

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COECI – COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**NICOLE SCHWEINBERGER BONA**

**DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO  
DE QUATRO PONTES – PR: APLICAÇÃO DA ANÁLISE SWOT**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**TOLEDO**

**2021**

**NICOLE SCHWEINBERGER BONA**

**DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO  
DE QUATRO PONTES – PR: APLICAÇÃO DA ANÁLISE SWOT**

**WATER SUPPLY SYSTEM DIAGNOSTIC OF THE MUNICIPALITY OF QUATRO  
PONTES - PR: APPLICATION OF SWOT ANALYSIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel, do curso de Engenharia Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. MSc. José Gustavo Venâncio da Silva Ramos

Coorientadora: Prof. MSc. Silvana da Silva.

**TOLEDO**

**2021**



Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho licenciado para fins não comerciais, desde que atribuam ao autor o devido crédito. Os usuários não têm que licenciar os trabalhos derivados sob os mesmos termos estabelecidos pelo autor do trabalho original.

**NICOLE SCHWEINBERGER BONA**

**DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO  
DE QUATRO PONTES – PR: APLICAÇÃO DA ANÁLISE SWOT**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel, do curso de Engenharia Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 25/novembro/2021

---

José Gustavo Venâncio da Silva Ramos  
(Mestrado)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Silvana da Silva  
(Mestrado)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Wagner Alessandro Pansera  
(Doutorado)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Tiago Fernando Hansel  
(Mestrado)  
Prefeitura Municipal de Quatro Pontes

**TOLEDO  
2021**

Dedico este trabalho à minha mãe, mami.  
Por ser minha maior inspiração.

## **AGRADECIMENTOS**

A minha mãe, Ingrid Schweinberger, por ser o pilar da minha formação acadêmica e pessoal, por sempre me incentivar a ser curiosa, estudar, e me motivar a continuar.

Ao professor MSc. José Gustavo Venâncio da Silva Ramos, orientador deste trabalho, pelo total apoio, disponibilidade, conhecimentos transmitidos e pelo direcionamento ao longo deste trabalho.

À professora MSc. Silvana da Silva, coorientadora deste trabalho, pelas contribuições, sugestão de tema e pelo entusiasmo cativante com a pesquisa e com a área de saneamento, que me motivou a estudá-lo.

À professora Dr. Elza Hoffer, pela honra de sua orientação ao longo de todo o trabalho, pelas horas de dedicação, pelos ensinamentos, pela paciência e pela amizade. Sua orientação construiu e lapidou este trabalho.

À minha banca examinadora, professor MSc. Tiago Fernando Hansel, professor Dr. Wagner Alessandro Pansera, Eng. MSc. Eduardo Amancio, pelas contribuições ao trabalho.

Aos engenheiros da Prefeitura de Quatro Pontes, Jeffer, Luana e Camila, pela ajuda durante todo o trabalho, sempre dispostos a ajudar, ensinar e sanar minhas dúvidas.

Aos funcionários do SQPA e da prefeitura, Andréia, Fábio, Moisés, Tiago, Rosa, João, Gisele. Pela pesquisa, informações, disponibilidade em ajudar, pelos conhecimentos que transmitiram.

A meus amigos da faculdade, especialmente ao Renan, Morganna, Aline, pelo companheirismo, que sempre estenderam a mão quando solicitei ajuda, sem os quais eu não teria chegado até aqui.

À minha família e ao Matheus, pelo amparo, motivação, pela base que proporcionaram.

Gostaria de agradecer a todos que de alguma forma ajudaram neste trabalho.

Muito Obrigada!

## RESUMO

BONA, Nicole Schweinberger. **Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Quatro Pontes – PR: Aplicação da Análise SWOT**. 2021. 76f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Toledo, 2021.

A água potável é um bem limitado, dotado de valor econômico e necessário de ser preservado. Assim, os sistemas de distribuição devem trabalhar de forma eficiente, a fim de que esse recurso seja utilizado de forma racional e toda a população seja atendida. A pesquisa se justifica pela necessidade de orientação de políticas públicas que visem a eficiência do setor de abastecimento. O objetivo desse trabalho consistiu em diagnosticar em caráter operacional, o sistema de abastecimento de água de Quatro Pontes – PR. Para isso, utilizou-se a análise SWOT, e investigou-se os ambientes interno e externo por meio dos fatores colhidos em entrevistas com os funcionários do sistema. Constatou-se que este encontra-se em um cenário onde as Fraquezas, que relacionadas às Ameaças, tornam o sistema vulnerável. A análise dos ambientes, resultante da Matriz SWOT, pode ser utilizada para a elaboração de um planejamento estratégico. Este deve visar a diminuição das Fraquezas, utilização das Forças para aproveitar as Oportunidades e mitigar as Ameaças. Também aplicou-se um questionário de pesquisa para os consumidores. A análise deste apresentou pontos fracos do sistema, como a baixa pressão na tubulação em pontos de cotas altimétricas elevadas da cidade, e pontos fortes, como a ininterrupção do fornecimento e a qualidade de água. A partir das análises, melhorias ao sistema. Entre elas a criação de uma autarquia, a atualização da política de preços, a introdução de reuniões e valorização de funcionários.

**Palavras-chave:** Gestão de sistema de abastecimento de água; análise SWOT; rede de distribuição de água, planejamento estratégico.

## ABSTRACT

BONA, Nicole Schweinberger. **Water Supply System Diagnostic of the Municipality of Quatro Pontes - PR: Application of SWOT Analysis**. 2021. 76p. Undergraduate Thesis (Graduation in Civil Engineering) – Federal Technological University of Paraná – Paraná. Toledo, 2021.

Drinking water is a limited good, endowed with economic value and necessary to be preserved. Thus, distribution systems must work efficiently, in order that this resource is used rationally and the entire population is served. The research is justified by the need to guide public policies aimed at the supply sector's efficiency. The objective of this work consisted in diagnose operationally, the water supply system of Quatro Pontes – PR. For this, it was used the SWOT analysis, and it was investigated the internal and external environments through the factors collected in interviews with the system's employees. It was found that this is in a scenario where the Weaknesses, that related to the Threats, make the system vulnerable. The analysis of environments, resulting from the SWOT Matrix, can be used to prepare a strategic plan. This should aim at reducing Weaknesses, using Forces to seize Opportunities and mitigate Threats. A survey questionnaire for consumers was also applied. The analysis of the system showed weaknesses of the system, such as the low pressure in the pipe at points with high altitudes in the city, and strengths, such as uninterrupted supply and water quality. From the analysis, the work proposed improvements to the system. Among them, the creation of an autarchy, the updating of the pricing policy, the introduction of meetings, and the development of employees.

**Keywords:** water supply system management; SWOT analysis; water distribution network; strategic planning.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Classificação dos reservatórios de acordo com a posição no terreno. ....	19
Figura 2 - Rede malhada, ramificada e mista.....	20
Figura 3 - Sistema de abastecimento de água.....	20
Figura 4 - Ações para combate a perdas reais.....	23
Figura 5 - Fluxograma da metodologia adotada.....	31
Figura 6 - Localização e delimitação do município de Quatro Pontes.....	34
Figura 7 - Vista Externa do Poço Guaçu.....	37
Figura 8 - Vista Externa do Poço Lageado.....	37
Figura 9 - Reservatórios do SQPA.....	38
Figura 10 - Salmoura utilizada para a produção do hipoclorito de sódio.....	42
Figura 11 - Equipamentos utilizados para a produção do hipoclorito de sódio.....	42
Figura 12 - Hidrômetro horizontal para realização da macromedição do SQPA.....	47
Figura 13 - Lixiviação em reservatório de concreto.....	47
Figura 14 - Gráfico dos bairros onde residem os consumidores respondentes.....	58



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estratégias para controle de perdas.....	24
Quadro 2 - Matriz SWOT para análise estratégica.....	28
Quadro 3 - Grau de importância/intensidade dos fatores elencados.....	32
Quadro 4 - Grupos que compõem a matriz SWOT do SQPA.....	39
Quadro 5 - Respostas para a pergunta "Em sua opinião, quais são os pontos fortes do sistema?".....	58
Quadro 6 - Fatores citados pelos consumidores como pontos fortes do sistema .....	59
Quadro 7 - Sugestões de melhorias sugeridas pelos consumidores.....	60

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fatores citados nas pesquisas para compor as Forças do sistema de distribuição de água de Quatro Pontes.....	40
Tabela 2 - Fatores citados nas pesquisas para compor as Fraquezas do sistema de distribuição de água de Quatro Pontes.....	44
Tabela 3 – Demonstrativo de Receitas e Despesas do SQPA Referentes aos Anos de 2019 e 2020 .....	45
Tabela 4 - Fatores citados nas pesquisas para compor as Oportunidades do sistema de distribuição de água de Quatro Pontes.....	48
Tabela 5 - Fatores citados nas pesquisas para compor as Ameaças do sistema de distribuição de água de Quatro Pontes.....	50
Tabela 6 - Matriz SWOT do SQPA.....	52
Tabela 7 - Resultados da Matriz SWOT do SQPA.....	53

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
BP3	Bacia do Paraná 3
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PVC	<i>Polyvinyl Chloride – Cloreto de Polivinila</i>
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SQPA	Sistema Quatro Pontense de Água
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats</i>
VRP	Válvula Redutora de Pressão

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1</b>	<b>Justificativa.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>15</b>
1.2.1	Objetivo Geral.....	15
1.2.2	Objetivos Específicos .....	15
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1</b>	<b>Considerações Iniciais.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2</b>	<b>O Sistema de Abastecimento de Água .....</b>	<b>17</b>
<b>2.3</b>	<b>Perdas no Sistema .....</b>	<b>21</b>
<b>2.4</b>	<b>Combate às Perdas .....</b>	<b>22</b>
<b>2.5</b>	<b>Eficiência Energética .....</b>	<b>24</b>
<b>2.6</b>	<b>Sustentabilidade Financeira .....</b>	<b>25</b>
<b>2.7</b>	<b>Matriz SWOT .....</b>	<b>26</b>
2.7.1	Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças .....	27
2.7.2	Considerações Finais Quanto à Análise SWOT .....	29
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>31</b>
<b>3.1</b>	<b>Metodologia de Pesquisa .....</b>	<b>31</b>
<b>3.2</b>	<b>Procedimentos de Pesquisa.....</b>	<b>32</b>
<b>3.3</b>	<b>Limitações da Pesquisa.....</b>	<b>33</b>
<b>3.4</b>	<b>Caracterização do Local de Estudo .....</b>	<b>33</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>36</b>
<b>4.1</b>	<b>Situação do Sistema de Abastecimento de Água.....</b>	<b>36</b>
<b>4.2</b>	<b>Análise dos Ambientes Internos e Externos da Matriz SWOT.....</b>	<b>39</b>
4.2.1	Ambiente Interno – Forças .....	40
4.2.2	Ambiente Interno – Fraquezas .....	43
4.2.3	Ambiente Externo – Oportunidades.....	48
4.2.4	Ambiente Externo – Ameaças .....	50
<b>4.3</b>	<b>Matriz SWOT do SQPA.....</b>	<b>52</b>
<b>4.4</b>	<b>Análise dos Resultados .....</b>	<b>54</b>
<b>4.5</b>	<b>Resultados das Entrevistas com os Consumidores .....</b>	<b>57</b>
<b>4.6</b>	<b>Sugestões de Melhorias .....</b>	<b>61</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>63</b>

<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>65</b>
<b>APÊNDICE A – Questionário Aplicado aos Funcionários.....</b>	<b>70</b>
<b>APÊNDICE B – Questionário Aplicado aos Consumidores Através do Formulários Google .....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXO A – Dados do SQPA.....</b>	<b>74</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A água é um elemento natural encontrado em grande abundância na natureza. É essencial para a manutenção da vida, porém, 97,4% de toda a água no planeta está nos oceanos e é salgada, imprópria para consumo em sua forma natural. O restante é doce, contudo, apenas 10% encontra-se em rios, lagos e aquíferos, e 90% em geleiras – inacessível à maior parte das pessoas (RIBEIRO; ROLIM, 2017.)

Além da dessedentação humana e animal, a água doce abastece usinas hidroelétricas, irriga plantações e atua em vários processos em toda a cadeia industrial. Sua demanda cresce diariamente no mundo, juntamente com o aumento da população e evolução tecnológica. Contudo, seu volume é praticamente o mesmo há centenas de anos. Assim, a disponibilidade de água doce é preocupação mundial.

O Brasil necessitará aumentar o fornecimento de água potável em 4,337 bilhões de metros cúbicos até 2040, o que representa um aumento de 43,5% da demanda (AGÊNCIA BRASIL, 2020). O acesso a esse recurso garante qualidade de vida à população, e é essencial para o desenvolvimento socioeconômico de um país.

A produção de água tratada e distribuição é função do sistema de abastecimento de água, composto por infraestruturas, obras civis, materiais e equipamentos que levam água aos setores da agricultura, industrial, comercial e residencial (SILVA JÚNIOR, 2017). No Brasil, esse serviço é prestado principalmente por companhias estaduais e municipais (TUCCI; HESPANHOL; NETTO, 2003).

No Paraná, dos 399 municípios, 345 são abastecidos pela Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), uma empresa de capital aberto onde o maior acionista é o Governo do Paraná (SANEPAR, 2020). No município de Quatro Pontes, o abastecimento de água é municipal na zona urbana, e na zona rural é prestado pelas associações de moradores em parceria com a prefeitura (QUATRO PONTES, 2016). O índice de atendimento urbano de água no município é de 100% (SNIS, 2019).

O índice de perdas é um dos principais indicadores da qualidade de um sistema de abastecimento de água (SAA), e sua média no Brasil chegou a 39,2% em 2019 (BRASIL, 2020). Isso significa que a cada 100 litros de água retirados dos mananciais, 39,2 litros são perdidos. Além do custo ambiental, os recursos financeiros utilizados no transporte e tratamento desse volume de água perdido representam um valor que poderia ser empregado em melhorias do próprio sistema ou em benefícios para a população.

Além do alto índice de perdas, a operação de um sistema de abastecimento de água pode enfrentar diversos problemas, como capacidades inadequadas dos reservatórios de distribuição, pausas e manobras constantes no abastecimento para realização de manutenções, equipamentos e encanamentos desgastados e danificados, alteração da qualidade da água no manancial e ao longo da distribuição (MENESES, 2002).

Assim, não basta aumentar o fornecimento de água para suprir a demanda crescente. O uso racional da mesma e sistemas de abastecimento eficientes são essenciais para que gerações futuras tenham acesso pleno à água potável. Diante disso, é imprescindível que os municípios priorizem o aperfeiçoamento do setor de saneamento básico – com especial atenção à operação de sistemas já instalados.

Nem sempre é imediata, no entanto, a identificação da localização para as intervenções de melhorias nos sistemas. Existem ferramentas disponíveis que auxiliam nas tomadas de decisões no que tange à correta e eficaz gestão da água potável. Uma delas é o diagnóstico da situação atual do SAA através da Matriz SWOT, e é o ponto de partida para a elaboração de um planejamento estratégico que vise melhorias no sistema, tal qual a diminuição das perdas no sistema, ampliação de atendimento ou redução de custos com a manutenção.

A Matriz SWOT é uma estratégia de avaliação de uma organização. É constituída de quatro quadrantes que avaliam as forças e a fraquezas, no ambiente interno, e as oportunidades e ameaças, no ambiente externo da organização. Desde sua criação na década de 50, por professores da Harvard Business School, tem sido amplamente utilizada pela simplicidade de aplicação e interpretação de resultados, e eficácia em produzir diagnósticos e auxiliar os gestores na criação de um planejamento estratégico.

Assim, por meio da análise SWOT, pode-se encontrar maneiras de direcionar as tomadas de decisões no que se refere à gestão operacional de um SAA, tornando-o mais eficaz para que toda a população tenha acesso à água e esta seja utilizada de forma racional.

## **1.1 Justificativa**

Um desafio em torno da gestão e operação na produção e distribuição de água envolve a compreensão da situação do mesmo. A clareza quanto aos pontos

fracos e fortes, oportunidades e ameaças é necessária para que se possa aprimorar o SAA, reduzir perdas e torná-lo eficiente.

A pesquisa se justifica pela potencialidade de aplicação do trabalho no município de Quatro Pontes, e pela necessidade de direcionamento das políticas públicas que visem a sustentabilidade e eficiência do setor de abastecimento. Esta pesquisa proverá o Município de Quatro Pontes de informações que poderão ser utilizadas na tomada de decisões sobre o sistema.

Através da correta gestão do sistema de abastecimento de água, o município tem a potencialidade de melhorar sua prestação de serviços. A necessidade de desenvolvimento de um planejamento estratégico surge com a projeção de aumento da população e conseqüente aumento da demanda de água.

Assim, este trabalho também se justifica pela necessidade de dados para o desenvolvimento deste planejamento, e assim, reduzir desperdício de água, as perdas reais e aparentes, o gasto energético e os custos de manutenção.

## **1.2 Objetivos**

### 1.2.1 Objetivo Geral

Diagnosticar em caráter operacional o sistema de abastecimento de água do município de Quatro Pontes – PR por meio da análise da matriz SWOT.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar a situação operacional do sistema de abastecimento de água do município de Quatro Pontes – PR;
- Elaborar a matriz SWOT para o sistema de abastecimento de água do município;
- Estruturar e analisar as informações da matriz SWOT;
- Sugerir melhorias para o sistema de abastecimento de água do município.



## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo é formada toda a base, a fundamentação teórica da pesquisa, composta por diversas fontes como livros, periódicos científicos, teses e dissertações, anais de encontros científicos e outros dados relacionados ao tema estudado.

### 2.1 Considerações Iniciais

Quatro bilhões de pessoas no mundo hoje enfrentam escassez extrema de água por ao menos um mês ao ano, todo ano. O crescimento populacional aliado às mudanças climáticas fortalece o estresse hídrico ao qual o planeta está submetido, além de que as projeções não são animadoras. De acordo com a Unesco (2020), a insegurança alimentar volta a crescer devido à falta de água limpa, a demanda por água potável cresce 1% ao ano conforme a população aumenta, e estima-se que em 2050, 4 milhões de pessoas não terão acesso a água potável (GARCIA; CRUZ; SOUZA, 2019).

Apenas nos últimos anos a água tem entrado como tema central nas agendas internacionais, sendo discutida em fóruns e congressos, e reconhecida como bem escasso e necessário de ser protegido (BEZERRA; PERTEL; MACÊDO, 2019).

Entre as décadas de 70 e 80, a água era vista como bem inesgotável e os investimentos no setor de saneamento focavam nas grandes obras seguindo a lógica da expansão absoluta da oferta. Essas obras eram em sua maioria nos setores de produção e tratamento de água. Como consequência, a tecnologia nesses setores ampliou-se, já no setor de distribuição e gestão operacional, pouco avançou (MIRANDA, 2002).

A década de 80, com a diminuição dos recursos financeiros devido à crise econômica, trouxe soluções mais improvisadas ao setor, como extensões da rede de distribuição não previstas em projeto às periferias das cidades e incremento de carga das redes através de bombas – contudo os investimentos em pesquisas na área operacional tornaram-se praticamente zero (MIRANDA, 2002).

A partir de então, as perdas tornaram-se o maior problema dos sistemas de distribuição de água do país, conforme cita Miranda (2002, p. 2).

“Observa-se que a soma de fatores criou, então, o ambiente propício ao crescimento descontrolado das perdas de água nos sistemas de abastecimento: poucos investimentos e menor desenvolvimento tecnológico nas redes de distribuição e nas ações de melhoria operacional; cultura do aumento da oferta e do consumo individual, sem preocupações com a conservação e o uso racional; decisões pragmáticas, não previstas em projeto, de ampliação da carga e extensão das redes até áreas mais periféricas dos sistemas, para atendimento aos novos consumidores.”

O Brasil registrou um índice de perdas na distribuição de 39,2% em 2019 (BRASIL, 2020). Devido à importância e escassez da água, perdas como essa não devem ser toleradas. Além disso, sistemas de distribuição ineficientes causam prejuízos financeiros e podem privar as pessoas de um direito previsto em lei, que é o acesso à água potável (DALRI, 2020).

Nesse sentido, é essencial que a gestão desse recurso seja de forma tão eficiente quanto possível, evitando-se desperdícios desde sua produção, distribuição e consumo.

Mesmo na atualidade, de acordo com Tardelli Filho (2015), se dá mais importância à construção de novas unidades do que à manutenção e operação dos sistemas já existentes. Uma das razões disso é o valor político que se dá ao ato de construir que é pontual e profundamente enraizado na sociedade brasileira, o que não ocorre da mesma forma para os atos de manter e operar, os quais são permanentes.

Contudo, Sarzedas e Tsutiya (2011) observam um aumento na preocupação das companhias em se recuperar ou substituir tubulações antigas, para que o desempenho do sistema seja assegurado. Meneses (2011) destaca que é da natureza do sistema estar em constante expansão para suprir o aumento da demanda, é um processo dinâmico que envolve atualização cadastral constante de suas unidades.

Dessa forma, fica claro que tão importante quanto um bom projeto e concepção de um sistema de abastecimento de água, é a manutenção e operação do mesmo, buscando-se sempre o funcionamento ótimo para que seja eficiente.

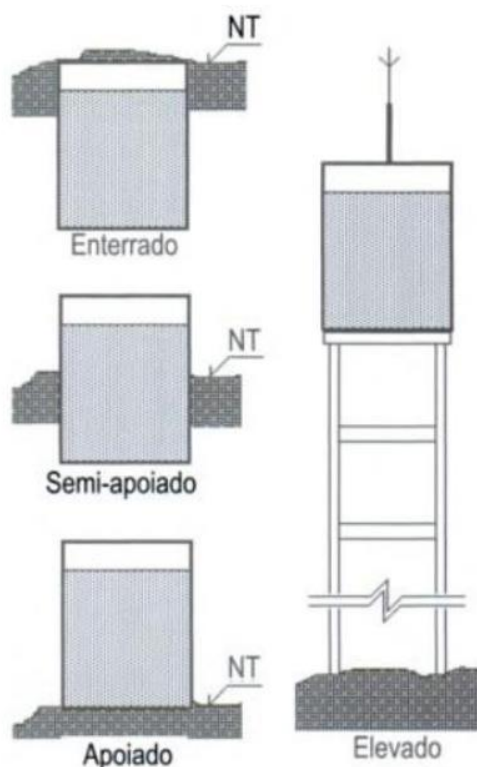
## **2.2 Sistema de Abastecimento de Água**

Meneses (2011) define um sistema de abastecimento de água como um conjunto de infraestrutura, equipamentos e serviços destinados a produzir e distribuir água potável à população. Conforme o autor, um sistema é constituído de manancial, captação, adução, estações elevatórias, tratamento, reservatórios e distribuição.

Heller e Pádua (2006), apresentam as definições dos processos que compõem o sistema:

- a) O manancial é a fonte da água utilizada para abastecer o sistema. Podem ser superficiais (rios, lagos, canais) ou subterrâneos (lençóis subterrâneos).
- b) A captação é a estrutura que capta a água do manancial, para que possa ser posteriormente utilizada;
- c) Adução é a estrutura utilizada para transportar a água entre os pontos do sistema de abastecimento. É classificada de acordo com o tipo de água que transporta (água bruta ou tratada), ou pelas características do escoamento (conduto livre, forçado ou recalque);
- d) As estações elevatórias, por sua vez, não são um item obrigatório nos sistemas. Apenas quando, por alguma razão, é necessário transportar água de um local de nível mais baixo para um local de nível mais alto. Segundo Meneses (2011), é nesta etapa em que geralmente ocorrem os maiores gastos energéticos do sistema;
- e) Já a estação de tratamento é um item obrigatório, onde a água bruta é desinfectada e filtrada conforme padrões estabelecidos para servir à população. De acordo com Silva Júnior (2017), o tratamento inicia-se pelo químico, onde é adicionado cloro ou outro agente oxidativo, e metais como ferro e manganês que possam estar presentes na água tornam-se insolúveis. Então adiciona-se algum agente coagulante – caracterizando a etapa de tratamento mecânico, como sulfato de alumínio ou cloreto férrico, e as partículas se unem em flocos e se depositam no fundo dos tanques. O tratamento mecânico encerra-se pela passagem da água decantada por filtros. É na saída do tratamento que ocorrem medições como volume, pressões e sentido do fluxo da água – chamadas de macromedição;
- f) Os reservatórios são destinados a armazenar água, sobretudo para regularizar as vazões e garantir a oferta ininterrupta mesmo em períodos de maior demanda, que pode possuir alta variabilidade. Podem ser classificados de acordo com a posição no terreno, conforme Figura 1, ou à montante ou jusante da rede de distribuição;

**Figura 1 - Classificação dos reservatórios de acordo com a posição no terreno.**



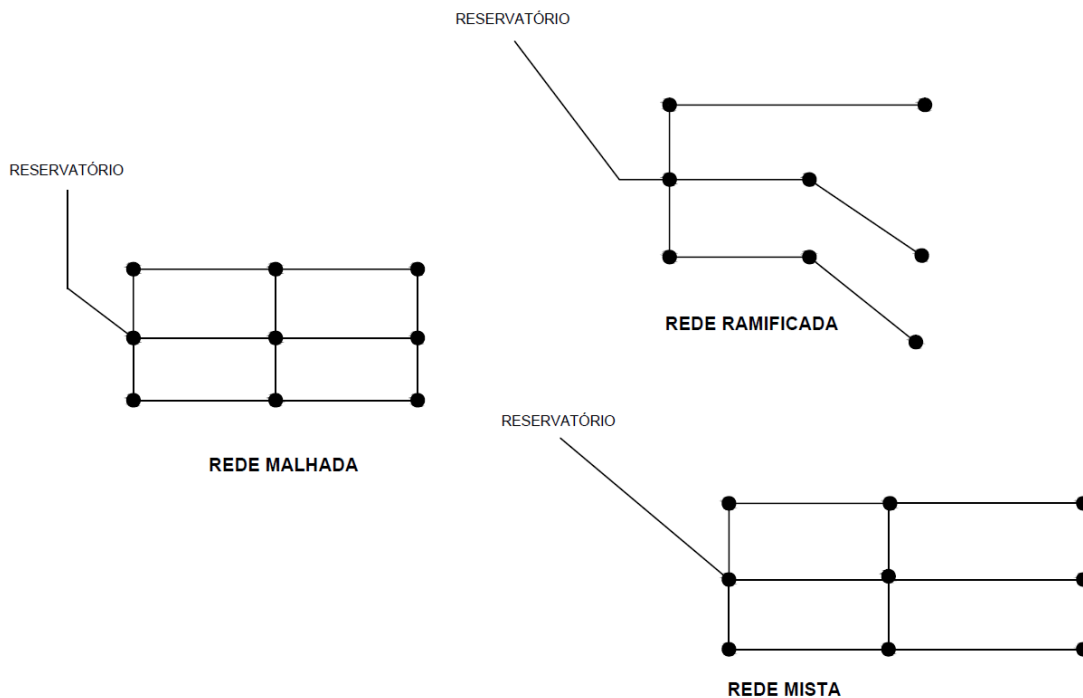
**Fonte: Heller e Pádua (2006).**

- g) A rede de distribuição é o conjunto de tubos e conexões, além de peças especiais, que distribui a água até o consumidor final. A simplicidade ou complexidade da mesma é definida de acordo com a densidade populacional e demanda exigida.

As redes de distribuição podem ser malhadas, ramificadas ou mistas. Dalri (2020) apresenta a rede ramificada como aquela onde há um sentido único de escoamento. Esse tipo de rede também é chamado de rede “em grelha” e são mais fáceis e econômicas para se instalar, porém acarretam em problemas com manutenção já que para se reparar um ponto, os outros pontos à jusante ficam desabastecidos e dessa forma, esse tipo de rede é cada vez menos empregado.

De acordo com Dalri (2020), as redes em malha possuem pontos interligados e assim evita-se a formação de pontas na rede. O fluxo varia de acordo com a demanda, não existindo apenas um sentido para o mesmo. A rede mista é composta pelos dois modelos apresentados (DALRI, 2020). A figura 2 apresenta os modelos de rede malhada, ramificada e mista.

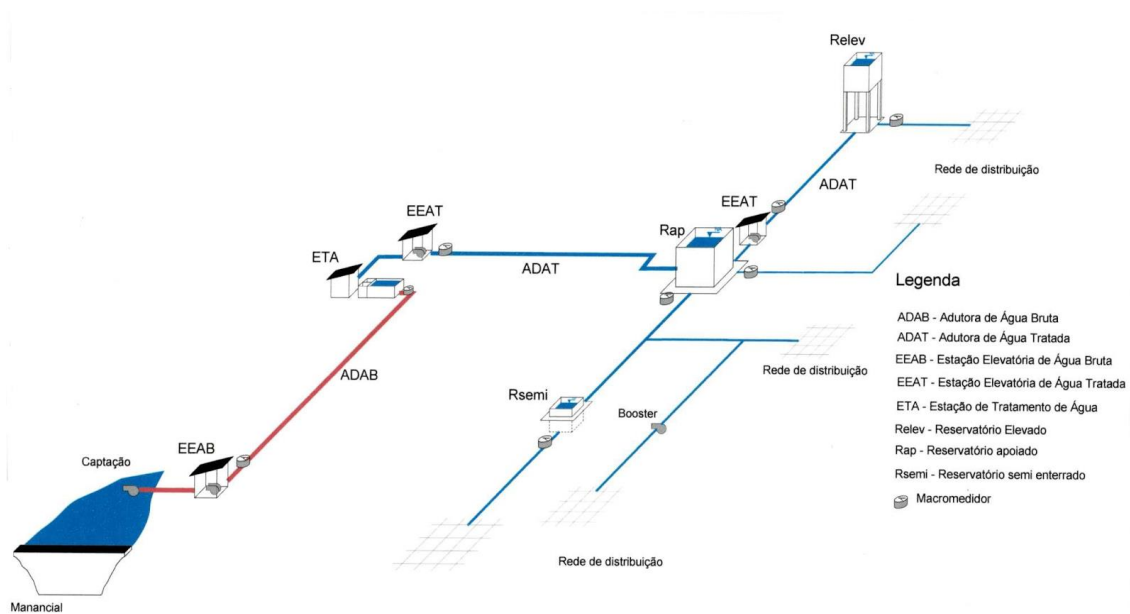
**Figura 2 - Rede malhada, ramificada e mista.**



Fonte: Adaptado de Dalri (2020).

Um sistema de abastecimento com as etapas descritas é representado na Figura 3.

**Figura 3 - Sistema de abastecimento de água.**



Fonte: Meneses (2011).

### 2.3 Perdas no Sistema

As perdas são consideradas mundialmente como um dos principais indicadores de desempenho operacional das companhias de saneamento (SOBRINHO; BORJA, 2016) e, sem sobra de dúvidas, são um de seus dos maiores desafios (SANTOS; MONTENEGRO, 2013). Elas ocorrem em todo o sistema, e, além do desperdício de água que é um recurso escasso e essencial, causam prejuízos consideráveis aos responsáveis e usuários do mesmo (SOBRINHO; BORJA, 2016).

No Brasil, o valor índice de perdas na distribuição foi de 39,2% em 2019, na região Sul, 37,5%; no Paraná, 34,7% (BRASIL, 2020). Em Quatro Pontes, esse valor foi de 17,48 % (BRASIL, 2020). Em países desenvolvidos como Alemanha e Japão, esse valor é da ordem de 10% (SOBRINHO; BORJA, 2016).

As perdas são calculadas pela diferença entre o volume de água produzido e o somatório do volume medido nos hidrômetros das casas, comércios e indústrias, ou seja – o somatório das micromedições. “Podem ser reais ou aparentes: reais quando consideramos os vazamentos; e aparentes quando se dão por problemas de gestão, comerciais, além de fraudes de usuários e erros” (KUSTERKO; ENSSLIN; ENSSLIN, 2015, p. 615).

Miranda (2002) apresenta um conceito mais detalhado, onde descreve as perdas físicas ou reais como aquela que é produzida, onde se gasta recursos financeiros como energia elétrica e tratamento – porém não é consumida. Assim, são as perdas que ocorrem em vazamentos na rede de distribuição ou ramais prediais, extravasamento de reservatórios e outras perdas volumétricas. Quanto às perdas não físicas ou aparentes, o autor considera todas as perdas referentes à água produzida e consumida, e que, no entanto, não gerou lucro para a operadora. São perdas como ligações clandestinas, consumos por usuários não cadastrados ou ligações inativas, hidrômetros avariados levando a submedição, ou perdas geradas por regras, como limitação do consumo faturado e política de estornos.

Entre outros motivos, as perdas reais ocorrem devido à alta pressão dos sistemas, que muitas vezes é inserida para suprir a demanda crescente sem previsão em projeto (MENESES, 2002), e gera um grande número de rupturas, o que acarreta em incremento nas despesas e gasto energético com manobras operacionais para compensar o mau funcionamento do sistema (MORAIS; ALMEIDA, 2006).

As perdas também podem ocorrer por falhas no encanamento, um dos principais elementos que compõem o sistema de abastecimento de água e está presente desde a captação até o final da rede de distribuição. Sarzedas e Tsutiya (2011) apresentam a relação das principais causas de falhas deste item:

- a) Projeto inadequado;
- b) Instalação imprópria;
- c) Oscilação ou transitório hidráulico;
- d) Movimento do solo;
- e) Corrosão interna;
- f) Corrosão externa;
- g) Diferencial de temperatura;
- h) Defeitos de fabricação;
- i) Impactos.

Melato (2010) aponta que o grande déficit de distribuição de água tratada para a população e a ausência de coleta de esgoto em muitas cidades brasileiras recebem maior atenção das companhias de saneamento, que deixam o controle e redução de perdas em segundo plano.

## **2.4 Combate às Perdas**

Para que haja uma gestão eficiente de um sistema de abastecimento de água, é necessário que seja dada a devida atenção ao controle das perdas. Não apenas sob ponto de vista sustentável, mas também sob o enfoque orçamentário, já que o grande volume de água tratado e perdido pode comprometer as finanças da entidade operadora (MIRANDA, 2002).

