

Campus Porto Velho Zona Norte
Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Pública

CARINE SANTOS VITOR
ARTEMISA LOPES CAO

**EVITANDO A CRISE ANUNCIADA: DESAFIOS DA GESTÃO DO SANEAMENTO
EM PIMENTA BUENO À LUZ DA EXPERIÊNCIA DE PORTO VELHO**

PORTO VELHO
2025

**CARINE SANTOS VITOR
ARTEMISA LOPES CAO**

**EVITANDO A CRISE ANUNCIADA: DESAFIOS DA GESTÃO DO SANEAMENTO
EM PIMENTA BUENO À LUZ DA EXPERIÊNCIA DE PORTO VELHO**

Artigo entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Porto Velho Zona Norte, como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo, junto ao Curso Superior de Tecnologia em Gestão Pública, sob a orientação do professor Me. Diêgo Alexandre Duarte.

PORTO VELHO
2025

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO.

V845e

Vitor, Carine Santos.

Evitando a crise anunciada: desafios da gestão do saneamento em Pimenta Bueno à luz da experiência de Porto Velho / Carine Santos Vitor, Artemisa Lopes Cao. - Porto Velho, 2025.
25 f. : il.

Orientador(a): Prof. Me. Diêgo Alexandre Duarte.

Trabalho de Conclusão de Curso (Superior de Tecnologia em Gestão Pública EAD) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Porto Velho, 2025.

1. PMSB. 2. Saneamento básico. 3. Saúde pública. 4. Sustentabilidade. 5. Lei 11445/2007. I. Cao, Artemisa Lopes. II. Duarte, Diêgo Alexandre (orient.). III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. IV. Título.

CDD: 344.810464

Bibliotecário(a) Responsável: Celia Reis Sales, CRB-CRB11/955

CARINE SANTOS VITOR
ARTEMISA LOPES CAO

**EVITANDO A CRISE ANUNCIADA: DESAFIOS DA GESTÃO DO SANEAMENTO
EM PIMENTA BUENO À LUZ DA EXPERIÊNCIA DE PORTO VELHO**

Artigo entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Porto Velho Zona Norte, como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo, junto ao Curso Superior de Tecnologia em Gestão Pública, sob a orientação do professor Me. Diêgo Alexandre Duarte.

Aprovado em: 17/07/2025 pela banca examinadora.



Documento assinado digitalmente
MARIA CAROLINA SANTIAGO
Data: 27/08/2025 03:16:50-0300
CPF: ***.191.429-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof^a. Me. MARIA CAROLINA SANTIAGO
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Examinadora Externa



Documento assinado digitalmente
ANGELINA MARIA DE OLIVEIRA LICÓRIO
Data: 25/08/2025 22:48:17-0300
CPF: ***.020.028-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof^a. Dra. ANGELINA MARIA DE OLIVEIRA LICÓRIO
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO)
Examinadora Interna



Documento assinado digitalmente
DIEGO ALEXANDRE DUARTE
Data: 25/08/2025 17:18:57-0300
CPF: ***.263.702-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof. Me. DIÊGO ALEXANDRE DUARTE
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO)
Orientador

“A miopia intelectual é a mais constante geradora do egoísmo.”

(Obras Completas de Rui Barbosa. v. 9, t. 2, 1882. p. 260)

EVITANDO A CRISE ANUNCIADA: DESAFIOS DA GESTÃO DO SANEAMENTO EM PIMENTA BUENO À LUZ DA EXPERIÊNCIA DE PORTO VELHO

RESUMO Este estudo analisa comparativamente a gestão do saneamento básico nos municípios de Pimenta Bueno e Porto Velho (RO), entre 2010 e 2024, com o objetivo de compreender se Pimenta Bueno corre o risco de replicar a trajetória de precarização dos serviços observada na capital. A metodologia consiste em um estudo documental com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), do Instituto Trata Brasil, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) de ambos os municípios do período analisado. Os resultados demonstram o colapso sanitário em Porto Velho, com acesso limitado da população a água potável e a coleta de esgoto, e revelam fragilidades sistêmicas em Pimenta Bueno com a baixa qualidade da água, irregularidade no fornecimento, falta de orientação para tratamento em áreas rurais e deficiências no sistema de esgoto e tratamento de resíduos sólidos. A análise comparativa, à luz da teoria da dependência de trajetória (*path dependence*), indica uma assimetria entre os municípios com o percurso e as falhas de eficiência dos modelos de prestação de serviços se replicando. O estudo aponta caminhos para os gestores públicos municipais superarem essa dependência de trajetória, com adoção de soluções e práticas como biodigestores e tanque de evapotranspiração (TEVAP) e a promoção de incentivos regulatórios.

Palavras-chave: PMSB; saneamento básico; saúde pública; sustentabilidade; Lei 11445/2007; *path dependence*.

ABSTRACT: *This study presents a comparative analysis of basic sanitation management in the municipalities of Pimenta Bueno and Porto Velho, Rondônia, from 2010 to 2024. It aims to ascertain whether Pimenta Bueno is at risk of replicating the trajectory of deteriorating services observed in the state capital. The methodology consists of a documentary study using data from the National Sanitation Information System (SNIS), the Trata Brasil Institute, the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and the Municipal Basic Sanitation Plans (PMSB) for both municipalities over the analysed period. The results demonstrate a sanitary collapse in Porto Velho, with the population having limited access to safe drinking water and sewage collection. They also reveal systemic weaknesses in Pimenta Bueno, including poor water quality, an irregular supply, a lack of guidance for treatment in rural areas, and deficiencies in the sewage and solid waste treatment systems. The comparative analysis, in light of path dependence theory, indicates an asymmetry between the municipalities, with the trajectory and efficiency failures of the service delivery models being replicated. The study suggests ways for municipal public managers to overcome this path dependence, including the adoption of solutions and practices such as biodigesters and evapotranspiration tanks (TEVAP), and the promotion of regulatory incentives.*

Keywords: PMSB; basic sanitation; public health; sustainability; Law 11445/2007; *path dependence*.

