



Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>



Diagnóstico do saneamento básico na cidade de Conceição do Araguaia, Pará

Luís Géllisson Nascimento de Souza¹, Rafael Ribeiro Meireles², Altem Nascimento Pontes³, Gundisalvo Piratoba Morales⁴

¹ Mestre em Ciências Ambientais pelo Programa de Pós-Graduação da Universidade do Estado do Pará, Travessa Enéas Pinheiro, 2626, 66095-100. Bairro do Marco, Belém, Pará. (91) 3131-1900. luis.gndsouza@aluno.uepa.br (autor correspondente). ² Mestre em Ciências Ambientais pelo Programa de Pós-Graduação da Universidade do Estado do Pará, Travessa Enéas Pinheiro, 2626, 66095-100. Bairro do Marco, Belém, Pará. (91) 3131-1900. rafam1997@gmail.com. ³ Professor Dr. Associado IV e Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado do Pará, Travessa Enéas Pinheiro, 2626, 66095-100. Bairro do Marco, Belém, Pará. (91) 3131-1900. altempontes@hotmail.com. ⁴ Professor Dr. Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado do Pará, Travessa Enéas Pinheiro, 2626, 66095-100. Bairro do Marco, Belém, Pará. (91) 3131-1900. gundymorales@gmail.com.

Artigo recebido em 07/06/2023 e aceito em 28/05/2024

RESUMO

O saneamento básico compreende o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. No entanto, esse direito fundamental não atende uma parte significativa da população no Brasil. Dessa forma, esta pesquisa objetivou realizar um diagnóstico do saneamento básico na cidade de Conceição do Araguaia. Investigando os principais componentes do saneamento. Contribuindo assim, com os debates sobre o atendimento da legislação de um saneamento básico adequado nos municípios brasileiros e contribuindo com a relevância do debate sobre as questões do meio ambiente. Esta pesquisa trata-se de um estudo teórico-empírico de caráter exploratório e descritivo acerca da situação do saneamento básico no município. Os resultados alcançados, indicam que a cidade de Conceição do Araguaia sofreu significativas transformações sociais e ambientais nos últimos 38 anos. Dessa forma, conclui-se que após 126 anos de fundação a cidade ainda não dispõe de um sistema de saneamento básico que atenda aos seus munícipes. Os componentes do saneamento básico da cidade encontram-se em situações de vulnerabilidade e funcionam aquém da possibilidade de garantir o mínimo de qualidade de vida à população. É fundamental investir em políticas públicas e programas que visem à melhoria das condições sanitárias e ambientais na cidade.

Palavras-chave: Abastecimento de água potável; Águas pluviais; Esgotamento sanitário; Resíduos sólidos; Sustentabilidade.

Sanitation diagnosis in the city of Conceição do Araguaia, Pará

ABSTRACT

Basic sanitation comprises the set of services, infrastructures and operational facilities for drinking water supply, sewage disposal, urban cleaning, solid waste management and drainage and management of urban rainwater. However, this fundamental right does not serve a significant part of the population in Brazil. This research aimed to carry out a diagnosis of basic sanitation in the city of Conceição do Araguaia. Investigating the main components of sanitation. Thus contributing to the debates on compliance with the legislation on adequate basic sanitation in Brazilian municipalities and contributing to the relevance of the debate on environmental issues. This research is a theoretical-empirical study of an exploratory and descriptive nature about the basic sanitation situation in the municipality. The results show that the city of Conceição do Araguaia has undergone significant social and environmental changes in the last 38 years. Thus, it can be concluded that after 126 years of being founded, the city still does not have a basic sanitation system that serves its residents. The components of basic sanitation in the city are in situations of vulnerability and are not working to guarantee the minimum quality of life for the population. It is essential to invest in public policies and programs aimed at improving sanitation and environmental conditions in the city.

Keywords: Drinking water supply; Rainwater; Sanitary sewage; Solid waste; Sustainability

Introdução

A água é um componente fundamental para a sobrevivência dos seres vivos no planeta Terra (Silva *et al.*, 2021, p. 161; Gois *et al.*, 2022, p. 72;). Montefusco *et al.* (2023) afirmam que a água é um fator crítico para todos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos para a Agenda 2030. E desempenha um papel essencial para os seres humanos em duas dimensões principais: como recurso para a sobrevivência familiar diária e como insumo para a produção de alimentos (Silva, Mendes; Sousa, 2022, p. 227). Portanto, a implementação de políticas públicas de saneamento básico, incluindo a extensão do acesso à água potável e ao tratamento de esgoto, é essencial para garantir a sobrevivência humana.

A expressão “saneamento básico” está prevista na Constituição Federal do Brasil nos artigos 21, XX, 23, IX e 200, IV. Esses artigos atribuem responsabilidades à União, estabelecem competência comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios e conferem ao Sistema Único de Saúde (SUS), responsabilidade de participar da formulação da política e execução das ações de saneamento básico. Dessa forma, a Constituição Federal reconhece, entre outros, a importância do saneamento básico como um direito social diretamente ligado ao princípio da dignidade da pessoa humana (CF, 1988).

O saneamento básico compreende o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2007). E seu objetivo é promover a saúde pública, a qualidade de vida da população e a conservação dos recursos naturais. Buscando assim, desenvolver ações que garantam um desenvolvimento sustentável, prevenindo a propagação de doenças, especialmente as de transmissão hídrica, protegendo os recursos naturais não renováveis da contaminação e melhorando a qualidade de vida e a saúde pública da população (Silva, *et al.*, 2023, p. 01).

Dessa forma, destacam-se princípios importantes da Política Nacional de Saneamento e sua relação direta com a saúde pública, qualidade de vida e conservação de recursos naturais, a saber: o acesso universal aos serviços de saneamento, incluindo em áreas rurais e comunidades marginalizadas; a gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos, das águas residuais e

resíduos sólidos; a participação social buscando a participação ativa da comunidade nos processos decisórios relacionados ao saneamento; e a proteção ambiental, com a finalidade de proteger o meio ambiente durante o planejamento, implementação e operação de projetos de saneamento (BRASIL, 2007).

No entanto, esse direito fundamental não atende uma parte significativa da população no Brasil, sendo os municípios mais pobres os mais atingidos pela falta de saneamento básico (Boehm, 2021, p. 01). De acordo com Albuquerque, Silva e Belém, (2023), a falta de adequações no saneamento afeta negativamente a população, violando sua dignidade humana ao não proporcionar bem-estar em sua própria existência. Montefusco *et al.* (2023) destaca que é fundamental realizar melhorias e investimentos no setor, além de promover manutenções preventivas, visando oferecer à população um serviço de qualidade e quantidade satisfatória, o que contribuirá para garantir uma maior qualidade de vida à população.