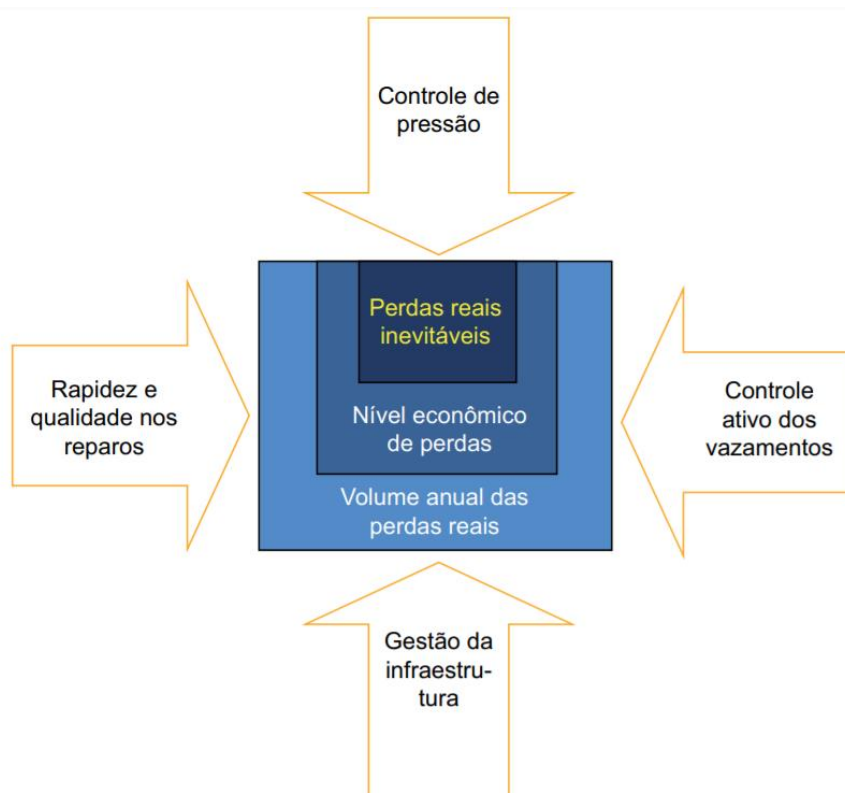
O maior índice de perdas é registrado nas etapas de adução, reservação e distribuição. Dessa forma, é nessas etapas que se dá o maior enfoque para o controle das mesmas (MELATO, 2010).

Morais e Almeida (2006) sugerem algumas alternativas de ações, como a substituição ou aferição dos hidrômetros, setorização e instalação de válvulas redutoras de pressão, além da instalação de macromedidores nas zonas de pressão, fiscalização contra fraudes, entre outros.

Sobrinho e Borja (2016) sugerem a promoção de ações que visem à conscientização da população em geral sobre o uso racional da água, além de sensibilizar juntamente os envolvidos diretamente à operação do sistema de abastecimento. Para estes, também sugerem a implantação de um modelo de gerenciamento da rotina do trabalho no processo de operação. Outra ideia é a criação de um *check-list* como estratégia para combate às perdas, baseadas em perguntas como: quanta água está sendo perdida? Onde? Por que? Como melhorar o desempenho do sistema? Como manter o sistema com alto desempenho?

Santos e Montenegro (2014) apresentam quatro estratégias adotadas em Recife – PE para reduzir o volume que é perdido em vazamentos, baseadas no controle de pressão, na rapidez e qualidade nos reparos, na gestão da infraestrutura e no controle ativo dos vazamentos, ilustradas na Figura 4.

**Figura 4 - Ações para combate a perdas reais.**



**Fonte: Lambert e Hirner (2000) apud Santos e Montenegro (2014).**

O Quadro 1 apresenta as soluções encontradas para cada estratégia, com fins de reduzir o volume de água perdido, adotadas por Santos e Montenegro (2014):



**Quadro 1 – Estratégias para controle de perdas.**

<b>ESTRATÉGIA</b>	<b>AÇÕES</b>
Controle Ativo de Vazamentos	Varreduras periódicas com equipamentos acústicos para verificar a ocorrência de vazamentos não visíveis.
Controle de Pressão	Manter a pressão do sistema em valores que correspondam a uma boa operação, através da criação de uma rotina de medição e controle, avaliações periódicas do funcionamento da válvula redutora de pressão (VRP) e manutenções preventivas.
Rapidez e Qualidade nos Reparos	Reparar os vazamentos assim que houver o recebimento da notificação de novos vazamentos.
Gestão da Infraestrutura	Substituição de ramais de Polyvinyl Chloride (PVC) solvável e ferro por polietileno de alta densidade (PEAD), que é mais durável.

**Fonte: Adaptado de Santos e Montenegro (2014).**

## 2.5 Eficiência Energética

Para que a água chegue ao destino final, é utilizado um volume considerável de energia. No mundo, gasta-se 7% de toda a energia elétrica produzida com o abastecimento de água. Em escala municipal, estima-se que 80% dos gastos com o abastecimento de água sejam referentes aos gastos com eletricidade (GUANAIS; COHIM; MEDEIROS, 2017) e neste setor, estima-se que a ineficiência energética seja 25% a 30% (SOBRINHO; BORJA, 2016).

Tanto os setores de energia elétrica quanto o de abastecimento de água são interdependentes entre si. Para a produção de energia elétrica, a água é requerida em várias etapas do processo, e o mesmo ocorre para o setor de abastecimento de água (MARZOOQ, 2018). Dessa forma, o uso racional de energia elétrica e a consequente economia desde bem também gera economia de água, e isso enfatiza a necessidade de controlar as perdas de ambos no setor de abastecimento.

Tsutiya (1997) apresenta alguns procedimentos que podem resultar na economia financeira sem a diminuição do consumo de energia, como a verificação se a operadora se encontra corretamente classificada frente à companhia de energia, já que água, esgoto e saneamento possuem 12% de desconto (COPEL, 2019). Ou a verificação de erros de leitura, onde deve-se conferir se os dados da conta como a

demanda, energia ativa e reativa e a data de leitura encontram-se coerentes com os dados levantados em campo.

Tsutyia (1997) também menciona medidas que diminuem o consumo de energia elétrica, como a redução na altura manométrica. Esta é composta pela altura geométrica, que dificilmente consegue-se qualquer diminuição, e pelas perdas de carga. Para redução das perdas de carga, o autor recomenda a escolha de um diâmetro econômico para a tubulação, onde a água possa escoar a uma velocidade média econômica de 1,5 m/s, porém ressalta que nos Estados Unidos e em Portugal esse valor é de 1,0 m/s.

## **2.6 Sustentabilidade Financeira**

Outro ponto a ser observado no diagnóstico de um sistema de saneamento é a questão econômico-financeira. Uma empresa economicamente sustentável é aquela que apresenta resultados financeiros positivos, preserva o meio ambiente e melhora a qualidade de vida da comunidade que a rodeia (SEBRAE, 2017). Uma empresa financeiramente equilibrada é aquela que possui recursos suficientes para pagar todas as suas obrigações, não apenas no curto prazo como também no longo prazo, abrangendo todo o período de sua existência. (NOGUEIRA, 2012).

O novo marco legal do saneamento, conforme artigo 4-A da Lei federal nº 14.026 de 15 de julho de 2020, estabelece que caberá à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) a instituição de normas com o objetivo de propiciar a “regulação tarifária dos serviços públicos de saneamento básico, com vistas a promover a prestação adequada, o uso racional de recursos naturais, o equilíbrio econômico-financeiro e a universalização do acesso ao saneamento básico” (BRASIL, 2020).

A tarifa a ser cobrada deve permitir a manutenção do equilíbrio financeiro da prestadora de serviços e a modicidade aos usuários (AGEPAR, 2021). Também, conforme estabelece a Lei nº 9.610, de 19/02/1997 ou Lei das Águas, a tarifa a ser cobrada pela água deve assegurar seu uso racional, já que a água é um bem dotado de valor econômico – uma tarifa muito barata não incentiva a economia, uma tarifa muito cara não é acessível a todos (PASIAN, 2015).

## 2.7 Matriz SWOT

O planejamento estratégico é uma ferramenta importante para que as empresas e entidades se mantenham em elevado grau de competitividade no mercado em que atuam (ANDION; FAVA, 2002). É através daquele que estas podem traçar estratégias para atingir seus objetivos e moldar o ambiente futuro na qual operarão (ANDION; FAVA, 2002).

Para Fernandes *et al.* (2013), este planejamento só é possível com informações que possam auxiliar nas tomadas de decisão e antever adversidades que por ventura possam surgir. Andion e Fava (2002) defendem o diagnóstico estratégico como o primeiro passo para o processo de planejamento estratégico; é ele que munirá a organização de informações quanto às variáveis que afetam sua performance.

Com a finalidade de fornecer essas informações e gerar o diagnóstico, tem-se o conceito da análise SWOT. “A análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats*), que na sua tradução é força fraqueza, oportunidade e ameaça, é uma técnica utilizada para a gestão e o planejamento das empresas, seja ela de pequeno ou grande porte” (FERNANDES *et al.*, 2013, p.6).

De acordo com Fernandes (2012), o próprio conceito de planejamento estratégico começa a ter maior notoriedade a partir da criação da análise SWOT, que de acordo com Silva *et al.*, (2011), se deu por Kenneth Andrews e Roland Cristensen, professores da Harvard Business School. Isto ocorreu por volta dos anos 1950 e 1960. A partir de sua criação, foi amplamente disseminada entre executivos e gestores graças à compreensibilidade facilitada quanto ao cenário investigado e às variáveis que a este cercam.

As variáveis que compõem a análise SWOT e formam a matriz SWOT – forças, fraquezas, oportunidades e ameaças – fornecem uma clareza ao gestor quanto à situação da instituição. A função da matriz é, para Silva *et al.* (2011), interrelacionar aquilo que é externo (oportunidades e ameaças), com aquilo que é interno (forças e fraquezas).

Para Dutra (2014), a análise tem como finalidade o posicionamento da empresa para que tire vantagens das oportunidades e minimize as ameaças identificadas. Os fatores forças e fraquezas servem para que a empresa enfatize os pontos fortes e mitigue o impacto de seus pontos fracos.

### 2.7.1 Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças

Souza *et al.* (2013), descrevem as forças como aquilo que a empresa possa utilizar para se manter competitiva no mercado, uma característica que a diferencie dos demais concorrentes e que seja intrínseco, já que faz parte do ambiente interno. Segundo Fernandes (2012, p.59) “uma força pode ser entendida como uma condição interna, atual ou potencial, capaz de auxiliar substancialmente e por longo tempo o desempenho da organização.”

Já para Silva *et al.* (2011), forças são aquilo que é positivo dentro da companhia, e esta deve poder controlá-lo já que a força está relacionada ao ambiente interno. A empresa deve dedicar total atenção a este fator, e utilizá-lo ao máximo para enfrentar os concorrentes.

Fraqueza é algo interno à empresa que atrapalhe a mesma de atingir todo seu potencial de mercado, e que possa ser atenuado através de medidas criadas através do planejamento. Pode estar em qualquer área da empresa, desde fornecedores, carteira de clientes, nível de tecnologia empregado – não há limitações. É semelhante à força, porém negativo – ao invés de ajudar a empresa, acaba por fragilizá-la (FERNANDES, 2012).

De acordo com Dutra (2014), forças e fraquezas compõem a análise do ambiente interno. Esta análise “fornece aos tomadores de decisões estratégicas um panorama das habilidades e recursos da organização, bem como seus níveis de desempenho gerais e funcionais” (DUTRA, 2014, p.54 *apud* BATEMAN, 2010, p.128).

Oportunidades podem ser definidas como tudo aquilo externo à organização, que não pode ser controlado por esta, e que traz benefícios para a mesma, não apenas externos como também internos. São fatores que possibilitam, se bem aproveitadas, o cumprimento dos planos estabelecidos pelo planejamento estratégico e o aumento da lucratividade (SILVA, 2016).

Ameaças, para Souza *et al.* (2013), podem ser situações que já existam ou situações potenciais, que não estão no controle da organização e que possam prejudicar a mesma. São situações como os pontos fortes dos concorrentes, alterações na legislação, entre outros. Devem ser evitadas, mantendo-as longe para que não influenciem negativamente no alcance dos objetivos.

Conforme explica Dutra (2014, p.111):

“O ambiente externo é muito dinâmico e instável, para conseguir tirar proveito das oportunidades que este oferece a organização deverá estar preparada internamente para a mudança e para absorver essas demandas que o mercado poderá exigir. Ameaças podem acontecer quando a gestão interna da empresa está comprometida e apresenta muitos pontos fracos de modo a não conseguir adequar-se ao ambiente externo cambiante.”

Quanto mais fiel à realidade for o levantamento dos fatores a serem inseridos em cada quadrante da matriz SWOT, melhor será o desenvolvimento do planejamento estratégico para a organização. O Quadro 2 apresenta as inter-relações entre os fatores internos e externos.

**Quadro 2 - Matriz SWOT para análise estratégica.**

<b>Ambiente Externo</b>		
	<b>Oportunidades</b>	<b>Ameaças</b>
<b>Ambiente Interno</b>		
<b>Forças</b>	I	II
<b>Fraquezas</b>	III	IV

Fonte: Fernandes (2012).

Fernandes (2012) descreve o conteúdo dos quadrantes:

- a) O quadrante I relaciona as forças com as oportunidades, ele indica o quanto as forças podem ser úteis para usufruir das oportunidades; o quão agressiva pode ser a postura da empresa frente ao mercado.
- b) O quadrante II, que relaciona as forças com as ameaças, representa a intensidade com que o conjunto de forças pode mitigar as ameaças levantadas.
- c) O quadrante III, que relaciona as fraquezas com as oportunidades, demonstra a fragilidade da organização para aproveitar as oportunidades de mercado.
- d) Por fim, o quadrante IV, o qual relaciona as fraquezas com as ameaças, demonstra a intensidade com que o conjunto de fatores que constituem as forças podem acentuar as ameaças.

Em seu trabalho, Dutra (2014) apresenta a relação entre os ambientes da seguinte forma:

- a) O quadrante I representa o mercado ideal, onde as oportunidades são altas as ameaças são baixas. É o cenário de vantagens competitivas, e a orientação nesse quadrante é a Agressividade, ou seja, a postura da empresa que se encontra nesse quadrante deve ser agressiva frente ao mercado para atingir seus objetivos.

Já o quadrante II está relacionado ao mercado especulativo, onde o cenário é de Manutenção e a orientação, Diversificação. Esse quadrante evidencia os mecanismos de defesa, onde os pontos fortes devem ser utilizados para anular as ameaças encontradas.

- b) O quadrante III representa o mercado maduro, do aprendizado empresarial. O cenário é de Crescimento, onde a empresa apresenta necessidade de orientação. As oportunidades ofertadas estão sendo desperdiçadas devido a falhas internas, e a orientação é de Recuperação.
- c) O quadrante IV é o quadrante da Sobrevivência, e o cenário é de vulnerabilidade. As fraquezas, quando confrontadas com as ameaças, apresentam os piores riscos para a organização. A orientação é a Defensividade, para que a empresa melhore seus pontos fracos e previna as ameaças.

### 2.7.2 Considerações Finais Quanto à Análise SWOT

Não há modelos prontos para a análise SWOT, para cada caso estudado é necessário criar um modelo próprio de pesquisa que reflita os objetivos propostos pelo pesquisador (DUTRA, 2014). As críticas quanto à mesma também existem, conforme cita Dutra:

“... a Análise SWOT, por ser demasiadamente útil e lógica, acaba parecendo demasiadamente simples, o que faz com que muitos subestimem seu valor. As críticas mais comuns sobre a análise giram em torno de a mesma acabar incentivando as empresas a criarem listas sem a devida consideração a seus problemas. Essa prática acaba fazendo com que a aplicação da Análise SWOT acabe se transformando em um exercício estéril acadêmico, servindo apenas para classificar dados e informações.” (DUTRA, 2014, p.115).

A maneira como a análise será utilizada é que definirá seu valor (DUTRA, 2014). Todos os fatores analisados para compor a matriz SWOT são importantes, e o gestor não pode cometer o erro de concentrar seus esforços apenas nos pontos fortes ou nos fracos. As ameaças sempre estarão presentes no mercado, é necessário manter-se atento e utilizá-las para crescer e inovar a partir dos problemas gerados por elas; já as oportunidades devem ser utilizadas sempre que possível e assim alavancar a organização frente aos outros *players* do mercado (SOUZA *et al.*, 2013).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este capítulo apresenta a metodologia utilizada para a elaboração do trabalho, que foi proposta de maneira a auxiliar o cumprimento dos objetivos anteriormente propostos. Através dela foram apresentadas as etapas que culminaram na matriz SWOT do sistema de abastecimento de água do município de Quatro Pontes – PR.

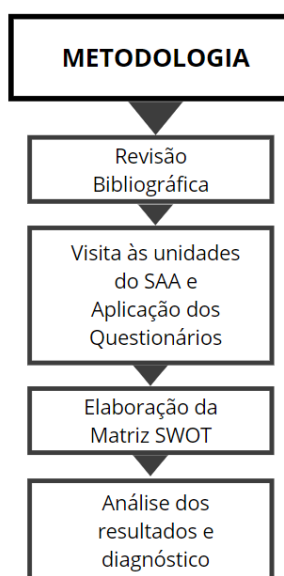
#### 3.1 Metodologia de Pesquisa

A metodologia utilizada nesse trabalho possui quatro etapas: revisão bibliográfica, visita às unidades do SAA e aplicação de questionários, elaboração da Matriz SWOT e análise dos resultados e diagnóstico.