1 INTRODUÇÃO

O saneamento básico constitui-se como um pilar de justiça social para a promoção da saúde pública, da qualidade de vida e da sustentabilidade ambiental. Reconhecido como um direito social essencial à dignidade humana, seu acesso universal é previsto na Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988) e detalhadamente regulamentado pela Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o setor (Brasil, 2007). Essa legislação abrange um conjunto integrado de serviços que inclui o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos e a drenagem de águas pluviais urbanas, reforçando a necessidade de planejamento, universalização e controle social na área (Alves et al., 2025). A universalização desses serviços transcende uma meta técnica, representando um compromisso ético e político das gestões públicas alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, em especial o ODS 6 (Água Potável e Saneamento) (Alves, 2025).

Para materializar esse objetivo, a legislação exige que cada município elabore seu Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), um instrumento de planejamento estratégico com horizonte mínimo de 20 anos (Araújo; Silveira; Ferreira, 2025). O PMSB deve ser construído de forma participativa, mapeando as condições atuais dos serviços, identificando fragilidades e propondo soluções sustentáveis e adequadas à realidade local. Nesse contexto, o município de Pimenta Bueno, em Rondônia, iniciou a construção de seu plano a partir de um diagnóstico técnico-participativo realizado em 2019, conduzido com o apoio do Instituto Federal de Rondônia (IFRO) e da Fundação Nacional da Saúde (FUNASA) (Pimenta Bueno, 2021).

O processo diagnóstico em Pimenta Bueno revelou desafios estruturais significativos. A população local relatou problemas crônicos como vazamentos frequentes na rede, irregularidade no fornecimento, baixa qualidade da água distribuída, cobertura incompleta dos serviços e ausência de orientação para o tratamento de água nas zonas rurais (Projeto Saber Viver, 2021). O diagnóstico também apontou deficiências no sistema de esgotamento sanitário e na gestão de resíduos sólidos, com impactos diretos na saúde, educação e na economia do município (Pimenta Bueno, 2021).

Historicamente, a capital apresenta um dos piores desempenhos em saneamento básico do Brasil. Dados de 2012 apontavam que apenas 32,89% de sua população tinha acesso à rede de água e irrisórios 2,21% à coleta de esgoto (Instituto Trata Brasil, 2012), cenário que, segundo a análise de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, se agravou até 2022. Essa disparidade e o histórico de falhas de gestão na capital acendem um sinal de alerta, configurando o que se pode denominar de "crise anunciada".

Diante deste cenário, a presente pesquisa parte do seguinte problema: considerando o histórico de baixo desempenho de Porto Velho em saneamento básico, como os desafios e as práticas de gestão em Pimenta Bueno se assemelham ou diferem dos fatores que consolidaram a crise na capital? Mais especificamente, busca-se identificar se existem indicadores de risco em Pimenta Bueno que sugerem uma possível replicação da trajetória de precarização observada em Porto Velho e quais lições podem ser aprendidas para evitar esse cenário.

Para responder a essa questão, o objetivo geral deste trabalho é analisar comparativamente a gestão pública do saneamento básico em Pimenta Bueno e Porto Velho, identificando os fatores críticos associados ao baixo desempenho da capital e avaliando os desafios e tendências em Pimenta Bueno para determinar o risco de replicação deste cenário negativo e subsidiar recomendações preventivas.

Para alcançar o objetivo geral, este estudo parte dos seguintes objetivos específicos: i) diagnosticar a evolução histórica e as causas estruturais da crise no saneamento básico de Porto Velho, caracterizando-a como um caso de dependência de trajetória. li) descrever as fragilidades operacionais e institucionais da gestão do saneamento em Pimenta Bueno, com base no diagnóstico do seu Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e dos relatórios técnicos do projeto Saber Viver IFRO. lii) identificar os paralelos e as assimetrias entre os dois municípios, focando nos padrões de gestão que podem indicar um risco de "aprisionamento" (*lock-in*) de Pimenta Bueno em um caminho de baixo desempenho. Apontar alternativas técnicas e de gestão, como soluções descentralizadas de tratamento de esgoto, que possam ajudar Pimenta Bueno a romper com a trajetória de precarização e evitar a "crise anunciada".

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para fundamentar a análise comparativa proposta, este capítulo aborda em duas frentes os conceitos que sustentam a pesquisa. Primeiramente, contextualiza os desafios estruturais e de gestão do saneamento básico no Brasil, destacando o arcabouço legal que o define como um direito fundamental e os entraves crônicos que dificultam sua universalização. Em seguida, apresenta a teoria da dependência de trajetória (*path dependence*) como lente analítica para explicar como decisões passadas podem gerar uma inércia que aprisiona políticas públicas em um ciclo de ineficiência. Essa lente teórica é importante para investigar o risco de uma "crise anunciada" em Pimenta Bueno, ao se espelhar no percurso já consolidado em Porto Velho.

2.1 O Saneamento Básico no Brasil: Desafios Estruturais e de Gestão

O saneamento básico é legalmente definido como um direito fundamental no Brasil, essencial para a segurança hídrica, a prevenção de doenças, a proteção ambiental e o desenvolvimento socioeconômico (Brasil, 2007; Leite; Moita Neto; Bezerra, 2022). A gestão dos serviços, que abrange abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais, é um componente central das políticas públicas de saúde e infraestrutura (Heller; Castro, 2013). Contudo, apesar do arcabouço legal, o país enfrenta um déficit histórico no setor. Milhões de brasileiros, especialmente nas zonas rurais e nas periferias urbanas, ainda não possuem acesso a serviços adequados, com as regiões Norte e Nordeste apresentando os indicadores mais críticos (Calijuri, 2009; Alves et al., 2025).

