

**CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO LUCAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

GUILHERME DA SILVA SOUSA

**ESTUDO DE CASO, ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL NA CIDADE DE
PORTO VELHO**

Porto-Velho RO

2022

GUILHERME DA SILVA SOUSA

**ESTUDO DE CASO, ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL NA CIDADE DE
PORTO VELHO**

Monografia de conclusão de curso
apresentada ao Curso de Engenharia Civil
do Centro Universitário São Lucas, como
requisito parcial à conclusão do curso.

Orientador: Professor João Henrique Lacerda Melo Lima

Porto-Velho RO

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

S725e Sousa, Guilherme da Silva.

Estudo de caso, engenharia sanitária e ambiental na cidade de Porto Velho. / Guilherme da Silva Sousa. – Porto Velho, 2022.
18 f. ; 30 cm.

Monografia (Graduação) – Centro Universitário São Lucas Porto Velho, 2022.

Orientação Prof. João Henrique Lacerda Melo Lima, Coordenação de Engenharia Civil.

1. Engenharia Civil. 2. Saneamento Ambiental. 3. Saúde Ambiental. 4. Restrições Administrativas. I. Título. II. Lima, João Henrique Lacerda Melo.

CDU 624

RESUMO

O saneamento básico é indispensável à uma boa qualidade de vida para a população e é um direito garantido pela Constituição Federal como o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejos de resíduos sólidos e de águas pluviais, para uma melhor e importante saúde ambiental, minimizando vários dos riscos à saúde da população, porém esse direito não é realizado para a maior parte dos habitantes da cidade de Porto Velho, com a cidade possuindo uma das piores condições de saneamento básico do país, e onde é inexistente o tratamento de esgoto, com vários projetos criados, porém, não executados por restrições administrativas que evitam que o plano do governo sejam realizados, frustrando muitas tentativas de se ter um bom sistema de saneamento básico. O saneamento básico necessitaria ser acessível por todos os habitantes de forma igualitária, mas de acordo com o estudo é mais para a parte dos habitantes de classe social mais alta, enquanto as de classe baixa recebem os impactos ambientais, pois os locais onde eles habitam não obtêm a atenção devida do Poder Público.

Palavras-chave: Saneamento ambiental; Saúde ambiental; Restrições administrativas; Poder Público.

ABSTRACT

Basic sanitation is essential for a good quality of life for the population and is a right guaranteed by the Federal Constitution as a set of services, infrastructure and operational facilities for water supply, sanitary sewage, urban cleaning, urban drainage, solid waste management. and rainwater, for a better and important environmental health, minimizing several of the risks to the health of the population, but this right is not realized for most of the inhabitants of the city of Porto Velho, with the city one of the worst sanitation conditions in the country, and where sewage treatment is non-existent, with several projects created, however, not executed due to administrative restrictions that prevent the government plan from being carried out, frustrating many attempts to have a good basic sanitation system. Basic sanitation would need to be accessible to all inhabitants equally, but according to the study it is more for the social class inhabitants, while the lower class receives the environmental impacts, as the places where they live do not receive due attention from the Government.

Keywords: Environmental sanitation; Environmental health; Administrative restrictions; Public Power.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Porto Velho: saneamento básico - 2010-2012	10
Figura 2 - O que antes era um igarapé se transformou em esgoto.....	12
Figura 3 - Crianças e animais em contato com a inundação em Porto Velho. Risco de leptospirose.....	14
Figura 4 - Esgoto aberto na região central de Porto Velho.....	16

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.4.1 Objetivo Geral	9
1.4.2 Objetivos Específicos.....	9
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	10
2.1 RACISMO AMBIENTAL	11
2.2 SAÚDE AMBIENTAL	13
2.3 OMISSÃO DO PODER PÚBLICO	14
REFERÊNCIAS	18

1 INTRODUÇÃO

O saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição Federal e definido pela Lei nº. 11.445/2007 como uma divisão de tarefas, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejos de resíduos sólidos e de águas pluviais. Mas isso não acontece em inúmeras cidades do Brasil é absolutamente o oposto do que a constituição brasileira denomina. (ASSIS SILVA, 2018, p.1)

Na cidade de Porto Velho/Rondônia, a realidade é bem diferente do que se é necessário, chegando a ser crítica a situação ligada ao saneamento ambiental, pois é bem escasso os locais da cidade onde é bem feito algum desses serviços que é indispensável à saúde e a qualidade de vida da sociedade. (ALMEIDA, 2017, p.2).