A primeira etapa se deu pela leitura e interpretação de publicações relacionadas ao tema da pesquisa. A segunda foi composta pela visita às unidades do SAA de Quatro Pontes para coleta de dados por meio de entrevistas com funcionários municipais envolvidos com o sistema, e consumidores.

A terceira consistiu na elaboração da Matriz SWOT, e a quarta e última, se deu pela análise de seus resultados e a partir destes, elaboração do diagnóstico operacional do sistema de abastecimento de água da cidade. A Figura 5 apresenta o fluxograma metodológico para o presente trabalho.

Figura 5 - Fluxograma da metodologia adotada.



Fonte: Autoria própria (2021).



De acordo com Prodanov e Freitas (2013), essa pesquisa é caracterizada, do ponto de vista de sua natureza, como pesquisa aplicada – a qual é realizada localmente e busca gerar conhecimento para aplicação prática. Já do ponto de vista dos objetivos, é caracterizada como exploratória e descritiva.

Pela metodologia, é considerada estudo de caso – o qual consiste na coleta e análise de informações sobre um determinado assunto, para que se estude variados aspectos do mesmo, a depender do assunto da pesquisa (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Já do ponto de vista da abordagem do problema, é do tipo quali-quantitativa, pois utiliza a matriz SWOT para análise e esta utiliza valores numéricos em sua metodologia para traduzir opiniões, pois há a coleta de informações quanto às Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças do SAA, onde o ambiente natural é fonte direta de informações.

### 3.2 Procedimentos de Pesquisa

Para a coleta dos dados foi elaborado um questionário (Apêndice A) não estruturado adaptado de Silva (2016). Foram aplicadas entrevistas aos funcionários ligados ao sistema, assim como a análise visual e verificações da pesquisadora baseada na bibliografia estudada e visita às unidades do SAA.

No questionário aos funcionários, primeiramente apresentou-se o conceito da análise SWOT, e após uma explicação do que seriam os fatores a serem analisados pela mesma, solicitou-se que citassem de forma espontânea quatro pontos Fortes do sistema, quatro pontos Fracos, quatro Ameaças e quatro Oportunidades.

A eles também foi solicitado atribuírem um Grau de Importância/Intensidade a cada fator elencado, de acordo com a escala *Likert* com três intervalos, conforme Quadro 3.

**Quadro 3 - Grau de importância/intensidade dos fatores elencados.**

<b>Grau De Importância/Intensidade</b>	<b>Valores</b>
Pouco Importante	1
Medianamente Importante	2
Muito Importante	3

**Fonte: Adaptado de Silva (2016)**

Foram aplicados questionários também aos consumidores (Apêndice B), elaborados e enviados aleatoriamente aos consumidores através do Formulários *Google*.

No questionário, solicitou-se que os consumidores citassem pontos Fortes do sistema de abastecimento, pontos Fracos e sugerissem melhorias. Através do mesmo canal, o Formulários *Google*, os consumidores responderam ao formulário.

Após a coleta dos questionários, foi utilizado para compilação e análise o procedimento adotado por Dutra (2014), que adota uma classificação para as variáveis a partir da multiplicação do Grau de Importância pela Magnitude, sendo esta última a quantidade de vezes que o fator foi citado durante as entrevistas.

Então, os fatores foram agrupados em três grupos para melhor análise da matriz devido à grande quantidade de fatores colhidos, procedimento adotado por Silva (2016), somando-se as classificações de cada fator dentro do grupo para compor a classificação final do grupo.

Em seguida foi feita a multiplicação da matriz, inter-relacionando os grupos e analisando-se os resultados para a elaboração do diagnóstico operacional do sistema de abastecimento de água de Quatro Pontes – PR.

Por fim, foram analisados os dados colhidos por meio dos questionários aos consumidores, sendo esses dados utilizados na elaboração de um quadro onde constam as respostas dadas pelos consumidores a fim de apresentar o *feedback* elaborado à administração municipal.

### **3.3 Limitações da Pesquisa**

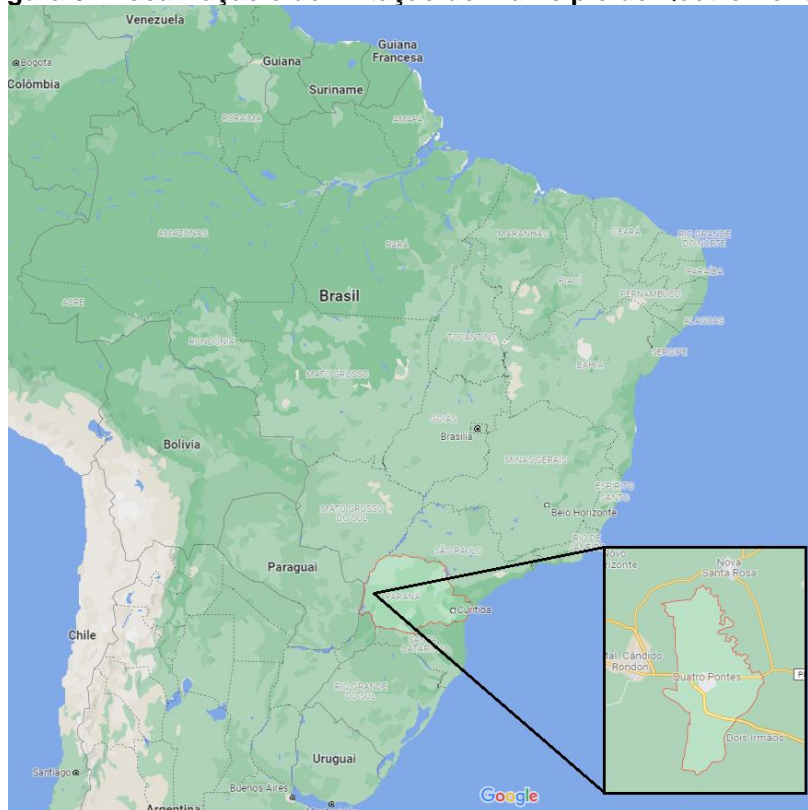
Os resultados da pesquisa não podem ser generalizados devido ao modelo de pesquisa adotado, pelas próprias características do estudo de caso. O trabalho se limita, também, somente à análise dos aspectos operacionais do sistema.

### **3.4 Caracterização do Local de Estudo**

O Município de Quatro Pontes, objeto de estudo deste trabalho, localiza-se na região oeste do Paraná, nas coordenadas geográficas 24° 34' 30" de latitude sul e 53° 58' 37" de longitude oeste. O município é limitado ao norte pelo município de Nova Santa Rosa, ao sul pelo município de Toledo, a oeste pelo município de Marechal

Cândido Rondon e a leste, também pelo município de Toledo. A Figura 6 apresenta a delimitação de Quatro Pontes.

**Figura 6 - Localização e delimitação do município de Quatro Pontes.**



**Fonte: Google Maps, 2021.**

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) (2021), possui uma população estimada para 2020 de 4.029 habitantes, partindo do censo de 2010, onde o município apresentava 3.803 habitantes. A área da unidade territorial é de 114,293 km<sup>2</sup>, e o índice de atendimento urbano do sistema de distribuição de água é de 100%.

O serviço de abastecimento de água é prestado pelo Sistema Quatro Pontense de Água (SQPA), órgão submetido aos cuidados da Divisão de Abastecimento de Água da Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Transportes. Esta tem como deveres operar, manter, conservar e explorar o serviço de abastecimento de água, conforme consta no Plano Municipal de Saneamento Básico de Quatro Pontes – PR (2016). Já nas linhas rurais do município, são as associações de moradores que distribuem a água em parceria com o município, e possuem tarifas próprias e estas não são alvo de estudo deste trabalho. Não há serviço de coleta de esgoto no município.

A água do município é extraída de forma subterrânea de minas e poços profundos, sendo conduzida por meio de adutoras de água bruta até quatro reservatórios existentes no sistema. Nestes se dá a etapa de tratamento por simples desinfecção em virtude da classe das águas dos mananciais, e por fim a água é distribuída até o consumidor final pela rede de distribuição constituída de tubulação de PVC e diâmetro nominal (DN) 50 mm.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Quatro Pontes, em dezembro de 2020 existiam 2.628 ligações ativas na sede, e a extensão da rede de água era de aproximadamente 32.000 metros.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta sessão, é apresentada a análise e discussão dos resultados obtidos na pesquisa. A primeira etapa consiste na apresentação da situação do sistema, a segunda etapa se dá pela análise dos ambientes internos e externos, a terceira, pela Matriz SWOT, e a quarta pela análise dos resultados. A quinta etapa trata da apresentação das entrevistas com os consumidores do sistema e a última, as sugestões de melhorias.

### 4.1 Situação do Sistema de Abastecimento de Água

De acordo com o PMSB, o sistema de distribuição utiliza águas subterrâneas e superficiais para captar água e abastecer a área urbana. A Mina do Miguel e a Mina do Chiba são utilizadas para captar águas superficiais, e as vazões oferecidas por estas são, respectivamente, de 15 e 60 m<sup>3</sup>/h (QUATRO PONTES, 2016).

Os poços utilizados são o poço do Nazário, o poço Guaçu e o poço Lageado. Estes poços são abastecidos abastecido pelo Aquífero Serra Geral, localizado na Bacia do Paraná 3 (BP3) – onde o município de Quatro Pontes está localizado.

A vazão média para poços neste nesse aquífero é de 35 m<sup>3</sup>/h/poço (IAT, 2014). O poço do Nazário apresenta vazão média de 15 m<sup>3</sup>/h de acordo com o PMSB (QUATRO PONTES, 2016).

O poço Guaçu e o poço Lageado possuem profundidades de 150 metros. A vazão oferecida por estes é de 22,5 m<sup>3</sup>/h e 32,5 m<sup>3</sup>/h, respectivamente, de acordo com os dados coletados no SQPA. O regime de utilização dos poços é de 8 h/dia, e o volume oferecido por esses é de, respectivamente, 180 e 260 m<sup>3</sup>/dia.

As figuras 7 e 8 apresentam as vistas externas dos poços Guaçu e Lageado, respectivamente.

**Figura 7 - Vista Externa do Poço Guaçu.**



**Fonte: Autorial própria (2021).**

**Figura 8 - Vista Externa do Poço Lageado**



**Fonte: Autorial própria (2021).**

Após captada a água dos mananciais, ela é aduzida até quatro reservatórios, sendo dois destes ilustrados na Figura 9.



**Figura 9 - Reservatórios do SQPA.**

**Fonte: Autoria própria (2021).**

O reservatório RES 01, de aço e apoiado, possui capacidade de 150 m<sup>3</sup> e está localizado à jusante do poço do Nazário. O reservatório RES 02, de concreto e elevado, possui capacidade de 50 m<sup>3</sup>. Estão localizados nos terrenos da prefeitura nas coordenadas geográficas 24°34'12,52" S e 53°58'20,84" W (QUATRO PONTES, 2016).

O reservatório RES 01 é alimentado pelo Poço do Nazário, através de uma adutora de água tratada de 150 mm de diâmetro. O reservatório RES 02, é alimentado pelas minas do Chiba e Miguel, e pelos poços Lageado e Guaçu. Os outros dois reservatórios do município são mais recentes, tendo sido instalados em 2016. Um é de concreto, apoiado, e tem capacidade de 100 m<sup>3</sup>, e o outro é de aço, também apoiado, e possui capacidade de 600 m<sup>3</sup>. Ambos são alimentados também pelas minas do Chiba, Miguel, e pelos poços Lageado e Guaçu. É nos reservatórios que a água é tratada e então distribuída para a população.

## 4.2 Análise dos Ambientes Internos e Externos da Matriz SWOT

As entrevistas com os funcionários do sistema de distribuição de água de Quatro Pontes foram utilizadas para construir as Tabelas 1, 2, 3 e 4, onde estão apresentados os fatores elencados por eles para cada item que compõe a Matriz SWOT. Foram entrevistados nove funcionários do Sistema, os quais ocupam cargos técnicos e administrativos, concursados, comissionados e políticos. Os tempos de serviço dos funcionários entrevistados variam de 6 meses a 15 anos.

A coluna Grupo apresenta o grupo ao qual o fator está relacionado. Adotou-se a metodologia de classificação os fatores em grupos, adaptada de Silva (2016), por simplificar a análise SWOT. O Quadro 4 apresenta os grupos para o SQPA, sendo esses Infraestrutura, Gestão e Meio Ambiente.

**Quadro 4 - Grupos que compõem a Matriz SWOT do SQPA.**

Grupos identificados para compor a Matriz SWOT do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Quatro Pontes - PR	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMEAÇAS</b>
<b>FORÇAS</b>	Infraestrutura Gestão Meio Ambiente	Infraestrutura Gestão Meio Ambiente
<b>FRAQUEZAS</b>	Infraestrutura Gestão Meio Ambiente	Infraestrutura Gestão Meio Ambiente

**Fonte: Adaptado de Silva (2016).**

Cada fator possui uma Magnitude, a qual é traduzida pela quantidade de vezes que foi citado durante as entrevistas, e também um Grau de Importância cujo valor adotado foi o mais citado nos questionários. Na ocorrência de Magnitude 2 e Graus de Importância diferentes, foi adotado o maior entre eles.

A coluna referente a classificação é resultante da multiplicação da coluna Magnitude pela coluna Grau de Importância e representa os fatores mais relevantes em cada ambiente analisado, conforme apresentado nos subtítulos 4.2.1 a 4.2.4.



#### 4.2.1 Ambiente Interno – Forças

Os fatores mencionados pelos funcionários como Forças, citados por esses de forma espontânea, são apresentados na primeira coluna da Tabela 1.

A segunda coluna apresenta a Magnitude, a terceira apresenta o Grau de Importância que os funcionários elegeram para cada fator, e a terceira coluna, a classificação final. Já a última coluna apresenta o grupo ao qual o fator está relacionado.

**Tabela 1 - Fatores citados nas pesquisas para compor as Forças do sistema de distribuição de água de Quatro Pontes.**

<b>AMBIENTE INTERNO – FORÇAS</b>				
Fator	Magnitude	Grau de Importância	Classificação	Grupo
Matéria prima em abundância (água)	6	3	18	Meio Ambiente
Tratamento com hipoclorito produzido no próprio município	4	3	12	Infraestrutura
Produto de qualidade (água tratada)	4	3	12	Infraestrutura
Sistema de captação construído recentemente	3	3	9	Infraestrutura
Agilidade na execução dos serviços de manutenção	2	3	6	Gestão
Implantação de linha direta para emergências e chamados para manutenção	2	3	6	Gestão
Apoio da administração do município para a gestão do sistema	1	3	3	Gestão
Planejamento da gestão do sistema para que não falem equipamentos e materiais para as manutenções	1	3	3	Gestão
Todos os funcionários possuem formação ou qualificação no setor	1	3	3	Gestão
Funcionários dedicados e empenhados	1	3	3	Gestão
Sistema de tratamento centralizado	1	2	2	Infraestrutura
Sistema de abastecimento do próprio município	1	2	2	Infraestrutura

**Fonte: Autoria própria (2021).**

O fator que apresentou maior relevância no que tange às Forças do sistema foi a abundância de água. A precipitação média anual na Bacia do Paraná 3 (BP3) é de 1600 a 2000 mm (IAT, 2014) e esse volume de água pode tanto escoar superficialmente, quanto evaporar, como infiltrar no solo para recarregar os aquíferos e, em seguida, os mananciais superficiais. De acordo com o Plano da Bacia do Paraná 3, a principal recarga do aquífero Serra Geral se dá pela precipitação pluvial.

Conforme os dados colhidos na pesquisa, a demanda de água da sede no ano de 2019 foi de 206.000 m<sup>3</sup>, e no ano de 2020, 256.000 m<sup>3</sup>. Isso resulta em, respectivamente, 564,38 e 701,37 m<sup>3</sup>/dia. Ao analisar-se as vazões oferecidas pelas minas e poços, tendo em vista que esses possuem um regime de utilização de 8 h/dia, obtém-se um volume diário de água aduzida de 1.160 m<sup>3</sup>, o que é mais que o suficiente para suprir a demanda.

Assim, apesar dos municípios vizinhos se encontrarem constantemente submetidos a rodízios, o município de Quatro Pontes não necessitou controlar a quantia de água fornecida à população, não havendo relatos de intermitência na distribuição.

Isso implica também em menor probabilidade de rompimento de tubulações devido ao choque hidráulico ou golpe de aríete, o qual é um aumento súbito na pressão da tubulação, e apesar de ser normal em um sistema de distribuição, se intensifica conforme aumenta a variação no regime de escoamento (MENDES, 2011).

O segundo fator de maior relevância foi o tratamento com hipoclorito de sódio produzido no próprio município. A produção local do hipoclorito de sódio diminui os custos de manutenção do sistema, já que não é necessário adquirir o hipoclorito de outros locais.