Historicamente o Brasil desenvolveu uma série de legislações que tratam desta temática, como o Código de Águas instituído pelo Decreto 24.643 de 10 de junho de 1934, que foi um marco legislativo na proteção da qualidade das águas do país, a lei 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente e definiu o conceito de poluição da água, a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei de n.9.433/1997, concebido como um dos instrumentos que orienta a gestão das águas no Brasil.

Cita-se ainda a lei de nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico no Brasil. No entanto, os desafios impostos por essa legislação estão relacionados à dificuldade (ou negligência) dos municípios em confeccionar os Planos Municipais de Saneamento Básico no Brasil (PMSB). Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), a meta para o ano de 2023 é que apenas 51,0% dos municípios brasileiros com PMSB em vigor, o que corresponde a cerca de 2841 municípios dos 5.570 existentes no país (SNIS, 2023, p. 52).

Destaca-se também a lei de nº 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). O objetivo principal dessa legislação é promover a gestão adequada e

sustentável dos resíduos sólidos no país, buscando reduzir os impactos ambientais e promover a recuperação de materiais. Além disso, apresenta uma série de diretrizes e instrumentos para a gestão dos resíduos sólidos, como a hierarquia dos resíduos, a responsabilidade compartilhada, planos de resíduos sólidos e a logística reversa. (BRASIL, 2010).

No entanto, Silas do Amaral *et al.* (2023), apresentam críticas à aprovação da Lei 11.445/2007, argumentando que ela não inovou o setor de saneamento e continuou favorecendo as companhias estaduais. Além disso, a falta de titularidade direcionada aos municípios levou essa legislação a ser analisada pelo Supremo Tribunal Federal. Outras críticas levantadas incluem a falta de incentivo à participação popular na gestão do saneamento básico e na definição de políticas públicas, a fragilidade da fiscalização e controle por parte do poder público, a falta de equidade no acesso aos serviços de saneamento básico e a ausência de incentivos claros para o investimento público no setor.

Recentemente instituiu-se a lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, o novo Marco Legal do Saneamento Básico (MLSB), que modificou, entre outras, a lei de nº 11.445/2007. Com o objetivo principal de promover a universalização dos serviços de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana no país, essa legislação trouxe como principais mudanças a competitividade e estímulo à iniciativa privada, a contratação por meio de licitações, a regionalização e formação de blocos de municípios, o estímulo à sustentabilidade, a obrigatoriedade dos planos de saneamento básico pelos municípios brasileiros. Além disso, destaca-se a Agência Nacional de Águas (ANA), que ganhou maior protagonismo na regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico.

Apresenta ainda, previsões para a universalização dos serviços de água e esgoto até 2033, com ampliação do fornecimento de água para 99% da população e coleta e tratamento de esgoto para 90% até o final de 2033. Também prevê a cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos até 15 de julho de 2021 (BRASIL, 2020). Dessa forma, busca-se promover a melhoria das infraestruturas e ampliação do acesso aos serviços de saneamento básico no Brasil, com vistas a garantir a qualidade de vida da população e a preservação do meio ambiente.

No estado do Pará o saneamento básico apresenta suas bases através da lei estadual de nº 7.731/2013, que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico. Destaca-se também a lei nº 9.317/2021, que institui, no âmbito do Estado do Pará, o Programa Estadual "Água Pará". Visando possibilitar o pagamento dos custos de obtenção de água potável para famílias de baixa renda, em atendimento aos princípios estabelecidos na Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, e do Objetivo de Desenvolvimento nº 06, da Organização das Nações Unidas – ONU, (2022).

Na cidade de Conceição do Araguaia, há legislação específica que aborda questões pontuais do saneamento básico. A lei municipal 1.016/2007 autorizou a parceria com o governo do estado do Pará, na gestão dos serviços de abastecimento de água de esgoto sanitário, a cargo da COSANPA. Além disso, a lei municipal nº 1.185/2013 instituiu a política municipal de meio ambiente de Conceição do Araguaia, enquanto a lei 1.229/2015 criou o Conselho Municipal de Saneamento Básico. Ainda a lei municipal 1.248/2016 estabeleceu a coleta seletiva de lixo conforme prevista na legislação local.

Contudo, considerando o contexto socioeconômico e geográfico da cidade de Conceição do Araguaia, a hipótese é que o panorama do saneamento básico na cidade apresenta deficiências significativas, em todos os seus componentes. São várias as causas dessa realidade das quais destacam-se a falta de investimento em programas de saneamento, infraestrutura inadequada dentre outros desafios logísticos. O que pode ocasionar prejuízos às questões ambientais e à saúde pública pela ausência ou inadequação de medidas de saneamento básico.

Apesar das diversas legislações de nível nacional, estadual e municipal a fim de promover o desenvolvimento urbano e a qualidade de vida dos cidadãos, incertezas ainda se apresentam sobre o panorama atual do saneamento básico na cidade de Conceição do Araguaia. Diante dessa lacuna de conhecimento, surge a necessidade de compreender a situação atual do saneamento básico nesta cidade centenária, identificando seus principais desafios, lacunas e potenciais soluções. Assim, questiona-se: qual é o panorama do saneamento básico na cidade de Conceição do Araguaia? Pautando-se no objetivo de realizar um diagnóstico do saneamento básico na cidade de Conceição do Araguaia. Para tanto, foram

utilizadas fontes primárias e visitas in loco, a fim de constatar se os requisitos necessários da infraestrutura de atendimento à população.

Material e métodos

Caracterização da pesquisa

Esta pesquisa trata-se de um estudo teórico-empírico de caráter exploratório e descritivo acerca da situação do saneamento básico no município de Conceição do Araguaia-PA, tendo como enfoque, o diagnóstico dos componentes do sistema de saneamento básico. Os dados foram levantados em fontes primárias, como artigos científicos e relatórios de instituições especialistas no assunto, reunindo assim diversos textos publicados, para apoiar o trabalho científico e posterior análise dos dados obtidos (Sousa, Oliveira e Alves, 2021).

Para a realização da pesquisa buscou-se a aquisição de dados e informações relativas à situação atual do saneamento básico em Conceição do Araguaia, mediante revisão bibliográfica acerca da temática proposta. Essa metodologia é amplamente utilizada no meio acadêmico para aprimorar e atualizar o conhecimento por meio de uma investigação científica de obras já publicadas

(Sousa, Oliveira e Alves, 2021). Neste caso, foram utilizadas diversas publicações científicas de periódicos nacionais.

Área de estudo

A presente pesquisa foi desenvolvida no município de Conceição do Araguaia, cidade localizada à margem esquerda do Rio Araguaia no sudeste do estado do Pará, (08°15'29"S; 49°16'11"W). O município possui uma população estimada de 48.115 habitantes, distribuída em 5.829,482 km². Desse total, 13.818 (28,72%) residem na área rural e 34.297 (71,28%) na área urbana (IBGE, 2021).