Essa lacuna na cobertura gera graves impactos. Do ponto de vista da saúde pública, a ausência de coleta e tratamento de esgoto está diretamente associada à proliferação de doenças de veiculação hídrica, como diarreia, hepatite A e leptospirose, que elevam as taxas de mortalidade infantil e sobrecarregam o Sistema Único de Saúde (SUS) (Heller; Castro, 2013; Franca; Mendonça, 2014). Ambientalmente, o descarte de esgoto sem tratamento contamina rios, lagos e o lençol freático, degradando ecossistemas e comprometendo a qualidade da água para as futuras gerações.

A responsabilidade pela prestação dos serviços de saneamento é, por lei, de titularidade dos municípios (Brasil, 2007; Franca; Mendonça; 2014; Leite; Moita Neto; Bezerra, 2022). No entanto, a gestão municipal enfrenta desafios crônicos, como baixa capacidade técnica e financeira, descontinuidade administrativa e dificuldades na regulação dos serviços. A prestação pode ocorrer por meio de diferentes modelos, seja público (companhias estaduais ou autarquias municipais), privado (via concessões) ou misto, através de Parcerias Público-Privadas (PPPs) (Santos; Souza; Schvarstman, 2017). Visando acelerar a universalização, o Novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020) estabeleceu metas ambiciosas de cobertura até 2033 e buscou criar um ambiente mais competitivo para atrair investimentos, flexibilizando a contratação de operadores privados (Brasil, 2020; Galvão Junior et al., 2021). Mesmo com novos mecanismos, persiste um descuido entre o planejamento, formalizado no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), e a sua efetiva implementação, frequentemente barrada pela falta de recursos e articulação política.

2.2 Contexto Amazônico, Dependência de Trajetória e o Risco da "Crise Anunciada"

Na Região Amazônica, os desafios nacionais do saneamento são intensificados por particularidades logísticas, demográficas e ambientais que agravam a fragilidade institucional histórica de seus municípios (Lisboa; Heller; Silveira, 2013; Licório et al, 2025). Para compreender como cenários de ineficiência, como o de Porto Velho, se instalam e persistem, este trabalho mobiliza a teoria da dependência de trajetória (*path dependence*).

A base desta lente teórica foi consolidada por Douglass North (1994), laureado com o Nobel de Economia, que define as instituições como as "regras do jogo" formais e informais que moldam a interação humana. Para North, uma vez que uma sociedade estabelece um conjunto de instituições, os custos de transação para alterá-las são altos, o que explica por que certas nações permanecem em trajetórias de baixo desenvolvimento. Pierson (2000) aprofundou essa lógica no campo da política, argumentando que os processos políticos são especialmente propensos a "retornos crescentes" (*increasing returns*). Decisões políticas, uma vez tomadas, criam estruturas, agências e grupos de interesse que se beneficiam do status quo, tornando

a rota original cada vez mais entrincheirada e difícil de reverter, mesmo que seja subótima.

Expandindo essa análise, a trajetória de precarização do saneamento pode ser vista não apenas como uma falha institucional, mas também tecnológica. Dosi (1982), um economista ítalo-britânico, argumenta que a tecnologia evolui segundo "paradigmas tecnológicos", um conjunto de soluções e práticas que se tornam dominantes. No caso de Porto Velho, a ausência de uma rede pública permitiu que o paradigma da solução individual e descentralizada (poços e fossas) se tornasse o padrão, gerando um "aprisionamento" (*lock-in*) tecnológico que hoje impede a transição para um paradigma de rede coletiva, mais eficiente e seguro.

Essa perspectiva dialoga com a análise macro-histórica de Celso Furtado (2007) sobre a formação do Brasil. Para Furtado, as estruturas de subdesenvolvimento do país são fruto de decisões históricas que criaram uma dependência duradoura, com o Estado historicamente direcionando seus esforços para setores econômicos primários em detrimento de investimentos em infraestrutura social básica. A crise do saneamento, sob essa ótica, é um sintoma contemporâneo de uma trajetória de longo prazo de baixa capacidade estatal para prover bens públicos universais, especialmente em regiões periféricas como a Amazônia.

Portanto, a "crise anunciada" em Pimenta Bueno é analisada aqui a partir de uma matriz teórica delimitada para entender esse contexto específico. A teoria da dependência de trajetória, com as contribuições de North (1994) e Pierson (2000), oferece o arcabouço central para entender a inércia. As lentes de Dosi (1982) e Furtado (2007) adicionam as dimensões tecnológica e macro-histórica, respectivamente, que contextualizam e aprofundam as causas da crise. Por fim, trabalhos como os de Heller e Castro (2013) fornecem a aplicação empírica desses conceitos ao setor de saneamento no Brasil, confirmando como a ausência de planejamento e investimento consolida desigualdades e passivos ambientais.

3 METODOLOGIA

Este estudo foi conduzido a partir de uma abordagem de estudo de caso comparativo, utilizando métodos mistos (quantitativos e qualitativos) para analisar a gestão do saneamento básico nos municípios de Porto Velho e Pimenta Bueno. A

pesquisa caracteriza-se como exploratória, por buscar maior familiaridade com o problema, e descritiva, pois visa descrever e correlacionar as características da gestão de políticas públicas nos dois contextos (Vergara, 2000; Gil, 2009). A escolha dessa abordagem permite uma compreensão aprofundada dos fenômenos, comparando as trajetórias e os desafios de cada município para responder ao problema de pesquisa.