Conforme observado *in loco*, a etapa de produção do hipoclorito é simples, bastando dois ingredientes – água e sal. A ideia de a produção ser realizada localmente surgiu em 2016, com a elaboração do PMSB e incentivos da FUNASA. As Figuras 10 e 11 apresentam a infraestrutura utilizada para a produção do mesmo.

De acordo com as informações obtidas com os funcionários, o sal é adquirido em agropecuárias locais, sendo utilizados cerca de 180 sacos de 20 kg por ano. O sal é adicionado ao tanque ilustrado na Figura 8, o qual alimenta o reator ilustrado na Figura 10, o qual faz a transformação do sal (NaCl) em Hipoclorito de Sódio (NaClO) a partir de eletrólise de salmoura. O produto obtido é armazenado no tanque à esquerda da Figura 11.

**Figura 10 - Salmoura utilizada para a produção do hipoclorito de sódio**



Fonte: Autoria própria (2021).

**Figura 11 - Equipamentos utilizados para a produção do hipoclorito de sódio**



Fonte: Autoria própria (2021).

Quanto aos demais fatores elencados no que tange às forças, destacam-se a qualidade da água entregue aos cidadãos. De acordo com o Plano da Bacia do Paraná 3, as águas basálticas do Aquífero Serra geral abastecem cerca de 70% dos núcleos urbanos do estado do Paraná. A água tende a ser mais ácida, com pH variando entre 5,5 e 6,5 e é de ótima qualidade (IAT, 2014).

O município mantém um controle de qualidade da água, realizando análises periodicamente de amostras coletadas de suas minas e poços, e os resultados, segundo o SQPA, sempre estiveram dentro dos parâmetros requeridos.

Quanto à agilidade nos serviços de manutenção, que é considerada uma Força do sistema, está relacionada à facilidade de comunicação que os consumidores possuem para entrar em contato com os responsáveis pela manutenção.

Ferramentas como o *WhatsApp* são muito utilizadas para registrar ocorrências de vazamentos diretamente com os encarregados pela manutenção. De acordo com o SQPA (Anexo A), em 2019 foram realizadas 150 reclamações e/ou solicitações de serviços, e as 150 foram resolvidas. No ano de 2020, foram registradas 120 reclamações e/ou solicitações de serviços, e as mesmas 120 foram resolvidas.

Ainda assim, a implantação de uma linha direta para a comunicação de falhas e reclamações através de telefone também está sendo viabilizada, para facilitar a comunicação dos consumidores com os funcionários do SPQA.

A dedicação dos funcionários envolvidos também é vista como ponto forte, e resulta em outros pontos fortes como o planejamento futuro a fim de que não falem equipamentos para manutenção. As avarias no sistema podem ocorrer a qualquer momento e a aquisição de tubulações e outros utensílios pode levar meses.

Assim, os funcionários antecipam a aquisição dessas mercadorias com o apoio da administração do município, e os mantém estocados para serem utilizados quando necessário.

#### 4.2.2 Ambiente Interno – Fraquezas

Esse foi o cenário que apresentou a maior soma de fatores mencionados pelos funcionários, conforme Tabela 2 a seguir.

**Tabela 2 - Fatores citados nas pesquisas para compor as Fraquezas do sistema de distribuição de água de Quatro Pontes.**

<b>AMBIENTE INTERNO – FRAQUEZAS</b>				
<b>Fator</b>	<b>Magnitude</b>	<b>Grau de Importância</b>	<b>Classificação</b>	<b>Grupo</b>
Poucos recursos financeiros aplicados ao setor	4	3	12	Gestão
Ausência de equipe exclusiva para manutenção	3	3	9	Gestão
Política de preços defasada	3	3	9	Gestão
Falta de equipamentos no laboratório	4	2	8	Infraestrutura
Falta de treinamento para os funcionários	4	2	8	Gestão
Comunicação falha entre os setores do SQPA	3	2	6	Gestão
Falta de espaço no laboratório	3	2	6	Infraestrutura
Falta de avaliação de perdas na produção	2	3	6	Infraestrutura
Informações divergentes entre os gestores (arquivos defasados, apenas um funcionário sabe onde estão os canos)	2	3	6	Gestão
Encanamentos da sede com idades avançadas e funcionários sem conhecimento de onde estão ou de seu estado, já que são da época da SAAE	2	3	6	Infraestrutura
Equipe pequena de trabalho com acúmulo de funções/sobrecarregados	2	3	6	Gestão
Atenção dada ao sistema apenas quando ocorrem falhas, falta de manutenção preventiva	2	3	6	Gestão
Reservatórios com patologias	2	2	4	Infraestrutura
Captação exclusiva de águas subterrâneas (minas e poços)	1	3	3	Meio Ambiente
Altos custos de manutenção	1	2	2	Infraestrutura
Desvalorização do trabalho prestado perante a prefeitura e população	1	2	2	Gestão
Cargos técnicos ocupando cargos políticos (comissionados)	1	1	1	Gestão

**Fonte: Autoria própria (2021).**

Em 2016, após transferência de incentivos da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e a elaboração do PMSB, o sistema de distribuição foi contemplado com melhorias como a perfuração de mais dois poços para atender à demanda do município (Poço Lageado e Poço Guaçu), dois reservatórios, laboratório de análises químicas, e o sistema de tratamento com hipoclorito de sódio.

Esses investimentos demandaram grandes aportes financeiros e corroboram o fator Força que cita o sistema de adução construído recentemente. Contudo, o que se observa atualmente é a transferência de recursos quase que exclusivamente para a manutenção, sem novos investimentos para a aquisição, por exemplo, de novos equipamentos e vidrarias para o laboratório, necessários para a realização do controle de qualidade exigido por lei. Isso justifica o quarto fator mais relevante nas fraquezas, a falta de equipamentos para o laboratório.

Quanto à ausência de equipe exclusiva para manutenção, observou-se que, atualmente, o sistema conta com um funcionário técnico com a função de executar a manutenção do sistema, ligação de novos pontos, cortes, planejamento e compra de materiais para a manutenção, o qual atende não apenas a sede do município como também todo o interior. Assim, não há equipe responsável para apenas executar a manutenção.

Quanto à defasagem na política de preços, de acordo com o Anexo A, em 2019, o balanço final do SQPA ficou negativo em R\$414.940,22. Para 2020, o valor diminui para R\$268.764,40. Assim, nota-se que as receitas não são suficientes para fazer frente aos custos do sistema. A tarifa mínima de água no ano de 2021 é R\$35,20. A Tabela 3 foi elaborada com base nos valores fornecidos pelo município para a arrecadação total e despesas totais, para os anos de 2019 e 2020.

**Tabela 3 – Demonstrativo de Receitas e Despesas do SQPA Referentes aos Anos de 2019 e 2020**

	<b>2019</b>	<b>2020</b>
<b>Arrecadação Total</b>	R\$ 730.857,38	R\$ 772.200,00
<b>Despesas Totais</b>	R\$ 1.145.797,60	R\$ 1.040.964,60
<b>Resultado</b>	-R\$ 414.940,22	-R\$ 268.764,60

**Fonte: Dados da pesquisa (2021).**

Sobre a falta de treinamento fornecido aos funcionários, constatou-se que os funcionários com funções técnicas diretamente atuantes no setor possuem formação

ou qualificação técnica, contudo, constatou-se a ausência de treinamentos realizados para os cargos específicos em que atuam, que possibilite ao funcionário aprofundar seus conhecimentos e se atualizar quanto às novas técnicas existentes; ou que os protejam de acidentes, como o curso de Prevenção a Ataque de Cães normalmente oferecido aos leituristas dos sistemas de abastecimento que são expostos diariamente aos riscos desses incidentes.

Quanto aos demais itens elencados para as Fraquezas, nas entrevistas com os funcionários, a comunicação falha entre os setores foi amplamente concordada como uma Fraqueza. Isso pois as atividades que compõem o sistema se dividem em setores e em prédios distintos, e não ocorrem reuniões envolvendo todos os funcionários e a administração para apresentar resultados, sugestões, *feedbacks*, reclamações.

Notou-se uma divergência de informações entre os funcionários quanto ao conhecimento sobre a situação do próprio sistema, como desconhecimento de patologias nos reservatórios; e/ou funcionários que ficaram sabendo de ações e campanhas referentes à economia de água através de terceiros, sem serem consultados ou avisados pela gestão.

Quanto à avaliação de perdas, o índice de perdas na distribuição do SQPA era de 17,48% em 2019 (SNIS, 2019). O conhecimento da ocorrência de perdas na produção ou distribuição é importante para auxiliar a administração a realizar campanhas de prevenção e combate. No entanto, no SQPA não há informações precisas que mensurem o volume de água produzido ou macromedido.

O sistema possui um hidrômetro que realiza a macromedição na entrada do reservatório de 600 m<sup>3</sup>, e esse mede o volume de água vindos da Mina do Chiba, Mina do Miguel, Poço Lageado e Poço Guaçu. O reservatório que recebe a água proveniente do Poço do Nazário não possui hidrômetro, e essa água é posteriormente misturada à água macromedida para a realização do tratamento e distribuição.

Assim, o índice de perdas coletado é questionável, já que o SQPA não possui as informações dos volumes de água produzidos em todos os seus mananciais. A Figura 12 apresenta o hidrômetro horizontal que realiza a macromedição do sistema.



**Figura 12 - Hidrômetro Horizontal para Realização da Macromedição do SQPA**



**Fonte: Autoria própria (2021).**

Quanto às patologias nos reservatórios, o reservatório em concreto ilustrado na Figura 13 apresenta patologias como a lixiviação. De acordo com Silva Júnior (2011), esse processo ocorre em locais com constante renovação de líquidos, e pode ser definido com um processo de degradação química do concreto e gera as manchas brancas - carbonato de cálcio - apresentadas na Figura 12. A água dissolve e expulsa os íons de cálcio presente no concreto, deixando-o poroso e abrindo caminho para que substâncias ataquem as armaduras e diminuam a resistência da peça.

**Figura 13 - Lixiviação em Reservatório de Concreto**



**Fonte: Autoria própria (2021).**



### 4.2.3 Ambiente Externo – Oportunidades

Abaixo, encontra-se a Tabela 4 ilustrando os fatores citados durante as entrevistas como Oportunidades. Percebe-se que, ao formular as oportunidades, os entrevistados não apenas pontuaram os fatores externos como também já propuseram soluções a partir das mesmas – o que deveria ser elaborado na etapa posterior. De acordo com Dutra (2014), essa imprecisão é comum e pode ser evitada ao deixar ainda mais claro aos entrevistados o que seriam as Oportunidades, apesar de este fator ter sido conceituado na introdução dos questionários (Apêndice A).

**Tabela 4 - Fatores citados nas pesquisas para compor as Oportunidades do sistema de distribuição de água de Quatro Pontes.**

<b>AMBIENTE EXTERNO - OPORTUNIDADES</b>				
Fator	Magnitude	Grau de Importância	Classificação	Grupo
Possibilidade de captação de águas das chuvas nas residências e prédios públicos (cisternas)	5	3	15	Infraestrutura
Município pequeno, manutenção facilitada	4	3	12	Infraestrutura
Convênio Lindeiros ao lago de Itaipu	4	2	8	Gestão
Incentivos FUNASA	4	2	8	Gestão
Município com bastante recursos financeiros	3	2	6	Gestão
Criação de autarquia para gerir o sistema	3	2	6	Gestão
Novas fontes de captação (rios)	2	3	6	Meio Ambiente
Campanhas educativas de uso consciente de água	3	2	6	Gestão
Município pequeno, conscientização da população facilitada	3	2	6	Gestão
Existência novas tecnologias/treinamentos que podem ser aplicados ao SQPA	2	2	4	Gestão
Uso de placas solares para diminuição de gastos com energia	1	2	2	Infraestrutura

**Fonte: Autoria própria (2021).**

Quanto ao fator com maior classificação dentro das oportunidades, a possibilidade de captação de águas chuvas nas residências e prédios públicos por meio de cisternas, pode-se analisar que, conforme citado no item 4.1.1., a precipitação média na BP3 é de 1.600 a 2.000 mm/ano.

Esse volume de águas poderia ser armazenado em cisternas para usos futuros, como a irrigação de jardins, lavagens de calçadas, descargas sanitárias. De fato, no Paraná, diversas cidades já possuem a obrigatoriedade da construção de cisternas em seus planos diretores.

Em Francisco Beltrão, desde 2005, todas as novas obras com mais de 135 m<sup>2</sup> só recebem a Certidão de Habite-se se possuírem uma cisterna com capacidade de no mínimo 500 litros, conforme a Lei n°3185/2005 de 01/09/2005:

“Art. 1º As edificações ou construções novas, com área igual ou superior a 135 m<sup>2</sup> (metros quadrados) ficam obrigadas a possuir um reservatório ou cisterna adicional para coleta de água pluvial, sendo que o reservatório deverá ter capacidade de no mínimo 500 (quinhentos) litros e no máximo 5.000,00 (cinco mil) litros de água.” (FRANCISCO BELTRÃO, 2005)

O mesmo ocorre em Curitiba, onde as novas construções em condomínios com mais de 70 m<sup>2</sup> por unidade também deverão possuir cisterna para armazenagem de águas pluviais, de acordo com o decreto n°1007 de 05 de agosto de 2020 (PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA, 2020).

Sobre o segundo item com maior classificação, conclui-se que com 4.029 habitantes e 2.628 ligações ativas (Anexo A), o Município de Quatro Pontes é pequeno. Isso influencia não apenas na facilidade de manutenção, mas também na comunicação entre os consumidores e os funcionários do sistema. O tamanho da rede de distribuição é também pequeno, com 32 km de rede, diminuindo as ocorrências de rompimento de tubulações em comparação a redes maiores e em situação similar.

Já sobre o fator convênio Lindeiros ao lago de Itaipu e incentivos FUNASA, de acordo com os entrevistados, os convênios com a Itaipu Binacional e com a FUNASA permitem a captação de recursos para investir no setor de abastecimento, e também na preservação do meio ambiente em campanhas de incentivo ao uso racional da água.

Sobre os demais fatores, como a possibilidade de novas fontes de captação, tem-se que município possui, de acordo com o PMSB, 6 rios em seu território. Entre esses, o Arroio Guaçu é o mais importante e delimita o município na direção norte e leste com os municípios de Nova Santa Rosa e Toledo (QUATRO PONTES, 2016).

Os rios quatropontenses são classificados como classe 2 e, de acordo com a Resolução CONAMA n° 357 de 17 de março de 2005, as águas dos rios classe 2 podem ser destinadas:

“a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;  
b) à proteção das comunidades aquáticas;

- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº. 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.” (CONAMA, 2005 *apud* QUATRO PONTES, 2016)

Contudo, para captar-se águas desses rios, são necessários estudos quanto à viabilidade econômica e para averiguar se os mesmos possuem vazão satisfatória para atender à demanda.

#### 4.2.4 Ambiente Externo – Ameaças

O último cenário analisado é composto pelas Ameaças, que se caracterizam pelo ambiente externo. A Tabela 5 apresenta os fatores citados para as ameaças.

**Tabela 5 - Fatores citados nas pesquisas para compor as Ameaças do sistema de distribuição de água de Quatro Pontes.**

<b>AMBIENTE EXTENRO - AMEAÇAS</b>				
Fator	Magnitude	Grau de Importância	Classificação	Grupo
Desperdício de água pela população	8	3	24	Gestão
Contaminação da água (agrotóxicos)	7	3	21	Meio Ambiente
Secas cada vez mais constantes	5	3	15	Meio Ambiente
Ligações clandestinas	3	2	6	Gestão
Legislação inapropriada para município pequeno	2	3	6	Gestão
Falta de coleta e tratamento de esgoto	2	3	6	Infraestrutura
Excesso de novos poços privados	2	3	6	Meio Ambiente
Diminuição da cobertura vegetal e descuidos com as nascentes	2	2	4	Meio Ambiente
Aumento excessivo da produção de animais, os quais consomem muita água potável contaminam o solo	1	3	3	Meio Ambiente
Crescimento acelerado do município	1	2	2	Infraestrutura
Demissão de funcionários dedicados e empenhados	1	1	1	Gestão

**Fonte: Autoria própria (2021).**

Quanto ao fator maior classificado para as ameaças, o desperdício de água pela população; observa-se que por mais que se fale em crise hídrica e uso racional da água, Almeida *et al.* (2019) apontam que no Brasil não existem muitos investimentos em educação ambiental. O que pode justificar o descaso de parte da população quanto a essas questões.

Em Quatro Pontes, campanhas de uso consciente da água são feitas em períodos de maior seca, não sendo mantidas ao longo de períodos de chuvas, de acordo com os entrevistados.

Sobre a contaminação da água por uso de agrotóxicos, de acordo com Silveira *et al.* (2020), enquanto a média nacional de uso de agrotóxicos é de 4 kg por hectare ao ano, no Paraná esse valor sobe para 10 kg/ha/ano. Na região Oeste – onde Quatro Pontes está inserido, esse valor dispara para 23 kg/ha/ano.

A situação se agravou em 2018, quando a, na época governadora do estado do Paraná, Cida Borghetti, revogou a Resolução n.º 22/85-SEIN. Esta estabelecia uma distância mínima entre o local de aplicação e áreas de captação de água para abastecimento de populações (SILVEIRA *et al.*, 2020).

