

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ  
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON – PR  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – CCA  
PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM DESENVOLVIMENTO RURAL  
SUSTENTÁVEL**

**NEANDER KLOSS**

**GESTÃO DA ÁGUA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: A EXPERIÊNCIA DO  
SERVIÇO AUTÔNOMO E ÁGUA E ESGOTO – SAAE DE  
MARECHAL CÂNDIDO RONDON - PARANÁ**

**MARECHAL CÂNDIDO RONDON  
2020**

**NEANDER KLOSS**

**GESTÃO DA ÁGUA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: A EXPERIÊNCIA DO  
SERVIÇO AUTÔNOMO E ÁGUA E ESGOTO – SAAE DE  
MARECHAL CÂNDIDO RONDON - PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável do Centro de Ciências Agrárias da Unioeste – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável.

Linha de pesquisa: Desenvolvimento territorial, Meio Ambiente e Sustentabilidade Rural.

Profa. Dra. Irene Carniatto de Oliveira -  
Orientadora

**MARECHAL CÂNDIDO RONDON**

**2020**

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Kloss, Neander  
GESTÃO DA ÁGUA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL : A EXPERIÊNCIA DO  
SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO - SAAE DE MARECHAL  
CÂNDIDO RONDON - PARANÁ / Neander Kloss; orientador(a),  
Irene Carniatto de Oliveira, 2020.  
85 f.

Dissertação (mestrado), Universidade Estadual do Oeste  
do Paraná, Campus Marechal Cândido Rondon, Centro de  
Ciências Agrárias, Graduação em Engenharia Agrícola Programa  
de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável, 2020.

1. Saneamento Básico. 2. Cuidado com a Água. 3. Educação  
Ambiental. I. Carniatto de Oliveira, Irene. II. Título.



Campus de Marechal  
Cândido Rondon Centro de  
Ciências Agrárias – CCA  
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável – Mestrado e Doutorado

## **NEANDER KLOSS**

### **GESTÃO DA ÁGUA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: A EXPERIÊNCIA DO SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO - SAAE DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON - PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável, de forma remota/síncrona, com uso da tecnologia de videoconferência, por meio das diversas opções de software/aplicativos disponíveis para essa modalidade, conforme orientação do Ato Executivo nº 021/2020-GRE, Resolução 052/2020 - CEPE e Portaria Capes nº 36/2020, em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável, área de concentração Desenvolvimento Rural Sustentável, linha de pesquisa Inovações Sócio-tecnológicas e Ação Extensionista, APROVADO pela seguinte banca examinadora:

1. Irene Carniatto de Oliveira – Orientadora

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste / Campus Cascavel

2. Wilson João Zonin – Membro

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste / Campus Marechal Cândido Rondon

3. Valdemir Aleixo – Membro

Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Marechal Cândido Rondon, 22 de outubro de 2020.

Wilson João Zonin Coordenador do PPGDRS Portaria nº 4882/2018 – GRE

## AGRADECIMENTOS

A Deus, o bom Pai, por ter me concedido o amor pela Educação e oportunidades para estudar e ensinar.

À Profa. Dra. Irene Carniatto de Oliveira, que tornou a caminhada menos difícil com suas valiosas orientações.

Aos demais professores do programa de mestrado, que me mostraram novas formas de olhar.

Aos membros das bancas de Qualificação e Defesa, Profa. Dra. Irene Carniatto de Oliveira, Prof. Dr. Wilson João Zonin, Prof. Dr. Alvorí Ahlert e Prof. Dr. Valdemir Aleixo, pelas contribuições à qualidade da pesquisa.

Aos colegas do mestrado, pelos bons momentos de aprendizado coletivo e companheirismo.

Ao Diretor Executivo do SAAE, Dieter Leonhard Seyboth, e ao Prefeito Municipal, Marcio Andrei Rauber, por propiciarem a oportunidade deste mestrado.

Aos companheiros colaboradores do SAAE, pelas valiosas informações das mais diversas áreas.

À Secretária Municipal de Educação, Profa. Márcia Winter da Motta, pelo apoio e autorização para a realização da pesquisa nas escolas.

Às diretoras da Escola Municipal Floriano Peixoto, Profa. Marlei Roos Marchi, e da Escola Municipal Julia Wandelei, Profa. Graciele Eger, por terem aberto as portas dos educandários para a realização da pesquisa.

Aos alunos do 4º Ano de 2019 dessas escolas e seus familiares, pela boa vontade em participar.

À minha mãe, Elza Schneider Kloss (*in memoriam*), professora desde os 15 anos, a qual se foi tão cedo, mas não sem antes deixar sua marca em muitas pessoas.

Ao meu pai, Alberto Kloss Sobrinho (*in memoriam*), um homem trabalhador.

Às minhas filhas, Melina e Jessica, pela torcida e incentivo.

À minha amada companheira Adriana da Cunha, pela paciência em ouvir, em detalhes, dia a dia, as incertezas e os progressos da pesquisa.

Obrigado!

## RESUMO GERAL

KLOSS, Neander, M.Sc. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Outubro – 2020. **Gestão da água e Educação Ambiental: a experiência do Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE de Marechal Cândido Rondon – Paraná.** Orientadora: Dra. Irene Carniatto de Oliveira.

Seja no campo ou nas cidades, a sustentabilidade passa pelo cuidado com a água. Nesse propósito, dois entes são protagonistas: o prestador de serviços de saneamento, que deve zelar pela qualidade da água, por minimizar as perdas no sistema e por uma destinação final correta, e o consumidor, que precisa ser consciente. O propósito desta dissertação foi observar o cuidado como paradigma principal das ações de um sistema de água e esgoto e como um instrumento para melhorar as relações do homem com o meio ambiente, especialmente com os recursos naturais. Na primeira parte a metodologia usada foi um estudo de caso com caráter de pesquisa de campo exploratória, buscando conhecer como funciona o Sistema Autônomo de Água e Esgoto - SAAE de Marechal Cândido Rondon. Na segunda foi usada a pesquisa ação educacional, numa experiência pedagógica que buscou verificar a importância de lidar com problemas concretos na Educação Ambiental, sob a perspectiva de que o cuidado gera cuidado. Os resultados demonstraram que um sistema de saneamento pode estar em constante melhoria, pois, nos últimos dez anos, a autarquia melhorou seus processos e ampliou sua área de ação, especialmente em relação às águas rurais e à implantação do esgoto urbano. Por outro lado, demonstrou-se que a Educação Ambiental tem uma chance de melhorar seus resultados, fazendo o uso de boas práticas ambientais para mudar comportamentos.

**Palavras-chave:** Saneamento. Perdas de água. Educação Ambiental. Educação para a Sustentabilidade.

## GENERAL ABSTRACT

KLOSS, Neander, M.Sc. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, October – 2020. **Water mangement and Environmental Education: the experience of Autonomous Water and Sewage Service – SAAE from Marechal Cândido Rondon – Paraná.** Advisor: Dra. Irene Carniatto de Oliveira.

Whether in the countryside or in cities, sustainability involves taking care of water. In this regard, two entities are protagonists: the sanitation service provider, which must guarantee water quality, reduce losses in the system and find a correct final destination, and the consumer, who needs to be aware. The objective of this dissertation was to understand that careful is a main paradigm of the actions of a water and sewage system. It is a way to improve human relations with the environment, especially with natural resources. In the first part, the methodology used was a case study with an exploratory field research character, seeking to know how the Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE of Marechal Cândido Rondon works. In the second, educational action research was used, in a pedagogical experience that sought to verify the importance of dealing with real problems in Environmental Education, under the perspective that care generates careful. The results showed that a sanitation system can be constantly improving, because in the last ten years, the municipality has improved its own processes and expanded its own area of action, especially in relation to rural waters and the implementation of urban sewage. On the other hand, it is defined that Environmental Education has a chance to improve results, using good environmental practices to change behaviors.

**Keywords:** Sanitation. Water losses. Enviromental Education. Education for Sustainability.

## LISTA DE SIGLAS

### ARTIGO I - CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON – PR

|          |                                                            |
|----------|------------------------------------------------------------|
| ABNT     | Associação Brasileira de Normas Técnicas                   |
| ANEEL    | Agência Nacional de Energia Elétrica                       |
| ASSEMAB  | Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento  |
| CETESB   | Companhia Ambiental do Estado de São Paulo                 |
| CISPAR   | Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental do Paraná |
| COBRAPE  | Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos         |
| CONAMA   | Conselho Nacional do Meio Ambiente                         |
| COPAGRIL | Cooperativa Agrícola Mista Rondon Ltda                     |
| ETA      | Estação de Tratamento de Água                              |
| ETE      | Estação de Tratamento de Esgoto                            |
| MASP     | Método de Análise de Solução de Problemas                  |
| NBR      | Norma Técnica Brasileira                                   |
| PMSB     | Plano Municipal de Saneamento Básico                       |
| RAP      | Reservatório Apoiado                                       |
| REL      | Reservatório Elevado                                       |
| REN      | Reservatório Enterrado                                     |
| SAAE     | Sistema Autônomo de Água e Esgoto                          |
| SAC      | Solução Alternativa Coletiva                               |
| SNIS     | Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento           |
| UNIOESTE | Universidade Estadual do Oeste do Paraná                   |

### ARTIGO II - CUIDADO GERA CUIDADO? UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA DO SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON, PR.

|      |                                         |
|------|-----------------------------------------|
| LDB  | Lei de Diretrizes e Bases da Educação   |
| PCNs | Parâmetros Curriculares Nacionais       |
| PNEA | Política Nacional de Educação Ambiental |
| SAAE | Serviço Autônomo de Água e Esgoto       |



## LISTA DE FIGURAS

### ARTIGO I - CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON – PR

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Sede administrativa do SAAE.....                                       | 25 |
| Figura 2 - Localização de poços, captações e reservatórios na sede municipal..... | 28 |
| Figura 3 - Esquema simplificado de uma lagoa de estabilização.....                | 37 |
| Figura 4 – Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Guavirá.....                     | 38 |
| Figura 5 – Plantio de mudas por estudantes da UNIOESTE na ETE Guavirá.....        | 38 |
| Figura 6 - Tarifas do SAAE em 2020.....                                           | 40 |
| Figura 7 - Evolução das Receitas do SAAE – 2009 a 2018.....                       | 42 |
| Figura 8 - Evolução das Despesas do SAAE – 2009 a 2018.....                       | 42 |
| Figura 9 – Valores de Investimentos do SAAE – 2009 a 2018.....                    | 43 |

### ARTIGO 2 - CUIDADO GERA CUIDADO? UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA DO SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON, PR

|                                                                                                                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Visita de alunos da Educação Básica à Captação IV, em abril de 2019.....                                                                                                                                                  | 66 |
| Figura 2 - Visita de estudantes da UTFPR à ETE Guavirá, em novembro de 2019..                                                                                                                                                        | 66 |
| Figura 3 - Alunos da Escola Municipal Floriano Peixoto, do distrito de Iguiporã, participantes do projeto, por ocasião das comemorações referentes ao Dia Mundial da Água, na Prefeitura Municipal em 22 de março de 2019.....       | 69 |
| Figura 4 - Alunos da Escola Municipal Julia Wanderley, do distrito de Novo Horizonte, participantes do projeto, por ocasião das comemorações referentes ao Dia Mundial da Água, na Prefeitura Municipal, em 22 de março de 2019..... | 70 |

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                               |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO GERAL .....</b>                                                                                                                 | <b>11</b> |
| <b>ARTIGO I - CARACTERIZAÇÃO DO SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON – PR .....</b>                            | <b>15</b> |
| 1.1 INTRODUÇÃO .....                                                                                                                          | 17        |
| 1.2 REVISÃO DA LITERATURA .....                                                                                                               | 20        |
| 1.3 METODOLOGIA .....                                                                                                                         | 23        |
| 1.4 RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS .....                                                                                                      | 24        |
| <b>1.4.1 Descrição do sistema de água .....</b>                                                                                               | <b>26</b> |
| <b>1.4.2 Descrição do sistema de esgoto .....</b>                                                                                             | <b>35</b> |
| <b>1.4.3 Descrição da área administrativa .....</b>                                                                                           | <b>39</b> |
| 1.5 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....                                                                                                    | 44        |
| <b>1.5.1 Qualidade da Água.....</b>                                                                                                           | <b>44</b> |
| <b>1.5.2 Quantidade de Água.....</b>                                                                                                          | <b>46</b> |
| <b>1.5.3 Aspectos financeiros.....</b>                                                                                                        | <b>49</b> |
| <b>1.5.4 Informatização.....</b>                                                                                                              | <b>50</b> |
| <b>1.5.5 Influências do Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico.....</b>                                                                  | <b>50</b> |
| REFERÊNCIAS .....                                                                                                                             | 51        |
| <b>ARTIGO II - CUIDADO GERA CUIDADO? UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA DO SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON, PR .....</b> | <b>55</b> |
| 2.1 INTRODUÇÃO .....                                                                                                                          | 57        |
| 2.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....                                                                                                               | 58        |
| 2.3 METODOLOGIA .....                                                                                                                         | 67        |
| 2.4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS .....                                                                                                         | 70        |
| 2.5 CONCLUSÃO .....                                                                                                                           | 79        |
| REFERÊNCIAS .....                                                                                                                             | 80        |
| <b>CONCLUSÃO GERAL .....</b>                                                                                                                  | <b>85</b> |

## INTRODUÇÃO GERAL

A sustentabilidade busca equilibrar necessidades, interesses e responsabilidades de caráter econômico, social e ambiental e tem na água um dos seus elementos mais sensíveis. A água é primordial na produção agropecuária, nos processos da indústria e na garantia de igualdade social e promoção da saúde. Há, também, uma relação muito direta entre qualidade de vida e disponibilidade de bons serviços de saneamento hídrico.

No entanto, enquanto a quantidade de água potável disponível na natureza diminui rapidamente, a demanda por mais água e a contaminação de mananciais é crescente, por conta do aumento da população, da industrialização e da irrigação. Os exemplos da falta de cuidado com a água estão por todo o planeta, tanto nas grandes metrópoles, com falhas no saneamento básico, quanto nos campos agricultáveis, com as perdas por falta de investimento em novas tecnologias de irrigação e o uso de agrotóxicos. E quem mais sofre com essa situação são os mais vulneráveis, ainda vítimas de muitas doenças provenientes da água.

O problema da falta de investimentos em saneamento tem sido enfrentado com a privatização dos serviços de água e esgoto, um movimento mundial que tem se demonstrado ineficaz, uma vez que, em vários países, sistemas que foram privatizados acabaram sendo reassumidos por entes públicos.

De modo semelhante ao que acontece em todo o mundo, o Brasil, apontado por muito tempo como privilegiado pela riqueza hídrica, vive atualmente uma crise no setor, já que seus modelos produtivos necessitam de muita água e o abastecimento das cidades não é planejado de forma sustentável, com falta de proteção dos mananciais e pouca racionalidade no uso dos recursos. Desta forma, secas prolongadas deixam desabastecidos desde os grandes aglomerados urbanos até as pequenas cidades. Some-se a isso os problemas de saneamento básico enfrentados pelo país e a pretendida solução encontrada pelo poder público, com a facilitação da privatização dos serviços.

Em consonância, Marechal Cândido Rondon também tem experimentado as consequências do rápido crescimento da população e da industrialização, que vêm se somando à agropecuária num modelo de grande consumo de água, quase toda proveniente de um único aquífero. E, assim como em outros lugares do mundo, esse manancial dá sinais de exaurimento, devido à demanda e a falta de reposição, que

demora meses e depende das chuvas. A solução encontrada é o uso de águas de superfície, num processo bem mais oneroso e que necessita de ações ambientais de proteção contra a contaminação por dejetos ou agrotóxicos.

Nesse contexto, o papel do sistema de saneamento é fundamental sob a ótica do cuidado com a água que é fornecida à população, preocupando-se com a sua qualidade, com as perdas de água no sistema e com um preço acessível. É preciso também realizar um trabalho que mude os comportamentos em relação à água, pois o consumo médio brasileiro é 40% maior do que o recomendado pela Organização das Nações Unidas, denunciando que há desperdício e comprovando que os pequenos comportamentos fazem diferença, o que aumenta a importância da Educação Ambiental, principalmente nas escolas.

O objetivo geral desta pesquisa é demonstrar a importância da ética do cuidado com a água para o desenvolvimento de comportamentos adequados em relação à sustentabilidade no contexto de um sistema de saneamento, no caso o Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE, de Marechal Cândido Rondon, PR.

Os objetivos específicos são:

- Caracterizar um sistema de água e esgoto sob a ótica do cuidado, descrevendo os processos que ocorrem desde a captação até os hidrômetros, os processos do esgotamento sanitário e os resultados das ações administrativas.

- Demonstrar como uma Educação Ambiental centrada em ações de cuidado, buscando solucionar problemas concretos, pode mudar comportamentos em direção a um cuidado ainda maior.

A temática é relevante porque o SAAE não pode parar, pois sua atuação é essencial. E, enquanto trabalha, ele tem que se preocupar diuturnamente com as perdas de água, que embora sejam menores que a média nacional, ainda são representativas. A quantidade e a qualidade da água também devem ser preocupação constante, pois estão em jogo a saúde e a qualidade de vida da população. Por fim, mas não menos importante, vem a necessidade da universalização do esgoto, no que há um incômodo atraso.

Da mesma forma, a vida de cada cidadão não para, o consumo aumenta, e é preciso diminuir os desperdícios. Há problemas ambientais concretos acontecendo dentro das residências, e a Educação Ambiental encontra espaço e oportunidade para atuar, evitando, neste caso, o desperdício de recursos naturais e financeiros, e reforçando uma ação educacional efetiva.

Por se tratarem de duas situações diferentes, embora dentro de um mesmo circuito da água, foram usadas duas metodologias. O primeiro artigo é resultado de um estudo de caso com caráter de pesquisa exploratória, a exemplo de outros estudos escritos sobre outros prestadores de serviços de saneamento. Já o segundo artigo resultou de uma pesquisa-ação educacional, com participação direta do pesquisador numa experiência pedagógica.

O primeiro artigo, intitulado “Caracterização do Sistema Autônomo de Água e Esgoto – SAAE de Marechal Cândido Rondon”, inicia com uma revisão da literatura, especialmente a legislação do acesso à água e ao saneamento, e uma contextualização geográfica e histórica. Após a descrição da metodologia, vem os resultados e análises, divididos em três partes. Na primeira é feita uma descrição do funcionamento do sistema de água da autarquia, desde a captação nos mananciais até os hidrômetros das residências. Na segunda parte é a vez de descrever o sistema de esgoto já implantado, da sua recolha até a estação de tratamento, incluindo sua destinação final. Por fim, há uma descrição do funcionamento da administração da autarquia. Todas as informações são calcadas em dados comparativos entre os anos de 2009 e 2018 e focam nos desafios e demandas de cada área. As conclusões finais se baseiam no último planejamento estratégico realizado pela autarquia, em 2014, com a análise dos chamados pontos fortes, pontos fracos, ameaças e oportunidades.

O segundo artigo, com o título “Cuidado gera cuidado? Uma experiência pedagógica do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Marechal Cândido Rondon, PR” começa com uma fundamentação teórica, onde são analisados a legislação e os documentos norteadores da Educação Ambiental e é apresentada uma visão crítica de diversos autores em relação à forma como ela é, de modo geral, conduzida. Afirma-se, aí, a importância de lidar com problemas concretos na Educação Ambiental. Por fim, há uma exposição da metodologia utilizada e uma descrição da experiência, culminando com a apresentação dos resultados e conclusões.

Os resultados do primeiro artigo demonstraram que é necessário e possível ter uma postura de cuidado do sistema em relação à água, pois a autarquia vem melhorando seus processos, melhorando a qualidade da água, garantida por um rígido controle, diminuindo as perdas, investindo em tecnologia para a modernização dos processos, investindo para atender o aumento da demanda e ampliando continuamente sua área de ação, seja pelo aumento gradativo da rede de esgoto ou pela íntima relação com as associações de águas rurais.

Já o segundo artigo demonstrou que é possível tornar a Educação Ambiental mais efetiva, confirmando a hipótese, baseada nos autores, de que o cuidado gera cuidado. Isso ressaltou, por um lado, a necessidade de lidar com problemas concretos, e, por outro, a oportunidade de fazê-lo, com projetos muito simples e acessíveis.

## **ARTIGO I - CARACTERIZAÇÃO DO SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON – PR**

### **RESUMO**

A gestão da água, por sua importância e escassez, tanto no campo quanto no meio urbano, é debate local, nacional e mundial, e o crescimento da agropecuária, da indústria e das cidades desafia os prestadores de serviços de saneamento. O objetivo deste artigo é caracterizar um sistema de água e esgoto, descrevendo os processos que ocorrem desde a captação até os hidrômetros, os processos do esgotamento sanitário e os resultados das ações administrativas. O método adotado na pesquisa foi o estudo de caso com caráter de pesquisa de campo exploratória e os resultados dos últimos dez anos demonstraram que a autarquia pesquisada vem melhorando seus processos e ampliando sua área de ação, atendendo aos objetivos previstos no seu planejamento estratégico.

**Palavras-Chave:** Saneamento básico. Cuidado. Universalização da Água.

**CARACTERIZATION OF THE AUTONOMOUS WATER AND SEWAGE SERVICE  
– SAAE OF MARECHAL CÂNDIDO RONDON – PR**

**ABSTRACT**

Water management, so important and scarce, whether in the countryside or in the urban environment, is a local, national and global debate, and the growth of agriculture, industry and cities challenges sanitation service providers. The purpose of this article is to characterize a water and sewage system, describe the processes that take place from the catchment to the water meters and also those of sanitary sewage, and the results of the administrative actions. The method used in the research was the exploratory case study of field research and the results of the last ten years showed that the municipality company has been improving its own processes and expanding the area of operation, meeting the objectives outlined in your strategic planning.

**Keywords:** Basic sanitation. Careful. Universalization of water



## 1.1 INTRODUÇÃO

Em 2015 os países da ONU propuseram uma nova agenda de desenvolvimento, baseada nos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), ou os Oito Jeitos de Mudar o Mundo, que foram desdobrados em 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs). Um olhar mais atento perceberá que quase todos esses objetivos estão, direta ou indiretamente, ligados ao uso racional dos recursos hídricos.