A cidade de Conceição do Araguaia (Figura 1), está geograficamente inserida na Mesorregião sudeste paraense e na Microrregião Conceição do Araguaia, com vegetação típica do ecótono cerrado-amazônia (Cruz *et al.*, 2020, p. 05). O clima é do tipo Aw, tropical úmido, com transição para o clima equatorial, da classificação de Köppen (1948). O município se caracteriza por apresentar duas estações bem distintas: estação chuvosa (novembro a maio) e estação menos chuvosa (junho a outubro).

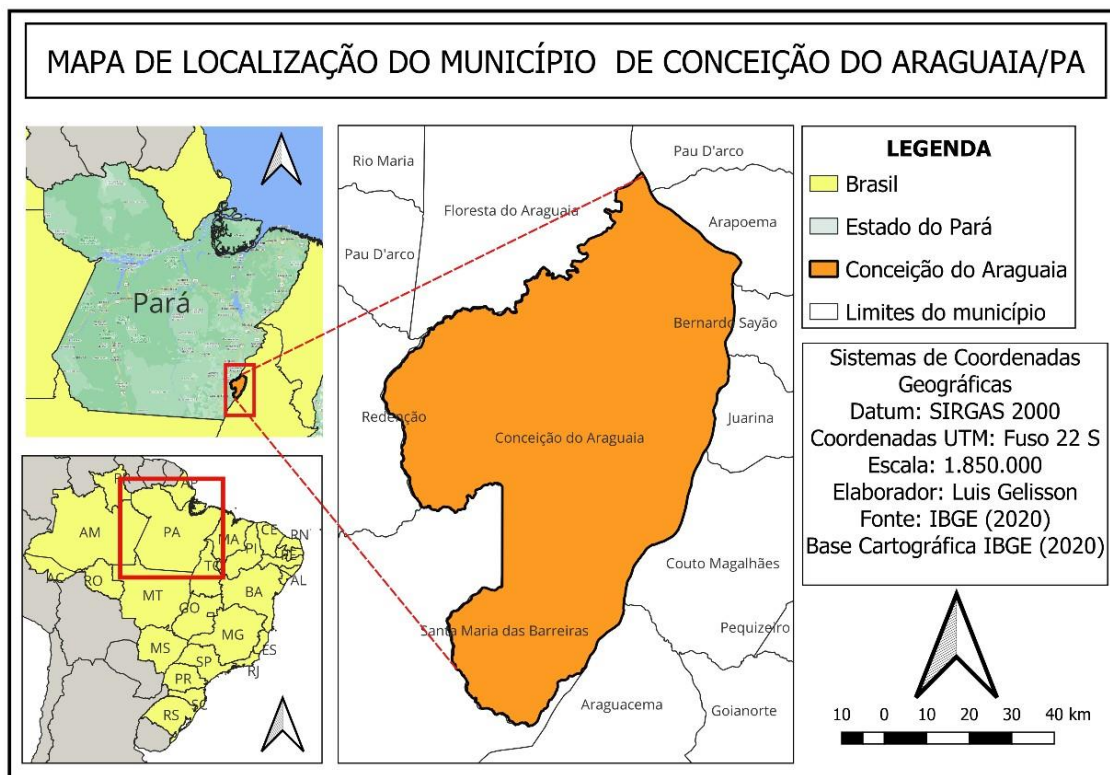


Figura 1. Mapa de localização geográfica do município de Conceição do Araguaia-PA, situado no sudeste do Estado do Pará e ao norte do Brasil.

Coleta de dados

Foram aplicados princípios do método de estudo de caso, em que foram seguidas as etapas de coleta de dados primários adquiridos mediante um levantamento de dados *in loco*, entre os meses de setembro de 2022 a janeiro de 2023, com registros fotográficos digitais retratando os principais pontos de disposição inadequada de resíduos sólidos, lançamento de esgoto sanitário não tratado e outras situações. Bem como, informações em documentos elaborados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH) do município de Conceição do Araguaia-PA e em sites governamentais e não governamentais.

Destacam-se as informações específicas do Atlas de Saneamento 2020; perfil básico do município de Conceição do Araguaia 2021, Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS; Instituto Trata Brasil; Diagnóstico Técnico Participativo do Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Conceição do Araguaia – Pa, e os dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Análise de dados

Os dados coletados foram classificados em suas categorias a saber: abastecimento de água, tratamento de esgoto sanitário, gerenciamento dos resíduos sólidos e manejo de águas pluviais e

comparados com a legislação vigente e as normas aplicáveis. As informações foram apresentadas de forma descritiva, identificando as principais características da população estudada e do fenômeno em questão. Por conseguinte, foi realizada uma análise interpretativa, buscando compreender o significado dos resultados obtidos e identificar possíveis relações entre as diferentes variáveis estudadas.

Resultados e discussão

Mudanças no município de Conceição do Araguaia

A cidade de Conceição do Araguaia faz parte da região do Araguaia, essa região sofreu significativas transformações nos últimos 38 anos, segundo Arraz, Marques e Ribeiro (2022) essas transformações passaram pelo modelo de desenvolvimento da industrialização no campo até a criação de Projetos de Assentamento do Sudeste Paraense. Ambientalmente, destacam-se as intensificações da exploração agrícola e pecuária na região, o que resultou em uma significativa perda de florestas e habitats naturais (Figura 2). Esses processos promoveram inúmeros impactos negativos na biodiversidade e no equilíbrio ecológico. Na área social, a região também experimentou mudanças significativas.

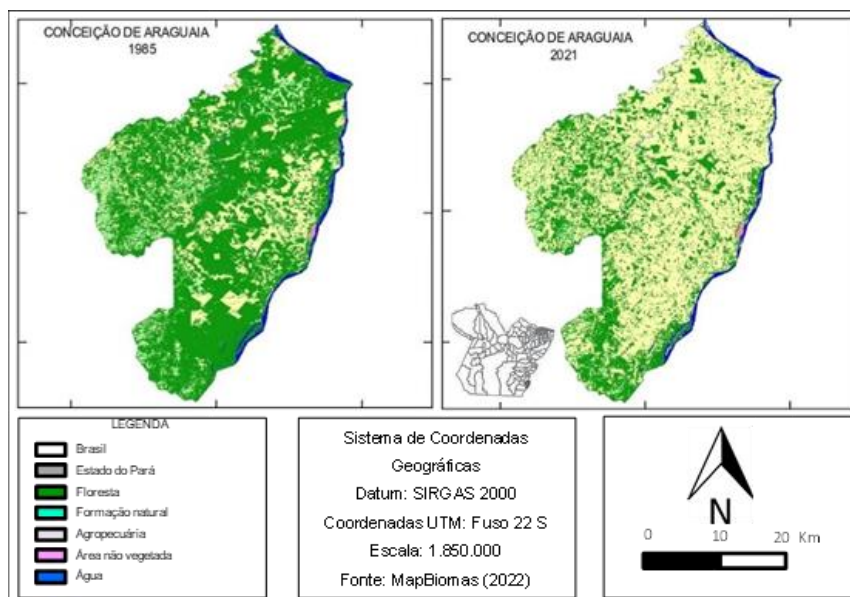


Figura 2. Mapa das intensas transformações no município de Conceição do Araguaia em áreas de floresta, de agropecuária, áreas não vegetadas e as mudanças na área urbana do município.