Com o crescimento da área urbana no Brasil ao longo do tempo, não se foi adotado um planejamento para a infraestrutura do país adequado, resultando assim a destinação errada de efluentes. Fazendo com que seja importante a implantação de um sistema de uma rede coletora de esgoto, para ajudar à saúde pública, para que seja possível alcançar de forma relevante a redução no custo do tratamento de água, assim como a redução de enfermidades relacionadas. (QUEIROZ, 2015, p.2). “Países nos quais possuem sistemas de saneamentos eficientes tendem a possuir populações mais saudáveis. (HELLER apud QUEIROZ, 2015, p.2).

“O Brasil possui um imenso território nacional no qual apresenta muitas desigualdades econômicas, refletindo fortemente ao acesso de saneamento básico” (QUEIROZ, 2015. p.3).

Um dos lugares com o sistema de saneamento básico bastante precário é a cidade de Porto-Velho, segundo o levantamento feito para a cidade pelo Instituto Trata Brasil, “ Apenas 32,9% da população tem acesso a água tratada em Porto Velho”.

O tratamento de esgoto é um serviço muito importante para a sobrevivência dos seres humanos. Todas as pessoas geram e criam grandes quantidades por dia de resíduos sólidos, sendo necessário uma forma para tratar esses resíduos antes de voltarem a natureza. (CALABRIA, 2018, p.1).

“Entre os principais sistemas de infraestrutura urbana estão os de saneamento básico, que são diretamente relacionados com a preservação do meio físico e com a saúde da população” (PEREIRA APUD VAZ, 2017. p.1)

O saneamento básico pode ser determinado como o grupo de serviços e ações com o propósito de chegar a patamares crescentes de salubridade ambiental. Como um debate de saúde pública, a aproximação das atividades de saneamento básico deve que ser ajustado como um direito do cidadão, necessário para uma boa qualidade de vida (VAZ, 2017.p.2)

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O trabalho tem como objetivo principal o levantamento dos impactos causados pela falta da política de saneamento na cidade de Porto Velho.

1.2.2 Objetivos Específicos

Diagnosticar a situação atual da cidade de Porto Velho;
Estudo de caso sobre o saneamento básico na capital;

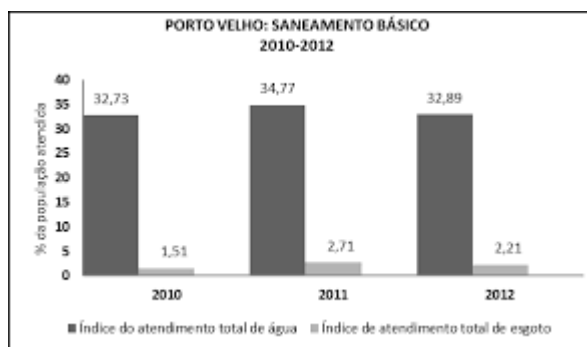
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O saneamento básico é essencial a uma boa qualidade de vida e permite o agrado para os demais direitos fundamentais. Essa qualidade não é alcançada para a maior fração dos habitantes de Porto Velho que obtém um dos piores cenários em relação ao saneamento ambiental do país, onde é quase nulo o tratamento de esgoto. (ALMEIDA, 2017, p.1).