Como “acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares”, ou “acabar com fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável”, que são os dois primeiros objetivos, sem garantir o acesso à água de qualidade para o consumo humano, animal ou agrícola? Como promover saúde e bem-estar, bem como uma educação de qualidade, propostas dos objetivos 3 e 4, sem que lares e escolas estejam cobertos por saneamento básico?

Até nas questões relativas à igualdade de gênero (5º objetivo) a água influencia. Estudos da Fundação Oswaldo Cruz demonstram que as mulheres que vivem em sociedades nas quais o acesso à água é difícil sofrem mais. Basta lembrar que, se a água está longe, cabe a elas buscá-la. (FIOCRUZ, 2016).

A mesma água que deve se limpa e saneada, objetivo número seis, é geradora de energia limpa e renovável (7º), permitindo o crescimento econômico (8º) e a viabilidade da indústria, da inovação e da infraestrutura (9º).

A água demonstra-se também essencial no atendimento aos objetivos dez e onze. Há muitas situações de desigualdade entre países, dentro de muitos países e até mesmo em cidades que resultam da falta de condições mínimas de saneamento, o que acaba resultando em prejuízos econômicos, ambientais e sociais a todas as comunidades, inclusive das regiões mais abastadas. Em algumas situações, a água parece tornar-se vilã, ao confrontar-se com os espaços ocupados indiscriminadamente pela sociedade. Não é possível a existência de cidades ou comunidades sustentáveis sem uma atenção especial ao uso da água.

Talvez um dos maiores desafios da humanidade seja a mudança de mentalidade em relação ao consumo, o décimo segundo objetivo, uma vez que, como afirma Celso Furtado (1974), as projeções de que os atuais padrões de consumo dos países ricos possam ter escala planetária são inaceitáveis, já que o nível de renda destes é dez vezes maior que o dos pobres. Para isso, o custo da depredação da natureza poria em risco a própria sobrevivência da espécie humana. Basta ver que

grande parte da produção industrial e uma parcela maior ainda da produção agrícola dependem de alto consumo de água, o que pode gerar uma pegada hídrica insustentável. Esse modelo consumista tem colaborado diretamente para as alterações climáticas (13°), até em nível local, com a impermeabilização dos solos, a poluição dos mananciais e as conseqüentes e às vezes violentas respostas da natureza, geralmente em forma de água.

Os objetivos 14 e 15 miram a proteção e uso responsável da vida marinha e ecossistemas terrestres, bem como o bem-estar dos que dependem desses ambientes. A grande ameaça aos mares é a poluição que vem especialmente pelos rios e são grandes desafios dos ecossistemas terrestres um manejo que evite o comprometimento dos recursos hídricos, a seca e as inundações.

Água é uma questão de cidadania, de justiça (16°) e de poder. Já há muito tempo se concebe a água como um provável motivo para guerras no futuro. Quanto às parcerias em prol do desenvolvimento sustentável (17°), o que se percebe em relação à água é bem o contrário, com as constantes tentativas de privatização por parte de grandes multinacionais, colocando em risco o direito universal de acesso.

O Brasil é um país privilegiado em termos de recursos hídricos, mas ainda sofre com as doenças causadas pela falta de saneamento. Dados de 2018 do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS apontam para um índice de atendimento total de água tratada para 83,6% da população brasileira, mas com fortes desigualdades regionais. O Índice na Região Norte, por exemplo, é de 57,1%. Enquanto isso, a média brasileira do índice de atendimento total de esgoto é de apenas 53,2%, com surpreendentes 45,2% na Região Sul e tristes 10,5% na Região Norte. (SNIS).

Praticamente metade dos serviços de fornecimento de água são realizados pela administração pública direta, mas existem 37,01% de autarquias, 8,6% de empresas privadas e um pequeno número de sociedades econômicas mistas, empresas públicas e organizações sociais. Já na área do esgotamento sanitário a grande responsabilidade recai sobre a administração pública direta, com 78,81% dos serviços, contra 15,8% de autarquias e um número muito pequeno de outros entes. (SNIS).

Historicamente, o Município de Marechal Cândido Rondon sempre pareceu ter uma situação privilegiada em relação à água, seja pela qualidade da mesma nos poços superficiais, no início da colonização, ou nos poços profundos perfurados pelo

Sistema Autônomo de Água e Esgoto desde a sua fundação, em 1966. Existe uma visão da população de que há água em abundância nos lençóis freáticos em qualquer situação, o que não é verdade, como ficou comprovado em períodos de seca, como a ocorrida no final de 2019 e no decorrer de 2020.

O objetivo deste artigo é mostrar como funciona esse sistema de água e esgoto, verificando se os cuidados necessários e os pilares do desenvolvimento sustentável estão presentes nas ações do SAAE e se os índices comprovam isso, tomando por base um período de dez anos, entre 2009 a 2018.

Um dos grandes desafios é a perda de água, pois, segundo os dados do SNIS (2018), a água potável não contabilizada ou perdida na distribuição nacional chegou a 38,5% do total produzido. Outra preocupação é com a qualidade da água, e há o triste exemplo recente de milhões de brasileiros que receberam em sua casa água com cheiro de esgoto. Outra é quanto à disponibilidade da água, já que os constantes racionamentos dão indícios de que os poços não estão recuperando sua capacidade de vazão em tempos mais secos. Por fim, mas não menos importante, a necessidade da universalização da coleta do esgoto.

A metodologia usada nesta pesquisa foi o estudo de caso com caráter de pesquisa exploratória, usando como instrumentos referências bibliográficas, documentos públicos oficiais e relatos de servidores.

A estrutura do trabalho começa como uma revisão de literatura, com a legislação sobre o saneamento básico, com ênfase no direito à água e na universalização do acesso, e informações gerais da área atendida pelo SAAE. Logo após é apresentada a metodologia e as razões da sua escolha. O item Resultados e Análise dos Dados está dividido em três partes. Na primeira é feita uma descrição do funcionamento do sistema de água, dos mananciais até os hidrômetros, tanto nas áreas urbanas quanto no meio rural. Na segunda parte é descrito o funcionamento do sistema de esgoto, iniciando pela recolha nas edificações, passando pelo tratamento e terminando na devolução da água tratada ao corpo hídrico específico. Na terceira parte há uma descrição do funcionamento da área administrativa, inclusive com informações financeiras. Todas as informações são públicas e a maioria pode ser acessada na página do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS. Por fim, nas Considerações de Conclusões Finais, foi feita uma avaliação geral do SAAE a partir do seu último planejamento estratégico, que apontou seus pontos fortes, pontos fracos, ameaças e oportunidades.

## 1.2 REVISÃO DA LITERATURA

O direito à água e ao saneamento básico, embora não esteja explícito na Constituição Federal, está subentendido no texto do Art. 6º da Carta Magna, que enumera como direitos sociais, dentre outros, a educação, a saúde, a alimentação, a moradia e a proteção à maternidade e à infância (BRASIL, 1988). Já a Política Nacional de Recursos Hídricos, no seu primeiro artigo, declara a água um bem de domínio público, dotado de valor econômico, para uso prioritário para consumo humano e animal, gerida com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. Coloca ainda como o seu primeiro objetivo “assegurar à atual e futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos”. (BRASIL, 1997).

Essa preocupação com a disponibilidade e qualidade da água é ressaltada pelo Plano Nacional de Recursos Hídricos, que apresenta como seu objetivo geral:

... estabelecer um pacto nacional para a definição de diretrizes e políticas públicas voltadas para a melhoria da oferta da água, em quantidade e qualidade, gerenciando as demandas e considerando a água um elemento estruturante para a implementação das políticas setoriais, sob a ótica do desenvolvimento sustentável e da inclusão social. (BRASIL, 2006).

Nota-se também a preocupação do legislador com a universalização do acesso à água, que aparece como o primeiro dos princípios fundamentais da Lei nº 11.445 (BRASIL, 2007), demonstrando estar ciente de que, em última análise, assim cuida-se do bem-estar e da saúde do povo.

Mais recente, o Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB coloca a universalização do acesso entre os princípios que orientaram a sua elaboração (PLANSAB, 2013) e o Plano Municipal de Saneamento Básico de Marechal Cândido Rondon - PMSB, exigência do PLANSAB, reforça o princípio da “universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico”. (PMSB, 2016).

O município de Marechal Cândido Rondon situa-se no extremo oeste do estado do Paraná, tendo como vizinhos os municípios de Mercedes, Nova Santa Rosa, Quatro Pontes, Toledo, Ouro Verde do Oeste, São José das Palmeiras, Entre Rios do Oeste e Pato Bragado. Também faz divisa com o país vizinho Paraguai, ao qual é unido pelo Rio Paraná, nesse ponto reservatório da usina de Itaipu. Possui um clima subtropical, com geadas no inverno e altas temperaturas no verão. A variação das

chuvas anuais é acentuada, entre 2.000 mm e 3.000 mm/ano. A Constituição Geológica é de rochas basálticas, originárias de lava vulcânica pertencentes à Formação Serra Geral. (SAAE/COBRAPE, 2018).

Para gerenciar seus recursos hídricos, o Estado do Paraná dividiu seu território em 12 Unidades Hidrográficas (Bacias) sendo que o município de Marechal Cândido Rondon está na Bacia do Paraná III, situada no extremo oeste do estado (PMSB, 2016). Há várias sub bacias hidrográficas inseridas no território do município, todas com o reservatório de Itaipu a jusante. A sede urbana de Marechal Cândido Rondon situa-se no divisor de águas de duas dessas bacias, a Bacia Hidrográfica do Arroio Guaçu e a Bacia Hidrográfica do Arroio Fundo. (PMSB, 2016).

Nestes quase 70 anos de colonização, os moradores do município sempre puderam contar com água de qualidade e de fácil acesso, desde os poços superficiais, ainda não contaminados nas primeiras décadas da sua história, até os poços semi artesianos que hoje atendem à população e demais entidades consumidoras.

Conforme Rosa Filho (2011), as águas subterrâneas apresentam algumas vantagens em relação às águas dos rios: são filtradas e purificadas naturalmente, através da percolação; os poços de captação ocupam pouco espaço; são pouco influenciadas por variações climáticas; podem ser extraídas perto do local de uso; têm temperaturas constantes; geram custos menores; estão mais protegidas da poluição; e possibilitam projetos de ajustes à demanda. Essas águas subterrâneas não são como rios que correm na sub superfície do terreno. Elas estão nos vazios que existem entre os grãos de rochas sedimentares, como os arenitos do aquífero Guarani. Também estão nas fraturas e falhas geológicas de rochas metamórficas e magmáticas, caso dos basaltos do aquífero Serra Geral. Marechal Cândido Rondon tem todo o seu território sobre essas duas formações hídricas.

Em resumo, o Sistema Aquífero Serra Geral é um aquífero fraturado, com água armazenada nos espaços existentes na rocha, com excelente qualidade e apta para o abastecimento público. Abaixo deste, em bem maior profundidade e capacidade, existe o Sistema Aquífero Guarani, que é um aquífero poroso. Na região da Bacia do Paraná 3 a principal utilização deste é para fins de recreação e industrial, por possuir águas com elevadas temperaturas (ROSA FILHO, 2011). A recarga desses aquíferos ocorre principalmente por meio da pluviometria. (PMSB, 2016).

O município de Marechal Cândido Rondon é fruto de uma colonização planejada econômica e socialmente pela Industrial Madeireira e colonizadora Rio

Paraná Ltda - MARIPÁ, que, além da venda de lotes, se preocupou com a logística, como estradas e pontos de apoio, e a escolha da formação dos agrupamentos, a fim de facilitar os processos de adaptação dos colonos gaúchos e catarinenses às novas terras. (GREGORY, 2002).

Conforme Gregory,

A MARIPÁ adquiriu, em 1941, da Companhia Madeireira del Alto Paraná, uma área de 274.846 hectares de terra, (2.748 Km<sup>2</sup>), denominada Fazenda Britânia, que estava coberta por intensa vegetação latifoliada e de algumas manchas de pinheiros que começaram a ser exploradas, a partir do final dos anos 40, atendendo o comércio de madeira, no início, e, depois, cedendo lugar para as lavouras dos colonos sulinos (...) Esta área foi colonizada e nela se estabeleceram os polos regionais de Toledo e de Marechal Cândido Rondon e se constituiu no espaço colonial da Maripá. (GREGORY, 2002, p. 104).

Nas áreas planejadas como rurais, os lotes eram longos e, proporcionalmente, estreitos, possibilitando que houvesse uma divisa frontal com alguma estrada e, mais importante, uma divisa aos fundos com um corpo d'água. (GREGORY, 2002).

Pfluck (2009) narra o surgimento do núcleo urbano da hoje sede municipal:

Entre os lotes rurais, na Fazenda Maripá, a colonizadora organizou núcleos urbanos em áreas de antigos pontos de apoio (pousos, roças) implantada pela *Campaña de Maderas Del Alto Paraná*. Um destes núcleos, que correspondia ao lugar denominado *Rosa* e que se encontrava ao longo do trecho da Picada Alica, veio a ser a atual cidade de Marechal Cândido Rondon. (PLUFCK, 2009, p. 46).

A ocupação territorial urbana foi rápida e, já em 1961, a então Vila General Rondon foi elevada à categoria de município, com áreas desmembradas dos municípios de Toledo e Foz do Iguaçu. (WEIRICH, 2004).

Conforme Pfluck,

O núcleo urbano da cidade de Marechal Cândido Rondon foi instalado junto às nascentes do Lajeado Borboleta, no entanto a cidade se projetou sobre o divisor, distanciando-se das águas correntes; cavar o próprio poço de água e achar água no lote urbano passou a ser de vital importância, tanto que mesmo antes da construção da casa o poço era cavado. O poço normalmente estava num lugar de destaque, próximo à casa ou mesmo ficava na varanda, lugar de maior circulação dos moradores e ao mesmo tempo perto da cozinha, enquanto a latrina ficava no fundo do lote distante deste e da casa. (PFLUCK, 2009, p. 176)

Em 1966, além das latrinas, ou fossas negras, o perímetro urbano contava com aproximadamente 300 poços d'água de 5 a 32 m de profundidade, os quais foram desativados a partir de 1967, quando da implantação do Serviço Autônomo de Água e Esgoto –SAAE. Infelizmente, praticamente todo poço desativado passou a receber esgoto doméstico urbano, passando a denominar-se poço negro. (PFLUCK, 2009).

### 1.3 METODOLOGIA

O método de pesquisa escolhido é o estudo de caso com caráter de pesquisa de campo exploratória. Segundo Marconi e Lakatos (2017) a pesquisa de campo é utilizada para se conseguir informações e/ou conhecimentos sobre um problema. Consiste em observar fatos e fenômenos, coletando dados sobre eles e registrando variáveis que possam merecer análise. Para Gil, as pesquisas exploratórias “têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema”, sendo que “a maioria dos casos assume a forma de pesquisa bibliográfica ou de estudo de caso”. Ainda segundo esse autor, o estudo de caso “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento” (GIL, 2002, p. 41).

Yin ressalta a utilidade dos estudos de caso:

Em geral, os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo “como” e “por que”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real. Pode-se complementar esses estudos de caso “explanatórios” com outros dois tipos – estudos “exploratórios” e “descritivos”. (YIN, 2001, p. 19).

Conforme a literatura disponível, o estudo de caso pode ser adequadamente aplicado em pesquisas sobre saneamento básico, com vários objetivos. Foi usado, por exemplo, num estudo que aconteceu em Taciba, município do interior paulista com população em torno de 6 mil habitantes, com o objetivo de verificar o posicionamento da prestadora de serviços em relação ao objetivo da pesquisa, quer seja, “compreender a realidade do sistema de tratamento de água e esgoto do município, bem como os fatores que influenciam nesse processo com vista à proteção do meio ambiente”. (TAKENAKA et al, 2015, p. 3).

Os autores assim descreveram o trabalho:

A presente pesquisa consiste em uma pesquisa qualitativa, descritiva, do tipo estudo de caso, que fez uso de entrevista e análise documental para coleta dos dados. Importante salientar que parte dos dados apresentados foi coletada a partir de entrevista realizada nos meses de agosto e setembro de 2013 junto a uma gerente de setor subordinada a diretoria de sistemas regionais da empresa, tendo como unidade de análise as atividades da estação de tratamento do município de Taciba (TAKENAKA et al, 2015, p. 9).

Em outro trabalho apresentado como estudo de caso, Godecke e Decker (2014, p. 1) publicaram um estudo que “relata a situação atual dos serviços de saneamento básico do município de Arroio Grande, RS, com em torno de 19 mil habitantes, e apresenta sugestões de melhorias”, com foco na premissa de que “para um saneamento básico de qualidade não bastam apenas obras de infraestrutura”.

A aplicação da metodologia na presente pesquisa foi facilitada pela inserção do pesquisador no corpo de funcionários da autarquia pesquisada, possibilitando uma melhor compreensão geral do sistema e o acesso a informações que, embora públicas, estão dispersas e, em muitos casos, em forma tácita. Também contribuíram o espírito de cooperação e abertura que existe na autarquia, sempre muito visitada por estudantes de todos os níveis, e a participação efetiva dos atores dos principais processos, o que pode colaborar para que o resultado da pesquisa possa ser aceito como instrumento útil na compreensão básica do sistema, bem como para o seu aprimoramento.

Assim, a pesquisa envolveu a leitura de documentos norteadores, livros e artigos técnicos da biblioteca da própria autarquia e de outras fontes, buscas virtuais de material escrito e de imagens, conversas com servidores das áreas, visitas às instalações de produção, armazenamento e distribuição, além do acompanhamento presencial do andamento dos processos durante um período de mais de três anos.

#### 1.4 RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

Em 2014 ocorreu o mais recente planejamento estratégico do Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE de Marechal Cândido Rondon, no qual ficou definida como Missão da autarquia “Prestar serviços de saneamento básico com gestão eficiente e comprometida, promovendo a preservação do meio ambiente e a qualidade de vida da população rondonense”. Verifica-se no texto dessa missão a presença dos três elementos pilares do desenvolvimento sustentável: “gestão eficiente” (para que haja viabilidade econômica), “preservação do meio ambiente” (para que seja ambientalmente correto) e “qualidade de vida da população” (para que seja socialmente justo).

Por sua vez, a Visão, “Ser uma autarquia municipal de saneamento referência na prestação de serviços para as comunidades urbanas e rurais”, traz o elemento da ruralidade como um diferencial em relação a outros sistemas, atendendo ao princípio



da universalidade e demonstrando entendimento da interdependência entre as áreas. A materialização desse entendimento aparece no Programa de Águas Rurais, que será apresentado posteriormente, um grande esforço da autarquia em levar água tratada a 100% da população rural.

Já os Valores elencados pelo grupo foram Ética, Competência, Transparência, Respeito, Justiça, Bom senso, Satisfação profissional, Excelência e Seriedade.

O Plano Nacional de Saneamento Básico, em seu Art. 3º descreve as atividades de responsabilidade de sistemas como o SAAE, quais sejam, o abastecimento de água potável, “constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição”, e o esgotamento sanitário, “constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente”. (BRASIL, 2007).

**Figura 1** - Sede administrativa do SAAE.



Fonte: Acervo do SAAE.

O órgão regulador dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do SAAE é o Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental do Paraná – CISPAR, por meio do Termo de Convênio 019/2010.

#### **1.4.1 Descrição do sistema de água**

Na definição do Plano Municipal de Saneamento Básico, “manancial é toda fonte de onde se retira a água utilizada para abastecimento residencial, comercial, industrial e outros fins”. Essas fontes, quanto à origem, podem ser superficiais, como córregos, rios, lagos, represas e reservatórios construídos para esse fim, ou subterrâneas, como as nascentes, minas e poços. Os poços visam explorar os lençóis d’água ou aquíferos. Esses podem ser divididos entre lençóis freáticos, nos quais a água encontra-se livre, sob a ação da pressão atmosférica, o que facilita a contaminação, e os lençóis confinados, nos quais a água está protegida por camadas impermeáveis e sujeita a uma pressão maior, possibilitando até que o poço jorre. (PMSB, 2016).

O conjunto de equipamentos e instalações utilizados para a retirada de água do manancial chama-se “captação” e o transporte de água bruta, ou seja, sem tratamento, entre a captação de a Estação de Tratamento de Água (ETA), bem como de água tratada, entre a ETA e os reservatórios, chama-se “adução”. Esta pode utilizar-se de bombas elétricas ou gravidade, conforme o relevo da região onde se encontram a captação, a ETA e os reservatórios. Naturalmente, por razões econômicas, o transporte por gravidade será sempre a melhor opção. (PMSB, 2016).

Atualmente, na sede do município, o SAAE utiliza água de 18 poços profundos e 5 minas, divididos em 6 sistemas abastecedouros: Sistema de Abastecimento de Água Gaúcha, Sistema de Abastecimento de Água 1, Sistema de Abastecimento de Água Captação II (Líder), Sistema de Abastecimento de Água Rainha, Sistema de Abastecimento de Água Arroio Fundo e Sistema de Abastecimento de Água 4.

O volume total de água produzido pelo SAAE em 2009 foi de 4.493.000 m<sup>3</sup> e em 2018 de 4.771.120 m<sup>3</sup>, um aumento de 6%. Para a captação e distribuição de água foram consumidos 4.028.000 kWh em 2009, contra 4.691.050 kWh em 2018, portanto, 16% a mais. (SNIS). Isso se deve, também, pela mudança do sistema de distribuição da chamada Caixa II, que era por gravidade e passou, com a construção do RAP (Reservatório Apoiado) 2, a ser por bombeamento.

Apesar da água captada nos mananciais do SAAE ser da chamada Classe Especial, para estar apta ao consumo humano ela precisa atender aos padrões de potabilidade exigidos pela Portaria nº 2.914/2011, do Ministério da Saúde. Além da potabilidade, o tratamento visa evitar doenças de vinculação hídrica, através da cloração, e o aparecimento da cárie dentária, por meio de fluoretação. Esse processo ainda protege o sistema de abastecimento da corrosão e do encrustamento. (PMSB, 2016).