A chegada de novos habitantes e empresas para aproveitar as oportunidades econômicas resultou em uma explosão demográfica e uma urbanização acelerada. Essa realidade já é perceptível nas questões do trânsito, da lotação dos hotéis, nos valores de aluguel e venda de imóveis, nos supermercados, na oferta de empregos, na quantidade de empresas e em tantos outros espaços da cidade. Com tendência de aumento das demandas sociais, demandando maiores esforços e recursos pessoais e financeiros da prefeitura municipal.

Segundo Alves (2021), a urbanização tem sido o principal agente responsável pela mudança socioeconômica e demográfica do mundo e pelo processo de modernização. Os dados apresentam uma evolução de 38 anos de intensas transformações no município de Conceição do Araguaia. As áreas de floresta diminuíram em 31%. As formações naturais não florestais diminuíram em 44,5%. Por outro lado, as áreas de agropecuária aumentaram em 19% e a área não vegetada, urbana, apresentou um aumento de 31,9%.

O intenso processo de industrialização culminou com um acelerado êxodo rural no Brasil, criando assim um crescimento urbano disperso e fragmentado (Azevedo e Stanganini, 2023). Ao longo dos últimos 38 anos, essa cidade experimentou mudanças significativas e profundas, experimentando tanto avanços como desafios. Contudo, é importante ressaltar que o crescimento e desenvolvimento de qualquer cidade deve ser acompanhado da garantia de um sistema de saneamento básico adequado.

A intensificação da atividade de mineração proporciona um impacto significativo na região do Araguaia. A intensificação da agricultura e da pecuária resultou em um aumento na produção de alimentos e na exportação de produtos agrícolas. No entanto, essas atividades também levaram a desafios, incluindo a competição por terra e recursos naturais, a exploração de trabalhadores e a degradação do meio ambiente.

De acordo com Moraes *et al.* (2022), a migração, a fragmentação e a segregação espacial são problemas herdados das décadas passadas que têm sido ressignificados mediante alterações do clima no planeta e da necessidade de nova governança mundial. Da mesma forma, há a necessidade da realização de um planejamento adequado do crescimento urbano municipal com atenção às políticas públicas adequadas à exemplo

da atualização necessária do Plano Diretor Municipal de Conceição do Araguaia-PA.

A legislação nacional que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico no Brasil a Lei Federal nº 11.445/2007 apresenta em seu artigo 2º os princípios fundamentais da prestação dos serviços públicos de saneamento básico, dos quais destaca-se o inciso I – a universalização do acesso e efetiva prestação do serviço (BRASIL, 2007). Uma vez que, segundo os autores de Moraes Carvalho e Branchi (2024) são muitos os obstáculos a serem superados, a fim de atingir a universalização dos serviços, meta incorporada no ODS 6 da Agenda de Desenvolvimento Sustentável (Nações Unidas, 2015).

Em suma, as mudanças na cidade de Conceição do Araguaia nos últimos 38 anos foram significativas e profundas, trazendo tanto avanços quanto desafios para a região. Arraz e Marques, (2022) destacam que essas mudanças apresentaram crescimento nas taxas anuais de desflorestamento por volta do ano de 2005, reduzindo nos dois anos seguintes e voltando a crescer a derrubada da mata na região no ano de 2008. Essas mudanças não trouxeram a evolução (ou instalação) de um saneamento básico adequado.

Portanto, é importante que as mudanças na área urbana sejam acompanhadas por melhorias no saneamento básico para garantir a saúde e bem-estar da população e um ambiente saudável para o desenvolvimento econômico. De modo geral, essas mudanças devem desenvolver-se em bases sustentáveis e equilibradas com a proteção do meio ambiente e do bem-estar da população local.

Dessa forma Chagas e Pasqualetto (2024) destacam que, fica evidente a necessidade da prioridade de investimentos e políticas voltadas ao setor de saneamento básico, pelos gestores. Isso inclui a construção de sistemas de tratamento de água e esgoto, a coleta e o tratamento adequado de resíduos sólidos, a gestão adequada de recursos hídricos e a sensibilização da população sobre questões de saneamento básico.

Saneamento básico no município de Conceição do Araguaia

A partir da análise dos dados coletados, diagnosticou-se a situação atual do saneamento básico em Conceição do Araguaia. Esses serviços são fundamentais para garantir a qualidade de vida, tendo em vista seu impacto direto na saúde pública e no meio ambiente (Oliveira, 2022). No momento,

o município está em fase de deliberação e formulação de políticas municipais de saneamento básico, buscando atender às exigências da legislação nacional e assegurar os direitos da sociedade previstos na Constituição Federal.

Os serviços de saneamento básico em Conceição do Araguaia são geridos pela COSANPA (abastecimento de água potável) e pela prefeitura municipal (esgoto sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas). No ano de 2015, iniciou as primeiras atividades no sentido de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Conceição do Araguaia (PMSB/GIRS/CDA).

Abastecimento de água potável

É constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição (BRASIL, 2007). Segundo Bordalo (2022) a prestação desse serviço é de obrigatoriedade pública, desde 1969. Em Conceição do Araguaia-PA a COSANPA, realiza a captação de água no próprio rio Araguaia, em seu perímetro urbano (Figura 3).



Figura 3. Flutuante com bomba de captação de água no Rio Araguaia no município de Conceição do Araguaia – Pará.

Após a captação, a água é bombeada para 3 Estação de Tratamento de Água (ETA), ETA 1 - composta por um filtro Russo ascendente, ETA 2 - composta por quatro filtros descendentes. Modelo Clarifiber II da Hemfibra com capacidade nominal de 70 a 95 m³/h por filtro e a ETA 3 - composta por dois decantadores e um filtro descendente Modelo ATAG com vazão de 250m³/h.

Ainda nas dependências da COSANPA, existe a casa de química que possui um laboratório para execução das análises rotineiras da ETA e para verificar a qualidade da água distribuída. Um

Reservatório Apoiado possui volume de 100m³ de capacidade, onde ocorre desinfecção da água por meio de cloro gás. Este reservatório serve de poço de sucção da Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT).

