modificou A Lei Nº 7.990, de 28 de Dezembro de 1989.. Brasília, DF, 08 jan. 1997. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm)>. Acesso em: 10 ago. 2018.

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece Diretrizes Nacionais Para O Saneamento Básico; Altera As Leis nos 6.766, de 19 de Dezembro de 1979, 8.036, de 11 de Maio de 1990, 8.666, de 21 de Junho de 1993, 8.987, de 13 de Fevereiro de 1995; Revoga A Lei no 6.528, de 11 de Maio de 1978; e Dá Outras Providências. Brasília , DF, 05 jan. 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>. Acesso em: 10 ago. 2018.

BELCHIOR, W. S. Os impactos do Novo Marco Legal do Saneamento Básico. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2020-ago-19/wilson-belchior-impactos-marco-saneamento> Acesso em: 25 de set. 2020.

BLUME, Roni. TERRITÓRIO e RURALIDADE: a desmitificação do fim rural. 2004. 179 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural, Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul., Universidade Federal do Rio Grande do Sul., Porto Alegre, 2004. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/4671/000458631.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 11 AGO. 2018.

FUNASA. Panorama do Saneamento Rural no Brasil. 2017. Elaborado pela Assessoria de Comunicação. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/panorama-do-saneamento-rural-no-brasil>>. Acesso em: 02 ago. 2018.

FUNASA. Programa Nacional de Saneamento Rural. 2019. Disponível em: <[http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL\\_PNSR\\_2019.pdf/08d94216-fb09-468e-ac98-afb4ed0483eb](http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL_PNSR_2019.pdf/08d94216-fb09-468e-ac98-afb4ed0483eb)>. Acesso em: 29 set. 2020.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. [s.l]: IBGE, [2010]. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/93/cd\\_2010\\_caracteristicas\\_](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/93/cd_2010_caracteristicas_)

populacao\_domicilios.pdf>. Acesso em: 02 ago.2018.

JORDÃO, Eduardo Pacheco; PESSÔA, Constantino Arruda. Tratamento de esgotos domésticos. 7. ed. São Paulo: Synergia, 2009. 969 p.

JOSÉ BOITEUX (Município). Lei Complementar nº 51, de 17 de maio de 2017. Instiui O Código Sanitário do Município de José Boiteux e dá Outras Providências. José Boiteux, SC, 17 maio 2017. p. 1-95. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/legislacao/municipal/4621/leis-de-jose-boiteux>>. Acesso em: 11 AGO. 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 04 jan. 2012.

NUVOLARI, Ariovaldo. Dicionário de saneamento ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 336 p.

SERBENT, M.P.; ISRAEL, L.F.; PEREIRA, J.C.V.; BURATO N.S., KRÜGER, A.F., 2019, Agricultura e responsabilidade socioambiental: experiências de extensão e pesquisa em comunidades rurais no Alto Vale de Itajaí-SC. In: (Anais do) V Congresso Brasileiro de Educação Ambiental Interdisciplinar, de 06 a 08 Dezembro 2019 / Organizado por Paulo Roberto Ramos e Nair Dahmer – São Paulo, SP: PEV-UNIVASF, 2020. 2 v. (958p.)