O SAAE possui laboratório próprio, junto à sede administrativa, equipado para realizar análises bacteriológicas, físicas e químicas de água. Ele realiza o controle de qualidade da água distribuída, tanto na sede do município quanto nos distritos e nas áreas rurais, cumprindo os requisitos exigidos pela Portaria 2.914/11. Os dados das áreas urbanas são publicados mensalmente, em todas as faturas, e um resumo é entregue anualmente em todas as residências, conforme determinado em lei.

Os parâmetros básicos sobre a qualidade da água distribuída na sede municipal e nos distritos são os determinados pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação Nº 5, de 28 de setembro de 2017, do Ministério de Saúde (BRASIL, 2017). Os principais parâmetros a serem observados e os valores máximos permitidos são Cor Aparente (15 Uh – Unidades de Hazen), Turbidez (5 UT, Unidades de Turbidez), Cloro Livre (0,2 a 2,0 mg / L – Miligramas por Litro), Coliformes Totais (Ausência) e Escherechia Coli (Ausência).

Os indicadores de qualidade da água tiveram sensível melhora entre os anos de 2009 e 2018. A incidência das análises fora do padrão para o cloro caiu de 0,70% para 0,56%, a de turbidez caiu de 7,38% para 2,07% e a de coliformes totais caiu de 2,54% para 0,45%. (SNIS). Conforme o setor de laboratório, a melhora nos padrões de cloro deve-se à aquisição, nesse período, de novas bombas dosadoras e aparelhos de medição mais modernos. A melhora nos padrões de turbidez e coliformes totais deve-se, principalmente, à diminuição do uso de água de minas, mais suscetíveis a contaminações, especialmente após chuvas significativas.

Após o tratamento, a água segue para a armazenamento em reservatórios, ou reservação, que apresenta uma série de vantagens: atende variações de consumo, permite diâmetros menores e economia no dimensionamento da rede, socorre demandas emergenciais, evita interrupções por consertos, pode ajudar no combate ao fogo, melhora as condições de pressão, melhora a distribuição e propicia uma altura constante para as bombas de recalque. (PMSB, 2016).

O sistema do SAAE conta com 5 reservatórios de água tratada:

Na Rua Santa Catarina, junto com o atual escritório do SAAE, um dos pontos mais altos do centro da cidade, com um reservatório enterrado – REN para 456 m<sup>3</sup> e um reservatório elevado – REL para 200 m<sup>3</sup>.

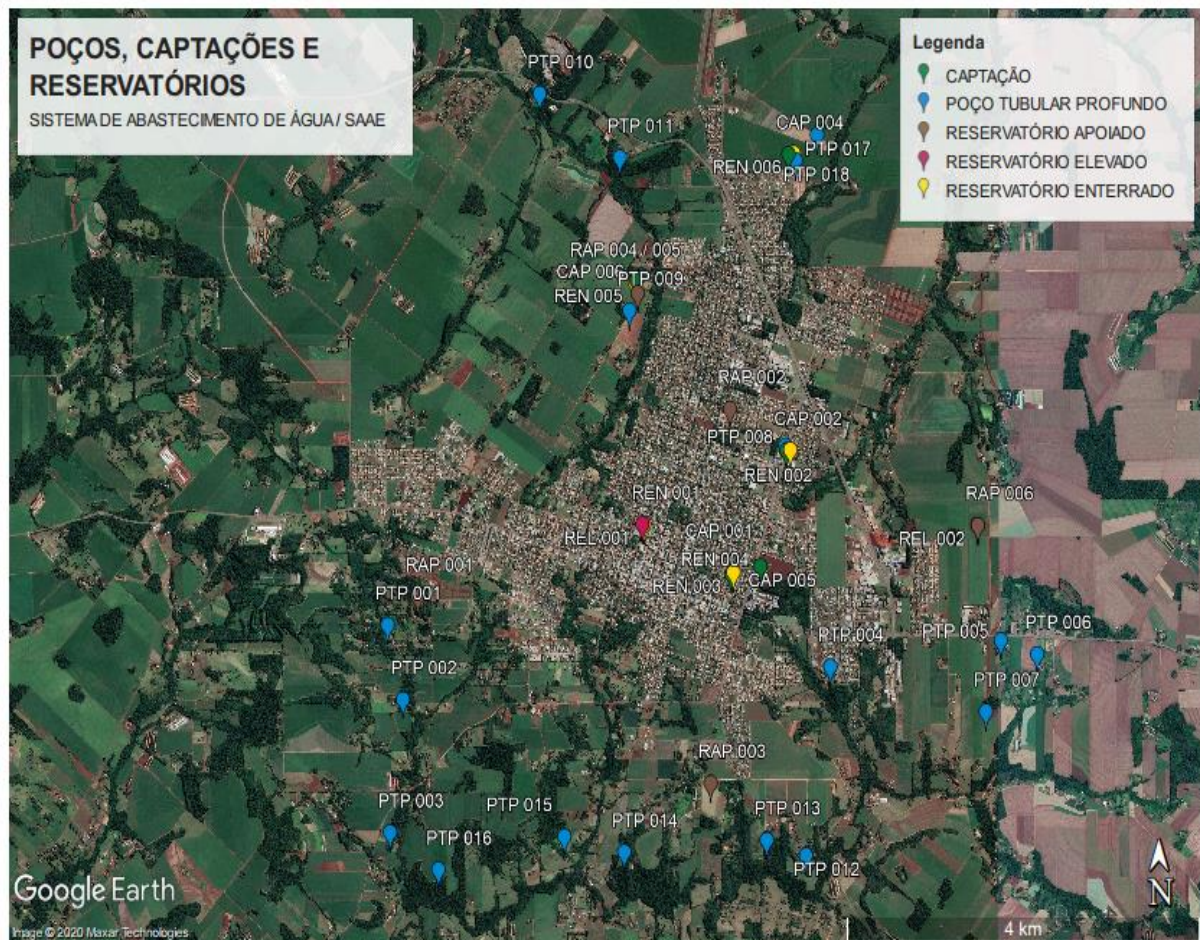
Na Rua XV de Novembro, em outro local bastante alto do centro, com o novo reservatório apoiado – RAP, construído em 2013, para 4.004 m<sup>3</sup>.

Na Linha Gaúcha, na saída oeste da cidade, em direção a Pato Bragado, com um Reservatório Apoiado – RAP para 108 m<sup>3</sup>.

No loteamento Barcelona, próximo ao aeroporto, na saída norte da cidade, com destino a Nova Santa Rosa, com um reservatório enterrado de 301,6m<sup>3</sup> e um reservatório elevado - REL para 108 m<sup>3</sup>.

No Parque Industrial I, na saída leste da cidade, em direção a Toledo, com um reservatório apoiado – RAP para 142 m<sup>3</sup> e um reservatório elevado para 10m<sup>3</sup>.

**Figura 2 – Localização de poços, captações e reservatórios na sede municipal.**



Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto -SAAE

Percebe-se, na Figura 2, a localização mais central dos reservatórios, nas áreas urbanas, especialmente as mais altas. Os poços e captações, por sua vez, estão localizados em sua quase totalidade na zona rural.

Como os poços estão nas partes mais baixas do perímetro urbano, são necessários os chamados “recalques”, ou estações elevatórias, que são equipamentos que auxiliam a água a chegar até pontos distantes ou elevados ou ainda para aumentar a capacidade de adução. Existem 3 elevatórias de recalque de água tratada. O Recalque Gaúcha é a única estação que faz a distribuição em marcha (ao longo do seu percurso) na rede de abastecimento. Já a Elevatória de Água Tratada – EAT 1, junto à sede, tem apenas a função de recalcar do reservatório enterrado para o elevado, para então distribuir a água por gravidade.

O conjunto de equipamentos que levam a água até as instalações prediais ou bebedouros públicos chama-se “rede de distribuição”. Ela é formada por dois tipos de condutos: os principais, chamados de troncos ou mestres, e os secundários, alimentados por aqueles, com menor diâmetro, na proximidade dos prédios. A extensão da rede aumentou de 439 km, em 2009, para 594,54 km em 2018. (SNIS).

A medição que ocorre nas ligações prediais é denominada micromedição, e o hidrômetro é o aparelho usado para isso em cada unidade consumidora. As principais partes do hidrômetro são uma câmara de metal, com entrada e saída de água, uma hélice e um instrumento de contagem, chamado relógio. Cada hidrômetro tem uma identidade própria, definida por uma inscrição em relevo no seu casco. De acordo com a norma da ABNT, o primeiro caractere é uma letra, que define a capacidade em m<sup>3</sup>/hora do hidrômetro. Depois vêm dois números, que correspondem ao ano de fabricação. O quarto caractere também é uma letra, que identifica a indústria que fabricou o equipamento. Já os seis caracteres finais formam o número sequencial do fabricante, conforme o exemplo da própria norma técnica 8194 (ABNT, 2004):

Hidrômetro nº Y04W123456

Y = hidrômetro de 0,75m<sup>3</sup>/h de vazão nominal

04 = ano de fabricação 2004

W = identificação do fabricante

123456 = número de série sequencial do fabricante

A maioria dos hidrômetros instalados pelo SAAE nas residências e no comércio tem a capacidade de vazão nominal da categoria A, para 1,5 m<sup>3</sup>/h.

Cada hidrômetro equivale a uma ligação, mas cada ligação pode ter uma ou mais economias de várias categorias: Residencial, Comercial ou Industrial. Por exemplo, um prédio pode ter 4 economias comerciais e 10 residenciais. O consumo total de água é dividido entre todas as economias igualmente, contudo o valor a ser cobrado de cada economia é calculado pelo sistema a partir da tabela de preços em vigor. Em 2009, o SAAE contava com 13.783 ligações e 15.650 economias ativas. Esses números chegaram em 2018 a 18.018 ligações e 20.585 economias ativas. (SNIS). Em ambos os casos, o crescimento foi em torno de 30%.

Conforme os dados fornecidos ao SNIS, o volume de água disponibilizado por economia em 2009 era de 24,2 m<sup>3</sup> mensais, caindo para 19,47 m<sup>3</sup> em 2018. O consumo médio de água por economia, por sua vez, também caiu, de 15,6 m<sup>3</sup> para 14,37 m<sup>3</sup> mensais.

Ainda segundo o SNIS, enquanto o volume total anual de água consumido aumentou de 2,9 milhões para 3,5 milhões de m<sup>3</sup>, entre 2009 e 2018, o volume total produzido aumentou de 4,5 milhões para 4,7 milhões de m<sup>3</sup> no mesmo período.

Embora todo o sistema seja construído de forma vedada, nem toda a água produzida chega ao destino desejado. As chamadas “perdas de água” representam a diferença entre o consumo faturado ao usuário e os volumes reais produzidos. Esse volume produzido é normalmente controverso, porque a maioria dos sistemas do Brasil não possui uma macromedição, ou seja, a medição da água bruta retirada dos mananciais, confiável. O volume total produzido é medido pelas horas de funcionamento das bombas e motores das captações, sendo muito imprecisos (RECH, 1992). No caso do SAAE, o índice de macromedição do SAAE passou de 36,3%, em 2009, para 100,00% em 2018. (SNIS).

Existem dois tipos de perda de água: as Perdas Reais, ou Perdas Físicas, que é aquela água que não chega aos consumidores, seja por motivo de vazamentos ou expurgos em função da operação do sistema (consertos, lavagem de reservatórios...), e as Perdas Aparentes, ou Não Físicas, nas quais o consumo da água não é medido ou definido, como em ligações clandestinas, fraudes nos hidrômetros, erros de medição, erros de leitura, entre outros. (GONÇALVES, 2005).

Conforme o SAAE, 52% das perdas existentes são não físicas, representando 13,84% da produção. Já as perdas físicas, ou seja, as perdas de água por vazamentos na rede de distribuição, representam 48% do total, o que significa 12,77% da produção. (PMSB, 2016).

As perdas totais do SAAE, aproximadamente 26,5%, são consideradas razoáveis pelo relatório “Diretrizes para elaboração de projetos de engenharia”, do Ministério das Cidades, o qual apresenta 25,0% como índice ideal (SAAE/COBRAPE, 2018). No ano de 2009, essas perdas chegaram a representar 35% da produção total de água. Em termos quantitativos, a perda por ligação de água caiu de 315,65 litros para 191,87 litros por dia. (SNIS). Essa diminuição das perdas ocorreu em função de um esforço especial, com a aplicação do Método de Análise de Solução de Problemas – MASP, com o auxílio de assessoria contratada para esse fim, entre os anos de 2012 e 2014.

Embora sempre indesejáveis, perdas de produção e distribuição são inerentes a esse e a outros processos importantes. É o caso das perdas de energia nos sistemas da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. (ANEEL). Sempre é possível mitigar perdas, mas isso demanda aumento de investimentos financeiros. Contudo, para um percentual aritmético de diminuição de perdas seria necessário um aumento exponencial de investimentos, o que poderia tornar o sistema economicamente inviável.

Existe, contudo, um processo constante de detecção de vazamentos, que tem como objetivos reduzir as perdas de água, aumentar a receita e adiar a necessidade de investimentos na produção de água potável. (GONÇALVES, 2005). Para isso são usados equipamentos especiais, como a haste de escuta mecânica, uma haste de metal com comprimento de 1,0 m a 1,5 m, que utiliza o princípio da propagação de ondas sonoras, o geofone mecânico, que utiliza o princípio da estetoscopia, e o geofone eletrônico, dotado de um sensor que capta o som produzido pelo vazamento. (GONÇALVES, 2005).

Conforme os dados enviados pela autarquia para o Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS, a população urbana abastecida cresceu de 37.429 habitantes, em 2009, para 43.796 habitantes, em 2018, um aumento de 17%. No mesmo período, a população total abastecida, incluídos os sistemas rurais, passou de 47.048 para 52.379 habitantes, um aumento de 11%. Apesar do crescimento geral, percebe-se que a população rural atendida caiu de 9.619 para 8.583 habitantes. (SNIS).

O abastecimento de água nos 8 distritos urbanos: Bela Vista, Margarida, São Roque, Iguaporã, Bom Jardim, Porto Mendes, Novo Três Passos e Novo Horizonte é realizado por sistemas independentes, sendo 6 destes com captação de poços

profundos e 1 com captação simultânea em nascente, todos com tratamento simplificado, distribuição em marcha, ou seja, ao longo do percurso até o reservatório e, a partir deste, por gravidade. (PMSB, 2016).

Por se tratar de água subterrânea, as mesmas são classificadas como Classe Especial pela resolução N° 396/2008 do CONAMA e, portanto, necessitam apenas de tratamento simplificado. Para tanto, é realizada a adição de Tricloro Isocianurato de Sódio, para prevenir possíveis contaminações bacteriológicas. (PMSB, 2016).

Além de garantir água potável aos usuários do seu sistema, o SAAE promove programas de apoio ao acesso à água, sendo que o de maior destaque é o Programa de Águas Rurais, instituído em 1991, que uniu esforços das comunidades rurais, do Poder Público municipal e estadual, e do SAAE, propiciando a 100% dos habitantes da zona rural uma água de classe especial. O processo de implantação iniciou em 1992, quando Dieter Leonhard Seyboth era o prefeito municipal e Haari Strenske o diretor executivo do SAAE. (AHLERT, 2013).

Ahlert (2013) descreve o programa como um modelo viável de acesso e distribuição comunitária de água, que uniu o poder público e a população rural no intuito de resolver o problema da falta de água potável nas propriedades do interior do município. Isso foi possível graças à construção de contextos comunicativos, ou seja, com a participação ativa de todos os envolvidos.

Para Ahlert,

A construção de contextos comunicativos, nos quais se exerce a ética da participação, possibilita transpor as barreiras do egoísmo e abrir caminhos para as construções coletivas. Grupos humanos, diante de suas necessidades, buscam parcerias e trocam informações. Assim, criam espaços institucionais que se transformam em contexto comunicativos nos quais se buscam soluções consensuadas para as necessidades. (AHLERT, 2013, p. 1579).

Em 2017, o programa foi destacado na publicação “Experiências municipais exitosas em saneamento”, da Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento – ASSEMAE, com sede em Brasília.

O abastecimento acontece a partir de sistemas conhecidos como Solução Alternativa Coletiva (SAC), descritos pela Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde. Cada sistema é formado basicamente por rede de distribuição, hidrômetros, reservatório e sistema de tratamento, podendo ser provido por um ou mais mananciais subterrâneos. (PMSN, 2016).



Atualmente, 100% da população rural tem acesso ao abastecimento público de água. São 1.850 famílias atendidas por meio de 41 SAC's, com mais de 712 km de rede de distribuição instalada. Fica ainda mais evidente a importância do programa se compararmos a extensão total da rede urbana, com 594,54 km, com a rede rural, que é 20% maior. (SNIS).

O SAAE presta assistência técnica e administrativa constante às associações, incluindo a prestação de serviços diversos, como análises de água, encaminhamento de outorgas, eletricitista, encanador, manutenção de equipamentos de cloração, além de assessoria nas áreas de qualidade, gestão financeira e engenharia.

Depois de 15 anos desde o início da implantação do programa, a autarquia vistoriou os sistemas a fim de avaliar a sua gestão administrativa, as estruturas e as condições. A parte estrutural demonstrou-se em boas condições de funcionamento, graças à constante manutenção. No entanto, na parte operacional percebeu-se dificuldades na gestão da qualidade da água, pois, das 43 amostras de água coletadas nas 41 associações, somente 19% estavam cloradas de acordo com os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria Ministerial nº 2914 (Brasil, 2011), 51% das amostras tiveram a presença de coliformes totais e 9% a presença de *Escherichia Coli*. (KLOSS, SILVA, 2017).

Por que isso aconteceu? Certamente porque não houve um programa de Educação Ambiental adequado, que mantivesse na população um espírito de cuidado.

Conforme Ahlert,

Uma ética que produza cuidados para com o uso sustentável se interioriza mediante conhecimentos compartilhados entre todos os concernidos sobre o tema. Não se cuida o que não se conhece. Não se preserva se não se conhecem os sentidos da preservação. Por isso, uma sinergia entre comunidades, gestores de sistemas e pesquisadores, possibilita a criação de contextos comunicativos nos quais se partilha e socializa informações para o debate dos temas e situações que garantam um uso sustentável da água. (AHLERT, 2013, p. 1572).

Diante dos resultados aferidos, o SAAE convocou os responsáveis pelas associações de usuários das linhas rurais, com o intuito de conscientizá-los para os problemas que a falta da qualidade da água poderia provocar, além de propor uma nova forma para o controle de qualidade do processo de tratamento. Ocorreu também um trabalho com cada associação que não realizava a cloração, no qual as pessoas responsáveis pela operação receberam treinamento, ao mesmo tempo em que alguns

aparelhos dosadores de cloro foram recuperados e outros novos instalados. (KLOSS, SILVA, 2017).

Resultados de nova verificação, realizada em 2015, revelaram que o número de SAC's que realizavam o tratamento da água subiu de 44% para 95%. A realização de monitoramento mensal, no entanto, demonstrou que a realização da cloração não era constante, em média em apenas 61% das amostras, o que acabava interferindo diretamente na qualidade da água, já que 29% das amostras apontavam a presença de coliformes totais. (KLOSS, SILVA, 2017).

O que se pode perceber dessa experiência é a importância da conscientização dos usuários de que, se por um lado eles têm seus direitos assegurados na legislação, por outro têm a responsabilidade de garantir que os sistemas estejam funcionando a contento. (KLOSS, SILVA, 2017). O que pode propiciar essa consciência e incutir o comportamento responsável é uma Educação Ambiental efetiva e adequada à situação das comunidades envolvidas.

Em 2019, através da lei municipal de nº 5099, novos incentivos foram concedidos às associações que cumprissem as metas de qualidade da água: a aquisição de cloro a preço de custo junto à autarquia e 50% de desconto no custo da análise mensal obrigatória.

Outra parceria importante é o Programa de Cisternas Rurais, desenvolvido pelo SAAE e pela Itaipu Binacional, através do programa Cultivando Água Boa, com o apoio da Cooperativa Agrícola Mista Rondon Ltda – COPAGRIL. O programa iniciou em 2015, com um projeto piloto de cisternas coletoras de água da chuva em três propriedades rurais do município que apresentavam dificuldades devido à grande demanda de água pela produção agropecuária. A ação consiste basicamente em recolher a água da chuva que cai nos telhados de aviários e granjas de suínos, filtrá-la e armazená-la num depósito enterrado, revestido por polietileno de alta densidade, com capacidade para 500 m<sup>3</sup>. Entre julho de 2015 e abril de 2016 ocorreu um acompanhamento da eficiência do sistema em uma das propriedades, no qual se mediu se a água coleta seria suficiente para a demanda e se a sua qualidade seria satisfatória. Os resultados demonstraram que a alternativa era viável economicamente e ambientalmente. (REGELMEIER, FEIDEN, 2019). Por sua simplicidade, aliada à alta eficiência, o projeto piloto tem recebido inúmeras visitas técnicas nacionais e internacionais.

Já o Programa Cisternas Marechal, em parceria com a prefeitura municipal, é uma adaptação às áreas urbanas do município, buscando atender prédios públicos, iniciando pelas escolas municipais, sendo que a primeira e única contemplada até o momento é a Escola Municipal Érico Veríssimo.

Em 2018 o SAAE, também em colaboração com a prefeitura municipal, iniciou o Programa de Recuperação de Nascentes. O fato foi destaque no boletim eletrônico da Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento - ASSEMAE, que, no dia 29 de janeiro de 2020, trouxe a seguinte notícia: “Em 2018, o SAAE de Marechal Cândido Rondon iniciou um projeto para a recuperação de mais de 50 nascentes. Até agora, já foram restauradas 27 nascentes em diferentes localidades do município, algumas com grande destaque em volume de água. São mais de 68.000 litros por hora que as nascentes recuperadas colocam à disposição dos agricultores, e seu uso é o mais diverso, como irrigação, dessedentação dos animais, limpeza, lazer, entre outros”.

#### **1.4.2 Descrição do sistema de esgoto**

Quanto ao esgotamento sanitário, em Marechal Cândido Rondon ainda predominam as chamadas “soluções individuais” de esgoto, que atendem a uma família ou residência. Nessa modalidade o esgoto doméstico é depositado numa fossa séptica, indo dali para outra fossa de infiltração no solo, ou “sumidouro”. Essas soluções podem funcionar bem em grandes áreas livres, e estão submetidas à Norma Técnica Brasileira NBR 7229/93. Cabe à vigilância sanitária do município fiscalizar e orientar sobre o seu uso correto. (PMSB, 2016).