Os serviços de saneamento básico são de grande importância, principalmente no contexto social, contemplando o abastecimento urbano de água, coleta de esgoto, coleta de lixo e captação de águas pluviais. De acordo com o SNIS (2021) a infraestrutura de coleta de esgoto na região Norte do Brasil apresenta dados de cobertura da população de 15,77%. Este atendimento se comparado a média nacional de 61,88% mostra que os serviços estão muito aquém da infraestrutura necessária para atendimento satisfatório da população.

De acordo com o G1 (2022) segundo SNIS, o Estado de Rondônia apresenta uma cobertura de rede Coletora de esgoto com dados de 7,28% da população atendida, já a cidade de Porto Velho, objeto de estudo, apresentou em sua última pesquisa que avalia a água potável, coleta e tratamento de esgoto das 100 maiores cidades do país, Porto Velho ficou com a 99ª colocação referente ao ano de 2020, dados no qual aponta que 5,16% da população foi efetivamente atendida com o serviço de rede coletora de esgoto, teve o menor percentual de atendimento de água no ano sendo 32,87%, teve 0% do esgoto tratado, teve 84,01% de perdas na distribuição de água e deixa de faturar 82,09% da água produzida.

Figura 1 - Porto Velho: saneamento básico - 2010-2012



Fonte: Instituto Trata Brasil/Franca, R.R. (2015).

Diante do cenário apresentado e da seriedade social, ambiental, e econômica que o saneamento contribui, a cidade de Porto Velho se encontra em péssimas condições quanto ao assunto citado.

A cidade de Porto Velho diante dos dados citados faz-se necessário o desenvolvimento e a implementação desse estudo. Partindo desse pressuposto, considerando-se a necessidade de obter um maior alcance da infraestrutura de saneamento básico para a cidade, afim de preservar a saúde e evitar a poluição.

Tais projetos, quando apresentados à órgãos avaliadores, passam por dificuldades quanto à aprovação dos conteúdos metodológicos, principalmente por razões de insuficiência técnica. A elaboração de trabalhos com base em normativas é essencial para alcançar resultados que satisfaçam exigências mínimas para uma rede coletora de esgoto sanitário que permita o livre escoamento do esgoto. (GAMEIRO apud QUEIROZ, 2015, p.).

A realidade brasileira sobre saneamento básico é alarmante, refletindo no panorama epidemiológico da população, pois, de acordo com informações do Instituto Trata Brasil (2015), “Por dia 7 crianças morrem no país decorrentes de doenças vinculadas à falta de infraestrutura sanitária “.

Na cidade de Porto Velho, o saneamento básico está no começo, Dados do Instituto Trata Brasil (2012) indicam que apenas um terço (32,89%) dos habitantes do município contava com o abastecimento de água pela Companhia de Águas e Esgotos do Estado de Rondônia (Caerd), empresa estatal que sofre com muitos problemas financeiros. Como agravante, uma fração da água dividida para os habitantes pela empresa é obtida em poços tubulares profundos, que não é o mais correto. A obtenção da água superficial para o fornecimento de parte da população de Porto Velho é retirada do Rio Madeira, à montante da área urbana, com duas estações de tratamento de água. O resto dos habitantes conseguem água a partir de poços amazonas que tiram água da parte mais superficial do lençol freático, frequentemente contaminada. (FRANCA, 2015, p.6)

2.1 Racismo Ambiental

O julgamento de Racismo Ambiental chegou por volta dos anos sessenta nos Estados Unidos da América, que passava por um momento afastamento social e, simultaneamente o crescimento de impactos ambientais causados pela atividade

industrial. O povo negro era intencionalmente afastado do povo branco privilegiado. Dessa forma, além da separação do negro causado pela segregação, ocorria o direcionamento premeditado dos impactos ambientais negativos aos locais onde se centralizavam esse grupo social. (ALMEIDA, 2017, p.12)

Em todos os lugares do mundo, incluindo também o Brasil, há vários casos de direcionamento intencional de impactos ambientais para as populações de menor ou nenhuma voz política, porque são grupos de pessoas utilizadas historicamente às margens da sociedade e que frequentemente estão geograficamente colocadas nos espaços mais instáveis do meio urbano. (ALMEIDA, 2017, p.12)

O racismo “sustenta-se refletir a superioridade de certas raças, qualidades, sentimentos, trazendo, como consequência a segregação social” (FIORILLO apud ALMEIDA, 2014).