A coleta de dados foi realizada por meio de pesquisa documental e bibliográfica, que consiste no levantamento de fontes secundárias e primárias já publicadas sobre o tema (Lakatos; Marconi, 1996). Os procedimentos foram divididos em duas frentes principais:

Levantamento de Dados Quantitativos: Foram coletadas e analisadas séries históricas de indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) para ambos os municípios, com foco em cobertura de água e esgoto, índices de tratamento, perdas na distribuição e investimentos. Adicionalmente, foram utilizados dados demográficos e socioeconômicos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e dados orçamentários das prefeituras (Lei de Diretrizes Orçamentárias - LDO, e Lei Orçamentária Anual - LOA) para analisar os recursos alocados no setor.

Levantamento de Dados Qualitativos: A análise documental incluiu os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) de Porto Velho e Pimenta Bueno, legislações municipais pertinentes, contratos de serviço, relatórios de gestão dos prestadores e da agência reguladora, bem como relatórios e rankings externos, como os publicados pelo Instituto Trata Brasil.

Para a análise dos dados, foram empregadas técnicas distintas e complementares. Os dados quantitativos foram tabulados e submetidos a uma análise estatística descritiva, com o objetivo de identificar níveis, tendências e discrepâncias entre os dois municípios. Para os dados qualitativos, buscou-se descrever o conhecimento sobre as condições de gestão e planejamento dos municípios e os resultados das análises foram triangulados para validar as conclusões e construir uma resposta ao problema de pesquisa.

4 RESULTADOS

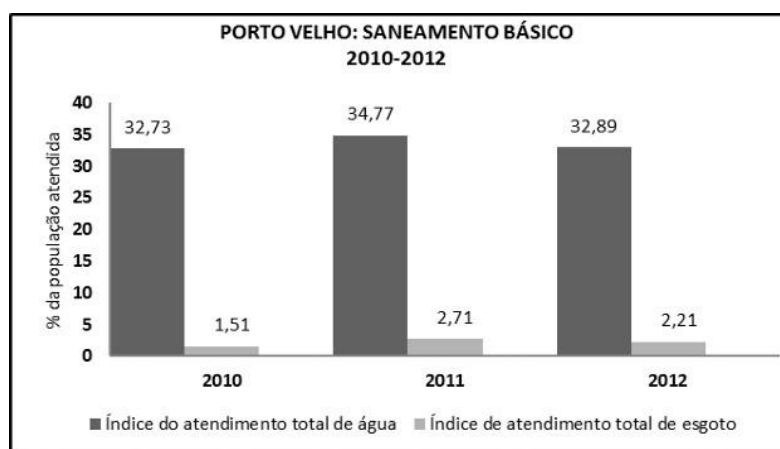
Esta seção apresenta os resultados da análise documental e da coleta de dados secundários. A estrutura segue a lógica comparativa do estudo, iniciando com

o diagnóstico da situação de saneamento em Porto Velho, seguido pela análise dos desafios em Pimenta Bueno. Por fim, realiza-se uma comparação crítica entre os dois municípios e apresentam-se alternativas técnicas e econômicas para a superação dos problemas identificados.

4.1 O Cenário de Crise em Porto Velho: Diagnóstico da Trajetória

Em 2012, apenas 32,89% da população tinha acesso à rede de abastecimento de água e irrisórios 2,21% à rede de esgotamento sanitário. Este cenário de precariedade persistiu ao longo da década, com a análise dos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) apontando um agravamento da situação até o ano de 2022 e constatado no relatório do Instituto Trata Brasil de 2024. A Figura 1 apresenta a evolução destes indicadores no período de 2010 a 2012.

Figura 1 – Saneamento Básico 2010-2012 Porto Velho



Elaboração: FRANCA, R. R. / Fonte: Instituto Trata Brasil

Fonte: Instituto Trata Brasil (2012)

A ausência de rede pública fez com que a população recorresse massivamente a soluções individuais, como poços para captação de água e fossas (sépticas ou rudimentares) para a destinação dos dejetos. A instalação inadequada dessas fossas, muitas vezes próximas aos poços, resulta na contaminação generalizada do lençol freático por coliformes fecais, tornando a água imprópria para o consumo, como comprovado por estudos de qualidade da água na região (Lima, 2008; Leite; Moita Neto; Bezerra, 2022; Santos; Filho, 2024).

A análise dos dados históricos confirma a posição de Porto Velho como um dos casos mais críticos de saneamento básico entre as capitais brasileiras. Os indicadores demonstram uma estagnação crônica e um acesso extremamente limitado aos serviços, conforme consolidado na figura 2.

Figura 2 - Ranking do Saneamento 2024



Fonte: Instituto Trata Brasil (2024, p.7)

De acordo com o Ranking do Saneamento de 2024, publicado pelo Instituto Trata Brasil (2024) em parceria com a GO Associados, a cidade de Porto Velho (RO) ocupa a pior colocação entre os 100 maiores municípios do Brasil, figurando na 100ª posição. Esta classificação reflete os grandes desafios que a capital de Rondônia enfrenta na prestação de serviços de saneamento básico.

A análise dos dados, com base no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2022, revela uma situação crítica em diversos indicadores:

Acesso à Água Potável: Apenas 41,79% da população de Porto Velho tem acesso a água tratada, sendo o pior resultado entre as 100 cidades analisadas. Coleta de Esgoto: O serviço de coleta de esgoto atende somente 9,89% dos habitantes. Tratamento de Esgoto: O índice de tratamento de esgoto é ainda mais alarmante. Apenas 1,71% do esgoto em relação à água consumida é tratado, colocando a cidade na 98ª posição neste quesito. Perdas na Distribuição: A cidade registra o maior índice de perdas de água na distribuição, com 77,32% da água produzida sendo perdida antes de chegar aos consumidores. Investimentos: O investimento médio por habitante entre 2018 e 2022 foi de R\$ 37,47, um valor consideravelmente abaixo do necessário para a universalização dos serviços, estimado em R\$ 231,09 pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB). Em 2022, Porto Velho foi a segunda capital que menos investiu por habitante (Instituto Trata Brasil, 2024).