Paulatinamente, o poder público municipal vem implantando os chamados “sistemas coletivos”, com canalizações subterrâneas, seguindo o alinhamento das ruas. Esses sistemas recebem o esgoto dos imóveis, transportam-no até uma estação de tratamento e dão uma destinação final adequada ao efluente e ao lodo gerado ao final do processo. Importante ressaltar que o esgoto sanitário e as águas da chuva são recolhidos e conduzidos ao destino final em canalizações independentes (PMSB, 2016).

Em 2009 havia apenas 309 ligações e 328 economias ativas de esgoto, numa rede com 8 km de extensão. Em 2018 já eram 4.566 ligações e 5.577 economias ativas, interligadas em 134,73 km de rede. A população atendida saltou, assim, de

1.070 para 12.439. Apesar do aumento significativo, esse número representa apenas 28,4% da população urbana abastecida com água.

A Lei N° 11.445/2007 (também conhecida como a Lei do Saneamento), em seu Art. 45, diz que “as edificações urbanas deverão, obrigatoriamente, conectar-se às redes públicas de água e esgotamento sanitário, utilizando-se dos serviços prestados pelo Poder Público (diretamente ou por intermédio de terceiros)”. Prescreve ainda que “enquanto ausentes as redes coletivas de esgotamento sanitário, tanto em zona urbana quanto em zona rural, deverão as residências utilizar sistemas individuais”. (BRASIL, 2007).

Os esgotos sanitários em geral são constituídos de aproximadamente 99,9% de água e 0,1% de sólidos. Destes, 30% são inorgânicos (areia, sais, metais) e 70% orgânicos, como proteínas (40% a 60%), carboidratos (25% a 50%) e gorduras (10%). (CETESB, 1989).

O tratamento do esgoto, antes de seu lançamento em qualquer corpo hídrico, tem como objetivos prevenir e reduzir a disseminação das chamadas doenças hídricas, conservar as fontes de abastecimento de água, viabilizar a manutenção da piscicultura, manter a água apropriada para banho e recreação e preservar a fauna e flora aquáticas. (CETESB, 1989).

A Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Guavirá consiste num sistema de lagoas, sendo duas anaeróbicas e uma facultativa.

Ainda conforme a CETESB (2018, p. 132),

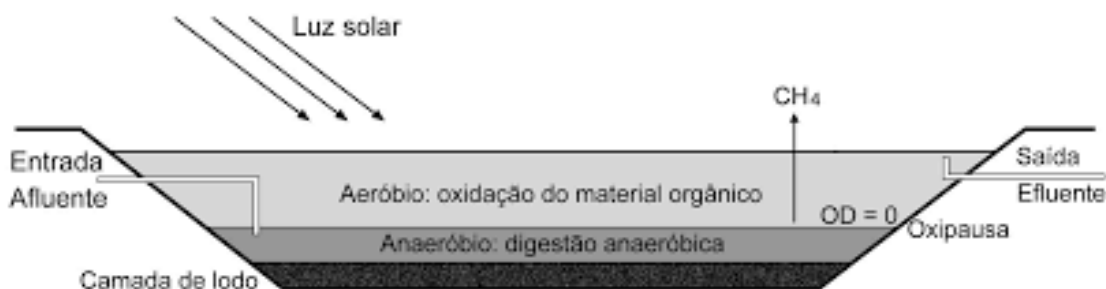
Nas lagoas anaeróbicas a estabilização da matéria orgânica ocorre sem a existência de oxigênio dissolvido, através de digestão ácida e fermentação metânica. A digestão ácida é realizada pelos microrganismos facultativos e bactérias acidogênicas sendo produzidos material celular e compostos mal cheirosos (gás sulfídrico, mercaptanas). A fermentação metânica é realizada pelas bactérias anaeróbicas e metanogênicas que transformam os ácidos formados na etapa anterior em metano e dióxido de carbono, nessa etapa os maus odores desaparecem e há formação de espuma cinzenta.

Após aproximadamente 30 dias na lagoa anaeróbica, a água em tratamento passa para a lagoa facultativa, assim chamada por utilizar processos aeróbicos e anaeróbicos. Nela, as partículas vão para o fundo da lagoa, formando uma camada de lodo anaeróbico, numa continuidade dos processos da lagoa anterior. Acima dessa camada anaeróbica existe uma zona facultativa, onde o oxigênio molecular não está disponível todo o tempo, principalmente à noite. Sobre essa camada facultativa existe uma zona constantemente aeróbica. Este oxigênio é fornecido pelas algas e, em

menor quantidade, pela difusão no contato atmosfera/líquido, já que a lagoa é relativamente rasa, aproximadamente 1,5m. Depois o oxigênio é usado pelas bactérias na oxidação da matéria orgânica, especialmente transformando carboidratos em  $\text{CO}_2$ , reaproveitado pelas algas na fotossíntese. Da lagoa facultativa sai um efluente de cor verde, por causa das algas, com alto teor de oxigênio, mas com praticamente nenhuma partícula em suspensão. (CETESB, 1989).

Após o processo de tratamento do esgoto captado, primeiro na lagoa anaeróbica e depois na lagoa facultativa, antes de ser lançada ao corpo hídrico receptor, a água passa por um processo de filtragem até que esteja dentro dos parâmetros determinados pela Resolução 430/2011, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. (BRASIL, 2011).

**Figura 3** - Esquema simplificado de uma lagoa de estabilização.



Fonte: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES.

O lodo acumulado numa lagoa de estabilização deve ser retirado quando atingir a metade da altura da lâmina de água. A lagoa a ser limpa deverá ser substituída temporariamente, sendo o esgoto desviado para outra lagoa ou para o curso d'água, nesse caso de forma gradual, para não prejudicar os diversos usos de jusante. Exposto ao sol, o lodo secará, e, quando rachar e tornar-se manuseável, pode ser usado como condicionador de solo ou adubo na própria área da ETE. (CETESB, 1989).

A ETE Guavirá ocupa uma extensão de 182.290,66m<sup>2</sup>, espaço que vai sendo ocupado como o plantio de ipês e eucaliptos, mas principalmente por mudas de árvores frutíferas nativas apreciadas por pássaros, como aroeira, araçá, pitanga, acerola e goiaba. É também um espaço de Educação Ambiental, já que muitas turmas de escolas, clubes de serviços e associações realizam atividades envolvendo o plantio dessas mudas.

**Figura 4** – Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Guavirá.



Fonte: Acervo do SAAE.

Em 2018, estudantes do curso de Agronomia e da Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável (PPGDRS) da Universidade Estadual do Oeste, campus de Marechal Cândido Rondon, plantaram 300 mudas de árvores no espaço da ETE Guavirá, numa primeira etapa de um projeto de plantio de mil mudas, ajudando a adequação ambiental do equipamento. A coordenação do projeto ficou a cargo, por parte da UNIOESTE, dos professores Dr. Nardel Luiz Soares da Silva e Dr. Wilson João Zonin, e, por parte do SAAE, dos colaboradores Gerson Luiz da Silva e Fabio Alexandre Regelmeier. (UNIOESTE, 2020).

**Figura 5** – Plantio de mudas por estudantes da UNIOESTE na ETE Guavirá.



Fonte: Acervo do SAAE.

Preocupa o grande número de sistemas de tratamento individuais ainda existentes no perímetro urbano, usados por mais 70% da população. É função da vigilância sanitária cobrar, no ato de vistoria para emissão do alvará de habite-se, a caixa de gordura, a fossa séptica e o filtro anaeróbico ou sumidouro. Alguns problemas, contudo, são difíceis de detectar por fiscalização posterior, como a falta de limpeza regular do sistema, eventuais fissuras e a eficácia do sistema, que em condições ideais já não reduzem totalmente os microrganismos lançados no solo. (PMSB, 2016).

Além disso, alguns usuários têm grande dificuldade de ligar sua edificação ao sistema. Muitas fossas foram construídas nos fundos dos lotes e, para os efluentes chegarem ao ramal de esgoto, têm que ser levados por baixo de amplas áreas construídas. Outros casos ocorrem quando a parte frontal do terreno, onde passa a rede de esgoto, está num nível mais alto que a construção, o que demanda a instalação de um sistema de bombeamento dos resíduos, gerando custos constantes ao usuário.

#### **1.4.3 Descrição da área administrativa**

Conforme a página do SAAE (2020) na Internet, o primeiro prefeito de Marechal Cândido Rondon, Arlindo Alberto Lamb, logo se preocupou com o fornecimento de água para os moradores da sede municipal. Assim, foi a Curitiba para pedir à Agência Reguladora do Paraná - AGEPAR, hoje Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR, para que implantasse um sistema de abastecimento de água tratada.

Ainda conforme a página do SAAE,

Foi então que recebeu incentivo de técnicos da própria Sanepar para que ele mesmo com recursos do município e ajuda do estado implantasse o sistema de água na cidade, trazendo na bagagem projetos arquitetônicos de um reservatório elevado com capacidade para 200 mil litros de água e um reservatório subterrâneo com capacidade para 450 mil litros de água, os quais foram construídos no centro da cidade onde temos hoje anexo a sede administrativa do SAAE. (SAAE, 2020).

A primeira captação, de água de mina, ou vertente, foi construída na esquina das avenidas Rio Grande do Sul e Irio Jacob Welp, o que já demandou a instalação de rede de distribuição da água, feita com tubulação de ferro fundido. (SAAE, 2020).

Oficialmente, o Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE foi criado através da lei nº 223/66 de 19 de agosto de 1966, quando era prefeito Werner Wanderer. Este

nomeou Arlindo Alberto Lamb como o primeiro diretor executivo da autarquia, cargo que ocupou entre 1966 e 1971. (SAAE, 2020).

O SAAE é comandado por um Diretor Executivo, auxiliado por um Colegiado de Administração Superior, uma Seccional de Controle Interno e por uma Controladoria Jurídica.

O Diretor Executivo conta com o apoio de três departamentos e suas subdivisões: o Departamento de Administração e Finanças, que coordena as divisões de Suporte Administrativo, Recursos Humanos, Faturamento e Atendimento, Contabilidade e Finanças e Informática, o Departamento Técnico, com as divisões de Engenharia, Planejamento e Controle de Qualidade e Análise, e o Departamento Operacional, com as divisões de Obras e Manutenção, Água e Esgoto.

Ainda auxiliam diretamente a direção executiva as assessorias de Atendimento ao Usuário, de Comunicação e de Águas Rurais.

Como prescreve a Política Nacional de Recursos Hídricos, a cobrança pelo uso da água tem como objetivos reconhecer o seu valor econômico e indicar ao usuário o seu real valor, incentivar o uso racional da água e angariar recursos financeiros para os programas e intervenções previstos nos planos de recursos hídricos. (BRASIL, 1997).

O sistema tarifário básico do SAAE em 2020 era o seguinte:

**Figura 6 - Tarifas do SAAE em 2020**

Categoria Residencial:

|                                |                           |                           |                           |
|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Taxa mínima - 10m <sup>3</sup> | De 11 a 35m <sup>3</sup>  | De 36 a 60m <sup>3</sup>  | < 60m <sup>3</sup>        |
| R\$ 30,72 p/m <sup>3</sup>     | R\$ 3,40 p/m <sup>3</sup> | R\$ 4,38 p/m <sup>3</sup> | R\$ 5,68 p/m <sup>3</sup> |

Categoria Comercial:

|                                |                           |                           |                           |
|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Taxa mínima - 10m <sup>3</sup> | De 11 a 35m <sup>3</sup>  | De 36 a 60m <sup>3</sup>  | > 60m <sup>3</sup>        |
| R\$ 50,71 p/m <sup>3</sup>     | R\$ 5,42 p/m <sup>3</sup> | R\$ 5,79 p/m <sup>3</sup> | R\$ 7,33 p/m <sup>3</sup> |

Categoria Industrial:

|                                |                           |                           |  |
|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|--|
| Taxa mínima - 10m <sup>3</sup> | De 11 a 60m <sup>3</sup>  | > 60m <sup>3</sup>        |  |
| R\$ 56,55 p/m <sup>3</sup>     | R\$ 6,06 p/m <sup>3</sup> | R\$ 7,15 p/m <sup>3</sup> |  |



Categoria Produtor Rural:

| Taxa mínima - 60m <sup>3</sup> | De 61 a 150m <sup>3</sup> | De 151 a 300m <sup>3</sup> | > 300m <sup>3</sup>       |
|--------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| R\$ 128,63 p/m <sup>3</sup>    | R\$ 2,29 p/m <sup>3</sup> | R\$ 2,42 p/m <sup>3</sup>  | R\$ 3,16 p/m <sup>3</sup> |

Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE

A tarifa de esgoto equivale, nos casos de disponibilidade, a 75% do valor cobrado pela água.

A Lei N° 4.113, de 25 de setembro de 2009, criou a tarifa social de água, que é aplicada desde que o usuário se enquadre nas seguintes condições: Consumir até 10m<sup>3</sup> de água por mês, residir em unidade habitacional unifamiliar, ser beneficiário de programa social do governo federal, comprovar renda mensal de até 2 salários mínimos e não possuir débitos vencidos junto ao SAAE. Se enquadrado, o usuário obtém desconto de 50% na tarifa de água e isenção total da tarifa de esgoto.

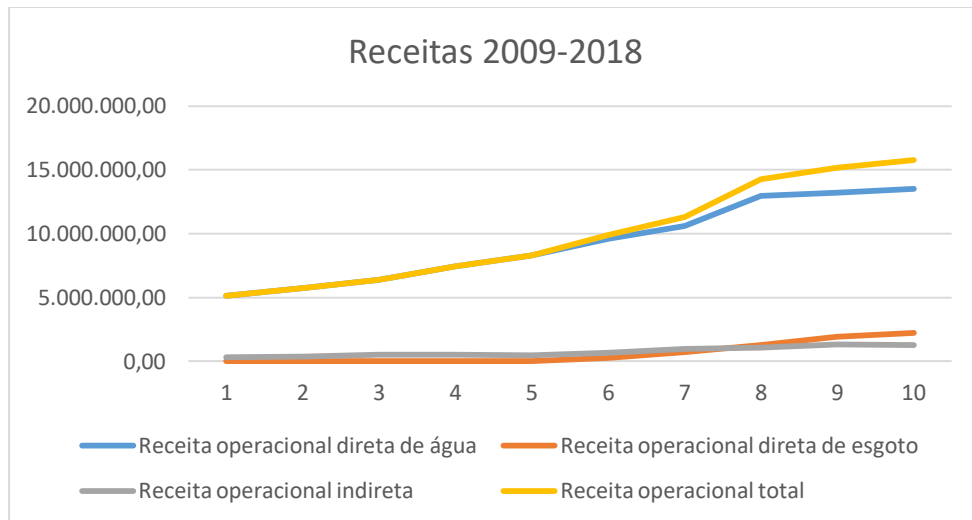
Conforme o Regulamento Geral do SAAE, para enquadrar-se na categoria Produtor Rural, o agricultor deverá comprovar, mediante cadastro, ser produtor de aves, suínos, bovinos ou hortifrutigranjeiros, com os seguintes requisitos mínimos: suínos – 60 matrizes ou 960 cabeças/ano; bovinos – 10 cabeças, vacas com produção ou em confinamento; aves – 1 aviário padrão para frangos de corte ou postura. Para a comprovação de ser produtor de hortifrutigranjeiros é necessária a apresentação de bloco de produtor rural. A confirmação da manutenção das condições de direito é feita periodicamente por funcionários do setor de leituras.

Por força de lei e convênio, o proprietário de área na qual há captação de água tem direito ao consumo isento de custos equivalente a 30 m<sup>3</sup> mensais.

As associações, por sua vez, têm cada uma a sua carga tarifária, forma de leitura e forma de cobrança, conforme decidido em suas assembleias.

Na comparação entre os anos de 2009 e 2018, conforme dados do SNIS, as principais receitas e despesas do SAAE tiveram um aumento significativo:

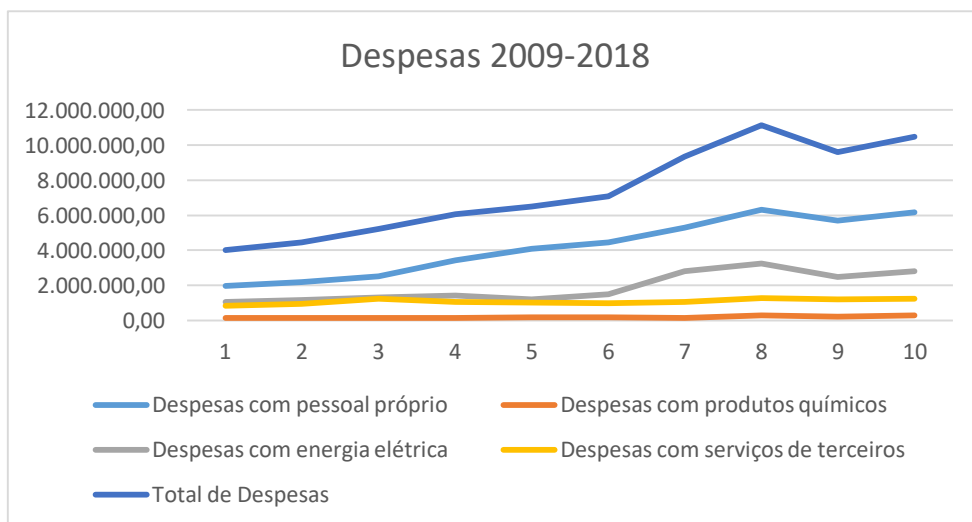
**Figura 7 – Evolução das Receitas do SAAE – 2009 a 2018 (R\$).**



Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS.

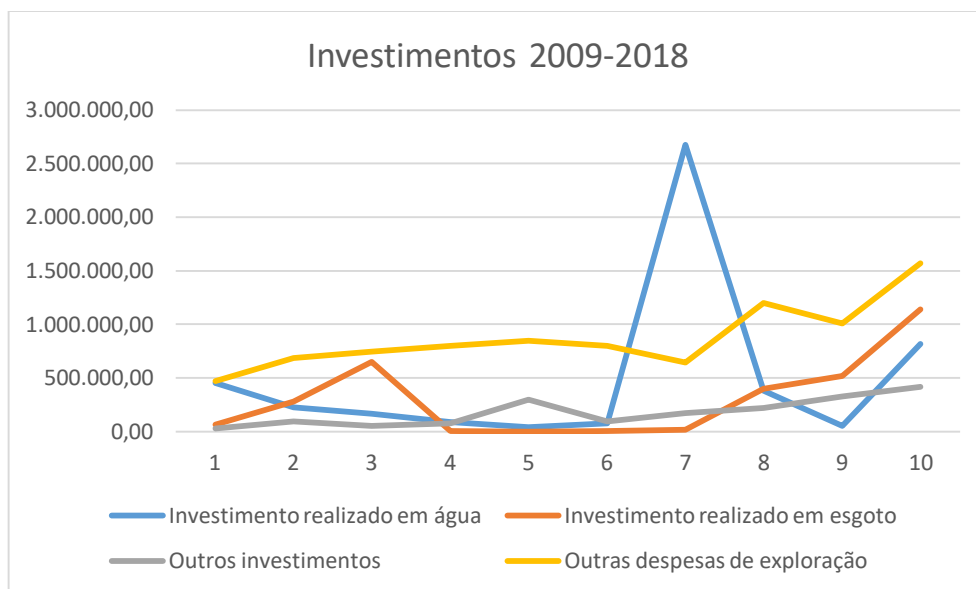
O aumento substancial de receitas demonstrado na Figura 7 é explicado principalmente pelo aumento natural de economias advindo do crescimento do meio urbano, pelo reajuste anual das tarifas e pela inserção da cobrança da taxa de esgoto.

**Figura 8 – Evolução das Despesas do SAAE – 2009 a 2018 (R\$).**



Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS.

Pode-se observar na Figura 8 que as despesas mais significativas, como as com pessoal próprio e energia elétrica, aumentaram na mesma proporção que as receitas, ou seja, praticamente triplicaram.

**Figura 9 – Valores de Investimentos do SAAE – 2009 a 2018 (R\$).**

Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS.

Houve um grande aumento em investimentos (Figura 9), sendo que o total deles nos serviços relacionados à água somaram, nesse período de dez anos, R\$ 4.972.705,43. Já os investimentos no sistema de esgoto somaram, no mesmo período, 3.074.505,12. Outros investimentos somaram 1.767.738,55. Nos anos de 2012 e 2013, em razão da construção da ETE Guavirá, houve o aporte por parte do município de R\$ 4.360.480,00. A curva acentuada no ano 7, referente a 2015, deve-se à aquisição e montagem do reservatório apoiado vitrificado – RAP 2, com capacidade para 4 milhões de litros, e sua casa de bombas.

Conforme o Projeto Global contratado pelo SAAE junto à Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos – COBRAPE, muitos investimentos estavam previstos para os anos de 2019 e 2020, entre eles a própria contratação dos serviços da COBRAPE para a elaboração deste Projeto Global, uma série de cadernos com minucioso detalhamento técnico sobre toda a estrutura e as demandas do SAAE.

Para o sistema de água foram previstos a aquisição e montagem de novos painéis elétricos, instalação de sistema de telemetria em 42 unidades, aquisição e instalação de placas voltaicas e dois geradores, aquisição de veículos e a construção da sede do departamento operacional, num investimento total de R\$ 4.881.000,00. Por outro lado, estão sendo finalizados os estudos para a implantação de uma captação superficial no Arroio Fundo, bem como uma Estação de Tratamento de Água – ETA nas suas proximidades, o que demandará investimentos significativos.

Já para o sistema de esgoto, estavam previstos investimentos na implantação de rede e elevatória na região central e no sistema Augusto, bem como implantação de rede e Estação de Tratamento de Esgoto – ETE na bacia do Arroio Fundo, num total de R\$ 8.700.000,00. Essas providências, contudo, foram revistas, principalmente pela escolha do Arroio Fundo como manancial para a nova ETA. Assim tanto na Bacia 3, do Arroio Fundo, ao Sul, quanto na Bacia 1, do Arroio Guará, a Leste, serão construídas estações elevatórias de esgoto, direcionando todos os resíduos para a Estação de Tratamento – ETE Guavirá, na Bacia 2, a Oeste.