Ao serem aplicados, a primeira destinação dos princípios ativos dos defensivos é o solo. A partir daí, podem percolar até atingirem os reservatórios através de fraturas e poros, principalmente os princípios que possuem mais afinidade com a matéria orgânica e dissolvem mais facilmente (STEFFEN; STEFFEN; ANTONIOLLI, 2011).

Apesar de estudos mostrarem baixa porcentagem de agrotóxicos em águas subterrâneas, Steffen, Steffen e Antonioli (2011) apontam que as análises realizadas para detecção de agrotóxicos em águas tanto subterrâneas, como superficiais, são muitas vezes ineficazes. Isto em razão de que são monitorados apenas 20 princípios ativos dos mais de 400 distribuídos nas 700 marcas de defensivos comercializadas no estado do Paraná.

A exposição dos seres humanos aos agrotóxicos pode causar alergias, distúrbios gastrointestinais, respiratórios, endócrinos, reprodutivos, neurológicos, transtornos mentais, suicídios e câncer (RUTHS; RIZZOTO; MACHINESKI, 2019).

Assim, a contaminação do solo por agrotóxicos é uma ameaça ao sistema. De acordo com os funcionários, as análises quanto à qualidade de água são constantes e os resultados não apontam contaminação da água por defensivos agrícolas.

Quanto às ligações clandestinas, de acordo com os entrevistados, o SQPA possui algumas incidências, porém são poucas e descobertas em pouco tempo. Contudo, não é comum aplicar sanções aos infratores, geralmente os funcionários conversam e tentam convencer o infringente a não reincidir a infração.

Quanto à legislação, os entrevistados citaram dificuldades em cumprir todas as análises laboratoriais exigidas, pela necessidade de equipamentos específicos e custosos, os quais o sistema não possui. Também foi citada a perfuração excessiva de novos poços em propriedades privadas nas áreas rurais, e a preocupação que isso pode acarretar na diminuição da água disponível nos poços públicos.

### 4.3 Matriz SWOT do SQPA

Após descritos os fatores para cada ambiente da Matriz SWOT e classificá-los nos três grupos elencados para o sistema de abastecimento de Quatro Pontes, apresentados no Quadro 4, página 34, pode-se elaborar a Matriz SWOT.

Para cada grupo foi atribuída uma classificação, que é a soma das classificações dos fatores que os compõem. Estas podem ser observadas na Tabela 6, a qual é a Matriz SWOT do SQPA.

**Tabela 6 - Matriz SWOT do SQPA.**

Matriz SWOT para o Sistema de Abastecimento de Água do Município de Quatro Pontes - PR			OPORTUNIDADES			AMEAÇAS		
			Meio Ambiente	Infraestrutura	Gestão	Meio Ambiente	Gestão	Infraestrutura
			6	29	44	49	37	8
<b>FORÇAS</b>	Meio Ambiente	18	108	522	792	882	666	144
	Gestão	24	144	696	1056	1176	888	192
	Infraestrutura	37	222	1073	1628	1813	1369	296
<b>FRAQUEZAS</b>	Gestão	65	390	1885	2860	3185	2405	520
	Infraestrutura	32	192	928	1408	1568	1184	256
	Meio Ambiente	3	18	87	132	147	111	24

Fonte: Adaptado de Dutra (2014).

Para a construção da Matriz SWOT, os grupos foram posicionados de maneira a deixar os elementos com as maiores classificações no centro da matriz. Dessa forma, de acordo com Dutra (2014), gera-se maior impacto visual quanto à percepção dos grupos que mais impactam no sistema, facilitando a criação de um planejamento estratégico que surtirá mais impacto.

Os valores resultantes da Matriz são obtidos através da multiplicação das classificações de cada grupo. A exemplo, o número 108, posicionado no canto superior esquerdo da matriz, é resultado da multiplicação do grupo Meio Ambiente (Forças) que possui uma classificação de 18, pelo grupo Meio Ambiente (Oportunidades), que possui uma classificação de 6. Dessa forma, ao se multiplicar 18 por 6, obtém-se o valor de 108.

Quanto maior o valor da multiplicação dos grupos, mais impacto a estratégia gera para o sistema. Percebe-se assim que, no cenário Forças x Oportunidades, a força da Infraestrutura do sistema aliada às oportunidades de Gestão geram os maiores impactos, resultando num valor de 1628. Da mesma forma, no cenário Forças x Ameaças, a força da Infraestrutura deve ser usada para mitigar as ameaças relacionadas ao Meio Ambiente, com um resultado de 1813.

No cenário Fraquezas x Oportunidades, a Gestão é uma fraqueza que pode ser diminuída também pelas oportunidades do campo da Gestão, resultando num valor de 2860. Quando cruzadas as Fraquezas com as Ameaças, as fraquezas da Gestão quando colocadas frente às Ameaças relacionadas ao Meio Ambiente apresentam os maiores riscos ao sistema, tendo como resultado o maior valor das multiplicações por grupo – 3085.

Ainda, o quadrante que apresenta o maior valor resultante do somatório das multiplicações dos grupos é o que representa a realidade da organização de forma mais relevante. É o que indica o posicionamento da empresa, o cenário em que está inserida e a orientação a ser seguida pela gestão na elaboração do planejamento estratégico.

A Tabela 7 apresenta o somatório de cada quadrante retratado na Tabela 6 – a Matriz SWOT do SQPA.

**Tabela 7 - Resultados da Matriz SWOT do SQPA.**

Quadrante	Somatório
-----------	-----------

<b>Forças X Oportunidades</b>	6241
<b>Forças X Ameaças</b>	7426
<b>Fraquezas X Oportunidades</b>	7900
<b>Fraquezas X Ameaças</b>	9400

**Fonte: Aatoria própria (2021).**

Conforme observado na Tabela 7, o sistema de abastecimento de água de Quatro Pontes se encontra no quadrante IV – Fraquezas x Ameaças, apresentado no Quadro 2 da página 23. Isso significa, de acordo com Dutra (2014), que o cenário do SPQA é de vulnerabilidade, e a orientação é a Defensividade.

Dentro desse quadrante, as estratégias que relacionam a Gestão com o Meio Ambiente são as que apresentarão maior impacto para o SQPA, pois são as que possuem o maior valor resultante da multiplicação entre seus respectivos grupos. Assim, ao se elaborar estratégias para o sistema, essas devem relacionar esses grupos para causar os maiores impactos.

As estratégias devem focar na diminuição/abolição dos pontos fracos (SILVA, 2016) para que o sistema se mantenha operante e não haja um comprometimento da prestação do serviço de abastecimento para a população.

#### **4.4 Análise dos Resultados**

Ao compor a análise dos resultados, sendo esse o diagnóstico operacional do sistema, analisou-se os quadrantes conforme Quadro 2 e a Tabela 7. Observa-se que o quadrante IV que relaciona as Fraquezas com as Ameaças, apresenta o maior valor da soma das células internas dos mesmos. Dentro deste, inter-relacionam-se os fatores apresentados para cada grupo, com enfoque na relação Gestão (Fraquezas) com Meio Ambiente (Ameaças), para a apresentação das vulnerabilidades do SQPA. Os fatores que compõem cada grupo estão apresentados nas Tabelas 2 e 5.

Ao cruzar-se a Fraqueza com maior classificação com a Ameaça de maior classificação, sendo essas respectivamente a falta de recursos financeiros aplicados ao setor e a contaminação da água (agrotóxicos), surgem vulnerabilidades. Essas se traduzem pela dificuldade do monitoramento da qualidade da água utilizada no abastecimento, a qual está também relacionada a outras fraquezas apontadas – como a falta de equipamentos no laboratório.

Outra vulnerabilidade surge ao combinar-se a política de preços defasada com as secas cada vez mais constantes. A água potável deve possuir, conforme citado no subtítulo 2.6, um preço que evidencie sua importância como recurso essencial e passível de esgotamento, sem que se torne um recurso excessivamente caro, para que toda a população a ela tenha acesso. Nesse sentido, a política de preços defasada do sistema pode não induzir a população ao uso racional – o que gera desperdícios e poderia acarretar na falta de água num cenário de secas.

Da mesma forma, em um cenário de seca, a falta de manutenção preventiva poderia resultar em constantes rompimentos das tubulações já em estados mais avançados, ou simplesmente não projetadas para a variação de pressões decorrentes dos rodízios necessários para a economia forçada de água potável. As próprias pausas para manutenção desses pontos gerariam caos, tendo em vista a ausência de uma equipe exclusiva para a manutenção.

Ainda, para a manutenção desses pontos é necessário que os funcionários saibam por onde passa a tubulação e a gestão possua os arquivos necessários para a realização da mesma. O que no momento não acontece, com as informações concentradas em um funcionário e sem mapeamento adequado das tubulações. Há ainda informações que nenhum funcionário conheça quanto ao sistema, como a localização e situação das tubulações instaladas antes do sistema de abastecimento ser próprio do município, e o serviço era prestado por uma autarquia de outro município.

No cenário Fraquezas x Oportunidades, compondo a análise do quadrante III, a célula analisada é a que possui o maior valor. Esta relaciona a Gestão com a própria Gestão do sistema. O quadrante III relaciona as oportunidades que não são aproveitadas pelas fragilidades da empresa (FERNANDES, 2012), e da análise deste surgem Necessidades de Reorientação.

Os fatores elencados para a Gestão no cenário das Fraquezas são apresentados na Tabela 2. Já os fatores agrupados na Gestão no cenário das Oportunidades estão indicados na Tabela 4.

Ao cruzar-se a Fraqueza de maior classificação do grupo da Gestão, poucos recursos financeiros aplicados ao setor, com a Oportunidade de maior classificação no Grupo da Gestão, Convênio Lindeiros ao Lago de Itaipu, e analisando-se juntamente os incentivos da FUNASA, nota-se que esta não é exatamente uma oportunidade que não está sendo bem aproveitada por falhas internas ao sistema.



Na realidade, essa Oportunidade pode ser utilizada para atenuar a Fraqueza, já que o convênio ao lago de Itaipu e os incentivos da FUNASA trazem recursos financeiros ao sistema.

De acordo com a prefeitura, há a necessidade de uma contrapartida da mesma para a execução de obras no município, para que seja possível angariar esses recursos. No entanto o peso de custear as obras, sejam elas de infraestrutura, campanhas educativas e outros, não fica apenas a cargo da prefeitura.

Ao cruzar-se também a Fraqueza que trata dos poucos recursos financeiros ao setor, com outras Oportunidades relacionadas à gestão, percebe-se que este limita o aproveitamento de Oportunidades como a existência de novas tecnologias e treinamentos que poderiam ser oferecidos aos funcionários, para que seus trabalhos se tornassem mais eficientes.

A política de preços defasada limita a criação de uma autarquia para gerir o sistema, já que essa não poderia se manter com constantes faltas de recursos e resultados negativos.

Na análise do cenário Forças x Ameaças, referente ao quadrante II, as forças devem ser usadas para minimizar as ameaças encontradas. A célula analisada é a que possui maior valor, sendo esta a que relaciona a Infraestrutura (Forças) com o Meio Ambiente (Ameaças). A Tabela 1 apresenta as Forças do sistema, e a Tabela 5, as ameaças.

O produto de qualidade (água tratada), do ambiente das Forças, relaciona-se à Ameaça da contaminação do solo (agrotóxicos), pela forma como a qualidade da água bruta é constantemente monitorada, e o tratamento é eficaz, sendo a água tratada de ótima qualidade.

Força que cita o sistema de abastecimento do próprio município relaciona-se à Ameaça das secas cada vez mais constantes, onde o fato do sistema ser próprio possibilita ao município gerir o mesmo de maneira a caso necessário, promover a economia de água e preparar-se para este tipo de cenário.

Da mesma forma, a Força que fala do sistema de captação construído recentemente também se relaciona à Ameaça das secas cada vez mais constantes, onde o sistema, por ser novo, tem menor probabilidade de rompimento das tubulações e assim, menor probabilidade de perdas – que desperdiçariam água.

O último quadrante analisado é o I, no qual se relacionam as Forças com as Oportunidades. Nesse quadrante, as forças são utilizadas para usufruir das

oportunidades. Como resultado da Matriz SWOT da Tabela 6, a célula analisada nesse quadrante é a que relaciona a Infraestrutura (Forças) com a Gestão (Oportunidades), que estão listadas nas Tabelas 1 e 4.

A Força do tratamento com hipoclorito produzido pelo próprio município relaciona-se à Oportunidade dos incentivos FUNASA, pois foi a própria FUNASA que sugeriu ao município a instalação desse tipo de tratamento.

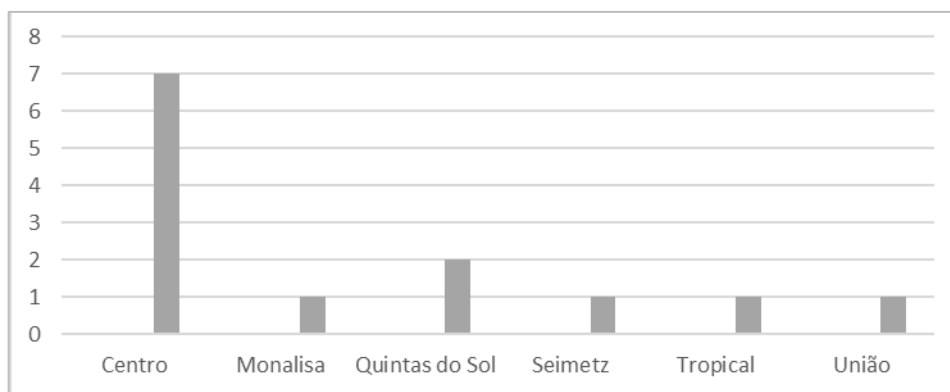
A Força do sistema de tratamento do próprio município, relacionada à Oportunidade do município pequeno, manutenção facilitada, como a própria Oportunidade já sugere facilita não apenas a manutenção, mas a instalação de melhorias, desde estruturais até tecnológicas.

A mesma força – sistema do próprio município – pode usufruir da Oportunidade que cita a existência de novas tecnologias/treinamentos que podem ser aplicados ao SQPA, isso porque o repasse de recursos financeiros ao setor para a aplicação destes, pode ser facilitado.

Esta Força também pode se relacionar com a Oportunidade do convênio Lindeiros ao Lago de Itaipu, que da mesma forma, pode repassar recursos financeiros para a aplicação de melhorias no sistema.

#### **4.5 Resultados das Entrevistas com os Consumidores**

Os consumidores do SQPA foram entrevistados por meio da plataforma Formulários *Google*, de forma aleatória, e foram obtidas treze respostas que estão apresentadas a seguir. A Figura 14 ilustra o gráfico correspondente aos bairros onde residem os consumidores que responderam à pesquisa.

**Figura 14 - Gráfico dos bairros onde residem os consumidores respondentes**

**Fonte: Autoria própria (2021).**

As maiorias dos consumidores que responderam ao questionário residem no centro da cidade de Quatro Pontes. Dois deles, no bairro Quintas do Sol, e o restante nos bairros Monalisa, Seimetz, Tropical e União.

O Quadro 5 apresenta as respostas dadas por eles quando questionados sobre os pontos fracos do sistema. Além das respostas exibidas, três consumidores responderam que o sistema não possui pontos fracos.

**Quadro 5 - Respostas para a pergunta "Em sua opinião, quais são os pontos fortes do sistema?"**

<b>PONTOS FRACOS DO SISTEMA</b>
Sistema mal distribuído, com tubulações inferiores a demanda.
A própria tubulação, que estraga bastante, e com isso muito desperdício de água.
Caixa de abastecimento transbordando.
Falta de água em alguns bairros da cidade.
Excesso de cloro na água.
Pouca pressão.
Canos estourados a cada pouco por esse motivo de água suja. Pouca opção de convênio para ter fatura em débito automático.
Falta de verbas para melhorar as redes de água no interior.
Baixa pressão na rede, após chuvas torrenciais a água permanece suja durante muitos dias.
Por morarmos na parte alta da cidade falta pressão na água.

**Fonte: Autoria própria (2021).**

O Quadro 6 expõe as respostas formuladas pelos consumidores quanto aos pontos fortes do sistema. Cinco consumidores citaram a ininterruptão de fornecimento como um ponto forte.

**Quadro 6 - Fatores citados pelos consumidores como pontos fortes do sistema**

<b>PONTOS FORTES DO SISTEMA</b>
<p>Tratamento com geração própria de hipoclorito</p> <p>O quadro de funcionários que nela trabalham, e qualidade da água.</p> <p>A água tratada, abastecimento ótimo.</p> <p>Várias opções de captação de água.</p> <p>Olhar diário para a população sempre tentando atender da melhor forma mesmo com dificuldade.</p> <p>Mesmo com a seca não tivemos falta de água, fornecimento de água de qualidade.</p> <p>A disponibilidade dos responsáveis pelo sistema, em atender de forma urgente e com total competência, qualquer problema que venha acontecer.</p> <p>Muita agilidade dos servidores em atender a demanda, bem como a rara falta de água.</p> <p>Disponibilidade de vários poços para o abastecimento da população e comprometimento do pessoal envolvido com a manutenção.</p> <p>Sempre temos água</p> <p>Mesmo em tempos de crise hídrica, o fornecimento de água nunca foi interrompido ou estabelecido sistema de rodízio.</p> <p>Sempre disposição para solucionar possíveis problemas.</p> <p>Desde de que moro aqui, nunca me faltou água.</p>

**Fonte: Autoria própria (2021).**

O Quadro 7 apresenta as sugestões de melhorias sugeridas pelos consumidores. Três consumidores não citaram sugestões.