A situação de Porto Velho é destacada no relatório como um exemplo da heterogeneidade do saneamento no Brasil, especialmente na macrorregião Norte, onde capitais apresentam indicadores muito baixos. A cidade, juntamente com outras capitais da região, tratou menos de 5% do esgoto coletado. A baixa colocação no ranking é atribuída, em parte, aos baixos níveis de investimento no setor.

Durante eventos de cheia, como o ocorrido em 2014, as fossas transbordam, contaminando diretamente os rios e as áreas inundadas. Isso eleva o risco de doenças de veiculação hídrica, como diarreia e leptospirose, e causa a eutrofização dos corpos d'água, visível pela proliferação de macrófitas (Santos; Filho, 2024).

O sistema de drenagem urbana de Porto Velho é igualmente precário, sendo majoritariamente composto por canais a céu aberto e sem revestimento, que cobrem apenas cerca de 37% das vias existentes. A falta de manutenção agrava o problema, causando alagamentos frequentes durante os períodos de chuva.

Os resultados revelam que Porto Velho se encontra em um estado de crise estrutural no saneamento básico, um cenário que pode ser compreendido como o resultado de uma dependência de trajetória (North, 1994; Pierson, 2000) de baixo investimento e ineficiência institucional. Os indicadores históricos demonstram um aprisionamento (*lock-in*) em um modelo precário: dados de 2012 já apontavam que apenas 32,89% da população tinha acesso à rede de água e irrisórios 2,21% à coleta de esgoto (Instituto Trata Brasil, 2012), um quadro que, segundo a análise de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, não apresentou melhorias substanciais até 2022 (SNIS, 2022).

Essa rota, uma vez estabelecida, gerou consequências graves e auto reforçadoras: a instalação inadequada das fossas, muitas vezes próximas aos poços, resultou na contaminação generalizada do lençol freático por coliformes fecais, tornando a água imprópria para o consumo, como comprovado por estudos de qualidade da água na região (Rodrigues, 2008; Santos; Filho, 2024). A fragilidade dessa trajetória fica ainda mais evidente em eventos críticos, como as enchentes de 2014, quando o transbordamento das fossas e a deficiência do sistema de drenagem — que cobre apenas 37% das vias intensificaram a exposição da população a doenças de veiculação hídrica. Esse conjunto de falhas sistêmicas interconectadas ilustra uma trajetória de precarização que, ao longo do tempo, se aprofundou em vez de ser corrigida, evidenciando a forte inércia institucional que caracteriza o conceito de dependência de trajetória.

4.2 A Gestão do Saneamento em Pimenta Bueno: Sinais de Alerta

A análise documental da gestão em Pimenta Bueno revela um padrão de fragilidades institucionais e operacionais que funcionam como "sinais de alerta" para uma possível dependência de trajetória de precarização. Evidências de 2014, focadas na gestão de resíduos sólidos, já demonstravam uma rota de gestão focada em soluções paliativas: o município operava com um lixão a céu aberto, em descumprimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010), e o planejamento orçamentário da época, detalhado em relatórios da Secretaria Municipal de Obras (SEMOSP), não incluía ações para a construção de um aterro sanitário, apesar de prever gastos com a coleta e limpeza urbana. Este cenário não se mostrou um fato isolado.

O Diagnóstico Técnico-Participativo para o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), finalizado em 2021, confirmou que as deficiências eram sistêmicas. O relatório apontou queixas recorrentes da população sobre vazamentos na rede de água, irregularidade no fornecimento, baixa qualidade do serviço e ausência de orientação técnica para o tratamento de água em áreas rurais, com impactos diretos na saúde e na economia. A persistência desses problemas em diferentes componentes do saneamento (resíduos e água) e ao longo do tempo (de 2014 a 2021) demonstra uma dificuldade crônica do município em traduzir planejamento em ações estruturantes eficazes. Essa inércia e a recorrência dos mesmos tipos de falhas

operacionais são indicadores que, à luz da teoria da dependência de trajetória, sugerem um risco real de o município se "aprisionar" em um caminho de baixo desempenho, reforçando a tese da "crise anunciada".

4.3 Análise Comparativa: Padrões de Gestão e Riscos de Trajetória

A análise comparativa entre a crise consolidada de saneamento em Porto Velho e os desafios emergentes em Pimenta Bueno revela paralelos preocupantes nos padrões de gestão, que, à luz da teoria da dependência de trajetória (North, 1994; Pierson, 2000), sinalizam um risco real de convergência para um mesmo percurso de precarização. O principal padrão observado é a lacuna crônica entre o planejamento e a execução.

Em Porto Velho, essa falha é evidente na estagnação de décadas, onde os diagnósticos de seus Planos Diretores e os baixíssimos indicadores de cobertura de água e esgoto (Instituto Trata Brasil, 2024) não se traduziram em melhorias eficazes.

Em Pimenta Bueno, um padrão similar, ainda que em menor escala, foi identificado na gestão de resíduos sólidos de 2014, quando o planejamento orçamentário focava em ações paliativas de limpeza em vez de endereçar a solução estrutural e legalmente exigida para o lixão, que operava em descumprimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010). Essa preferência por medidas de baixo impacto e curto prazo em detrimento de investimentos estruturantes é um sintoma de inércia institucional.

Porto Velho exemplifica o estágio final dessa rota, onde a não construção de uma rede de esgoto levou à adoção massiva de fossas, uma "solução" que se tornou a própria causa de uma crise de contaminação do lençol freático (Santos; Filho, 2025). A persistência de problemas operacionais em Pimenta Bueno, como os vazamentos na rede de água e a má qualidade dos serviços relatados pela população no diagnóstico do PMSB (Pimenta Bueno, 2021), sugere a mesma dificuldade em superar a inércia para implementar as soluções complexas e de alto custo necessárias.