## 1.5 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

No ano de 2014, o Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE de Marechal Cândido Rondon realizou seu último planejamento estratégico. Naquela ocasião foi utilizada a ferramenta chamada Análise SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) ou Matriz FOFA (Forças, Fraquezas, Ameaças e Oportunidades), que visa registrar pontos fortes e a melhorar, bem como alertar para perigos e oportunidades das organizações, em determinado período.

A fim de analisar os resultados daquele planejamento à luz da atual situação, dividimos os fatores que, segundo os participantes, influenciam no trabalho da autarquia em cinco grupos: qualidade da água, quantidade de água, aspectos financeiros, informatização e influências do Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico.

### 1.5.1. Qualidade da água

Neste primeiro grupo, a “qualidade da água distribuída” foi apontada como um dos pontos fortes, ao passo que a “degradação dos mananciais” e a “falta de atuação dos órgãos e proteção ambiental” foram apontadas como potenciais ameaças.

Historicamente, as águas superficiais e subterrâneas do território do município têm sido atingidas por vários agentes contaminantes, como os dejetos e lixo produzidos pela população, pela agropecuária e pelas indústrias, e o uso indiscriminado de agrotóxicos.

Os agrotóxicos chegaram ao Brasil a partir de 1950, durante o processo de modernização da agricultura tradicional, também conhecido por Revolução Verde, que priorizava a produtividade e a lucratividade, diminuindo gradativamente a prática da agricultura orgânica. Se, por um lado, protegiam as lavouras contra pragas, doenças e plantas invasoras, por outro favoreciam a erosão, a perda da fertilidade e a contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas, além dos alimentos, animais e a população. (HORT, 2020).

As políticas públicas voltadas à produção de *commodities* promoviam o uso do veneno, seja subsidiando a sua aquisição ou mesmo condicionando ao seu uso a concessão de financiamentos. Assim, os agrotóxicos foram rapidamente difundidos em todo o país. (HORT, 2020).

Hort alerta que,

O Brasil continua sendo um dos principais mercados de venenos agrícolas do planeta e o consumo cresce ano após ano, assim como o lucro bilionário de grandes empresas que projetam, em articulação política com setores do governo federal, do Congresso Nacional e da sociedade civil, expandir ainda mais esse mercado no país. É necessário conhecimento da realidade da grave situação de saúde e contaminação ambiental relacionada ao uso de agrotóxicos, e buscar uma mudança ética de paradigma. (HORT, 2020, p. 30)

A exposição aos agrotóxicos pode causar intoxicações leves, moderadas ou graves, dependendo da quantidade de produto absorvido e da sua toxicidade, do tempo de exposição/absorção e da rapidez no tratamento. As consequências podem ser alergias, problemas gastrointestinais, respiratórios, endócrinos, reprodutivos e neurológicos, além de câncer e até mesmo suicídio. Os grupos de maior risco podem ser divididos em três categorias: a dos trabalhadores rurais e manuseadores de agrotóxicos, a dos moradores das regiões de agronegócio e os consumidores, pela ingestão de alimentos e água contaminados. (HORT, 2020).

Dados do Ministério da Saúde, revelados em 2019, revelam que uma em cada quatro cidades do Brasil, entre 2014 e 2017, apresentaram diferentes agrotóxicos na água das suas empresas de abastecimento. Em Marechal Cândido Rondon, foram detectados Clorpirifós, Metolaclo, Simazina, Diuron e Permetrina, os dois últimos associados a doenças crônicas como câncer, defeitos congênitos e distúrbios endócrinos. Destes, apenas o Diuron foi detectado acima do limite considerado seguro pela União Europeia, embora atendendo a legislação brasileira.

Com o advento da captação do Arroio Fundo, os cuidados em relação à presença de agrotóxicos, de mais difícil detecção, deverão ser muito mais severos,

uma vez que essas águas superficiais estão mais suscetíveis a esta e demais contaminações.

### 1.5.2 Quantidade de água

Neste segundo grupo, muitos fatores foram apontados como pontos fracos, como a “capacidade de produção e distribuição”, a “quantidade de água distribuída”, o “índice de perdas”, a “falta de manutenção preventiva” e o “índice de macromedição”. Além disso, a “escassez de recursos hídricos” foi enumerada como uma ameaça.

Os períodos de racionamento ocorridos em 2019 e 2020 corroboram a preocupação dos participantes do planejamento estratégico com a possibilidade de faltar água. O grande aumento do consumo, aliado a um dos maiores períodos de seca da história trouxeram grande apreensão ao SAAE e descontentamento de boa parte da população.

Segundo o Diretor Executivo do SAAE, Dieter Leonhard Seyboth, algumas providências emergenciais foram tomadas, como a perfuração de novos poços (o primeiro a ter água fornece 55 a 60 m<sup>3</sup>/h), a captação de uma nascente junto ao lago municipal, que fornece 8 m<sup>3</sup>/h, e a construção de uma Estação de Tratamento de Água – ETA provisória, com captação ao Arroio Fundo, que deverá estar em funcionamento no verão de 2020.

Uma captação definitiva no mesmo rio já estava prevista no Projeto Global desenvolvido pela COBRAPE, que também já previa intervenções ambientais para tornar a captação viável:

Este novo empreendimento irá exigir o esforço conjunto para os trabalhos a serem desenvolvidos, coordenados pelo SAAE e com atuação conjunta aos diferentes órgãos ambientais, municipalidade, sociedade civil organizada, empresas de consultoria e entidades financiadoras. Desse modo a cidade passará a ter um novo sistema produtor de água potável, além de uma bacia hidrográfica preservada e protegida. Inclusive com a possibilidade de criação de um parque ambiental urbano com patrocínio das indústrias, dando melhores condições de recarga, e níveis dinâmicos estáveis, para as águas subterrâneas. Sendo assim, será necessário que o SES reverta os esgotos gerado nessa região, ou seja, concentrando o tratamento na ETE Guavirá existente. (COBRAPE, 2020, p. 126).

Segundo o Chefe da Seção de Preservação Socioambiental do Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE de Marechal Cândido Rondon, Fábio Alexandre Regelmeier, a solução apresentada pelo projeto é viável, pois a vasão do Arroio Fundo

comporta a demanda prevista. Por outro lado, ele ressalta a necessidade de fazer uma intervenção ambiental na microbacia do Arroio Fundo, a fim de garantir uma boa qualidade da água, como ocorreu, por exemplo na Bacia do Córrego Ajuricaba.

Pereira (2016) descreve ações desenvolvidas pelo Programa Cultivando Água Boa (CAB), da Itaipu Binacional, na microbacia do Córrego Ajuricaba. Segundo ele, o Programa Cultivando Água Boa teve início em 2003, consistindo num conjunto de ações e projetos socioambientais, com vistas ao desenvolvimento sustentável na região, tendo sua área de abrangência os 29 municípios da Bacia hidrográfica do Paraná 3, margem direita do reservatório de Itaipu. O principal objetivo é promover mudanças no comportamento para a sustentabilidade, especialmente, como diz o nome, no que se refere à água.

Ainda segundo Pereira (2016), o sucesso do programa foi atestado pela ONU, que concedeu o prêmio “Water for Life”, da ONU-Água, como a melhor prática da gestão de recursos hídricos em 2015.

O processo de implantação das ações inicia com a seleção das microbacias, em diálogo com comunidade, autoridades e lideranças locais, seguida de um processo de sensibilização para os problemas, ações necessárias e práticas ambientalmente corretas. Em seguida ocorre a criação de comitês gestores. Mais de 2 mil parceiros aderiram ao programa, entre prefeituras, cooperativas, associações de classe, faculdades, associações de produtores rurais, ONG’s, órgãos governamentais e sociedade civil organizada. As ações continuam com oficinas de Educação Ambiental com a população da microbacia, visando um diagnóstico participativo e compromissos individuais e coletivos. Por fim, acontecem assinaturas de convênios, acordos, termos de compromisso com os parceiros. (PEREIRA, 2016).

Como exemplos de ações realizadas pelo Programa Cultivando Água Boa pode-se citar a conservação de solo, plantio de mata ciliar, construção de cercas para proteção das matas ciliares, recuperação e proteção de nascentes, instalação de abastecedouros comunitários e construção de cisternas. (PEREIRA, 2016).

A Bacia do Córrego Ajuricaba foi uma das primeiras a serem contempladas por ações do programa, e seguiu a linha de ação padrão das atividades, com a sensibilização e a mobilização da comunidade, bem como a coleta de dados de forma participativa, envolvendo a comunidade, a prefeitura e outras organizações. (PEREIRA, 2016).

Um grande passo para o sucesso da experiência foi a assinatura de um convênio entre a Itaipu e a Universidade do Oeste do Paraná – Unioeste, assim descrito por Pereira:

Em 2004 foi firmado um convênio entre a Itaipu e a UNIOESTE – Campus de Marechal Cândido Rondon, onde o Laboratório de Extensão Rural (LER) passou a trabalhar na elaboração de “Diagnóstico ambiental” e do “Planejamento do Controle Ambiental – PCA” em todas as propriedades rurais, subsidiando assim a gestão ambiental na microbacia. (PEREIRA, 2016, p. 14).

Teve início aí o processo de mudança pelo qual passou a microbacia do Córrego Ajuricaba. O convênio permitiu a realização de um diagnóstico, apontando principalmente os passivos ambientais, que resultou num mapeamento agroambiental. Assim, cada proprietário recebeu da Unioeste um mapa do diagnóstico ambiental com um plano de controle ambiental, com memorial descritivo, memorial técnico e orçamento. Esses documentos tinham valor legal para a obtenção das licenças ambientais. Concomitantemente ocorreu um programa de Educação Ambiental, no qual as crianças da rede pública participaram ativamente, inclusive com o plantio de espécies nativas. (PEREIRA, 2016).

A dissertação “Gestão Ambiental na Microbacia do Córrego Ajuricaba – Um Estudo de Caso em Marechal Cândido Rondon – PR” (PEREIRA, 2016) faz um rico registro da mudança ocorrida, com imagens anteriores e posteriores às ações. Nelas se pode ver melhorias em vários aspectos, como a redução da poluição e contaminação de corpos d’água, a melhoria do ambiente e da estética das propriedades, devido ao melhor tratamento e destinação dos dejetos animais, o aproveitamento inteligente dos dejetos na produção de energia e biofertilizantes, e o aumento da cobertura florestal nas áreas de preservação permanente, protegendo nascentes, córregos e a reserva legal.

No intuito de buscar uma solução viável para um período de médio prazo, o COBRAPE trabalhou com o prazo de 30 anos. Os cálculos realizados para prever a população a ser atendida em 2042 são baseados em documentos do IBGE. Por essas previsões, a população da sede cresceria de 43.562 habitantes em 2022 para 59.933 habitantes em 2042. (COBRAPE, 2020).

O estudo também propõe ações de controle de perdas de água, para que esse índice caia dos atuais 26,5% para 25%, em 2042, percentual tolerado pelo Ministério das Cidades. (COBRAPE, 2020).



O maior desafio consiste em reduzir a média de consumo diário *per capita*, hoje em 171,1 litros por habitante, para a média do Estado do Paraná, que é de 145 litros. (COBRAPE, 2020).

Pelo diagnóstico realizado, o uso contínuo dos mananciais subterrâneos pode ser responsável pela baixa no nível do aquífero Serra Geral, de recarga demorada, o que não possibilita a retirada de toda a água outorgada. Além disso, as captações em mina são suscetíveis a contaminações, e o sistema de tratamento simplificado pode comprometer a qualidade da água. Por isso, os estudos passaram a apontar a necessidade de buscar mananciais de superfície, que fossem atender à demanda de abastecimento humano, de rápida implantação e com menor custo possível. Dentro destes critérios foram propostas quatro alternativas de produção de água: o Arroio Guaçu, com capacidade para 200 L/s (litros por segundo), o Lago de Itaipu, com capacidade para 200 L/s, o Arroio Quatro Pontes, com capacidade para 80 L/s, e o Arroio Fundo, com capacidade para 150 L/s. Dentro dos critérios estabelecidos, esta última alternativa foi a escolhida. (COBRAPE, 2020).

Com local de instalação já escolhido, próximo à Estância Hidromineral Coroados, a estrutura contará com captação em barragem de nível e a estação de tratamento de água terá a capacidade de 150 L/s, o suficiente para atender quase toda a população da sede urbana até 2042. Também está prevista a construção de um novo Reservatório Apoiado - RAP, com capacidade para 1.000 m<sup>3</sup>, próximo à nova sede operacional do SAAE, que atenderá a região do bairro Boa Vista. (COBRAPE, 2020).

O índice de perdas continuará sendo uma preocupação, pois a água captada no Arroio Fundo fará os mesmos caminhos da água dos poços. Para avançar nesse aspecto, a manutenção preventiva se tornará ainda mais necessária, bem como um rígido controle, começando por manter o índice de macromedição em 100%.

### **1.5.3 Aspectos financeiros**

O grupo envolvendo os aspectos financeiros é o mais positivo em termos de fatores de influência sobre o trabalho do SAAE. Foram apontados como pontos fortes a “estrutura tarifária”, o “baixo índice de inadimplência” (menor que 2%), o “pagamento dos salários em dia” e a “qualidade dos meios de transporte”. Essa situação financeiramente favorável tende a se manter pela “disponibilidade de matéria prima”,

devido à “expansão dos serviços de esgoto sanitário”, duas oportunidades apontadas diante da realidade de que mais de 70% das unidades consumidoras ainda necessitam de rede de esgoto. A boa condição financeira permite também sanar um dos pontos apontados como fracos, as “instalações físicas”, que serão sensivelmente melhoradas com a construção, já iniciada, da nova sede operacional.

#### **1.5.4 Informatização**

Na área de informática, o item “sistemas de informação” foi considerado um ponto fraco. Em contrapartida a “evolução tecnológica” e a “informatização dos processos” apareceram como oportunidades. Muitos investimentos têm sido direcionados para essas áreas, com a capacitação do pessoal e a aquisição de novas soluções e equipamentos, como painéis de comando, placas voltaicas e sistema de telemetria.

#### **1.5.5 Influências do Novo Marco Regulatório de Saneamento Básico**

O Novo Marco Regulatório de Saneamento Básico (Lei Nº 14.026, de 15 de julho de 2020) veio influenciar o trabalho do SAAE em três aspectos apontados no planejamento estratégico: o “índice de cobertura de água”, colocado como um ponto forte, as “interferências na gestão”, uma ameaça, e a “política nacional para o setor de saneamento”, que seria uma oportunidade.

Essa nova lei prevê a participação da iniciativa privada nos serviços de saneamento, com o intuito de atender 99% da população com água potável e 90% com tratamento de esgoto até 2033, com a agência Nacional de Águas (ANA) passando a ser o órgão regulador dos assuntos relacionados ao tema. A expectativa é que haja um grande aporte por parte de investidores, que assumiriam administrativa e economicamente os sistemas de saneamento, suprimindo a falta de recursos e garantindo o atendimento das metas.

De imediato, a lei obriga o SAAE a rever as relações com as Associações de Águas Rurais, possivelmente tendo que assumir toda a parte operacional e administrativa que essas exercem, para continuar garantindo 100% de cobertura de água nas áreas rurais.

Conforme o Art. 10 da Lei,

A prestação dos serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende a celebração de contrato de concessão, mediante prévia licitação, nos termos da art. 175 de Constituição Federal, vedada a sua disciplina mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária. (BRASIL, 2020).

Quanto à possibilidade de haver tentativa de aquisição dos direitos de saneamento do município por entes privados, foi consultado o Dr. Marlon do Nascimento Barbosa, assessor jurídico do Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental do Paraná – CISPAP, entidade reguladora do SAAE e de outros prestadores de serviço do Paraná que, no seu dizer, “são de município médios e pequenos e não são marcados pelo capitalismo, mas pelo altruísmo”. Para ele, Marechal Cândido Rondon seria, sim, atrativa para investidores. Todavia, o investimento privado no setor do saneamento traz aumento tarifário imediato e não é a tendência mundial. Ele disse acreditar no saneamento público bem prestado e que a situação ainda está muito confusa, pois o Novo Marco é uma “salada de horrores, com um artigo pior que outro e cheio de interesses escusos por trás”, o que traz grande dificuldade de sistematização.

Essas são as chamadas “interferências na gestão”, apontadas como ameaça pelo planejamento estratégico. Espera-se que essa “política nacional para o setor do saneamento”, tida na ocasião como uma oportunidade, não venha a se constituir numa ameaça ao controle social sobre a água.

Essa nova realidade, somada aos outros tantos desafios discutidos nestas considerações finais, sinalizam para a pertinência de um novo planejamento estratégico, no qual o SAAE possa reafirmar sua missão e visão, reavaliar seus valores e apontar quais são os seus novos pontos fortes e fracos, bem como as ameaças e oportunidades que as condições atuais e futuras lhe impõe.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 8194: Hidrômetro para água fria até 15,0m<sup>3</sup>/h de vazão nominal – Padronização**. Rio de Janeiro, 2002.

AHLERT, Alвори. Ação comunicativa e ética no acesso e uso sustentável da água: a experiência do saneamento rural de Marechal Cândido Rondon – Paraná. **Horizonte – Revista de Estudos de Teologia e Ciências da Religião**, Belo Horizonte, v. 11, n. 32, p. 1571-1588, out./dez. 2013. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/horizonte/article/view/P.2175-5841.2013v11n32p1571/5855>> Acesso em: 21 Ago. 2020

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Perdas de energia. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=801&idPerfil=4>> Acesso em 14 Fev. 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988. Disponível em: <[https://www.senado.gov.br/atividade/const/con1988/CON1988\\_05.10.1988/CON1988.asp](https://www.senado.gov.br/atividade/const/con1988/CON1988_05.10.1988/CON1988.asp)> Acesso em: 26 out. 2017.

BRASIL. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Brasília: MMA, 2006. Disponível em: <<https://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2006/PNRHSintese.pdf>> Acesso em 21 Out. 2020.

BRASIL. Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, 1997. Disponível em: <[file:///C:/Users/neander/Downloads/LEI\\_9433\\_97\\_PNRH%20SNGRH.pdf](file:///C:/Users/neander/Downloads/LEI_9433_97_PNRH%20SNGRH.pdf)> Acesso em 02 Mar. 2020.

BRASIL. Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2007/lei-11445-5-janeiro-2007-549031-normaatualizada-pl.pdf>>. Acesso em 24 ago. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>> Acesso em 21 Out. 2020.

BRASIL. Portaria de Consolidação Nº 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de Saúde do Sistema Único de Saúde. Disponível em <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005\\_03\\_10\\_2017.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html)> Acesso em 21 Out. 2020.

BRASIL. Lei Nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera leis. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm)> Acesso em 06 out. 2020.

CETESB - Governo do Estado de São Paulo – Secretaria do Meio Ambiente. **Operação e manutenção de lagoas anaeróbicas e facultativas**. São Paulo: CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1989.

CETESB – Governo do Estado de São Paulo. **Fundamentos do controle de poluição das águas**. São Paulo: CETESB, 2018. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/posgraduacao/wp-content/uploads/sites/33/2018/07/Apostila-Fundamentos-do-Controle-de-Polui%C3%A7%C3%A3o-das-%C3%81guas.pdf>> Acesso em: 20 Ago. 2020.

Fundação Oswaldo Cruz. **Acesso à água e ao esgotamento sanitário reflete desigualdade de gênero**. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/acesso-agua-e-ao-saneamento-reflete-desigualdade-de-genero>. Acesso: 20 jan. 2020.

FURTADO, Celso. **Teoria e política do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1977.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: [http://www.uece.br/nucleodelinguasitaperi/dmdocuments/gil\\_como\\_elaborar\\_projeto\\_de\\_pesquisa.pdf](http://www.uece.br/nucleodelinguasitaperi/dmdocuments/gil_como_elaborar_projeto_de_pesquisa.pdf)> Acesso em: 21 Ago. 2020.

GODECKE, Marcos V., DECKER, Anderson T. Saneamento básico: estudo de caso de Arroio Grande, RS. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. Santa Maria, v. 18, n. 4, Dez 2014, pp. 1371-1388. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/14966>> Acesso em: 21 Ago 2020.

GONÇALVES, Elton, ALVIM, Paulo Roberto A. **Guia prático para pesquisa e combate a vazamentos não visíveis**. Brasília: Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS, 2005.

GREGORY, Valdir. **Os eurobrasileiros e o espaço colonial – migrações no Oeste do Paraná (1940-70)**. Cascavel: Edunioeste, 2002.

HORT, Juliane V. **Bioética e desenvolvimento rural sustentável na vigilância de intoxicações por agrotóxicos: uma visão dos/as enfermeiros/as da 20ª Regional de Saúde de Toledo – PR**. 2016. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural Sustentável) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, PR.

KLOSS, N.; SILVA, Silvana da. Saneamento rural: interesse do gestor público ou da comunidade. I Seminário Internacional de Pós Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável – IV Jornada Questão Agrária e Desenvolvimento. Marechal Cândido Rondon: Unioeste, 2017. Disponível em: [file:///C:/Users/neander/Downloads/artigo\\_seminario\\_Silvana\\_Neander%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/neander/Downloads/artigo_seminario_Silvana_Neander%20(1).pdf)> Acesso em: 06 Fev. 2020.

MARCONI, Marina de Andrade, LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da metodologia científica**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

PEREIRA, Vanildo H. **Gestão ambiental na microbacia do Córrego Ajuricaba. – Um estudo de caso em Marechal Cândido Rondon – PR**. 2016. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural Sustentável) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, PR.

PMSB. Paraná. Prefeitura Municipal de Marechal Cândido Rondon. Ampla Assessoria e Planejamento Ltda. FUNASA. **Plano municipal de saneamento básico**. Florianópolis: Ampla, 2016.

**PLANSAB - Plano nacional de saneamento básico.** Brasília: Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2013. 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: 21 Ago. 2020.

PFLUCK, Lia D. **Riscos ambientais: enxurradas e desabamentos na cidade de Marechal Cândido Rondon – PR, 1980 a 2007.** 2009. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

RECH, Antônio Linus. **Água, micromedição e perdas.** Porto Alegre: DMAE, 1992.