De acordo com diagnóstico técnico participativo do município o sistema apresenta uma série de problemas dos quais se destaca a suscetibilidade do manancial, a necessidade de manutenção da estação elevatória de água tratada, a falta de capacidade de atendimento da estação tratamento de água, bem como problemas com a

reservação, medição de consumo e os desperdícios (CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA, 2016).

Evidencia-se ainda a necessidade de se enfrentar os problemas apontados e realizar os investimentos em infraestrutura, uma vez que, é importante garantir que a rede de tubulações e outros equipamentos estejam em boas condições para proporcionar um fluxo de água contínuo e de boa qualidade. Desenvolver uma política de monitoramento contínuo da qualidade da água é importante garantir que a água chegue ao usuário com a qualidade necessária para o consumo.

Esgotamento sanitário

Constitui-se pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados

dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente (BRASIL, 2007). Arruda et al. (2023) destacam que a cidade de Conceição do Araguaia, não possui sistema de esgoto sanitário adequado, o que sugere que esse corpo hídrico seja receptor do esgoto sanitário bruto do município. Esse esgoto doméstico é descartado em fossas rústicas, tipo sumidouro (Figura 4), segundo informações contidas no diagnóstico técnico participativo final do plano municipal de saneamento básico e gestão integrada de resíduos sólidos de Conceição do Araguaia, apresentado pela prefeitura Municipal através da Secretaria municipal de meio ambiente e recursos hídricos, e não existe coleta e tratamento de Esgoto sanitário (CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA, 2016; Cruz et al., 2020).



Figura 4. Fossa rústica utilizada para tratamento do esgoto sanitário em Conceição do Araguaia.

Essas informações são confirmadas pelo IBGE quando afirma que existe apenas 4.8% de domicílios com esgotamento sanitário adequado. Esse tipo de destinação possibilita a contaminação dos lençóis freáticos, principalmente nas residências próximas a nascentes de água e beiras de córregos e rios.

No ano de 2012, o município de Conceição do Araguaia assinou junto a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) termo de compromisso de n.º

0316/2012, no valor de 7.447.017,01 (sete milhões quatrocentos e quarenta e sete mil e dezessete reais e um centavo), visando a execução de ação de sistema de esgoto sanitário no município. Foram iniciadas as atividades de construção da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), construída no bairro Olaria Norte continuação da Avenida Couto de Magalhães (Figura 5) e a implantado 8.526,74 metros de rede coletora de esgoto em parte dos bairros Centro, Canudinho e Setor Universitário.



Figura 5. Estação de tratamento de esgoto sanitário inacabada, localizada no final da Avenida Couto Magalhães esquina com a rua Contorno no bairro da Olaria Norte em Conceição do Araguaia

Destaca-se a importância da construção da ETE conforme o artigo 16 da resolução 430 da Conama em seu I, parágrafo § 3o e inciso I afirma que os esgoto sanitário devem ser lançados em rede coletora de esgotos sanitários conectada a estação de tratamento, atendendo às normas e diretrizes da operadora do sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitários. Dessa forma, desenvolvendo o processo necessário para o devido lançamento desse líquido agora tratado no corpo receptor de forma que não altere as condições iniciais do corpo hídrico.

Contudo, o local da construção não respeitou a distância necessária de residências na proximidade (Campos *et al.* (2022). As tubulações da rede de esgoto sanitário da rede de coleta foram distribuídas por ruas e avenidas que compreendem parte dos bairros Centro, Canudinho e Setor Universitário. Muitas ruas foram danificadas e os reparos não foram realizados da forma correta e que causou muitos desconfortos a todos os munícipes. Que protestaram de várias formas, inclusive com a colocação de um espantalho em um dos buracos deixado pela empresa responsável pela implantação do Sistema de tratamento de esgoto sanitário.

Após a empresa abandonar a obra deixando de concluir mais uma obra das tantas abandonadas nesse segmento na região. A prefeitura municipal de Conceição do Araguaia entrou com um processo judicial contra a empresa e teve origem no Tribunal

de Justiça do Pará, em 22 de agosto de 2017. E hoje se encontra na Justiça dos Estados e do Distrito Federal e Territórios. Prejudicado assim, a população concepcionense no dinheiro investido sem retorno e na ausência do devido tratamento do esgoto sanitário.

Essas ligações clandestinas podem causar obstruções nas redes de esgoto, resultantes de diversos fatores, como arraste de sólidos, como areia e resíduos sólidos, bem como vazões inadequadas em relação ao dimensionamento da rede (Arruda Neto *et al.*, 2022, p. 15). Fatos já verificados em diversos pontos na cidade de Conceição do Araguaia, PA.

Essas situações têm provocado sujeiras e esgoto a céu aberto em vários pontos da cidade (Figura 6). Essas ligações clandestinas podem causar vários problemas, incluindo: sobrecarga no sistema de esgoto, causando inundações e transbordamentos, como já é perceptível nas ruas; contaminação da água subterrânea e dos corpos d'água; problemas de saúde pública devido ao contato com esgoto não tratado e danos ao equipamento de tratamento de esgoto e custos adicionais para repará-los.

Silva *et al.* destacam que o resultado dessa ineficiência expõe a população às doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado. Uma vez que essas ligações foram realizadas em um sistema não concluído, isso pode incorrer em danos irreversíveis às tubulações ali implantadas.



Figura 6. Poço de visita sem a tampa de concreto (A), poço de visita com tampa quebrada (B), bueiro central sem a tampa de ferro (C) e bueiro completamente aberta (D) no centro da rua 7 de setembro bairro do Setor Universitário em Conceição do Araguaia.

Após o abandono das obras é comum verificar o descaso com os equipamentos, como as tampas dos bueiros de esgoto. As tampas de bueiros são importantes para garantir a segurança e a integridade do sistema de drenagem e esgoto Viana e Magdalena (2023). Uma das principais preocupações é a segurança pública. Tampas de bueiros quebradas ou faltando podem criar buracos no solo, o que pode ser perigoso para pedestres e veículos. Além disso, as tampas quebradas podem permitir que água da chuva e esgoto entrem nos sistemas de drenagem e esgoto, causando inundações e transbordamentos.

Além disso, o descaso com as tampas de bueiros também pode causar problemas ambientais. As tampas quebradas podem permitir que água da chuva e esgoto entrem na água subterrânea e nos corpos d'água, causando contaminação. A inexistência de políticas públicas de saneamento básico em um município pode ter várias consequências negativas. Nesse sentido, no Brasil é crucial implementar políticas públicas eficazes para promover o desenvolvimento

econômico, humano e social, especialmente devido às desigualdades sociais presentes no país (Sugahara, Guedes e Ferreira, 2023).