Portanto, os padrões de gestão observados em Pimenta Bueno não são apenas falhas pontuais, mas sim indicadores que ecoam o início da trajetória que levou Porto Velho ao seu colapso sanitário, sustentando a tese de uma "crise anunciada" que pode ser evitada por meio de uma ruptura com esse percurso institucional.

A consolidação dessa análise comparativa pode ser mais bem entendida a partir da compilação dos resultados na Tabela 1, conforme abaixo:

Tabela 1 – Análise Comparativa: Padrões de Gestão e Riscos de Trajetória – Porto Velho x Pimenta Bueno

Aspectos Analisados	Porto Velho	Pimenta Bueno	Risco de Trajetória
Planejamento x Execução	Lacuna crônica: Planos Diretores não resultaram em melhorias efetivas.	Planejamento orçamentário voltado a ações paliativas, não estruturais.	Indicam padrão de inércia institucional e falha na ruptura com práticas ineficazes.
Indicadores de Saneamento	Baixíssima cobertura de água e esgoto (Instituto Trata Brasil, 2024).	Vazamentos frequentes e má qualidade dos serviços relatados no PMSB (2021).	Persistência de problemas operacionais reforça risco de convergência negativa.
Soluções Adotadas	Adoção de fossas sépticas como alternativa à rede de esgoto; geraram crise de contaminação (Santos; Filho, 2025).	Ações pontuais de limpeza do lixão, sem enfrentamento estrutural exigido por lei (Brasil, 2010).	Medidas de curto prazo prolongam problemas e aumentam o custo de soluções futuras.
Conformidade Legal e Institucional	Descompasso histórico com marcos legais e técnicos de saneamento.	Operação irregular do lixão contrariando a Política Nacional de Resíduos Sólidos.	Desalinhamento institucional indica fragilidade na governança local.
Tendência Observada	Estágio final de uma trajetória de precarização.	Início de uma trajetória que apresenta os mesmos sintomas estruturais.	“Crise anunciada” se persistirem os padrões atuais de gestão.

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A tabela 1 consolida um diagnóstico comparativo da gestão pública em Porto Velho e Pimenta Bueno, revelando um padrão de governança deficiente que induz a um risco de trajetória convergente para a precarização (North, 1994). A investigação aponta para uma falha sistêmica caracterizada pela inércia institucional, onde a lacuna crônica entre o planejamento formal e a execução prática resulta na adoção de soluções paliativas e de curto prazo, em detrimento de ações estruturais exigidas pelos marcos legais, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Este desalinhamento institucional, evidenciado por indicadores de saneamento críticos e pelo descumprimento de normativas, posiciona Porto Velho como um caso em estágio avançado de deterioração, cuja trajetória serve de alerta para Pimenta Bueno, que já manifesta os mesmos sintomas estruturais. Conclui-se, portanto, que a manutenção desses padrões de gestão configura uma "crise anunciada", na qual a fragilidade da governança local tende a aprofundar os problemas socioambientais e a elevar exponencialmente os custos de futuras intervenções corretivas.

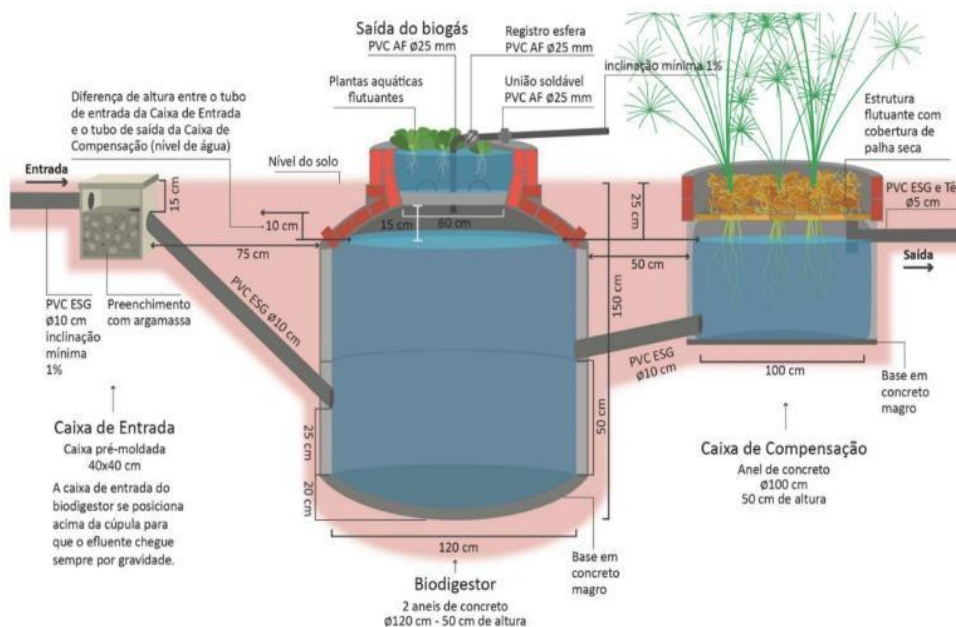
4.4 Alternativas e Soluções Descentralizadas

A pesquisa identificou que a ruptura com a trajetória de precarização exige a adoção de soluções tecnológicas e de gestão inovadoras, especialmente para áreas rurais e de expansão urbana onde a rede convencional é economicamente inviável. Nesse contexto, apresenta-se propostas de soluções imediatas e viáveis para essas realidades e em alcance para os gestores públicos:

Os sistemas de tratamento de esgoto descentralizados, como o biodigestor e a combinação de Tanque de Evapotranspiração (TEVAP) com círculo de bananeiras, emergem como alternativas estratégicas.

Conforme ilustrado nas Figuras 3 e 4, essas tecnologias utilizam processos biológicos para tratar os efluentes em nível local, permitindo a infiltração segura no solo ou o reuso da água para fins não potáveis, promovendo a reciclagem de nutrientes e reduzindo a poluição dos corpos d'água.