REGELMEIER, Fabio A., FEIDEN, Armin. Projeto piloto cisternas rurais: parceria SAAE – Itaipu. In: **Engenharias, ciência e tecnologia.** Org. Luís Fernando Paulista Cotian. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019, p. 93-108. Disponível em: <<https://www.finersistemas.com/atenaeditora/index.php/admin/api/artigoPDF/5213>> Acesso em: 14 Set. 2020.

ROSA FILHO, Ernani Francisco, ATHAYDE, Gustavo Barbosa. **Conceitos básicos sobre Hidrogeologia. Aquíferos Serra Geral e Guarani, na bacia do Paraná 3.** Curitiba: Itaipu Binacional, 2011.

SAAE- Serviço Autônomo de Água e Esgoto. COBRAPE – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos. **Estudos de concepção, projetos de engenharia para a reformulação dos sistemas de abastecimento sanitário com plano de controle ambiental (PCA), da sede do município de Marechal Cândido Rondon.** 2018, 2019.

SAAE – SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO. Disponível em: <<https://saaemcr.atende.net/#!/tipo/pagina/valor/1>> Acesso em: 11 Out. 2020.

SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. Disponível em: <[snis.gov.br](https://snis.gov.br)> Acesso em 23 Abr. 2020.

TAKENAKA, Edilene M.M., et al. Tratamento de água e esgoto: estudo de caso em um município do interior paulista. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades.** São Paulo, v. 03, n. 17, 2015, pp. 162-175.

UNIOESTE. Central de Notícias: Agronomia planta mudas de árvores em estação de esgoto. Disponível em: <<https://www.unioeste.br/portal/central-de-noticias/33-antiores-central-de-noticias/41824-agronomia-planta-mudas-de-arvores-em-estacao-de-esgoto>> Acesso em 21 Out. 2020.

WEIRICH, Udilma Lins. **História e atualidades: perfil de Marechal Cândido Rondon.** Marechal Cândido Rondon: Germânica, 2004.

YIN, Robert K. **Estudo de caso. Planejamento e métodos.** Porto Alegre: Bookman, 2001. Disponível em: <[https://saudeglobaldotorg1.files.wordpress.com/2014/02/yin-metodologia\\_da\\_pesquisa\\_estudo\\_de\\_caso\\_yin.pdf](https://saudeglobaldotorg1.files.wordpress.com/2014/02/yin-metodologia_da_pesquisa_estudo_de_caso_yin.pdf)> Acesso em: 20 Ago. 2020.

**ARTIGO II - CUIDADO GERA CUIDADO? UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA DO  
SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE  
MARECHAL CÂNDIDO RONDON, PR**

**RESUMO**

Os abusos da modernidade em relação ao meio natural aumentaram a importância de uma Educação Ambiental realmente efetiva. Para que isso ocorra, muitos autores defendem a importância de lidar com problemas concretos, o que educaria para o cuidado. O propósito desta pesquisa foi justamente verificar se isso é realmente relevante, usando-se a metodologia de pesquisa ação educacional, com a participação do pesquisador. Foi realizado um trabalho teórico de Educação Ambiental em duas turmas do 4º ano do ensino fundamental de duas escolas do interior, mas incentivando os alunos de apenas uma delas à leitura diária dos hidrômetros das suas residências, a fim de verificar problemas de vazamentos de água. Os resultados confirmaram a hipótese de que o cuidado gera cuidado, pois a turma que participou das leituras demonstrou mudanças no comportamento pró-ambiental, ao contrário da outra. Concluiu-se, assim, que usar problemas concretos tornam a Educação Ambiental mais impactante.

**Palavras-Chave:** Pedagogia Ambiental, Ambiente Educativo, Comportamento pró-ambiental.

**CAREFUL GENERATES CAREFUL? A PEDAGOGICAL EXPERIENCE OF THE  
AUTONOMUS WATER AND SEWAGE SERVICE FROM  
MARECHAL CÂNDIDO RONDON, PR**

**ABSTRACT**

The abuses of modernity in relation to the natural environment have increased the importance of effective Environmental Education. For this to happen, many authors defend the importance of dealing with real problems, which would educate for careful. The purpose of this research was exactly to verify if this is really relevant, using the educational action research methodology, with the participation of the researcher. Theoretical work on Environmental Education was carried out in two classes of the 4th year of elementary school in two schools in the interior, but encouraging students from only one of them to read their water meters daily in order to check for water leakage problems. The results confirmed the hypothesis that care generates careful, as the class that participated in the readings demonstrated changes in pro-environmental behavior, unlike the other. Therefore, it was concluded that using real problems makes Environmental Education more impactful.

**Keywords:** Environmental Pedagogy. Educational environmental. Pro-environmental behavior.



## 2.1 INTRODUÇÃO

Nosso planeta vive uma crise ambiental jamais vista, causada, entre outros motivos, pelo aumento da população mundial e sua concentração nas cidades, o consequente aumento do consumo de bens e a sua face perversa, o consumismo, a degradação do meio ambiente com justificativas econômicas e o desperdício de recursos naturais.

Apontada por muitos autores como a principal arma para enfrentar essa realidade, a Educação Ambiental vê seus desafios aumentarem na proporção da crise. Os modelos existentes, contudo, não têm se demonstrado eficazes, pela ênfase no conhecimento teórico, na chamada conscientização e nas datas comemorativas. A alternativa para isso, que seria mais eficaz, segundo os autores pesquisados, seria uma educação a partir da resolução de problemas concretos, saindo da sala de aula e lidando com a realidade, modificando-a. Isso poderia gerar uma espécie de cultura do cuidado, resumida naquilo que escreveu Leonardo Boff: “Nós cuidamos de tudo aquilo que amamos, e amamos tudo aquilo que cuidamos”. (BOFF, 2003, p. 8).

A atuação do pesquisador junto ao Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE de Marechal Cândido Rondon – PR, propiciou a verificação de um problema concreto: os vazamentos de água no interior das residências e as consequentes perdas do precioso recurso natural e de recursos financeiros. Sua vivência de educador, por outro lado, apontou para as escolas e as oportunidades educativas. Uma solução muito simples para o problema seria habituar as crianças a fazerem a leitura diária dos hidrômetros de suas residências, evitando, assim, que vazamentos se alongassem por semanas. A tarefa seria ainda mais viável pelo seu aspecto lúdico, já que as crianças gostam de tecnologia.

O objetivo geral foi observar se o lidar com problemas concretos traz resultados mais relevantes para os objetivos da Educação Ambiental do que as outras ações educativas relativas ao tema. Já os objetivos específicos foram realizar uma experiência pedagógica relativa aos cuidados com a água com dois grupos de alunos da mesma série de escolas do interior do município, sendo que um dos grupos participaria também de uma atividade envolvendo um problema real, verificar a diferença de comportamento quanto ao meio ambiente entre os alunos que participaram e os que não participaram da atividade prática e, por fim, descrever e dimensionar as diferenças de comportamento que porventura se evidenciarão.

A realização da pesquisa se justificaria por duas razões principais: minimizar os efeitos que um problema real causa ao meio ambiente, no caso, o desperdício de recursos naturais e financeiros, e propiciar aos professores uma nova linha de ação educacional no âmbito ambiental, fornecendo-lhes instrumentos e dicas do que é possível fazer, ao invés de os ficar criticando, além de abrir possibilidades de novas ideias.

Para tanto, foi utilizada a metodologia da Pesquisa-ação, no caso pesquisa-ação educacional, com participação direta do pesquisador/educador em todos os processos.

O trabalho inicia com uma fundamentação teórica, apresentando as formas previstas de Educação Ambiental na legislação nacional, as preocupações dos autores quanto à degradação do meio ambiente e a ineficácia das providências educacionais em andamento, com a opção proposta de uma Educação Ambiental a partir de problemas concretos, sob a premissa de que o cuidado gera cuidado. A partir daí é apresentada a metodologia, com uma explanação sobre a pesquisa-ação, e a descrição da experiência pedagógica propriamente dita. Por fim, na apresentação dos resultados, defende-se a ideia de que a hipótese foi confirmada e que o comportamento pró-ambiental criado pela experiência pode ser explicado a partir do behaviorismo.

## 2.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Constituição Federal do Brasil, considerada avançada em termos de conquistas sociais, declara, em seu artigo 225, que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado” e que, para assegurar esse direito, o poder público deve “promover a Educação Ambiental em todos os níveis e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988), apropriando-se, assim, de princípios anteriormente previstos pela Política Nacional do Meio Ambiente. (BRASIL, 1981).

A Lei 9.394/96, mais conhecida como a nova LDB, Lei de Diretrizes e Bases da Educação, estabelece, em seu artigo 32, que o ensino fundamental, de caráter obrigatório e de formação básica do cidadão, deverá propiciar ao estudante “a

compreensão do ambiente natural e social” e que o ensino médio, objeto do artigo 35, deverá consolidar e aprofundar os conhecimentos adquiridos. (BRASIL, 1996).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais surgem para regulamentar o modo de propiciar a Educação Ambiental no espaço formal da escola: a transversalidade, elegendo como temas, além do Meio Ambiente, a Ética, a Pluralidade Cultural, a Saúde e a Orientação Sexual. Os chamados PCNs preveem a eleição de outros assuntos como temas transversais, dependendo do contexto social, e isso realmente ocorre até hoje, quando se tem Orientação Para o Trânsito, Trabalho e Consumo, dentre outros. Conforme o documento, o que motivou a escolha inicial daquelas questões foi a urgência social, a abrangência nacional e a possibilidade de ensino e aprendizagem no ensino fundamental. (BRASIL, 1997).

Concomitantemente às discussões a nível nacional, um grande movimento internacional discutia princípios e formas de cooperação para frear a crise ambiental em todo o mundo. Deste movimento nasce a Carta da Terra, escrita entre 1992 e 1998, que tem como um dos seus princípios “oferecer a todos, especialmente a crianças e a jovens, oportunidades educativas que possibilitem contribuir ativamente para o desenvolvimento sustentável”. (A CARTA DA TERRA, 2017).

Outro documento produzido no período foi o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Social (1992), o qual, em sua apresentação, reconhece o papel central da educação na formação de valores e na ação social. Estabelece, ainda, que “a Educação Ambiental deve integrar conhecimentos, aptidões, valores, atitudes e ações. Deve converter cada oportunidade em experiências educativas de sociedades sustentáveis”. Para isso, é preciso “incentivar a produção de conhecimentos, políticas, metodologias e práticas de Educação Ambiental em todos os espaços de educação formal, informal e não-formal, para todas as faixas etárias”.

A Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA, começa a aclarar conceitos e a forma de oferecimento da Educação Ambiental, quer seja, como “uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino fundamental”. Reforça ainda que “a Educação Ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino” (BRASIL, 1999). Já o decreto que regulamenta a PNEA amplia o raio de alcance da Educação Ambiental para todos os níveis e modalidades de ensino, e ainda de modo transversal, contínuo e permanente. (BRASIL, 2002).

O Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento, lançado pelo governo federal em 2009, vem tentar reaquecer as discussões de caráter ambiental, pregando uma educação realmente transformadora. Para isso seria preciso fomentar, apoiar e estimular o desenvolvimento de iniciativas e processos de Educação Ambiental, além de “apoiar a inovação em projetos de Educação Ambiental e saneamento”. (BRASIL, 2009).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, apresentadas na Resolução nº 02/12, abrem ainda mais as discussões, já nas considerações iniciais:

O Conselho Nacional de Educação aprovou o Parecer... que estabelece as Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos incluindo os direitos ambientais no conjunto dos internacionalmente reconhecidos, e define que a educação para a cidadania compreende a dimensão política do cuidado com o meio ambiente local, regional e global. (BRASIL, 2012).

No Art. 3º o termo “cuidado” reaparece:

A Educação Ambiental visa à construção de conhecimentos, ao desenvolvimento de habilidades, atitudes e valores sociais, ao cuidado com a comunidade de vida, a justiça e a equidade socioambiental, e a proteção do meio ambiente natural e construído. (BRASIL, 2012).

Pode-se observar, na primeira citação da palavra cuidado, que a preocupação com o meio ambiente, numa perspectiva espacial, deve ser local, regional e global. A segunda citação, por sua vez, faz menção da amplitude do alcance do cuidado, que deve ser para com todo tipo de vida, por uma sociedade sadia, com a natureza e a cultura.

O Art. 8º da mesma resolução reforça a ideia de que a Educação Ambiental deve acontecer de forma integrada e interdisciplinar, atingindo todos os níveis e modalidades de ensino, de modo contínuo e permanente, sem ser uma disciplina específica (BRASIL, 2012). Já o Art. 17 joga mais de luz sobre o assunto, apontando que o planejamento curricular e a gestão da instituição de ensino devem estimular “vivências que promovam o reconhecimento, o respeito, a responsabilidade e o convívio cuidadoso com os seres vivos e seu habitat”, contribuir para a “revisão de práticas escolares fragmentadas” e a “promoção do cuidado e responsabilidade com as diversas formas de vida, do respeito às pessoas, culturas e comunidades”, e promover “projetos e atividades, inclusive artísticas e lúdicas sobre as questões ambientais”. (BRASIL, 2012).

A Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental do Paraná não apresentam novidades, mas reforçam que a Educação Ambiental deve

ser uma prática integrada, transversal, contínua e permanente, e que não deve ser uma disciplina específica. (PARANÁ, 2013).

Em resumo, a legislação brasileira e os documentos norteadores almejam uma Educação Ambiental que alcance todos os níveis de ensino, aplicada de forma transversal, contínua e permanente, não numa disciplina específica, em caráter formal e informal, ou seja, dentro e fora da escola, através de projetos e programas e fundamentada por pesquisas relevantes.

Mas qual é o contexto ambiental e social que essa legislação encontra na realidade brasileira? É o mesmo contexto que domina o cenário mundial: uma grave crise, crônica em algumas situações e aguda em outras.

Para Carniatto, vivemos uma crise social e não ecológica, na qual a ação humana, ao depredar o planeta, é que provoca os desequilíbrios da natureza. Para ela, “o acelerado crescimento demográfico e econômico do País, o elevado padrão de consumo, aliados a uma cultura da água como recurso inesgotável têm, nos últimos trinta anos, promovido grandes mudanças e interferências nos ambientes”. (CARNIATTO, 2009, p. 1,2).

É a situação que Leonardo Boff (2003, P. 5) chama de “estresse da terra”. Para ele, a situação social e ecológica é tão grave que a nossa forma de habitar o planeta e o consumismo podem decretar o fim da espécie humana. Ainda segundo Boff, a humanidade ultrapassou em muito os limites da sustentabilidade. A biodiversidade e a água têm sofrido muito com a ação humana, acarretando, inclusive, o fim de muitas espécies. (BOFF, 2015)

Enquanto isso, poucas vozes se levantam contra os desmandos que a natureza vem sofrendo e a favor de ações mais equilibradas nas relações com o meio ambiente, como denunciam Roesler e Cesconeto (2005). As autoras lamentam, ainda, que a sociedade possua competência e tecnologia para salvar o planeta, contudo falte competência ético-política, “pois a contaminação e a destruição da natureza são fruto da nossa índole mental, comportamento e práticas”. (ROESLER E CESCONE TO, 2005, p. 3). ”. Diante da necessidade de frear a destruição e buscar a reconstrução do planeta, as autoras assim se manifestam:

Para a concretização desse importante desafio da moderna civilização, é imprescindível renovar a cooperação entre todos os campos do saber, estabelecendo uma maior vinculação da universidade – sociedade - meio ambiente, a qual permite o fortalecimento, o aprofundamento e a consolidação do papel da educação em geral, e em particular da Educação Ambiental, para

que de maneira conjunta possamos contribuir de forma ativa e descentralizada na solução dos problemas socioambientais que o homem causou ao seu habitat. (ROESLER & CESCO NETO, 2005, p. 5).

Carniatto aponta outras maneiras de diminuir o problema socioambiental, como o “controle da natalidade, a reorientação para o consumo, um ensino técnico adequado, os estudos de impacto ambiental, controle do crescimento econômico e industrial, dentre outras”. Contudo, sem desmerecer a importância dessas ações, a autora concorda com Roesler e Cesconeto, declarando que “a Educação Ambiental apresenta-se como uma das principais possibilidades para a condução dos problemas ambientais”. (CARNIATTO, 2009, p. 2).

Boff (2015, p. 149) também concorda, afirmando que “somente um processo generalizado de educação pode criar novas mentes e novos corações, como pedia a Carta da Terra, capazes de fazer a revolução paradigmática exigida pelo mundo de risco sob o qual vivemos”. Para ele, é preciso que o educando se aproprie dos conhecimentos acumulados, faça sua crítica e avaliação e enriqueça o conhecimento construído com suas próprias experiências. (BOFF, 2015).

Sorrentino aponta para a necessidade de a sociedade se envolver nos processos de Educação Ambiental. Para ele o Estado não dá conta de capacitar e alocar todo o contingente necessário para atacar os problemas com eficácia. Além disso, continua, “tal forma de execução seria contraditória com o reconhecimento de que a Educação Ambiental deve ser desenvolvida em profundo diálogo com os sujeitos e as instituições de cada região”. (SORRENTINO, 2005, p. 296).

Observa-se que, dentre estes autores, há unanimidade em expressar a preocupação com os modelos de desenvolvimento escolhidos pelas sociedades modernas, que ignoram ou desconsideram em alta medida os problemas ambientais provocados pelos mesmos. Não se contesta, também, a necessidade de uma reorientação das ações, a favor da recuperação e da manutenção de um meio ambiente sadio, e que isso seja liderado pela Educação Ambiental.

Mas qual é a Educação Ambiental que se propõe, já que muitas iniciativas se demonstram enfraquecidas e são poucas as boas práticas conhecidas?

Sato (2001) aponta dois modelos não desejáveis: um que está calcado em eventos, como comemorações de datas festivas, quando, dentre outras ações, árvores são abraçadas, acontecem oficinas de reciclagem de papel, enfim, algo sem

análise crítica dos nossos modos de vida, e outro que dá ênfase à reciclagem, ao invés de incentivar os outros dois “Rs”, de redução e reutilização.

O modelo pretendido atende ao que descreve Almeida (2000, P. 28):

Pode-se inferir a partir dos conceitos listados que a Educação Ambiental é um processo longo e contínuo de ensino-aprendizagem. Através de seus sentidos e compreensão, o indivíduo constrói conceitos e interioriza valores, demonstrando posteriormente, em seus hábitos e atitudes, um modo de vida responsável em relação aos interesses coletivos e ao meio ambiente.

Quanto à metodologia didática para sua inclusão no currículo é aquela prevista na legislação, ou seja, como um tema transversal e não como disciplina específica, o que é defendido também por Leonardo Boff (2005, p. 152), que alerta: “caso contrário, não se alcança uma consciência de sustentabilidade generalizada”.

Almeida (2000) acrescenta que uma proposta interdisciplinar se faz necessária, se quisermos mudar os modos de ensinar e aprender. Mas, como já alertado por Carniatto e Rizzi (2009), os professores têm dificuldade em trabalhar, interdisciplinarmente, o tema ambiente. É o que confirma Marília Pires:

Apesar da necessidade que vem sendo sentida de integração entre as disciplinas, a realidade do ensino no Brasil, em todos os níveis, é a convivência cotidiana com uma organização de ensino fragmentada e desarticulada, em que os currículos escolares são constituídos por compartimentos estanques e incomunicáveis (PIRES, 1998, p. 174).

Essa dificuldade é mais uma dentre tantas que a educação brasileira enfrenta. E quando há preparo, vontade e boas ideias, os educadores acabam esbarrando em questões estruturais, que teimam em acomodar e mediocritizar as práticas educativas. Importa buscar mecanismos de vencer essas barreiras e tornar o meio ambiente realmente um tema transversal, trazendo para dentro da escola as discussões sobre os problemas e devolvendo os desafios em forma de soluções.

A presente proposta de metodologia de Educação Ambiental parte do cuidado e para o cuidado, conforme este é conceituado por Boff. No livro Saber Cuidar – Ética do Humano, Compaixão pela Terra (1999) ele afirma que o cuidado “representa uma atitude de ocupação, preocupação, de responsabilidade e de envolvimento afetivo com o outro” (BOFF, 1999, p. 33), que “o ser humano é um ser de cuidado” (BOFF, 1999, p. 35) e que “o cuidado é o fundamento para qualquer interpretação do ser humano”. (BOFF, 1999, p. 90).

Ele continua explicando que “para cuidar do planeta precisamos todos passar por uma alfabetização ecológica”, com os objetivos de, no âmbito pessoal, mudar nossos hábitos de consumo, e, no âmbito social, propiciar que cada comunidade cuide de seu meio ambiente (BOFF, 1999, p 134).

Essa Ética do Cuidado proposta por Boff pode ser resumida na seguinte frase: “Nós cuidamos de tudo aquilo que amamos, e amamos tudo aquilo de que cuidamos” (BOFF, 2003, p. 8). O cuidado, junto com a responsabilidade e a solidariedade, forma o patamar humanitário (BOFF, 2003).

É preciso notar que cuidado é uma ação. Por isso, uma Educação Ambiental baseada no cuidado é uma Educação Ambiental ativa, praticada, concreta. Não é o que se encontra de fato:

Geralmente, quando perguntamos às/aos professoras/es a razão da Educação Ambiental ainda não ser bem sucedida em espaços escolarizados, a resposta imediata é: “porque as pessoas não estão ‘conscientizadas’ dos problemas ambientais”. Esta representação da maioria leva-nos a crer que a Educação Ambiental é ainda compreendida como um instrumento metodológico da gestão ambiental, ao invés de ter uma essência autoepistemológica, propriamente dita. A dimensão ambiental é percebida, mas não se inscreve em uma prática pedagógica transformadora (SATO, 2001, p. 19).

A autora completa afirmando que “o mundo social não funciona somente em termos de consciência, mas também de prática” (SATO, 2001, p. 20).

Boff (2015, p. 153) concorda pregando a saída dos alunos das salas de aula, das bibliotecas, dos laboratórios e da internet para experimentarem “na pele” o que é a natureza.