Tendo em vista, a descontinuação das obras e a expectativa geradas observou-se ligações clandestinas das residências para a rede de coleta nos pontos implantados pela empresa nos lotes urbanos, causando assim vazamentos na rede. Essas situações têm provocado sujeiras e esgoto a céu aberto em vários pontos da cidade (Figura 7).

As ligações clandestinas podem ainda, causar vários problemas, incluindo: sobrecarga no sistema de esgoto, causando inundações e transbordamentos, como já é perceptível nas ruas; contaminação da água subterrânea e dos corpos d'água; problemas de saúde pública devido ao contato com esgoto não tratado e danos ao equipamento de tratamento de esgoto e custos adicionais para repará-los. Uma vez que essas ligações foram realizadas em um sistema não concluído, isso pode incorrer em danos irreversíveis as tubulações ali implantadas.



Figura 7: Pontos de esgoto a céu aberto nas ruas de Conceição do Araguaia, Vazamento aflorando no asfalto (A), Bueiro sem tampa as margens da avenida Contorno (B), marca do bueiro no asfalto (C) e vazamento ao longo da rua Contorno no Bairro do Setor Universitário (D).

São muitas as consequências da falta de um sistema de abastecimento de água potável. Oliveira *et al.* (2024) afirmam que é necessário lutar contra o conceito da segregação socioespacial, que exclui, vulnerabiliza e imerge a população em um universo de precariedades e subdesenvolvimento. Os desafios que se apresentam na efetivação do saneamento básico na cidade de Conceição do Araguaia ainda estão distantes de serem alcançados, inviabilizando assim, a meta 6.2 do ODS 6 até 2030 (Ritchie e Roser, 2021). Na busca de superar 55% da população com rede de esgoto; quase 100 milhões de brasileiros não têm atendimento à coleta dos esgotos; 3,1% das crianças e adolescentes não possuem banheiro em casa (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2021).

Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

É o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas (BRASIL, 2007). O

objetivo é minimizar os impactos ambientais negativos causados pela disposição inadequada dos resíduos sólidos. Os resíduos sólidos podem causar sérios problemas ambientais e de saúde pública se não forem gerenciados adequadamente (Nicanor *et al.*, 2023).

O processo de coleta dos resíduos sólidos em Conceição do Araguaia, conta com 5 veículos. A prefeitura conta ainda com 43 colaboradores envolvidos na coleta de resíduos, entre efetivos e contratados. Somam-se ainda mais 43 colaboradores efetivos envolvidos apenas em limpeza de ruas e espaços públicos específicos, o município recolhe e acondiciona aproximadamente 60 toneladas de resíduos sólidos diariamente em um lixão a 1 km do bairro Jardim Araguaia.

Muito se discute sobre a geração, o manejo e a disposição final dos resíduos sólidos urbanos, devido à crescente quantidade de resíduos sólidos, aos impactos adversos relacionados à sua má gestão, à conscientização dos geradores e às

legislações pertinentes ao assunto (Santos *et al.*, 2023). No ano de 2015, houve uma tentativa de transformar o lixão a céu aberto existente na cidade em um aterro controlado na tentativa de minimizar os efeitos negativos do sistema ineficiente de disposição final dos resíduos, o que não se efetivou.

Dessa forma, é necessário implementar um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos eficientes e eficazes, incluindo coleta seletiva,

triagem, compostagem, reciclagem e aterro sanitário, conforme descritos na PNRS (BRASIL, 2010).

Nesse sentido, o maior gargalo do município de Conceição do Araguaia é o local de disposição final dos resíduos sólidos, uma área localizada aproximadamente a 5 km do centro da cidade em uso há mais de 60 anos (Figura 8).



Figura 8. Imagem aérea de despejo ao ar livre de resíduos sólidos em Conceição do Araguaia-PA, na PA-287 a 5 km de distância do centro da cidade.

Nesse sentido, é importante implementar sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos eficientes e eficazes, incluindo coleta seletiva, triagem, compostagem, reciclagem e aterramento controlado, em um aterro sanitário (BRASIL, 2010).

A utilização de lixões ao ar livre e a falta de tratamento adequado dos resíduos podem gerar riscos à saúde pública e à agricultura local, ao favorecer a antecipação de pragas e vetores de endemias causando sérios problemas ambientais (Santos *et al.*, 2022).

Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

É o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, retenção ou retenção

para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas (BRASIL, 2007). Ou seja, os serviços que envolvam a atenção e condução das águas pluviais urbanas.

A partir do estudo realizados, foi possível constatar, que na área da drenagem urbana da cidade conta com pouca infraestrutura de drenagem, possuindo aproximadamente cerca de 1.500 metros de galerias que encontram se em péssimas condições, algumas estão sendo utilizadas de maneira incorreta para lançamento de esgoto doméstico outras estão obstruídas por entulho, madeira e resíduos de origem doméstica (CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA, 2016).

O gerenciamento adequado das águas pluviais ajuda a prevenir inundações, pois permite

que a água da chuva seja armazenada ou escoada de forma controlada. Teixeira e Araújo (2023) destacam que a ausência do planejamento urbano afeta diretamente a população e o meio ambiente. Em resumo, o gerenciamento das águas pluviais é importante para minimizar os efeitos negativos da chuva excessiva e maximizar seus benefícios.

Dessa forma é necessário que o poder público disponibilize a infraestrutura adequada para o sistema de manejo de águas pluviais municipal a fim de diminuir os impactos oriundos desses eventos, mesclando medidas estruturais (físicas), planejamento e gestão de risco (Borges, *et*

al., 2022). Atuando assim, para gerenciar efetivamente um sistema necessário à cidade.

O relatório da SEMARH (2016) destaca ainda a presença de 2(dois) córregos urbanos o Córrego Emerêncio com extensão de aproximadamente 1.300 metros e córrego São Luiz com extensão aproximada 3.800 metros, tais córregos, têm sofrido constantemente com a falta de obras eficientes de drenagem urbana sofrendo assim, alterações significativas como assoreamento e alteração físicas e químicas (Figura 9).



Figura 9. Bueiro instalado no córrego Emerêncio em Conceição do Araguaia, o que ocasionou o aterramento do córrego e a diminuição das suas águas.

Quando se observa estes 4 aspectos que compõem o sistema municipal de saneamento básico de Conceição do Araguaia, verifica-se que uma das maneiras de avaliar o acesso aos serviços é através do uso de índices de atendimento para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário,

bem como índices de cobertura para o manejo de resíduos sólidos urbanos (Borges *et al.*, 2022). Neste sentido, há muito a ser feito na cidade de Conceição do Araguaia para poder proporcionar uma melhor qualidade de vida aos seus munícipes.