Figura 3 – Biodigestor em anéis de concreto pré-moldado.



Fonte: IPESA (2019).

A viabilidade econômica dessas alternativas é um fator diferencial. Considerando que a tarifa média de esgoto na região Norte em 2022 era de R\$

4,38/m³, os custos de implantação e manutenção dos sistemas biológicos individuais se apresentam como uma solução competitiva frente aos altos investimentos exigidos pela expansão da rede.

Figura 4 – Esquema do círculo de bananeiras e de uma TEVAP (à direita).



Fonte: CBH Rio das Velhas (2021).

Para fomentar a adoção dessas tecnologias, propõe-se a criação de políticas públicas de incentivo, como a concessão de abatimentos nas taxas de saneamento para os usuários que implementarem e mantiverem sistemas descentralizados certificados. Dessa forma, essas soluções deixam de ser apenas alternativas técnicas e se tornam ferramentas de gestão pública para acelerar a universalização do saneamento, oferecendo um caminho concreto para que Pimenta Bueno evite a estagnação e os passivos ambientais que caracterizam a crise em Porto Velho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho partiu da premissa de que a trajetória de precarização crônica do saneamento básico em Porto Velho poderia servir como um alerta para municípios de porte menor na Amazônia, como Pimenta Bueno. Utilizando o referencial teórico da dependência de trajetória (North, 1994; Pierson, 2000), a pesquisa buscou analisar comparativamente a gestão pública em ambos os municípios para identificar indicadores de risco e lições que pudessem ajudar a "evitar a crise anunciada". A análise documental, amparada por dados do SNIS, IBGE, relatórios técnicos e estudos acadêmicos, permitiu confirmar a hipótese central e delinear recomendações concretas.

Os resultados confirmaram que Porto Velho representa um caso emblemático de aprisionamento (*lock-in*) em uma trajetória de baixo desempenho. A análise de estudos recentes demonstra a persistência da crise, com contaminação generalizada das águas subterrâneas por fontes inadequadas de esgotamento e um colapso na capacidade de tratamento de esgoto, que chegou a 0% em 2023. A situação na capital não é um mero desafio de infraestrutura, mas o resultado de décadas de inércia institucional, planejamento ineficaz e investimentos insuficientes, consolidando um cenário de degradação ambiental e risco à saúde pública.

Em contrapartida, a análise de Pimenta Bueno revelou um quadro ambíguo. Por um lado, o município avançou na formalização de seu planejamento com a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Por outro, o diagnóstico que subsidiou o plano expôs "sinais de alerta" preocupantes que ecoam os problemas históricos da capital. A alta dependência de soluções individuais precárias, como fossas rudimentares e poços amazônicos, a percepção da população sobre a má qualidade e intermitência dos serviços e a existência de passivos ambientais, como o antigo lixão, indicam que o município enfrenta os mesmos tipos de desafios estruturais que, em Porto Velho, se cristalizaram em uma crise.

A análise comparativa, portanto, válida a tese central deste estudo. Os padrões de gestão observados em Pimenta Bueno, especialmente a lacuna histórica entre o planejamento e a execução de soluções estruturantes, representam um risco real de convergência com a trajetória de Porto Velho. A teoria da dependência de trajetória se mostra uma ferramenta analítica para explicar como essa replicação de padrões pode ocorrer, mesmo em escalas diferentes. Para romper com esse ciclo e evitar a crise, não basta apenas reconhecer os problemas; é preciso adotar estratégias de gestão e soluções tecnológicas distintas das que se mostraram falhas na capital.

Nesse sentido, este trabalho apontou para a viabilidade de soluções descentralizadas, como biodigestores e tanques de evapotranspiração (TEVAPs), como alternativas eficientes e de menor custo para áreas rurais e periféricas, onde a expansão da rede convencional é lenta e dispendiosa. Mais importante, a pesquisa destaca que Pimenta Bueno já possui o instrumento de governança essencial para guiar sua transformação: o próprio PMSB. A implementação rigorosa dos indicadores de desempenho definidos no "Produto H" do plano — que monitoram as dimensões de Governança, Habitabilidade, Integridade Ambiental e Saúde, é o caminho para

garantir a transparência, o controle social e a efetividade das ações, evitando a estagnação que marcou a experiência de Porto Velho.

Como limitações, este estudo se baseou em dados secundários e análises documentais, não incluindo entrevistas com gestores atuais que poderiam aprofundar a compreensão das barreiras políticas e administrativas. Sugere-se, para pesquisas futuras, um acompanhamento longitudinal da implementação do PMSB de Pimenta Bueno, avaliando se os indicadores de desempenho estão sendo efetivamente utilizados para a tomada de decisão. Adicionalmente, estudos sobre a viabilidade socioeconômica e a aceitação cultural das tecnologias descentralizadas na região seriam de grande valor.

Conclui-se que, embora os desafios sejam grandes, a "crise anunciada" em Pimenta Bueno é evitável. O município possui um roteiro claro em seu PMSB e a oportunidade de aprender com os erros históricos de Porto Velho. A superação dos desafios exigirá vontade política para implementar o que foi planejado, coragem para investir em soluções inovadoras e, fundamentalmente, o engajamento da sociedade civil no monitoramento das metas, assegurando que o direito ao saneamento básico se torne, de fato, uma realidade para todos os seus cidadãos.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. C.; PEREIRA, H. dos S.; MARQUES, E. L.; HINNAH, R.; KUWANO, R. T. Indicadores de saneamento básico na Amazônia ocidental: realidade dos municípios do Amazonas. **CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. e15197, 2025. DOI: 10.55905/revconv.18n.2-046. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/15197>. Acesso em: 10 mai. 2025.

ALVES, Rodrigo Couto. A universalização do saneamento básico no interior do Amazonas à luz dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. 2025. 121 f. Tese (Doutorado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) - **Universidade Federal do Amazonas**, Manaus, 2025.