Sauvè (1997) aponta para três visões de Educação Ambiental: o paradigma educativo racional, o paradigma educativo humanístico e o paradigma educativo inventivo. O primeiro prioriza a memorização de datas, fatos e outras questões relativas ao meio ambiente. O segundo defende a relação de respeito e harmonia entre o homem e a natureza. O terceiro apregoa uma relação simbiótica entre os seres humanos, a sociedade e a natureza, o desenvolvimento de ações relevantes e uma escola mais aberta à realidade, com aprendizado cooperativo, baseado em resolução de problemas concretos.

Já Almeida (2000, p. 30), também demonstrando diferentes concepções de Educação Ambiental, apresenta uma vertente socioambiental, que “parte de situações concretas para situações globais, respeitando os estágios da evolução cognitiva”.

Acredita-se que, na lida com situações reais e problemas concretos, cria-se um sentimento de proximidade, de pertencimento, gerando comprometimento. Como



descreve Boff (2003, p. 7), “nós afetamos a realidade e somos afetados por ela. Nesse jogo de afeto construímos nossa racionalidade, nosso projeto de liberdade, nossos projetos históricos. Assim elaboramos nossos valores. É por eles que moldamos a vida e somos”.

Conforme a página oficial do SAAE na Internet, a autarquia sempre demonstrou preocupação com a Educação ambiental, “estimulando os cidadãos rondonenses a adotarem práticas responsáveis em relação ao meio ambiente e à cidade, principalmente nas questões que se referem à água”. (SAAE, 2020). Essa postura começou a se intensificar a partir da construção do Plano Municipal de Saneamento Básico, em 2013 e 2014. Na ocasião foram produzidos cadernos educativos sobre os quatro eixos do saneamento básico (água, esgoto, lixo e águas pluviais), que foram distribuídos para estudos na educação básica. (SAAE, 2020).

Entre as ações que têm continuidade desde então estão as palestras nas escolas e para estudantes do ensino técnico e superior, aliadas ou não a visitas técnicas às captações de água e à Estação de Tratamento do Esgoto – ETE Guavirá. O SAAE promove também ações de reflorestamento junto às captações e empresta lixeiras para a separação correta do lixo em escolas e outros locais públicos. Essas lixeiras são confeccionadas a partir do reaproveitamento de embalagens de produtos utilizados no tratamento da água.

Especificamente na Semana da Água, no mês de março, o SAAE prepara alguma ação especial para marcar o tema. Nos últimos dois anos, 2019 e 2020, ouvidos os diretores e professores de Educação Ambiental do município, foram adquiridos jornais, em formato tabloide, tratando de assuntos relacionados à água e ao saneamento básico. Com o intuito de fornecerem subsídios aos professores, esses jornais foram distribuídos para todos os alunos do primeiro ao quinto ano das escolas municipais e privadas, numa tiragem de 5.000 exemplares anuais.

**Figura 1** – Visita de alunos da Educação Básica à Captação IV, em abril de 2019.



Fonte: Acervo do SAAE.

**Figura 2** – Visita de estudantes da UTFPR à ETE Guavirá, em novembro de 2019.



Fonte: Acervo do SAAE.

## 2.3 METODOLOGIA

A partir da hipótese de que o Cuidado gera Cuidado, foi realizada uma experiência pedagógica em duas escolas que atendem ao meio rural do município de Marechal Cândido Rondon, visando a prática do cuidado com a água a partir do acompanhamento do consumo das famílias e propriedades através da leitura dos hidrômetros pelos alunos. Para tanto, foi utilizada a metodologia da Pesquisa-ação, no caso pesquisa-ação educacional, com participação direta do pesquisador/educador em todos os processos.

Para Tripp, a pesquisa-ação é uma boa estratégia para a formação de professores e pesquisadores, a fim de melhorar o processo ensino-aprendizagem. Segundo ele, há muitas formas de colocar essa metodologia em prática, variando, de acordo com os objetivos, as práticas, os participantes, a situação e o perfil dos facilitadores. Na sua opinião, a pesquisa-ação em nada ficaria devendo à pesquisa científica, uma vez que ambas são experimentais, fazendo as coisas acontecerem para entender o que realmente acontece. (TRIPP, 2005).

O projeto foi desenvolvido em duas turmas do 4º ano do ensino fundamental, que participaram de um projeto de Educação Ambiental com ênfase na importância e nos cuidados com a água. Para delinear a amostra, apenas uma turma participou de um programa paralelo, baseado numa ação de cuidado. Ao final da experiência, tentou-se verificar algum nível de diferença em relação ao cuidado com a água entre os dois grupos. Como hipótese de estudo, esperava-se confirmar que as crianças que participaram do programa falariam mais sobre a água, demonstrariam mais preocupação com o recurso e mudariam seus comportamentos em direção ao cuidado.

O objetivo era demonstrar a importância de lidar com problemas concretos na Educação Ambiental, e como essa forma de trabalho pode beneficiar o aprendizado e as mudanças de comportamento em prol do meio ambiente.

O projeto foi desenvolvido em escolas de dois distritos do município, que recebem alunos que residem na área urbana e na área rural, atendidos pelo sistema do SAAE e pelas associações de águas rurais, de famílias agricultoras ou não. As diferentes realidades e ambientes de onde proveem as crianças certamente enriquecem a pesquisa, como ressaltou David W. Orr, ao falar da importância do entorno para as ações de educação ambiental: “se o lugar incluir áreas naturais,

florestas, curso de água e terras cultivadas, as oportunidades de aprendizagem ambiental se multiplicam na mesma proporção”. (ORR, 2006, p. 124).

A primeira ação do projeto piloto foi o contato com a Secretaria Municipal de Educação, que desde então tem apoiado o agora chamado Programa Patrulha da Água, interrompido em razão da pandemia de Covid-19.

A turmas escolhidas foram da Escola Municipal Floriano Peixoto, do distrito de Iguaporã, e da Escola Municipal Julia Wanderley, do distrito de Novo Horizonte. A escolha das duas deveu-se à sua distância geográfica, que dificultaria o contato entre alunos participantes da experiência, ao número semelhante de alunos, 14, e à localização das residências dos alunos, na sede distrital e na área rural, o que diversificaria a origem da água consumida na residência e propriedade.

Após contato com as diretoras das duas escolas, em fevereiro de 2019 foi enviada uma carta aos pais dos alunos daquelas turmas informando a realização do projeto e solicitando autorização para a participação dos seus filhos. Todos concordaram.

Cinco encontros com os alunos ocorreram entre os dias 12 de fevereiro e 13 de março de 2019, uma vez por semana, no período vespertino.

A primeira atividade consistiu numa avaliação escrita com os alunos, contendo 20 questões objetivas e subjetivas sobre diversos aspectos relacionados à água, seu uso e o cuidado necessário.

O conteúdo da avaliação foi então trabalhado em aulas teóricas, com uso de projetor multimídia. Também foram ensinadas canções que versam sobre a água e a natureza, ao som de violão. Os alunos mostraram-se interessados e participativos.

Na escola de Novo Horizonte, além das aulas teóricas, os alunos aprenderam a fazer a leitura do hidrômetro e foram incentivados a realizar um acompanhamento de leitura até o encontro seguinte. Todos os dias deveriam ser anotados os números pretos dos hidrômetros, que marcam os metros cúbicos consumidos. Um carimbo de acompanhamento facilitou a tarefa. No segundo encontro foi ensinado como calcular o consumo a partir das anotações trazidas e solicitado um novo acompanhamento até o próximo encontro. Aos poucos os alunos foram se familiarizando com o processo e adaptando-se às diversas realidades de abastecimento e consumo.

Nos dias 14 e 15 de março de 2019, após convite por escrito, ocorreram reuniões com os pais dos alunos nas duas escolas, para o preenchimento de um questionário de avaliação do projeto piloto, mas a presença foi muito pequena. O

mesmo questionário foi, então, adaptado e enviado às famílias que não estiveram presentes na reunião, para ser respondido por escrito.

Além das perguntas sobre aspectos socioeconômicos, o conteúdo do questionário era o seguinte:

“Em virtude de muitos dos senhores não terem podido comparecer à reunião de conclusão do projeto sobre a água, optamos por pedir algumas informações por escrito. Pedimos, assim, que preencham o que é solicitado e enviem à escola. Essas informações são muito importantes para o sucesso da pesquisa e, antecipadamente, agradecemos”.

“Ao término ou durante este projeto de pesquisa os senhores perceberam alguma fala ou comportamento do seu(ua) filho(a) em relação ao projeto em si ou em relação ao uso da água? Se perceberam, por favor, relatem abaixo”.

**Figura 3** – Alunos da Escola Municipal Floriano Peixoto, do distrito de Iguiporã, participantes do projeto, por ocasião das comemorações referentes ao Dia Mundial da Água, na Prefeitura Municipal, em 22 de março de 2019.



Fonte: Acervo do SAAE.

**Figura 4** – Alunos da Escola Municipal Julia Wanderley, do distrito de Novo Horizonte, participantes do projeto, por ocasião das comemorações referentes ao Dia Mundial da Água, na Prefeitura Municipal, em 22 de março de 2019.



Fonte: Acervo do SAAE.

#### 2.4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

O desperdício de água é um problema concreto e, no caso particular das residências atendidas pelo SAAE de Marechal Cândido Rondon, isso pode ser medido com exatidão.

Informações da equipe técnica da autarquia apontam que a diferença entre o que foi desperdiçado nos vazamentos internos das residências em relação ao que foi cobrado na conta, nos meses de outubro de 2016 a setembro de 2017, um ano, portanto, foi de 14.000 metros cúbicos. Para ilustrar o que isso representa, levando-se em conta a população brasileira atendida por abastecimento de água de 169,1 milhões de pessoas (SNIS), com perdas de água por vazamentos internos semelhantes ao município de Marechal Cândido Rondon, haveria um desperdício anual de 54 milhões de metros cúbicos de água no território nacional, que poderiam ser transportados por 5,4 milhões de caminhões pipas.

É natural que se encontre perdas e desperdícios também no meio rural, e o projeto pode tornar-se uma oportunidade de reflexão, diretamente para as crianças envolvidas e, indiretamente, para suas famílias e comunidade em geral, a partir das suas conclusões. Ainda mais quando o pano de fundo é o seu ambiente, pois, conforme a Psicologia Ambiental, “quanto mais identificação houver entre o indivíduo e seu entorno, maior a possibilidade de um comportamento de preservação do ambiente” pois, “caso o indivíduo aja de maneira destrutiva em relação ao ambiente, estaria destruindo a si próprio” (FREIRE, VIEIRA, 2006, p. 34).

Além disso, há o aspecto da utilidade da pesquisa, pois o conhecimento construído na pesquisa-ação tende a ser compartilhado com os pares do pesquisador e, no caso da educação, ajudar no desenvolvimento das crianças, trazendo mudanças que podem melhorar o aprendizado, com consequentes reflexos na autoestima dos alunos, no aumento do seu interesse, na autonomia, na cooperação e em outras áreas. (TRIPP, 2005).

Em suma, o projeto objetivou demonstrar que a hipótese que “cuidado gera cuidado” é verdadeira e, ao mesmo tempo, proporcionar uma ferramenta para que outros educadores experimentem também.

O questionário socioeconômico aplicado no projeto foi elaborado para detectar possíveis condições de vida que pudessem afetar o resultado da experiência pedagógica. As perguntas versaram sobre a localização da residência, a produção agropecuária e a utilização da água e foram respondidas pelos pais presentes às reuniões nas escolas ou preenchidos em casa.

Quanto ao local de moradia, a maioria das famílias declarou residir em área rural, 11 das 12 da escola Floriano Peixoto, de Iguaporã, e 10 das 13 da escola Julia Wanderley, de Novo Horizonte. Excetuando-se duas áreas maiores, a média de extensão das propriedades foi de 13,3 hectares.

Os principais itens da produção, comuns em ambos os casos, foram o milho, a soja, a mandioca, além de gado, suínos, frango e leite, tanto para consumo próprio quanto para a comercialização.

Quanto à origem da água, das famílias de Iguaporã, 3 faziam uso da água fornecida pelo SAAE, 8 recebiam água de associações e uma de outras fontes, certamente poço artesiano. Já em Novo Horizonte, 5 famílias eram atendidas diretamente pelo SAAE, 8 por associações e uma pela denominada outra fonte.

O consumo de água hidrometrada variou bastante, de 6m<sup>3</sup> a 30.000m<sup>3</sup>, dependendo da sua utilização ou não para a produção agropecuária.

Para a reserva de água, em Iguaporã, 8 famílias possuíam caixa d'água, 5 tinham poço artesiano e 4 tinham açudes. Já em Novo Horizonte 11 tinham caixa d'água, 5 tinham poço e 1 tinha açude.

Nota-se que as duas amostragens apresentaram características socioeconômicas bastante homogêneas. A maioria residia em área rural, em pequenas propriedades e com a prática da diversificação da produção característica da microrregião. Todas possuíam acesso à água tratada, embora algumas preferissem utilizar-se de poços artesianos, certamente em função dos custos. Quase todas possuíam hidrômetros e o uso para consumo humano e para a agricultura fez com que o volume médio variasse bastante. Não obstante, não pareceu haver nada aparente que possa ter influenciado nos resultados da pesquisa.

Já uma análise da aplicação das provas no início e ao final do projeto apresentou as seguintes conclusões:

- A dificuldade das questões estava bem acima do nível de conhecimento geral dos alunos sobre o assunto, visto que, na primeira aplicação, a média de acertos foi de 6,44% na Escola Floriano Peixoto e 4,62% na Escola Julia Wanderley.

- Houve um aumento proporcional elevado nos acertos da segunda prova, com as mesmas 20 questões, após a ministração das aulas, que versavam sobre o mesmo conteúdo. Na Escola Floriano Peixoto, o percentual de acertos subiu para 17,31% e, na Escola Julia Wanderley, para exatamente 15%. Nota-se que, apesar desse aumento proporcional, o aproveitamento total continuou bastante baixo.

- Uma das questões, contudo, foi respondida corretamente por grande parte das duas turmas: "Cite três coisas que você pode fazer diariamente para economizar água". Na Escola Floriano Peixoto oito dos treze alunos, ou seja, em torno de 60%, citaram três comportamentos pertinentes nas duas provas, e dois alunos na primeira prova e um na segunda acertaram pelo menos uma resposta. Já na Escola Julia Wanderley o aproveitamento foi um pouco maior nas duas vezes, nove de treze alunos responderam corretamente, num índice de aproximadamente 70%, sendo que mais três alunos acertaram pelo menos um comportamento nas duas provas. A maioria das citações falaram sobre fechar a torneira ao escovar os dentes e ao ensaboar-se ou fazer essas tarefas de higiene de forma mais rápida. A relevância desta informação será explicada ainda neste artigo.



- A comparação das duas situações demonstra que não apareceu diferença significativa no aprendizado teórico entre a turma que participou da atividade paralela da leitura dos hidrômetros e a outra que não participou.

Dado que as condições socioeconômicas e intelectuais das duas turmas demonstraram-se homogêneas, restou analisar se houve diferenças no comportamento dos alunos, o que também foi pesquisado por intermédio das reuniões e de um questionário preenchido pelos pais ou responsáveis.

Na reunião realizada com pais da turma da Escola Floriano Peixoto, do distrito de Iguiporã, escola da qual os alunos não participaram da experiência, estiveram presentes responsáveis por cinco alunos, que citaram os seguintes comentários, atitudes e comportamentos das crianças:

- Uma perguntou “quanto é um metro cúbico?”, a outra comentou que “veio um professor”. Uma pediu a conta de água, outra perguntou o nome dos rios e outra falou das aulas e cobrou presença na reunião.

Como houve baixa participação na reunião, o questionário foi aplicado de forma escrita, sendo enviado para as famílias que não comparecerem. Lembrando que, além das questões socioeconômicas, a pergunta dos questionários escritos era: “Ao término ou durante este projeto de pesquisa os senhores perceberam alguma fala ou comportamento do seu(ua) filho(a) em relação ao projeto em si ou em relação ao uso da água?”. As respostas nos questionários escritos, em Iguiporã, foram as seguintes:

- “Sim, ele está atencioso com o consumo de água, querendo economizar, limpar a caixa d’água, etc...”

- “Percebi que ele ajudou a preencher. Comentou sobre o passeio que fizeram na visita em Marechal”.

- “Sim, falava muito sobre ter que usar a água com cuidado”

- “Ele fala sobre a água que é muito importante e que água é vida, e quando escova os dentes tem que fechar a torneira”.

- “Relatou como a água chega até nossas casas. Não desperdiçar, devemos cuidar a água para não faltar no futuro. Água contaminada com urina de animais faz mal à nossa saúde”.

É possível perceber nas respostas das famílias de Iguiporã algumas observações relacionadas a conhecimentos e curiosidades, como querer saber quanto é o metro cúbico, os nomes dos rios, pedir para ver a conta d’água, falar das

aulas, do passeio, de como a água chega até a casa e que água contaminada com urina de animais faz mal à nossa saúde.

Percebe-se também alguns sinais de mudança na atitude em relação à água, como mostrar-se atencioso com o consumo de água, querer economizar, alertar para a limpeza da caixa d'água, do cuidado com o uso da água, de que tem que fechar a torneira quando escova os dentes, que a água é muito importante, que é vida, que não se deve desperdiçar, que se deve cuidar da água para não faltar no futuro

Mas nada foi relatado pelos pais e responsáveis a respeito de alguma mudança de comportamento em relação a uso da água.

Já da reunião com os pais da turma da Escola Julia Wanderley, do distrito de Novo Horizonte, participaram 3 responsáveis, que relataram os seguintes comentários e atitudes dos alunos:

Um relatou que a criança fazia leitura, que a mãe acompanhou e ajudava a lembrar. A criança fazia foto de noite (do hidrômetro) e de manhã conferia. Dizia que “era importante guardar água”.

Outra foi o pai quem acompanhou mais. A criança falou para a mãe que tinha que acompanhar o consumo. Disse que o professor falou que precisava economizar. Um dia esqueceu e foi “de noitão” fazer a leitura.

Outra criança, segundo o responsável, “media”. O avô perguntou “por que ela está mexendo tanto no registro”. O registro foi fechado para reparos internos e ela foi olhar se estava rodando. Algumas vezes esqueceu.

Quanto à pergunta dos questionários sobre a percepção de algum comportamento diferente dos filhos em relação ao projeto e à água, retornaram as seguintes respostas:

- “Percebi que ela não demora mais no banho e que ela aprendeu sobre o hidrômetro”

- “Sim. Sobre os cuidados com o consumo de água”.

- “Sim. Sempre estava se preocupando com o ‘relógio’ e o gastar da água. Fecha a torneira quando estou lavando a louça (antes não). Apuramos mais no banho, fecha a torneira durante o escovar dos dentes”.

- “Sim. Ele estava empolgado com o projeto”.

- “Sim. Sobre a economia da água, sobre a importância dela no mundo e na vida”.

- “Aprendeu a poupar água, tomar banho mais ligeiro, escovar os dentes com a torneira fechada”.

- “Ela pediu pra nós economizar água”.

- “Sim, que precisamos economizar a água, não desperdiçar, cuidar com vazamentos e goteiras”.

Percebe-se nas respostas dos pais das crianças de Novo Horizonte, que fizeram a leitura do hidrômetro, algumas observações em relação ao conhecimento das crianças, como quando uma falou para a mãe que tinha que acompanhar o consumo, outra citou que o professor falou que precisava economizar e quando um dos pais pai falou que a filha aprendeu sobre o hidrômetro.

Algumas atitudes também puderam ser notadas. Uma criança dizia que era importante guardar água, outra alertou sobre os cuidados com o consumo de água, outra ficou preocupada com o gastar água, outra estava empolgada com o projeto, outras falaram sobre a economia da água, sobre a importância dela no mundo e na vida e que é preciso economizar a água, não desperdiçar.

Como esperado, a relação das crianças com o hidrômetro foi bem percebida. Com termos diferentes, uma família citou que a criança fazia leitura e uma outra que a criança “media”. As famílias participaram de alguma forma: numa, a mãe ajudava a lembrar e, em outra, o pai acompanhou mais. Já em outra o avô ficou intrigado e perguntou por que ela estava mexendo tanto no “registro”. Houve relatos também da preocupação das crianças em cumprir sua tarefa, como uma que sempre estava se preocupando com o “relógio”, outra que fazia foto do hidrômetro de noite e de manhã conferia, uma que um dia esqueceu e foi “de noitão” fazer a leitura e outra que, quando o registro foi fechado para reparos internos, foi olhar se estava rodando.

Mas o que mais chamou a atenção foi o afloramento de comportamentos de cuidado com água. Três das famílias relataram mudança em relação à duração do banho, com a diminuição da demora, inclusive do restante da família. Duas famílias citaram que a criança passou a fechar a torneira ao escovar os dentes. Outra citou o mesmo procedimento, mas interferindo quando a mãe estava lavando a louça, o que não ocorria antes, segundo a mãe. Outras observaram que a criança aprendeu a poupar água, outra pediu que economizassem, e outra pediu para cuidar com vazamentos.

Além do fato de que os pais das crianças da outra escola não relataram qualquer comportamento de cuidado com a água durante a realização do projeto,

enquanto nesta esses comportamentos estiveram evidentes, chamou a atenção que esses comportamentos já eram conhecidos como desejáveis pelas crianças, o que foi demonstrado na prova realizada, na questão que pedia que citassem três coisas que poderiam fazer para economizar água diariamente.

Buscamos a explicação para o como isso aconteceu na Psicologia Ambiental, que há décadas tem estudado o chamado comportamento pró-ambiental, ou seja, quais características e quais condições estão associadas a um indivíduo que se mostra responsável em relação ao meio ambiente. (CORRAL-VERDUGO/PINHEIRO, 1999).

A principal escola comportamental da psicologia é o behaviorismo, que tem em Burrhus Frederic Skinner o seu principal representante. Conforme La Rosa (2003), o behaviorismo é uma corrente da Psicologia que busca comprovar que o comportamento humano é o resultado da influência de estímulos do meio, e não de processos internos. Ainda segundo ao autor, as pesquisas de Skinner se concentraram na experimentação, utilizando ratos e pombos. Assim ele elaborou os conceitos de comportamento operante e condicionamento operante.

Conforme Bahls e Navolar (2004), há dois tipos de comportamento sob a perspectiva comportamental: o comportamento respondente, assim chamado por ser resposta a um determinado estímulo, de forma involuntária, como ocorre nos comportamentos reflexos, e o comportamento operante, que é voluntário. O comportamento operante modifica o ambiente, e pode ser alterado a partir dos resultados dessa atuação, podendo ocorrer novamente de acordo com esses resultados.