**Quadro 7 - Sugestões de melhorias sugeridas pelos consumidores**

SUGESTÕES
Estabelecer uma estratégia de reestruturação e substituição de tubulação antiga... Principalmente a adutora que traz água das minas Miguel e Chiba.
Mais agilidade e atenção do prestador de serviço, na questão de desperdício de água como o reservatório transbordando e canos quebrados.
Juntamente com o responsável ter um engenheiro ou alguém para mapear o futuro de nossa água.
Compra de uma máquina Bobcat, para facilitar o trabalho dos colaboradores. Ter mais opções de convênio com outros bancos para ter a fatura em débito automático.
Possivelmente a perfuração de mais poços em diversos pontos do município, para garantir a possível falta de água devido as estiagens que estão se tornando frequentes. Substituição das caixas de água existentes nas linhas, por caixas maiores, já que nossos agricultores precisam de água para a produção de animais, e nem todos possuem poços artesianos. Construção de mais uma caixa de água com capacidade aproximada da última construída próxima ao centro de eventos.
Diminuir a taxa mínima de consumo de 10 m <sup>3</sup> para 7m <sup>3</sup> e gradualmente para até 5m <sup>3</sup> e mantendo o mesmo valor da taxa, assim evitando o desperdício de água por parte de alguns moradores e penalização para quem gastar mais água em época de secas, pois é sinal que estão molhando grama e flores.
Mais projetos para melhorar as redes de água devido ao aumento da população.
Criação de disk denúncia e aplicação de multa a quem desperdiça água lavando calçadas, carros, etc., com água corrente e/ou alta frequência.
Implementação de novas caixas de água nos bairros. Como a cidade está em expansão deve-se pensar em novas alternativas para o futuro.

**Fonte: Autoria própria (2021).**

Ao se analisar as respostas fornecidas pelos consumidores, observa-se que essas ratificam as respostas obtidas pelos funcionários e observações *in loco*. Entre os pontos fracos, tem-se os baixos investimentos financeiros, que já fora previamente citado. Já nos pontos fortes, destacam-se a ininterruptão do abastecimento, a não ser para a manutenção; o tratamento com hipoclorito; os funcionários empenhados; a água de boa qualidade; a agilidade nas manutenções, entre outros itens já citados.

Entre os pontos fracos que ainda não haviam sido mencionados, destaca-se a falta de pressão na tubulação. Esta é variável em uma rede de distribuição, e depende de fatores como a rugosidade e diâmetro da tubulação, além da cota topográfica e outros (HELLER; PÁDUA, 2006). É possível aumentá-la com o uso de bombas ou elevação dos reservatórios, contudo é necessário estudo para que não

ocorram pontos em que a pressão atinja valores que possam causar o rompimento das tubulações.

Entre as sugestões de melhorias, tem-se a substituição das tubulações antigas, a cobrança com o descuido ao deixar reservatórios transbordarem; a preocupação com o futuro da rede devido ao aumento da população e a preocupação com o desperdício de água pelos próprios consumidores.

Constatou-se que os consumidores possuem entendimento e consciência da situação do setor de abastecimento do município, tendo citado pontos fracos, fortes e sugestões de melhorias congruentes com o sistema.

#### **4.6 Sugestões de Melhorias**

Os resultados obtidos com a Matriz SWOT, as entrevistas com os funcionários e consumidores e as observações *in loco* foram utilizadas para a sugestão de melhorias.

A primeira delas é a criação de uma autarquia, onde os recursos financeiros arrecadados através das cobranças das tarifas de água permanecem no setor, e podem ser reinvestidos nele mesmo. Além disso, uma autarquia possui autonomia administrativa para executar as ações que julgar necessárias e cumprir os objetivos propostos pela administração.

Essa medida é, contudo, uma decisão que traz consigo questões políticas a serem consideradas, já que a implantação de uma autarquia poderia gerar desgaste político devido ao aumento do preço da fatura de água.

No entanto, essa medida poderia resolver a questão dos resultados financeiros negativos que o SQPA apresenta anualmente. Ainda, com uma política de salários própria, poderia abrir concursos para a contratação de pessoal técnico especializado com um salário mais atraente do que o município vem oferecendo atualmente – e que é apontado como um motivo para o desinteresse desses em se candidatarem aos últimos concursos.

Além disso, o sistema ainda estaria ligado à prefeitura, e a administração seria local, mantendo a facilidade de comunicação e proximidade que os consumidores possuem para com o setor administrativo. Ainda, o dinheiro arrecadado seria reinvestido no próprio sistema. O que, no caso de uma doação do sistema para uma empresa privada, poderia não ocorrer.

Assim, a decisão a ser tomada quanto ao futuro do SQPA necessita de estudo aprofundado, porém é inviável que o mesmo continue com prejuízos anuais como se encontra atualmente.

Assim, caso não ocorra a implantação de uma autarquia, a segunda proposta de melhorias é a atualização da política de preços aplicada, para que o SQPA atinja a sustentabilidade financeira. Isso pode ocorrer de forma gradual, para amenizar o impacto da medida, porém o reajuste deve ser maior que o da inflação anual, para gerar resultados positivos que viabilizem o sistema.

A terceira sugestão é a realização de reuniões periódicas com todos os funcionários envolvidos com o sistema. Assim podem compartilhar as informações que possuem quanto ao andamento dos serviços prestados, reclamações, sugestões e exigências, além de desenvolverem estratégias, traçarem objetivos, e um plano de ação.

Da mesma maneira, a troca de informações deve ocorrer para elaborar um banco de dados, onde podem constar todas as informações referentes ao sistema, como projetos, fotos, relatórios, mapas contendo a localização dos encanamentos e demais itens necessários.

Também se sugere a valorização dos profissionais ligados diretamente ao sistema, os quais são dedicados e empenhados, através de atendimento a pedidos de equipamentos necessários para a exercício do cargo que ocupam.

A contratação de pessoal para cargos técnicos, que visem a criação de uma equipe exclusiva para manutenção, também é necessária, apesar de o município ter aberto concursos para esse fim nos últimos anos e não ter conseguido efetivar a contratação. Também é necessária a busca por novas tecnologias que, aplicadas ao sistema, podem diminuir custos de manutenção, agilizar, e tornar mais eficiente o serviço prestado.

Outra medida importante é a leitura do volume de água produzido, que deve ser preciso para uma adequada gestão e combate às perdas. Isso pode ocorrer pela instalação de outro hidrômetro que realize a macromedição na entrada do reservatório em aço inox, que recebe as águas do poço do Nazário.

Essas sugestões de melhorias podem ser aplicadas ao sistema, e podem ser utilizadas pelo município para o desenvolvimento de um planejamento estratégico para o sistema de abastecimento de água de Quatro Pontes.

## 5 CONCLUSÕES

A situação problema deste trabalho concentrou-se na análise do sistema de abastecimento de água de Quatro Pontes – PR. Para isso, utilizou-se a Matriz SWOT – a qual consiste na avaliação de fatores que compõem as Forças e Fraquezas no ambiente interno, e as Oportunidades e Ameaças no ambiente externo, relacionando-os através de uma matriz.

Por meio de referencial teórico, constatou-se que todos os fatores analisados para compor a matriz SWOT são importantes, e o gestor não pode cometer o erro de concentrar seus esforços apenas nos pontos fortes ou nos fracos.

O sistema de abastecimento de Quatro Pontes encontra-se no quadrante IV, o qual relaciona as fraquezas e ameaças. O grupo de maior impacto dentro deste quadrante é o que relaciona os fatores atribuídos ao grupo da Gestão, com os fatores atribuídos ao grupo do Meio Ambiente. Os esforços da gestão do sistema devem focar, primeiramente, nesta relação para a elaboração de um planejamento estratégico que vise a diminuição das vulnerabilidades do sistema.

Pode-se afirmar que os objetivos dessa pesquisa foram alcançados. A pesquisa bibliográfica abrangeu os conceitos e características dos sistemas de abastecimento de água, assim como os da Matriz SWOT. Verificou-se a situação operacional do sistema através de visitas aos pontos de operação e entrevistas com os funcionários, a partir destas foi possível a elaboração da Matriz SWOT.

Através da análise dos resultados, apresentou-se um diagnóstico para o sistema, e então, as informações coletadas foram utilizadas para propor melhorias. Entre essas, sugeriu-se a implantação de uma autarquia para prestar o serviço de abastecimento de água do município de Quatro Pontes.

Ainda, foram aplicados questionários para os consumidores, que não foram utilizados para compor a Matriz SWOT, mas foram para compor a análise e sugestões de melhorias.

A pesquisa contribuiu para o estudo dos sistemas de abastecimento de água, e gerou informações para os gestores públicos que auxiliarão nas tomadas de decisões e poderão direcionar futuros esforços.

Tendo em consideração as limitações da pesquisa, na área da engenharia civil, concluiu-se que a principal limitação foi o tempo disponível. Sugere-se a ampliação da pesquisa, aplicando-a a outros municípios próximos, que possuam um



sistema de abastecimento similar ao de Quatro Pontes, e também recomenda-se a aplicação de outros métodos de análise para o sistema de abastecimento, para a comparabilidade dos resultados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGEPAR. Agência Reguladora De Serviços Públicos Delegados Do Paraná. Resolução Nº 015/2021-AGEPAR, de 14 de abril de 2021. Disponível em: <<http://www.agepar.pr.gov.br/Pagina/Resolucoes>> Acesso em: 11 jul. de 2021.

ALMEIDA, N. C. C. *et al.* Educação ambiental: a conscientização sobre o destino de resíduos sólidos, o desperdício de água e o de alimentos no município de Cametá/PA. **Revista Brasileira Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 100, n. 255, p. 481-500, maio/ago. 2019.

ANDION, M.C; FAVA, R. Planejamento estratégico In Coleção Gestão Empresarial, Gestão Empresarial, pp. 27-38, 2002. Curitiba: Associação Franciscana de Ensino Senhor Bom Jesus.

BEZERRA, S. T. M.; PERTEL, M.; MACÊDO, J. E. S. de. Avaliação de desempenho dos sistemas de abastecimento de água do Agreste brasileiro. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 19, n. 3, p. 249-258, jul./set. 2019. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212019000300336>

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Diário Oficial da União, Brasília, DF, ano 158, n. 135, 16 julho de 2020. Seção I, p.1. 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: 11 jul. 2020.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento: 25º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2019. Brasília: SNS/MDR, 2020. 183 p.: il.

COPEL, 2019. Tarifa Horária Branca - subgrupo B3 - água, esgoto e saneamento. Disponível em: <<https://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Froot%2Fpagcopel2.nsf%2F5d546c6fdeabc9a1032571000064b22e%2F8c60fdc6e89274a1832582b8005ffcb3>>. Acesso em: 05 jul. 2021.

CÔRTEZ, P. L. *et al.* (2015). Crise de abastecimento de água em São Paulo e falta de planejamento estratégico. **Estudos Avançados**. v. 29. p. 84 DOI: 10.1590/S0103-40142015000200002.

DALRI, Lucas da Silva. **Diagnóstico e execução de estratégias de controle e redução de perdas de água com uso da modelagem hidráulica**: estudo de caso em um DMC no município de Brusque/SC. Florianópolis, 2020. 178 p. Monografia (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, SC.

DUTRA, D. V. **A Análise SWOT no Brand DNA Process: Um Estudo da Ferramenta para Aplicação em Trabalhos em Branding**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2014. 243 p.

EMPRESA BRASIL DE COMUNICAÇÃO. **Agência Brasil**. c2021. Brasil precisará aumentar fornecimento de água em 1,6% ao ano. 2020. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-09/brasil-precisara-aumentar-fornecimento-de-agua-16-ao-ano>>. Acesso em: 23 jul. 2021

FERNANDES, D. R. Uma visão sobre a análise da matriz SWOT como ferramenta para elaboração da estratégia. **UNOPAR Cient. Ciênc. Jurid., Empres.**, Londrina, v. 13, n. 2, p. 57-68, 2012.

FERNANDES, I. G. M. *et al.* Planejamento estratégico: análise SWOT. **Revista Conexão Digital**, Três Lagoas, v. 10, n. 1, p.1-10, 2013.

FRANCISCO BELTRÃO. Lei nº3185 de 01 de setembro de 2005. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/pr/f/francisco-beltrao/lei-ordinaria/2005/319/3185/lei-ordinaria-n-3185-2005-obriga-a-captacao-e-uso-de-agua-pluvial-das-novas-edificacoes-e-da-outras-providencias?q=3185>>. Consulta em: 01 nov. 2021.

GARCIA, D. S. S., CRUZ, P. M., SOUZA, M. C. S. A. Crise global da água: construção de categorias éticas para água a partir da verificação das problemáticas geradoras da crise. **Rev. direitos fundam. democ.**, v. 24, n. 3, p. 60-76, set./dez. 2019. DOI: 10.25192/issn.1982-0496.rdfd.v24i31660.

GOOGLE MAPS, 2021. **Quatro Pontes**. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/@-16.9562011,-50.4535328,4.42z>>. Consulta em: 18 jul. 2021.

GUANAIS, A.L.R. COHIM, E.B. MEDEIROS, D.L. Avaliação energética de um Sistema integrado de abastecimento de água. **Eng Sanitaria e Ambiental**. v.22 n.6. p 1187-1196. nov/dez 2017. DOI: 10.1590/S1413-41522017146180

HELLER, L., PÁDUA, V.L. (2006) **Abastecimento de água para consumo humano**. 1. ed. Minas Gerais: UFMG.

IAT. Plano da Bacia Hidrográfica do Paraná 3, 2014. Disponível em: <[http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos\\_restritos/files/documento/2020-05/produto\\_01\\_caracteristicas\\_gerais\\_da\\_bacia\\_bp3\\_2014\\_v07\\_final.pdf](http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/produto_01_caracteristicas_gerais_da_bacia_bp3_2014_v07_final.pdf)> Acesso em: 20 out. 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021). Quatro Pontes – Panorama. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/quatro-pontes/panorama>>. Acesso em: 29 jun. 2021.

KUSTERKO, S., ENSSLIN, S. R., ENSSLIN, L., CHAVES, L. C. (2018) Gestão de perdas em sistemas de abastecimento de água: uma abordagem construtivista. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. v.23 n.3. maio/jun 2018. p.615-626. DOI:

10.1590/S1413-41522018156436. Disponível em:  
<<https://www.scielo.br/ij/esa/a/Rn6rhxLMbP6NyLN3YmJLx/?format=pdf&lang=pt>>.

MARZOOQ, M. 2, ALSABBAGH, M. AL-ZUBARI, W. Energy Consumption in the Municipal Water Supply Sector in the Kingdom of Bahrain. **Scientific Research Publishing**. p 95-110. jul 2018. ISSN Online: 2168-1570 ISSN Print: 2168-1562. DOI: 10.4236/cweee.2018.73006.

MELATO, D. S. **Discussão de uma metodologia para o diagnóstico e ações para redução de perdas de água: Aplicação no sistema de abastecimento de água da região metropolitana de São Paulo**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, 2010, 133 p.

MENDES, L. F. M. **Métodos Clássicos de Protecção de Sistemas Elevatórios Contra o Golpe de Ariete**. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, perfil Engenharia Sanitária. FCT/UNL. Faculdade de Ciências e Tecnologia, e Universidade Nova de Lisboa, 2011, 119 p.

MENESES, R. A. **Diagnostico Operacional de Sistemas de Abastecimento de Água: O Caso de Campina Grande**. Dissertação de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2011, 162p.

MIRANDA, E. C. **Avaliação de Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água – Indicadores de Perdas e Metodologias para Análise de Confiabilidade**. Dissertação de Mestrado, Publicação PTARH.DM - 57/2002, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 200p, 2002.

MORAIS, D. C. ALMEIDA, A. T. Modelo de decisão em grupo para gerenciar perdas de água. **Pesquisa Operacional**, v. 26, n.3, p. 567-584, set-dez 2006.

NOGUEIRA, N. G. **O equilíbrio financeiro e atuarial dos RPPS: de princípio constitucional a política pública de Estado**. Brasília, MPS, 2012. 336 p. Coleção Previdência Social. Série Estudos. v. 34. ISBN 978-85-88219-40-3.

PASIAN, Valéria L. **Sustentabilidade financeira de uma empresa prestadora de serviços de abastecimento de água e sua relação com a tarifa mínima de consumo**. 2015. 98 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. **Decreto nº 1007**. Palácio 29 de Março. 05 ago. 2020. Disponível em: <<https://mid.curitiba.pr.gov.br/2020/00303815.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2021.

PRODANOV, C.C., FREITAS, E. C. **Metodologia Do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.

PROGRAMA DE AVALIAÇÃO MUNDIAL DA ÁGUA – WWAP (2015). **Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos – Sumário Executivo**. Disponível em:

<[http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015ExecutiveSummary\\_POR\\_web.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015ExecutiveSummary_POR_web.pdf)>. Acesso em: 01 jul. 2021.