Conclusões

Após a realização dos levantamentos e análises dos componentes do saneamento básico na cidade de Conceição do Araguaia, verificou-se que após 126 anos de fundação a cidade de Conceição do Araguaia ainda não dispõem de um sistema de saneamento básico que atenda aos seus munícipes, apresentando uma infraestrutura aquém da possibilidade de garantir o mínimo de qualidade de vida a população. O sistema de abastecimento de água é muito antigo e infraestrutura precária, o sistema de tratamento de esgoto não existe e a tentativa realizada a implantação de um foi um fracasso e dinheiro público desperdiçado.

Verificou-se ainda, que o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, apesar da existência de uma equipe forte e atuante na coleta e limpeza de algumas ruas centrais, ainda é incipiente no que diz respeito a coleta seletiva e a destinação adequada dos resíduos sólidos. E o sistema de manejo de águas pluviais carece de dimensionamento e infraestrutura adequada, a fim de melhorar as condições de saneamento na cidade. Dessa forma, é imprescindível e iminente a realização de investimentos na área.

Tendo em vista o exposto, considera-se que o saneamento básico na cidade de Conceição do Araguaia carece de atenção do poder público no fortalecimento das ações que garantam o efetivo acesso ao saneamento básico da população. Para tanto, é necessário haver uma atuação conjunta entre União, Estados e Municípios, para garantir o pleno exercício do direito à saúde e ao meio ambiente saudável.

Por fim, é importante destacar que a implementação de políticas públicas de saneamento básico não se trata apenas de uma questão de saúde pública, mas também de justiça social e desenvolvimento econômico. Essas questões requerem mais pesquisas e estudos mais aprofundados sobre a necessidade e urgência da implementação de políticas públicas que atendam à legislação e às necessidades das pessoas. Garantir o acesso ao saneamento básico para todos é uma responsabilidade pública e é essencial para a saúde e o bem-estar da população.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade do Estado Pará (UEPA) pela oportunidade de cursar o Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA); à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH) de Conceição do Araguaia-PA por disponibilizar arquivos da construção da política municipal de saneamento básico municipal.

Referências

- Alves, J. E. D. (2021). O mundo mais urbanizado e as cidades virando saunas. *EcoDebate*. Disponível em: <http://www.ecodebate.com.br/2015/04/22/a-urbanizacao-e-o-crescimento-das-megacidades-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves/> Acesso em: 10 fev. 2023.
- Albuquerque, M. da S., da Silva, F. J. A., & Belém, R. L. A. (2023). Análise sobre um enfoque jurídico e ambiental das diretrizes do saneamento básico no município de Juazeiro do Norte. *CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES*, 16(12), 29342–29359. <https://doi.org/10.55905/revconv.16n.12-019>
- Arraz, R. M. ., & Marques, E. E. . (2022). Analysis of use and land occupation of rural settlements of the municipality of Conceição do Araguaia - PA (1985 - 2020). *Research, Society and Development*, 11(13), e514111335775. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i13.35775>.
- Arraz, R. M. ., Marques, E. E. ., & Ribeiro, L. da S. . (2022). Ordering landowner of the settlements rural of Conceição do Araguaia – Pará. *Research, Society and Development*, 11(8), e35211830838. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i8.30838>
- Arruda Neto, J. F., Medeiros, I. S., Aguiar, G. J. A., Duarte, A. D., Silva, G. J. (2022). Avaliação dos impactos das precipitações pluviométricas na manutenção da rede de esgotamento sanitário no Município de Caruaru, Agreste de Pernambuco. *Rev. Bras. Gest. Amb. Sustent.* vol. 9, n. 21, p. 3-19. [https://doi.org/10.21438/rbgas\(2022\)092101](https://doi.org/10.21438/rbgas(2022)092101)

- Azevedo, G., Stanganini, F. (2023). Análise da geometria do crescimento da mancha urbana de Campinas entre 2000 e 2020. *Estrabão*, <S. l.>, v. 4, p. 58–74. doi: <https://doi.org/10.53455/re.v4i.78>
- Boehm, C. (2021). Maioria das famílias na extrema pobreza não tem saneamento, diz estudo. Agência Brasil - São Paulo. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-07/maioria-das-familias-na-extrema-pobreza-nao-tem-saneamento-diz-estudo>. Acesso em 30 jan. 2023.
- Bordalo, C. A. L., (2022). Pelo direito humano ao acesso à água potável na região das águas: uma análise da exclusão e do déficit dos serviços de abastecimento de água potável à população da Amazônia brasileira. *Novos Cadernos NAEA*. v. 25 n. 1 • p. 261-284 • jan-abr <http://dx.doi.org/10.18542/ncn.v25i1.9405>
- Borges, M. C. P., De Souza, F. P., Lima, C. H. R., Neto, J. G. F. (2022). Avaliação da cobertura dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas no Brasil. In: XIV Encontro Nacional de Águas Urbanas e IV Simpósio de Revitalização de Rios Urbanos. Brasília, DF. Planejamento urbano com foco na drenagem urbana no manejo de águas pluviais. <https://anaais.abrhidro.org.br/job.php?Job=14090>. Acesso em 30 jan. 2023.
- BRASIL. (1988). Constituição da República Federativa do Brasil - Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm Acesso em: 1 fev. 2023.
- BRASIL. (2010). Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 05 set. 2022.
- BRASIL. (2020). Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e dar outras providências. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421>. Acesso em: 05 set. 2022.
- BRASIL. (2007). Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 05 set. 2022.
- CAMPOS, A. F. G. F., MENDES, G. C. M., PEREIRA, L.G., MELO, S. R. P. de. (2022). Análise qualitativa da localização da ETE em Itumbiara –GO. *Geomae, Campo Mourão*, v.13, n.2, p.36-48. <https://doi.org/10.33871/21783306.2022.13.2.7492>
- CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA (Cidade) (2016). Prefeitura Municipal de Conceição do Araguaia. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Diagnóstico Técnico Participativo - Plano municipal de saneamento básico e gestão integrada de resíduos sólidos de Conceição do Araguaia – Pará. Conceição do Araguaia. Pará: PMCA/SEMARH/CE/PMSB/GIRS.
- Cruz, I. S. da., Silva, A., Reis, E. O., Santos, D. da S., Garcia, E. O. (2020). Estudo comparativo das condições de saneamento rural em municípios do norte e nordeste brasileiro. *Brazilian Journal of Development*, <S. l.>, v. 6, n. 8, p. 54988–55006. doi: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-061>
- Moraes Carvalho, L. de, & Branchi, B. A. (2024). Desafios e propostas para a universalização dos Direitos Humanos à Água e ao Saneamento. *Revista Brasileira De Iniciação Científica*, 024010. Recuperado de <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rbic/article/view/1265>
- Silva, C. H. S. T. da, Bezerra, A. L. da C., Bezerra, T. Y. da C., Alexandre, M. D., Abrantes, R. M., Dos Santos, G. G. O., Pires, J. J. B., Leite, S. F. L. da S. (2023). Saneamento e saúde: casos arboviroses associado a falta de tratamento de esgoto na cidade de Serra Grande-PB. *Brazilian Journal of Development*, <S. l.>, v. 9, n. 3, p.