Já o conceito de condicionamento operante pressupõe que os comportamentos são mutáveis, ou condicionáveis, pela presença de reforçadores ou de situações adversas. Quando acontece uma consequência reforçadora a possibilidade de um comportamento operante voltar a ocorrer aumenta. (BAHLS/NAVOLAR, 2004).

A função do reforço é que determinado comportamento se mantenha. Para Skinner, o reforço é qualquer estímulo ou acontecimento que aumenta a probabilidade de um comportamento ocorrer. Ainda segundo Skinner, há dois reforçadores: o positivo e o negativo. O reforçador positivo é aquele no qual o estímulo é apresentado como consequência do comportamento e o reforçador negativo é aquele em que se retira esse mesmo estímulo como consequência. Esses reforçadores podem ser primários, se estão relacionados a necessidades primárias, como comida e água,

secundários, quando são usados em conjunto com um reforçador primário, ou generalizados, quando aplicados em conjunto com pelo menos um reforçador primário e um secundário. (LA ROSA, 2003).

Por fim, segundo Bahls e Navolar (2004, p. 6), “no condicionamento operante pode ser utilizado um procedimento conhecido como ‘modelagem’ que consiste na forma progressiva com que o repertório comportamental de um organismo vai sendo modificado através de reforçamentos sistemáticos de comportamentos que se assemelham ao comportamento final ao qual se quer atingir”.

Conforme Corral-Verdugo e Pinheiro (1999), os psicólogos behavioristas realizaram a maior parte dos estudos experimentais para explicar as condutas pró-ambientais, tentando aumentar a probabilidade da sua ocorrência através do uso de reforçadores. Entre outros experimentos, citam um no qual foram entregues reforçadores positivos a frequentadores de um parque público que depositavam o lixo no lugar adequado. Com o passar do tempo os pesquisadores perceberam que o lixo jogado fora das lixeiras diminuiu visivelmente. Uma outra técnica era a retroalimentação do comportamento, que consistia em informar aos sujeitos quais eram as consequências da sua conduta pró ou anti-ambiental. Assim:

Em sua pesquisa, Kohlenberg, Phillips e Proctor (1974), mostraram que, ao oferecer aos sujeitos do estudo retroalimentação contínua sobre seu consumo de energia elétrica, se promovia uma redução desse consumo. Em outros casos visava-se punir a conduta antiecológica. Agras, Jacob e Ledebek (1980) observaram que as multas de consumo excessivo de água produziam uma diminuição significativa no gasto do líquido em consumidores de uma região da Califórnia, durante um período de seca. Esse resultado indicou, segundo aqueles pesquisadores, que o castigo do comportamento antiecológico produz uma redução do mesmo (CORRAL-VERDUGO; PINHEIRO, 1999, p. 9).

Para esses autores, embora os resultados dessas pesquisas “tenham se mostrado dramáticos e favoráveis à conservação ambiental”, havia dois problemas. O primeiro era o pequeno número de determinantes, ou variáveis independentes, do comportamento pró-ambiental estudado, já que os behavioristas tinham maior interesse nos aspectos motivacionais do comportamento pró-ecológico, as consequências do comportamento. Limitando as variáveis, limitava-se o poder de explicação dos resultados. O segundo problema era a dependência total dos sujeitos de controles externos ao comportamento, o reforçador ou a consequência comportamental, diminuindo a utilidade prática dos experimentos. Quando essa consequência era reduzida, os padrões de comportamento voltavam à condição

original. (CORRAL-VERDUGO/PINHEIRO, 1999). Contudo esses problemas não se aplicam a experiências como a presente, menos complexa, que pretende confirmar que ações de cuidado geram outras ações de cuidado.

Para Skinner, justamente por ser muito complexo, o comportamento humano deve ser estudado com algumas “ferramentas” que facilitem o contato, como simplificar as ações, dando preferência à experimentação, quantificar a frequência e a probabilidade, manter honestidade intelectual e cautela nas conclusões e, por fim, validar o conhecimento somente sob a possibilidade de previsão e controle. (SAMPAIO, 2005).

Conforme Micheletto (1993), para Skinner o comportamento que compõe a relação operante é o que produz consequências e, assim, essas consequências nunca são incidentais. Por isso o termo produzir é tão importante, pois demonstra que o comportamento é indispensável no processo, “porque ele é que produzirá aquilo que passará a fazer parte de seus determinantes. Dito de outra maneira, a consequência depende do comportamento que o determina (MICHELETTO, 1993, p. 2). Dito ainda de outra maneira, o cuidado gera cuidado.

Segundo Geller, muitos cientistas sociais, inclusive psicólogos, acreditam que as pessoas mudam seus comportamentos a partir de informações e conselhos, e que a mudança de atitude é uma variável necessária, inclusive com relação ao meio ambiente. A análise comportamental não nega a utilidade dessa mudança de atitude para a mudança de comportamento, mas afirma, baseada em evidências empíricas, que geralmente é mais produtivo direcionar mudanças de comportamentos, para que essas mudem as atitudes. Assim, se o comportamento é determinado por suas consequências, como Skinner sempre afirmou, não é de se esperar que as pessoas mudem seu comportamento a partir de conselhos e informações, muitas destas referentes a realidades e tempos distantes, como é caso dos problemas ambientais mais preocupantes. Para exemplificar, ele usa a coleta de materiais recicláveis, que só foi colocada em prática quando as pessoas perceberam as consequências do excesso de resíduos sólidos (GELLER, 1985). De igual forma, mudanças de atitude em relação à conservação da água foram mais eficazes quando se buscou diminuir o consumo nas residências do que quando foram fornecidas informações sobre benefícios econômicos que poderiam advir com a economia. (GELLER/LEHMAN, 2004).

De acordo com Corral-Verdugo & Pinheiro, nas últimas quatro décadas os estudos experimentais ficaram mais raros, o que não significou um predomínio do cognitivismo sobre o behaviorismo, mas, sim, que os modelos analisados passaram a incluir variáveis comportamentais e cognitivas. Assim, fatores demográficos, como idade, renda e nível de instrução demonstraram influência em resultados, embora insignificantes. Outros fatores demonstraram influenciar de forma positiva na proteção ambiental, entre eles a pressão social para cuidar do meio ambiente, o planejamento de ambientes que tornavam o cuidado mais conveniente para as pessoas e os chamados lembretes, ou *prompts*. (CORRAL-VERDUGO/PINHEIRO, 1999).

Segundo Geller e Lehman, *prompts*, ou avisos, ou ativadores, são mensagens verbais ou escritas anteriormente que orientam para os comportamentos esperados. Elas funcionam melhor quando o comportamento é de fácil execução, bem definido e quando a mensagem está próxima ao local onde o comportamento esperado deve acontecer. (GELLER/LEHMAN, 2004).

Ainda segundo Geller (1985), esses ativadores são manipulações do ambiente que ocorrem antes da oportunidade de um comportamento desejado, tentando-se aumentar a frequência ou diminuir as ocorrências de respostas indesejadas.

Desta forma, os autores citados neste artigo estão certos, e os resultados da experiência reiteram a importância de lidar com problemas concretos na educação ambiental, saindo da sala de aula e do espaço escolar e buscando confrontar os educandos com as situações de dano ou risco ambiental que, certamente, estão em todo lugar. Por outro lado, na literatura citada, em nenhum momento foi questionada a importância da reflexão sobre os problemas. Ela também é importante para criar referências, fundamentar valores. Mas também é preciso fazer, lembrar, criar hábitos.

## 2.5 CONCLUSÃO

Nota-se que a leitura diária dos hidrômetros funcionou como um lembrete, ou como um ativador de comportamentos pró-ambientais das crianças. Esses comportamentos já estavam internalizados, pois os alunos colocaram em prática aquilo que já sabiam ser correto, conforme aprenderam na escola. Fica nítida a relação entre as respostas certas nas provas, quanto ao que fazer para economizar água, com os comportamentos modificados.

Não é preciso argumentar muito sobre o quanto aquilo que uma criança de 8 ou 9 anos percebe como valor na escola pode interferir na sua vida, o quanto o que “a professora disse” é importante. As respostas corretas demonstraram que elas sabiam o que fazer, mas o comportamento e a relação do ser humano com o mundo não dependem apenas de conhecimento.

Outro aspecto importante a ser inferido é que, ao agir como tinham aprendido, elas tenham sentido o prazer do dever cumprido, o que deve ter funcionado como reforço positivo, como recompensa, aumentando a possibilidade de os comportamentos ocorrerem novamente.

Evidentemente o resultado é proporcional à experiência. Como foi algo pequeno, os resultados também parecem ser. É o que ocorre com a maioria dos procedimentos behavioristas nas salas de aula. Ações mais expressivas certamente resultarão em resultados mais relevantes. Espera-se, assim, que os educadores, educadores ambientais em especial, sintam-se provocados a saírem das salas de aula e tentarem educar a partir de problemas concretos.

Nas áreas rurais as oportunidades são ainda mais numerosas e relevantes, uma vez que os recursos naturais se encontram mais próximos e fazem parte do dia a dia das crianças. Há também, na maioria dos casos, uma relação muito forte entre o trabalho familiar e o meio natural, o que aumenta a importância de inculcar nas novas gerações uma ética do cuidado que se concretize em comportamentos pró-ambientais.

Fica ainda a certeza de que essa ação educativa pode ser melhor avaliada a partir da implementação do programa Patrulha da Água, que atingirá os alunos do quarto ano de toda a rede municipal.

Fica também o lembrete de que outros programas simples, realizados nas residências, portanto sem grandes esforços ou investimentos, podem ser implementados, como por exemplo em relação ao consumo de luz elétrica e a destinação correta do lixo doméstico.

## REFERÊNCIAS

**A carta da terra.** Disponível em:

<[http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/\\_arquivos/carta\\_terra.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/carta_terra.pdf)>. Acesso em: 26 out. 2017.

ALMEIDA, Maria Ivete S. de. A emergência da educação ambiental no cenário mundial: evolução dos conceitos e concepções da educação ambiental. **Boletim**



**Goiano de Geografia**, Goiânia, 20 (1-2): 19-41. jan./dez. 2000. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/bgg/article/view/4227/3695>> 29 Jul. 2020.

BAHLS, Saint-Clair, NAVOLAR, Ariana B.B. Terapias cognitivo comportamentais: conceito e pressupostos teóricos. In: **psicoUTPonline**, n. 04, Curitiba, jul. 2004. Disponível em: <http://files.personapsicologia.webnode.com/200000093-024d10346f/Terapias%20Cognitivo-comportamentais.pdf>> Acesso em 21 Ago. 2020.

BOFF, Leonardo. A ética e a formação de valores na sociedade. **Instituto Ethos Reflexão**, ano 4, n° 11. São Paulo, 2003. Disponível em: <<https://www3.ethos.org.br/wp-content/uploads/2013/02/Reflex%C3%A3o11.pdf>> Acesso em 21 Ago. 2020.

BOFF, Leonardo. **Saber cuidar – ética do humano, compaixão pela terra**. Petrópolis: Vozes, 1999.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é: o que não é**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

BRASIL. Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências. Brasília, 1981. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm)>. Acesso em: 26 out. 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988. Disponível em: <[https://www.senado.gov.br/atividade/const/con1988/CON1988\\_05.10.1988/CON1988.asp](https://www.senado.gov.br/atividade/const/con1988/CON1988_05.10.1988/CON1988.asp)> Acesso em: 26 out. 2017.

BRASIL. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)>. Acesso em: 26 out.2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais, ética**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro081.pdf> >. Acesso em: 26 out. 2017.

BRASIL. Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispões sobre a educação ambiental. Política Nacional de Educação Ambiental, 1999. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm)>. Acesso em 26 out. 2017.

BRASIL. Decreto n° 4.281, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei n° 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 2002. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4281.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm)>. Acesso em 26 out. 2017.

BRASIL. MEC\CNE Ministério da Educação\Conselho Nacional de Educação. Resolução n° 2, de 15 de junho de 2012, estabelece as Diretrizes Curriculares

Nacionais para a Educação Ambiental. Parecer homologado. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=10955-pcp014-12&category\\_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10955-pcp014-12&category_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192)> Acesso em 11 dez. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012, estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=10988-rcp002-12-pdf&category\\_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10988-rcp002-12-pdf&category_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192)> Acesso em: 11 dez. 2017.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Departamento de Articulação Institucional. **Programa de educação ambiental e mobilização social em saneamento - Documento de referência conceitual**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2009. 60p. Disponível em: <[https://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos\\_PDF/programa\\_ambiental\\_miolo\\_150x210\\_0502.pdf](https://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/programa_ambiental_miolo_150x210_0502.pdf)> Acesso em: 21 Ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. DOU nº 116, Seção 1, p. 70-71 de 18 de junho de 2012. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=10988-rcp002-12-pdf&category\\_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10988-rcp002-12-pdf&category_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em 26 out. 2017.

CARNIATTO, Irene et al. Gestão de bacia hidrográfica tendo por base um processo de educação ambiental. In: I Seminário Internacional de Ciência, Tecnologia e Ambiente, **Anais...** 28 a 30 de abril de 2009. Cascavel: Unioeste, 2009.

CARNIATTO, Irene; RIZZI, Nivaldo E. Educação ambiental para preservação de recursos hídricos: compreensão coletiva do ambiente da microbacia Santa Rosa, no município de Cascavel, Paraná, Brasil. In: VI Congresso Iberoamericano de Educación Ambiental, 16 a 19 de setembro de 2009. **Anais...** San Clemente de Tuyu – Argentina. Disponível em: <<https://docero.com.br/doc/n5svn88>> Acesso em: 24 Ago. 2020.

CORRAL-VERDUGO, Víctor, PINHEIRO, José Q.. Condições para o estudo do comportamento pró-ambiental. **Estudos de Psicologia**, 1999, 4 (1), p. 7-22. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epsic/v4n1/a02v04n1.pdf>>. Acesso em: 24 mai. 2018.

FREIRE, J.C., VIEIRA, E.M. **Uma escuta ética de psicologia ambiental**. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/psoc/v18n2/04.pdf>>. Acesso: 25 mai. 2018.

GELLER, E. S. (1985). The behavior change approach to litter management. **Journal of Resource Management and Technology**, n. 14, pp. 248-265. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=n\\_g8DAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA248&dq=Geller,+E.+S.+\(1985\).+The+be](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=n_g8DAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA248&dq=Geller,+E.+S.+(1985).+The+be)>

havior+change+approach+to+litter+management.+Journal+of+Resource+Management+and+Technology,&ots=cUb1RCgk\_Y&sig=JCoZx43urmVSnySVHrQmkMYVGpM#v=onepage&q&f=false> Acesso em 07 Jul. 2020.

GELLER, E.S., LEHMAN P.K. Behavior analysis and environmental protection: accomplishments and potencial for more. In: **Behavior and Social Issues**. V. 13, pp. 13-32, 2004. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.489.4306&rep=rep1&type=pdf>> Acesso em: 22 Ago. 2020.

LA ROSA, J. (Org). **Psicologia e Educação: o significado do aprender**. 7. ed. Porto Alegre: Edipucurs, 2003.

MICHELETTO, Nilza, SÉRIO, Tereza M.A.P. Homem: objeto ou sujeito para Skinner? **Temas em Psicologia – Análises da Análise do Comportamento**. Sociedade Brasileira de Psicologia, n. 2, 1993. Disponível em: <[http://www.itcrcampinas.com.br/pdf/outros/Homem\\_objeto\\_ou\\_sujeito\\_para\\_Skinner\\_Nilza\\_e\\_Teia.pdf](http://www.itcrcampinas.com.br/pdf/outros/Homem_objeto_ou_sujeito_para_Skinner_Nilza_e_Teia.pdf)> Acesso em: 01 jul. 2020.

ORR, David W. Lugar e pedagogia. In: CAPRA, Fritjof et al. **Alfabetização ecológica**. São Paulo, Cultrix, 2006.

PARANÁ. Lei nº 17.505, de 11 de janeiro de 2013, que institui no Paraná a Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental e adota outras providências. Curitiba, 2013. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=85172>>. Acesso em: 27 out. 2017.

PIRES, Marília F. C. Multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade no ensino. **Debates**, São Paulo, fevereiro, 1998, p. 173-182. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/icse/v2n2/10.pdf>>. Acesso em: 24 mai. 2018.

ROESLER. M. R von B.; CESCNETO, Eugênia A. O estudo das relações sociedade, desenvolvimento e sustentabilidade. In: II Jornada Internacional de Políticas Públicas. UFMA. **Anais...** São Luís – MA, 23 a 26 de agosto de 2005. Disponível em: <[http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinppII/pagina\\_PGPP/Trabalhos2/Marli\\_renata323.pdf](http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinppII/pagina_PGPP/Trabalhos2/Marli_renata323.pdf)> Acesso em: 21 Ago. 2020.

SAAE – SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO. Disponível em: <<https://saaemcr.atende.net/#!/tipo/pagina/valor/7>> Acesso em: 11 Out. 2020.

SAMPAIO, Augusto S.S. Skinner: sobre ciência e comportamento humano. **Psicologia Ciência e Profissão**, Salvador, v. 25, n. 3, p. 370-383, 2005. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/pcp/v25n3/v25n3a04.pdf>>. Acesso em: 01 jul. 2020.

SATO, Michéle. “Debatendo os desafios da educação ambiental”. In: **I Congresso de Educação Ambiental Pró Mar de Dentro**. Rio Grande: Mestrado em Educação Ambiental, FURG & Pró Mar de Dentro, 17-21/maio/01. Disponível em:

<<https://www.partes.com.br/2001/11/24/debatendo-os-desafios-da-educacao-ambiental-2/>> Acesso em: 21 Ago. 2020.

SAUVÈ, Lucie. Educação ambiental e desenvolvimento sustentável. In: **Revista de educação pública**, vol. 10, jul/dez, 1997. Disponível em: <[http://www.ufmt.br/revista/arquivo/rev10/educacao\\_ambiental\\_e\\_desenvolvim.html](http://www.ufmt.br/revista/arquivo/rev10/educacao_ambiental_e_desenvolvim.html)> Acesso em: 26 out. 2017.

SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. Disponível em: <[snis.gov.br](http://snis.gov.br)> Acesso em 23 Abr. 2020.

SORRENTINO, Marcos (MMA), et al. Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, maio/ago, 2005.

**Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e responsabilidade social**. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/deds/pdfs/trat\\_ea.pdf](http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/deds/pdfs/trat_ea.pdf)>. Acesso em: 26 out. 2017.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2018.

## CONCLUSÃO GERAL

De todas as questões ambientais, as relativas à água talvez sejam as mais próximas das pessoas, universais, mensuráveis e influenciáveis. São questões que dizem respeito à vida, à saúde e ao bem-estar de todos. Por isso, tudo aquilo que afeta o equilíbrio hídrico deve passar pelo crivo da ética do cuidado.

Questões como o desmatamento, a degradação de ecossistemas, a poluição de mananciais, a contaminação da água e dos alimentos, o aumento do agronegócio em detrimento da agricultura sustentável, e muitas outras, devem ser motivo de preocupação de todos. Nesse contexto, os sistemas de saneamento acabam sofrendo as consequências e, em muitos casos, são impedidos de exercer o seu papel com efetividade. Por isso é preciso pensar, de forma global, em como proteger a água, o seu precioso produto, e como incutir nos usuários um consumo consciente.

Conclui-se que o sistema precisa ampliar sua atuação de cuidado para fora de si mesmo, a fim de cumprir sua Missão de “prestar serviços de saneamento básico com gestão eficiente e comprometida, promovendo a preservação do meio ambiente e a qualidade de vida da população rondonense”.

Nesse sentido, alguns trabalhos futuros deveriam ser desenvolvidos:

- Buscar parcerias com o meio acadêmico e econômico para implantar um programa de recuperação das microbacias situadas no município, iniciando, naturalmente, pela do Arroio Fundo;
- Buscar parcerias para viabilizar a continuidade do Programa de Cisternas rurais;
- Reativar o Programa de Cisternas urbanas;
- Ampliar o Programa de Recuperação de nascentes;
- Apoiar e cobrar a atuação dos órgãos de fiscalização ambiental;
- Acelerar a instalação da rede urbana de esgoto;
- Implantar um programa de construção de fossas sépticas com tratamento natural no meio rural;
- Formalizar uma carta de intenções junto às grandes indústrias próximas ao meio urbano para projetar uma futura captação de água do reservatório da Itaipu Binacional;

- Organizar um amplo trabalho de Educação Ambiental, contínuo e permanente, formal e informal, através de projetos e programas, baseado em problemas concretos, para que todos tenham a oportunidade de compreender a importância do cuidado com a água e possam internalizar comportamentos pró-ambientais em relação à água e a outros recursos naturais.

Como contribuição, existe o desejo de transformar os dois artigos desta dissertação em duas publicações. O primeiro artigo deverá se transformar numa cartilha, física ou eletrônica, para que os interessados possam conhecer melhor como funciona o SAAE e qual a sua importância no cuidado com a água. Esse material poderá ser extremamente útil para quem ingressa como colaborador na autarquia, permitindo um entendimento mais rápido da complexidade do sistema. Será também muito útil para as instituições de ensino que, em seus currículos, incluem o estudo de sistemas de saneamento básico, podendo complementar as visitas *in loco*. Acredita-se que a cartilha será um projeto bem recebido pela direção executiva do SAAE, concretizando-se numa interessante parceria com o Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável da UNIOESTE.

O segundo artigo poderá servir de referencial teórico e prático para o Programa Patrulha da Água, que está em fase de implantação pelo SAAE, em parceria com a Secretaria Municipal de Educação. Ensinar as crianças a fazerem a leitura do hidrômetro e, através disso, promover mudanças de comportamento em relação ao cuidado com a água e outros bens naturais pode ser um projeto muito bem aceito pela Associação Nacional dos Serviços de Saneamento – ASSEMAE, da qual o SAAE faz parte.

Por fim, fica a certeza de que, enquanto o sistema de saneamento busca incessantemente cumprir sua missão e a população faz a sua parte evitando desperdícios, há um exercício diário de sustentabilidade, com grande potencial social, ambiental e econômico.