Figura 2 - O que antes era um igarapé se transformou em esgoto



Fonte: Maximus vargas / focas do Madeira (2016).

Nas últimas décadas, o aumento de moradores nas cidades vem acontecendo de uma forma muito desorganizada, uma vez que os indivíduos saem da zona rural para a zona urbana, havendo assim a concentração urbana. O aumento de populacional desorganizado traz com ela uma série de problemas socioambientais, sendo a maior parte dela relacionada às condições precárias de vida e desumana onde vivem uma grande parcela da população das grandes cidades. É claro que esse grupo de indivíduos, mais conhecido por habitar nos lugares mais instáveis da cidade, em locais marginalizados onde vivem as pessoas mais necessitadas, e que

não enxergam seus direitos sendo materializados referente ao meio ambiente ecologicamente normal e saúde do meio ambiente, normalmente possui um acordo social, racial e cultural antagônico ao da classe média e alta. (ALMEIDA, 2017, p.5)

O critério utilizado pelo poder público, em Porto Velho, ao realizar políticas públicas de urbanização que beneficiam grupo seletivo de indivíduos, é muito mais econômico e espacial do que puramente racial. Por conseguinte, este tipo de conduta do Estado pode caracterizar racismo ambiental, tendo em vista que seu conceito não se restringe às questões étnicas, mas também abrange, principalmente, as de poder econômico, uma vez que parece atuar com políticas de urbanização de forma menos ativa nas regiões periféricas. (ALMEIDA, 2017, p.14)

Não se pode diminuir o conceito de racismo ambiental somente pelas questões raciais, pois é um instituto de muitos rostos, logo, pode ser caracterizado quando se tem afastamento de indivíduos colocados em determinado espaço geográfico que suportam, em detrimento de outros, impactos ambientais desfavoráveis. (PACHECO, 2008, p.14 apud ALMEIDA, 2017, p.14)

2.2 SAÚDE AMBIENTAL

Desde o início da civilização, acredita-se que já havia a relação entre saúde e o meio ambiente. Com o crescimento humano e o desenvolvimento contínuo, no século XIX a revolução industrial resultou na expansão das cidades, e como resultado as condições ambientais começaram a resistir a ações negativas que refletiam direta e indiretamente na saúde dos habitantes. (BORGHETTI, 2018, p.2)

Entre os estados brasileiros a região Norte é a que apresente maior cuidado em relação à saúde ambiental. No estado de Rondônia, os principais jeitos de poluição dos recursos hídricos acontecem por meio de sua busca inadequado, as causas ocorrem através de efluentes domésticos (fossas sépticas) e industriais, lixões e aterros sanitários, vazamentos de redes de esgoto, galerias de águas pluviais, extração de minério, desmatamento e poços mal construídos. (BORGHETTI, 2018, p.2)

No estado de Rondônia possui coleta de esgoto em apenas 3,3% dos habitantes, com o estudo de Saneamento Básico feito pelo Departamento da Indústria de Construção da Fiesp (Deconcic), o índice fica ainda pior na cidade de Porto Velho, onde só 2% dos habitantes possui coleta de esgoto. Na capital apenas 48% dos habitantes possui fornecimento com água tratada sendo que o restante

utiliza água de poço cacimba. Em 2011 a cidade de Porto Velho foi julgada entre as cinco piores capitais com o pior serviço de saneamento básico do Brasil. (BORGHETTI, 2018, p.2)