- 11628–11651. doi: <https://doi.org/10.34117/bjdv9n3-176>
- Chagas, L. A. das, & Pasqualetto, A. (2024). Planejamento urbano e ambiental no Brasil com ênfase no saneamento básico. *Cuadernos De Educación Y Desarrollo*, 16(3), e3617. <https://doi.org/10.55905/cuadv16n3-039>
- Gois, L. R., Martins, J. P., Silva, D. G. da., Silva E. G. da. (2022). Desenvolvimento de um jogo sério para estimular o consumo responsável de água. *Environmental Science & Technology Innovation*, Bauru, v. 1, n.1, p. 71-87, junho.
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021). Cidades e Estados Conceição do Araguaia. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa/conceicao-do-araguaia.html>. Acesso em: 12 set. 2022.
- INSTITUTO TRATA BRASIL. Perdas de água potável (2021, ano base 2019): desafios para a disponibilidade hídrica e ao avanço da eficiência do saneamento básico. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/pt/estudos/perdas-de-agua/itb/perdas-de-agua-potavel-2021-anobase-2019-desafios-para-a-disponibilidade-hidrica-e-ao-avanco-da-eficiencia-do-saneamentobasico>. Acesso em: 25 mar 2022.
- Montefusco, C. de L. A., Cruz, W. M. da, Tamwing, D. S., Serrano, R. O. P., & Moreira, J. G. do V. (2023). Relação da Demanda por Água e Disponibilidade Hídrica do Rio Acre Frente ao Crescimento Populacional do Município de Rio Branco, Acre, Brasil. *Revista Brasileira De Geografia Física*, 16(5), 2920–2940. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v16.5.p2920-2940>
- Moraes., B., C., Sodré., G., R., C., Cardoso., A., C., D., Júnior., A., R., S. (2022). Crescimento Urbano e Suas Implicações para o Tempo e Clima da Região Metropolitana de Belém do Pará. *Revista Brasileira de Geografia Física* v.15 n. 04 2042. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v15.4.p2042-2057>
- Nicanor, N. N. , Queiroz, S. M. , Conceição, J. G. da. , Silva, A. S. da. (2023). DO LIXO AO LUXO: Oportunidade para empreender e ser sustentável. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*, v1,2023/01
- Oliveira, C. R. de. (2022). Novo marco regulatório para o saneamento básico: estratégias para definição, capacitação e acompanhamento das normas de referência emitidas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA. Brasília: Cadernos Enap, 117; Coleção: Regulação.
- Oliveira, M. A. B., Santos, G. G. O. dos, Santos, J. V. dos, & Andrade, E. M. G. (2024). Indicadores de saneamento básico: estudo de caso da cidade de Conceição – PB. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, 17(3), e5981. <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.3-294>
- ONU - Organização das Nações Unidas - Brasil. (2022). O nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 10 jan. 2023.
- Ritchie, H., Roser, M. (2021). Clean Water and Sanitation. Published online at OurWorldInData.org. Disponível em: <https://ourworldindata.org/clean-water-sanitation>. Acesso em: 10 set. 2022.
- Santos, A. R. de S. dos, Lopes Junior, M. L., Freitas, M. C. C., Freitas, A. C. G. de A., Santos, L. da S., Corrêa, M. J. C. ... Pinheiro, W. B. de S. (2022). Impactos ambientais causados pelo despejo de lixo a céu aberto na Comunidade de Arumanzal localizada no município de Baião-PA. <https://doi.org/10.37885/221110743>
- Santos, F., Queiroz, A., Santo, F., Araújo, N. (2023). Analysis of the final disposal of solid waste from the municipalities that make up the territory of Costa do Descobrimento Identity: Análise da disposição final dos resíduos sólidos dos municípios que integram o território de Identidade Costa do Descobrimento. *Concilium*, <S. l.>, v. 23, n. 3, p. 544–559. doi: <https://doi.org/10.53660/CLM-930-23B67>

- Silva, D. N., Mendes, E. C., Sousa, R. L. (2022). Saneamento básico e pobreza na Amazônia: um diagnóstico para a região de Carajás. *Novos Cadernos NAEA*, <S.l.>, v. 25, n. 4, dez, 2022. doi: <http://dx.doi.org/10.18542/ncn.v25i4.12721>
- Silva, F. da C. da, CHAVES, A. F. F., MORAES, V. M. C., LESSA, R. J. de O., DOURADO JUNIOR, O. C. (2023). Correlação entre saneamento básico e vulnerabilidade à pandemia de covid-19 no Brasil *Eng Sanit Ambient* v. 28, e20220145. <https://doi.org/10.1590/S1413-415220220145>
- Silva, L. dos S., Nascimento, I. A. da S., Carvalho, M. R. de., Silva Neto, J. V., Silva, E. A. da. (2021). A importância da água de reuso na agricultura e as considerações da vigilância sanitária sobre a prática sustentável: doi.org/10.29327/217514.7.1-13. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, <S. l.>, v. 7, n. 1, p. 13. <https://doi.org/10.29327/217514.7.1-13>
- SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (2023). Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos. Disponível em: <http://antigo.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos>. Acesso em: 09 mai. 2023.
- Sousa, A. S., Oliveira, G. S., Alves, L. H. A. (2021). Pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. *Cadernos da Fucamp*, v. 20, n. 43, p. 64- 83,
- Sugahara, C. R., Guedes, W. P., Ferreira, D. H. L. (2023). Indicadores e saneamento básico no município de campinas. *Revista Grifos – Unochapecó* - Edição Vol. 32, Núm. 58.
- Teixeira, N. N. , Araújo, A. V. S. (2023). Gestão municipal de drenagem e manejo de águas pluviais: avaliação dos impactos decorrentes da urbanização na Cidade Nova, Ilhéus-BA. *Revista Gestão e Secretariado (GeSec)*, São Paulo, SP, v. 14, n. 6, 2023, p. 9968-9997. <http://doi.org/10.7769/gesec.v14i6.2351>
- Viana, F. G., Magdalena, R. A. V. da C., (2023). Mapeamento de tampões e grelhas: foco no procedimento de inspeção. *Engenharia Civil*, Volume 28 – Edição 129/DEZ. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10440361>