QUATRO PONTES. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Quatro Pontes – PR**. Quatro Pontes: 2016. Disponível em:

< <https://www.quatropontes.pr.gov.br/secoes/6/saneamento-basico>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

RIBEIRO, L. G. G., ROLIM, N. D. Planeta água de quem e para quem: uma análise da água doce como direito fundamental e sua valoração mercadológica. **Revista Direito Ambiental e sociedade**. v. 7, n.1, 2017. p.7-33.

RUTHS, J.C., RIZZOTO, M.L.F., MACHINESKI.G.G. Exposição a Agrotóxicos E Ocorrência De Câncer em Trabalhadores De Dois Municípios Do Oeste Do Paraná. **Cienc. Cuid. Saude**. 2019. Jul-Set. DOI: 10.4025/ciencucidsaude.v18i3.44570

SANEPAR. **Sanepar**: perfil. 2020. Disponível em: <<https://site.sanepar.com.br/a-sanepar/perfil>>. Acesso em 29 jul. 2021.

SANTOS, D. D., MONTENEGRO, S. M. G. L. Avaliação da metodologia para controle de perdas de água em rede de distribuição no Recife-PE. **Revista DAE**. n 197. p. 56-70. 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/dae.2014.128>.

SARZEDAS, G. L. TSUTIYA, M. T. Avaliação da deterioração estrutural de tubulações da rede de distribuição de água na Região Metropolitana de São Paulo. **Revista DAE**. Ed. 183. p. 37-42. 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/dae.2014.073>.

SEBRAE. **Sustentabilidade econômica: como sua empresa pode ser mais lucrativa com a sustentabilidade**. Cuiabá, MT. 55 p. Sebrae, 2017. ISBN: 978-85-7361-107-6. CDU: 502.131.1

SILVA, A. A., SILVA, N. S., BARBOSA, V. A., RABELO, M. H., BATISTA, J.A. A Utilização da Matriz SWOT como Ferramenta Estratégica: um estudo de Caso em uma Escola de Idiomas em São Paulo. **VIII SIMPÓSIO de Excelência em Gestão e Tecnologia**. Resende. Rio de Janeiro. Brasil. 2011.

SILVA JÚNIOR, J. F. **Deteção de Perdas em Sistemas de Distribuição de Água Através de Rede de Sensores Sem Fio**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Elétrica. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017, 166p.

SILVA, R. A. A Análise Swot como diagnóstico organizacional no serviço de abastecimento de água e esgoto do município de Benevides – PA. Universidade Federal do Pará – PA. Belém, PA, 2016. Disponível em: < [https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/190974/mod\\_forum/attachment/311611/Artigo\\_An%C3%A1lise%20SWOT%20como%20Diag%C3%B3stico%20Organizacional\\_SAEB\\_vers%C3%A3o%20final\\_revisado\\_25.02.pdf?forcedownload=1](https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/190974/mod_forum/attachment/311611/Artigo_An%C3%A1lise%20SWOT%20como%20Diag%C3%B3stico%20Organizacional_SAEB_vers%C3%A3o%20final_revisado_25.02.pdf?forcedownload=1)>. Acesso em: 07 jul. 2021.

SILVEIRA, D.D., *et al.* Utilização de agrotóxicos e desenvolvimento rural sustentável no oeste do Paraná: alternativas, perspectivas e desafios. **Revista Fitos**. Rio de Janeiro. 2020; 14 (Supl): 12-22 | e-ISSN: 2446-4775. 10.17648/2446-4775.2020.986

SNIS. **Mapa de indicadores de água**, 2019. Disponível em: <[http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores/web/agua\\_esgoto/mapa-agua](http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores/web/agua_esgoto/mapa-agua)>. Acesso em: 30 jul. 2021.

STEFFEN, G.P.K., STEFFEN, R.B., ANOTONIOLLI, Z.I. Contaminação do solo e da água pelo uso de agrotóxicos. **TECNO-LÓGICA**, Santa Cruz do Sul, v. 15, n. 1, p. 15-21, jan./jun. 2011.

SOBRINHO, R. A. BORJA, P.C. Gestão das perdas de água e energia em sistema de abastecimento de água da Embasa: um estudo dos fatores intervenientes na RMS. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. v.21 n.4. p 783-795. out/dez 2016. DOI: 10.1590/S1413-41522016116037.

SOUZA, L.P.S. *et al.* Matriz Swot como ferramenta de gestão para melhoria da assistência de enfermagem: estudo de caso em um hospital de ensino. **Revista Eletrônica Gestão e Saúde**. v.04, n. 01, 2013. p.1633-1643. ISSN:1982-4785.

TARDELLI FILHO, J. Aspectos Relevantes do Controle de Perdas em Sistemas Públicos de Abastecimento de Água. **Revista DAE**. Jan – abri, 2016. DOI 10.4322/dae.2015.012

TSUTIYA, M. T. Redução do custo de energia elétrica em estações elevatórias de água e esgoto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 19. 1997, Foz do Iguaçu. v. 3, p 2611-2625. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/8055203-Reducao-do-custo-de-energia-eletrica-em-estacoes-elevatorias-de-agua-e-esgoto.html>> Acesso em: 09 jul. 2021.

TUCCI, C. E. M. HESPANHOL, I. NETTO, O. M. C. **Gestão de água no Brasil**. Brasília: UNESCO, 2001.

**APÊNDICE A – Questionário Aplicado aos Funcionários**  
**QUESTIONÁRIO DE PESQUISA**

Prezado (a) Senhor (a),

O presente questionário faz parte de uma pesquisa a qual utilizará da análise **SWOT (Strengths - Forças, Weaknesses - Fraquezas, Opportunities - Oportunidades e Threats - Ameaças)** para diagnosticar o **Serviço de Abastecimento de Água do município de Quatro Pontes – PR**. Essa pesquisa se destina a um Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, do curso de Bacharelado em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

O que é Análise SWOT?

A análise SWOT é uma ferramenta que objetiva a compreensão da atual situação de uma empresa. Através dela, pode-se elaborar um planejamento estratégico mais adequado aos objetivos propostos pela administração, além de facilitar a tomada de decisões.

Essa análise contempla os ambientes interno e externo da empresa. A análise interna avalia os pontos fortes (forças) e fracos (fraquezas), como recursos financeiros, tecnológicos, qualificação dos funcionários, entre outros. Já a análise externa avalia as políticas externas, a cultura local, legislações, localização da empresa, recursos disponíveis, empresas concorrentes, entre outros.

Considerando a realização da análise SWOT do **Sistema de Abastecimento de Água de Quatro Pontes**, por gentileza, indique **04 (quatro)** forças e fraquezas (análise interna) e **04 (quatro)** oportunidades e ameaças (análise externa) e depois avalie o grau de importância, conforme instruções abaixo:

- I. Preencha o cabeçalho com seus Dados pessoais;
- II. Indique pelo menos 04 (quatro) forças, fraquezas, oportunidades e ameaças;
- III. Indique o grau de importância de 1 a 3 dos elementos da análise SWOT.

Caso haja observações e sugestões, escreva no espaço reservado. Os resultados desta pesquisa poderão orientar o planejamento do Serviço de Abastecimento de Água. Por conta disso, a sua participação é muito importante. Desde já agradecemos sua participação!

Nome completo:
Cargo/função:
Tempo de serviço:

Grau de Importância/Intensidade	
Pouco Importante	1
Medianamente Importante	2
Muito Importante	3

Análise SWOT			
Ambiente Interno			
Forças - Ajudam		Fraquezas - Atrapalham	
	① ② ③		① ② ③
	① ② ③		① ② ③
	① ② ③		① ② ③
	① ② ③		① ② ③
Ambiente Externo			
Oportunidades		Ameaças	
	① ② ③		① ② ③
	① ② ③		① ② ③
	① ② ③		① ② ③
	① ② ③		① ② ③



Observações e sugestões:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Quatro Pontes, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

Assinatura: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B – Questionário Aplicado aos Consumidores Através do Formulários Google

### Pesquisa sobre o Sistema de Abastecimento de Água de Quatro Pontes - PR

Esta pesquisa faz parte de um Trabalho de Conclusão de Curso do curso de Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O sistema de abastecimento de água de Quatro Pontes - PR é próprio, administrado pelo município, e o feedback dos consumidores é importante para diagnosticar a situação do mesmo. Dessa forma, nessa pesquisa será pedido aos consumidores que citem, em sua opinião, pontos fracos e pontos fortes do Sistema. Os consumidores também poderão dar sugestões, que serão levadas à administração do Município.

Nome \*

Texto de resposta curta

Bairro onde reside \*

Texto de resposta curta

Em sua opinião, quais são os pontos fracos do sistema de abastecimento de água de Quatro Pontes? \*

Texto de resposta longa

Quais são os pontos fortes do sistema de abastecimento de água de Quatro Pontes? \*

Texto de resposta longa

Você possui sugestões para a gestão do sistema de abastecimento de água de Quatro Pontes?

Texto de resposta longa

## ANEXO A – Dados do SQPA

Dados Agregados Qualidade		SNIS		Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Diagnóstico de Serviços de Água e Esgotos - 2020		Coleta 2020	
<b>➡ Paralisações no sistema de distribuição de água</b>							
Somente paralisações com duração igual ou superior a 6 horas. Fornecer o somatório no ano							
	Em Dez/2019	Em Dez/2020	Unidade				
QD002 Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água	0	0	Paralisações/ano				
QD003 Duração das paralisações	0	0	Horas/ano				
QD004 Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações	0	0	Economias/ano				
<b>➡ Interrupções sistemáticas no sistema de distribuição de água</b>							
Fornecer o somatório no ano							
	Em Dez/2019	Em Dez/2020	Unidade				
QD021 Quantidade de interrupções sistemáticas	0	0	Interrupções/ano				
QD022 Duração das interrupções sistemáticas	0,00	0,00	Horas/ano				
QD015 Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas	0	0	Economias/ano				
<b>➡ Tipo de atendimento</b>							
	Em Dez/2019	Em Dez/2020	Unidade				
QD001 Tipo de atendimento da portaria sobre qualidade da água	Atende integralmente ▼	Atende integralmente ▼					
<b>➡ Amostra, na(s) saída(s) da(s) Unidade(s) de Tratamento e na rede, para determinação de cloro residual</b>							
Fornecer o somatório no ano							
	Em Dez/2019	Em Dez/2020	Unidade				
QD020 Quantidade mínima de amostras para cloro residual (obrigatórias)	365	365	Amostras/ano				
QD006 Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas)	432	432	Amostras/ano				
QD007 Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão	0	0	Amostras/ano				
<b>➡ Amostra, na(s) saída(s) da(s) Unidade(s) de Tratamento e na rede, para determinação de turbidez</b>							
Fornecer o somatório no ano							
	Em Dez/2019	Em Dez/2020	Unidade				
QD019 Quantidade mínima de amostras para turbidez (obrigatórias)	192	200	Amostras/ano				
QD008 Quantidade de amostras para turbidez (analisadas)	193	200	Amostras/ano				
QD009 Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão	0	0	Amostras/ano				
<b>➡ Amostra, na(s) saída(s) da(s) Unidade(s) de Tratamento e na rede, para determinação de coliformes totais</b>							
Fornecer o somatório no ano							
	Em Dez/2019	Em Dez/2020	Unidade				
QD028 Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (obrigatórias)	216	220	Amostras/ano				
QD026 Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas)	216	220	Amostras/ano				
QD027 Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão	0	0	Amostras/ano				
<b>➡ Reclamações ou solicitações de serviços</b>							
Fornecer o somatório no ano							
	Em Dez/2019	Em Dez/2020	Unidade				
QD023 Quantidade de reclamações ou solicitações de serviços	150	120	Reclamações/ano				
QD024 Quantidade de serviços executados	150	120	Serviços/ano				

**Dados Agregados**  
 Financeiros

 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento  
 Diagnóstico de Serviços de Água e Esgotos - 2020

**Coleta 2020**
**Receitas**

	Em Dez/2019	Em Dez/2020	Unidade
FN002 Receita operacional direta de água	730.857,38	772.200,00	R\$/ano
FN007 Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada)	0,00	0,00	R\$/ano
FN001 Receita operacional direta total	730.857,38	772.200,00	R\$/ano
FN005 Receita operacional total (direta + indireta)	732.063,28	773.620,00	R\$/ano
FN004 Receita operacional indireta	1.205,90	1.420,00	R\$/ano

**Arrecadação e crédito a receber**

	Em Dez/2019	Em Dez/2020	Unidade
FN006 Arrecadação total	730.857,38	772.200,00	R\$/ano
FN008 Créditos de contas a receber	1.205,90	1.420,00	R\$/ano

**Despesas**

	Em Dez/2019	Em Dez/2020	Unidade
FN010 Despesa com pessoal próprio	157.506,70	162.251,00	R\$/ano
FN011 Despesa com produtos químicos	4.756,49	4.983,00	R\$/ano
FN013 Despesa com energia elétrica	277.358,07	221.979,00	R\$/ano
FN014 Despesa com serviços de terceiros	91.517,68	92.348,00	R\$/ano
FN020 Despesa com água importada (bruta ou tratada)	0,00	0,00	R\$/ano
FN021 Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX	41.759,86	38.921,30	R\$/ano
FN015 Despesas de Exploração (DEX)	572.898,80	520.482,30	R\$/ano
FN027 Outras despesas de exploração	0,00	0,00	R\$/ano
FN035 Despesas com juros e encargos do serviço da dívida, exceto variações monetária e cambial	0,00	0,00	R\$/ano
FN036 Despesa com variações monetárias e cambiais das dívidas	0,00	0,00	R\$/ano
FN016 Despesas com juros e encargos do serviço da dívida	0,00	0,00	R\$/ano
FN019 Despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos	0,00	0,00	R\$/ano
FN022 Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX	0,00	0,00	R\$/ano
FN017 Despesas totais com os serviços (DTS)	572.898,80	520.482,30	R\$/ano
FN028 Outras despesas com os serviços	0,00	0,00	R\$/ano
FN034 Despesas com amortizações do serviço da dívida	0,00	0,00	R\$/ano
FN037 Despesas totais com o serviço da dívida	0,00	0,00	R\$/ano

**Investimentos realizados pelo prestador de serviços**

	Em Dez/2019	Em Dez/2020	Unidade
FN018 Despesas capitalizáveis realizadas pelo prestador de serviços	-- vazio --	-- vazio --	R\$/ano
FN023 Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviços	-- vazio --	-- vazio --	R\$/ano
FN024 Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo prestador de serviços	-- vazio --	-- vazio --	R\$/ano
FN025 Outros investimentos realizados pelo prestador de serviços	-- vazio --	-- vazio --	R\$/ano
FN030 Investimento com recursos próprios realizado pelo prestador de serviços.	-- vazio --	-- vazio --	R\$/ano
FN031 Investimento com recursos onerosos realizado pelo prestador de serviços.	-- vazio --	-- vazio --	R\$/ano

**Dados Agregados**  
 Água

 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento  
 Diagnóstico de Serviços de Água e Esgotos - 2020

**Coleta 2020**
**⇒ Ligações e economias de água**

	Em Dez/2019	Em Dez/2020	Unidade
AG021 Quantidade de ligações totais de água	2.050	2.628	Ligações
AG002 Quantidade de ligações ativas de água	1.338	1.387	Ligações
AG004 Quantidade de ligações ativas de água micromedidas	1.338	1.387	Ligações
AG003 Quantidade de economias ativas de água	1.338	1.387	Economias
AG014 Quantidade de economias ativas de água micromedidas	1.338	1.387	Economias
AG013 Quantidade de economias residenciais ativas de água	1.205	1.208	Economias
AG022 Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas	1.205	1.208	Economias

**⇒ Volumes de água**

	Em Dez/2019	Em Dez/2020	Unidade
AG006 Volume de água produzido	206,00	256,00	1.000 m³/ano
AG024 Volume de serviço	-- vazio --	0,00	1.000 m³/ano
AG018 Volume de água tratada importado	0,00	0,00	1.000 m³/ano
AG017 Volume de água bruta exportado	0,00	0,00	1.000 m³/ano
AG019 Volume de água tratada exportado	0,00	0,00	1.000 m³/ano
AG007 Volume de água tratada em ETAs	0,00	0,00	1.000 m³/ano
AG015 Volume de água tratada por simples desinfecção	206,00	256,00	1.000 m³/ano
AG027 Volume de água fluoretada	0,00	0,00	1.000 m³/ano
AG012 Volume de água macromedido	0,00	0,00	1.000 m³/ano
AG008 Volume de água micromedido	170,00	234,00	1.000 m³/ano
AG010 Volume de água consumido	170,00	234,00	1.000 m³/ano
AG011 Volume de água faturado	237,00	256,00	1.000 m³/ano
AG020 Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água	170,00	234,00	1.000 m³/ano

**⇒ Extensão da rede**

	Em Dez/2019	Em Dez/2020	Unidade
AG005 Extensão da rede de água	30,00	32,00	km

**⇒ Consumo de energia elétrica**

	Em Dez/2019	Em Dez/2020	Unidade
AG028 Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água	310,00	301,00	1.000 kWh/ano

**⇒ Observações, esclarecimentos ou sugestões**

-- vazio --