ARAÚJO, J. M. DE.; SILVEIRA, S. DE F. R.; FERREIRA, M. A. M. Impacto das Políticas e Planos Municipais sobre os Indicadores de Acesso ao Saneamento Básico. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 30, n. 1, p. e07122023, jan. 2025.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 3 mai. 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 jan. 2007.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017**. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017.

CALIJURI, M. L. et al. Estudo de indicadores de saúde ambiental e de saneamento em cidade do Norte do Brasil. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 14, n. 1, p. 19–28, jan. 2009.

DE OLIVEIRA LICÓRIO, Angelina Maria; ALEXANDRE DUARTE, Diêgo; DA SILVA PEREIRA, Raquel; BERNARDES DE SOUZA, Dércio; SIENA, Osmar. Territórios indígenas na América Latina: democratização, empreendimento social e organização econômica sustentável. **ENTRE-LUGAR**, [S. l.], v. 16, n. 31, p. 213–231, 2024. DOI: 10.30612/rel.v16i31.18281. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/entre-lugar/article/view/18281>. Acesso em: 26 ago. 2025.

DOSI, Giovanni. Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy**, v. 11, n. 3, p. 147-162, 1982.

FRANCA, R. R. de; MENDONÇA, F. de A. A cheia histórica do rio madeira no ano de 2014: riscos e impactos à saúde em Porto Velho (RO). **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 11, n. 21, p. 62-79, 2015.

FUNASA. **Manual Prático de Análise de Água**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2013.

FUNASA. **Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2018.

FURTADO, Celso. **Formação econômica do Brasil**. 34. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

HELLER, L.; CASTRO, J. E. (Org.). **Política pública e gestão de serviços de saneamento**. Belo Horizonte: Editora UFMG; Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2008.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Ranking do Saneamento 2012**. São Paulo: ITB, 2012.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Ranking do Saneamento 2024**. São Paulo: ITB, 2024. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/ranking-do-saneamento-2024/>. Acesso em 24 de jun de 2025.

IPESA, Instituto de Projetos e Pesquisas Socioambientais. **Manejo Adequado da Água - Rio limpo e comunidade integrada. IPESA, 2019**. 2019. Disponível em: https://ipesa.org.br/wp-content/uploads/2022/05/ManejodaAgua_vCompletaOnline.pdf. Acesso em 14 de mai de 2025.

JUNIOR, H. L.; CALDEIRA, T. M. .; MACIEL, C. V. da L. .; GAMA, L. S. G. .; GONÇALVES, A. P. A. . AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUAS DE POÇOS NO MUNICÍPIO DE JARU, RONDÔNIA, BRASIL . **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 43–55, 2020. DOI: 10.31072/rcf.v10i2.828. Disponível em: <https://revista.unifaema.edu.br/index.php/Revista-FAEMA/article/view/828>. Acesso em: 11 jun. 2025.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Técnicas de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

LEITE, C. H. P.; MOITA NETO, J. M.; BEZERRA, A. K. L. Novo marco legal do saneamento básico: alterações e perspectivas. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 27, n. 5, p. 1041–1047, set. 2022.

LISBOA, S. S.; HELLER, L.; SILVEIRA, R. B.. Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 18, n. 4, p. 341–348, out. 2013.

LIMA, Maria Lucilene Alves de. **Águas subterrâneas potencialmente impactadas por Nitrato (NO₃ -) na área urbana da cidade de Porto Velho: Um estudo da Geografia da Saúde**. 2008. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia - Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2008.

NORTH, Douglass C. Institutional Change: A Framework of Analyses. University Library of Munich, Germany, revised 14 Dec. 1994. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/p/wpa/wuwpeh/9412001.html>>. Acesso em: 03 abr. 2025

NORTH, Douglass C. *El desempeño económico a lo largo del tiempo* El Trimestre Económico, v. LXI (4), edição 244, 567-583, 1994

PIERSON, P. Increasing Returns, Path Dependence, and the Study of Politics. **American Political Science Review**, Cambridge, v. 94, n. 2, p. 251-267, jun. 2000.

PIMENTA BUENO. Prefeitura Municipal. **Diagnóstico técnico-participativo para elaboração do plano municipal de saneamento básico – PMSB de Pimenta Bueno/RO**. Pimenta Bueno, RO: Prefeitura Municipal, 2021. Disponível em: <https://www.pimentabueno.ro.gov.br/uploads/arquivo/Produto-C-de-Pimenta-Bueno--Verso-preliminar.pdf>. Acesso em 28 de mai de 2025.

PIMENTA BUENO. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Obras (SEMOSP). **Relatório Quadrimestral SEMOSP**. Pimenta Bueno, 2014.

PORTO VELHO. Prefeitura Municipal. **Plano Diretor de Porto Velho**. Porto Velho, RO: Prefeitura Municipal, 2007.

PROJETO SABER VIVER. **Realidade do saneamento básico do município de Pimenta Bueno**. Cartilha PMSB. Pimenta Bueno: Instituto Federal de Rondônia, 2021.

SANTOS, A. C. H.; SOUZA, M. P.; SCHVARSTMAN, B. S. Modelos de gestão de serviços de saneamento básico. In: PHILIPPI JR., A.; GALVÃO JUNIOR, A. C. (Coord.). **Gestão do saneamento básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário**. Barueri: Manole, 2017. Cap. 2.

SANTOS, L. H. T.; FILHO, E. P. S. Avaliação Físico-Química e Microbiológica da Água Subterrânea da Bacia Igarapé Tancredo Neves em Porto Velho- Rondônia. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 682–701, 2025. DOI: 10.26848/rbgf.v18.1.p682-701. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/261708>. Acesso em: 10 jul. 2025.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnóstico Temático - Serviços de Água e Esgotos**. Brasília, DF: MDR/SNS, Ano de Referência 2022.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.