Em 2014, Porto Velho registrou grave deficiência na rede de esgotos, falta de aterro sanitário e drenagem pluvial. Alagamentos acontecem em vários pontos da capital quando está no período de chuvas da bacia Amazônica. Esses fatores são decisivos para a poluição das águas, resultando no comprometimento da saúde ambiental e humana. Os riscos à saúde ligados a água, normalmente são provenientes de efluentes domésticos e industriais, a falta de drenagem de águas pluviais e vetores que se promovem facilmente em águas poluídas e paradas. As doenças que mais aparecem pela falta de saneamento básico estão a leptospirose, febre, cólera, malária, dengue e chikungunya. No estado de Rondônia o acumulo de água expande o crescimento da dengue e chikungunya, sendo essas as doenças que mais aparecem no estado. (BORGHETTI, 2018, p.2)

Em Porto Velho quando aconteceu a cheia histórica do rio Madeira em 2014, os riscos e a ocorrência de doenças propagada pela água, ligadas a enchentes e inundações, foram determinantes para mais casos de leptospirose, doença infecciosa. O contato dos habitantes com a água descendente das inundações de rios e seus afluentes cresceu o risco de doenças, registrando 134 casos confirmados. Como as inundações aconteceram em locais com muitas pessoas, com presença de fossas e resíduos sólidos, o resultado foi a poluição das águas, por conta da elevada concentração de nutrientes como fósforo e compostos nitrogenados. (BORGHETTI, 2018, p.3)

Figura 3 - Crianças e animais em contato com a inundação em Porto Velho. Risco de leptospirose



Fonte: Iago Ribeiro (esq.); Diário da Amazônia (dir.) / Franca, R.R. (2015).

2.3 Omissão do Poder Público

O direito ao saneamento básico é feito através de atitudes do Poder Público que, normalmente por meio de acordos, oferece os serviços básicos de tratamento de esgoto e abastecimento de água a ajudar toda a população de uma cidade. A esse respeito, a Lei Nacional de Saneamento dispõe que “os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base no princípio da universalidade do acesso”. (ALMEIDA, 2017, p.8)

Em 2010, a Organização das Nações Unidas, em Assembleia Geral de 28 de julho, aprovou a Resolução nº.64/292 reconhecendo o direito à água e ao saneamento básico como direitos humanos fundamentais. Nessa deliberação, considerou-se que o acesso à água potável e ao saneamento são componentes essenciais para que se possa gozar dos demais direitos humanos. Portanto, o direito ao saneamento básico não é mera política pública para que o indivíduo tenha acesso à saúde e o meio ambiente ecologicamente equilibrado, mesmo que correlato aos mencionados direitos, mas reconhecido como um direito humano. (ALMEIDA, 2017, p.8)

O Plano Diretor da cidade de Porto Velho, instituído pela Lei Complementar nº. 311, de 30 de junho de 2008, que objetiva garantir, entre outros, o direito à cidade sustentável. O plano citado estabelece no parágrafo único de seu artigo 4º cidade sustentável está “que assegure o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações”. (ALMEIDA, 2017, p.10)

O direito ao saneamento básico está bastante firme pela ordem jurídica, entretanto, no mundo real, em particular na cidade de Porto Velho não está sendo realizado pela maioria da população, por ter um dos piores índices de saneamento básico do país. (ALMEIDA, 2017, p.11)

A Lei nº 2.114/13, que determina o Plano Plurianual da cidade de Porto Velho para o exercício financeiro deste quadriênio, elaborou projetos “cidade limpa”, “Porto Velho limpa” e “urbanizar”, que tem como objetivos a limpeza urbana, pavimentação de vias urbanas, desejando à evolução das condições ambientais e de saúde, coleta e destinação final de resíduos sólidos. (ALMEIDA, 2017, p.11)

Menciona-se no plano plurianual estadual, entre outras, a ação de colocar, melhorar e ampliar os serviços de saúde e saneamento, orçada em R\$

32.848.833,45 (trinta e dois milhões, oitocentos e quarenta e oito mil oitocentos e trinta e três reais e quarenta e cinco centavos), do qual nada foi utilizado em resultados de restrições administrativas. As restrições no plano orçamentário significam circunstâncias não antecipadas pela administração pública, que evitam que o plano do governo seja realizado, tais como acidentes ou imprevisibilidade em licitações, por exemplo. Assim frustrando as tentativas de implantação de um bom sistema de saneamento básico, persistindo a deficiência no que diz respeito à uma boa qualidade de vida urbana e salubridade ambiental em Porto Velho, tendo em consideração que a cidade não possui estação de tratamento de esgoto. (ALMEIDA, 2017, p.11)

De acordo com o Tribunal de Contas da União (2010), “o sistema de esgotamento sanitário de Porto Velho” entregava serviço de coleta e tratamento de esgoto e abrangeria dois terços da área urbana da cidade, ou seja, o projeto tinha duas estações de tratamento de esgoto e oitocentos e cinquenta mil metros de redes coletoras. O projeto estava orçado em setecentos e quarenta milhões de reais, do qual a União proporcionaria mais da metade dos recursos, mas os meios foram paralisados por terem sido apurados instabilidades, direcionamento do certame licitatório e sobre peço, por exemplo. (ALMEIDA, 2017, p.12)

Figura 4 - Esgoto aberto na região central de Porto Velho



Fonte: Ana Kézia Gomes / G1 (2022)

3 METODOLOGIA

1) Levantamento de impactos na cidade de Porto Velho

Abordagem teórica por meio da pesquisa bibliográfica para verificação do estado da cidade em estudo.

2) Delimitação do estudo

O presente estudo delimita-se a propositura do estudo e a verificação do estado da engenharia sanitária e ambiental da cidade de Porto Velho no Estado de Rondônia.

3) Aprofundamento bibliográfico, desenvolvimento do estudo

Aprofundamento teórico e desenvolvimento do estudo. Realização de defesa do TCC 1 e do TCC 2

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Ana Carolina Barros; SALIB, Marta Luiza. RACISMO AMBIENTAL URBANO: Omissão do poder público na efetivação do direito humano ao saneamento básico na cidade de Porto Velho. **CEP**, v. 76, p. 132, 2017.

BORGHETTI, Gabriel Franco et al. DIAGNÓSTICO DA SAÚDE AMBIENTAL NA CAPITAL DO ESTADO DE RONDÔNIA. 2018.

CALÁBRIA, Iago Santos et al. Vantagens e desvantagens do sistema individual de tratamento de esgoto em condomínio residencial em Recife–PE. **Brazilian Applied Science Review**, v. 2, n. 5, p. 1828-1838, 2018.

DA FRANCA, Rafael Rodrigues; DE ASSIS MENDONÇA, Francisco. A cheia histórica do Rio Madeira no ano de 2014: riscos e impactos à saúde em Porto Velho (RO). **Hygeia**, v. 11, n. 21, p. 62-79, 2015.

DE ASSIS SILVA, Bruna et al. AS DEZ PIORES CIDADES EM SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL. **Psicologia e Saúde em debate**, v. 4, n. Suppl1, p. 48-48, 2018.

DE QUEIROZ, Erick et al. REDES COLETORAS DE ESGOTO SANITÁRIO: A INFLUÊNCIA DA TOPOGRAFIA NO DIMENSIONAMENTO. 2015.

G1. **Porto Velho está entre as piores cidades em ranking de saneamento há oito anos, aponta estudo**. Rondônia, Rede Amazônica. Disponível em: <https://g1.globo.com/ro/rondonia/noticia/2022/03/22/porto-velho-esta-entre-as-piores-cidades-em-ranking-de-saneamento-ha-oito-anos-aponta-estudo.ghtml>. Acesso em: 28 abril 2022.

Ministério do Desenvolvimento Regional. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**. Snis. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: 30 março 2021.

VAZ, Alexssandra Juliane. A Importância da Rede Coletora de Esgoto na Promoção da Qualidade Sócio-Ambiental. **Acesso em: out**, 2017