

Condições sanitárias e ocorrência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) em uma comunidade rural de Monte Alegre, Pará, Amazônia brasileira (Paper 599)



Raquel Freitas dos Santos¹

Jaqueline Portal da Silva²

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo conhecer a realidade das condições sanitárias, bem como a ocorrência das doenças relacionadas ao saneamento inadequado – DRSAI, na Colônia Agrícola Nacional do Pará – CANP, área rural do município de Monte Alegre, Pará, Amazônia brasileira. A coleta de dados teve 2019 como o ano de referência. Informações sobre as condições de saneamento e DRSAI foram obtidas de relatórios do e-SUS, prontuários médicos e de enfermagem e observações in locu. Em relação às condições sanitárias do total de domicílios cadastrados no e-SUS, 90,18% possuem água encanada, abastecida por microssistema local; desse total, 18,91% não realizam qualquer tipo de tratamento de água para consumo. A fossa rudimentar é a mais utilizada para esgotamento sanitário, registrada em 71,27% dos domicílios. Em relação à destinação dos resíduos sólidos, cerca de 66% das famílias realizam a queima dos resíduos, enquanto 34,18% possuem acesso ao serviço de limpeza da prefeitura. Quanto à ocorrência de DRSAI, aproximadamente 60% são em menores de 10 anos. A categoria de doenças de transmissão fecal-oral apresentou maior número de registros, seguido pelo grupo de doenças relacionadas com a higiene. Ante o exposto, o presente estudo possibilitou conhecer parcialmente as condições de saneamento, bem como as principais DRSAI na comunidade.

Palavras-chave: Saneamento rural. Saúde ambiental. Colônia Agrícola Nacional do Pará. Amazônia brasileira.

¹ Mestranda em Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida na UFOPA; Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental e Bacharel em Ciência e Tecnologia das Águas na UFOPA. E-mail: santosraquelpro@gmail.com.

² Doutora em Ciências Ambientais (UFPA/MPEG/EMBRAPA). Mestre em Engenharia Civil (UFPA). Engenheira Sanitarista (UFPA). Professora Adjunta da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), no Instituto de Ciência e Tecnologia das Águas (ICTA). E-mail: jaqueportal@gmail.com.

ABSTRACT

This study aimed to assess the sanitary conditions and the occurrence of diseases related to inadequate sanitation (DRSAI) in the Pará National Agricultural Colony (CANP), a rural area of the municipality of Monte Alegre, Pará, in the Brazilian Amazon. Data collection was conducted in 2019. Information on sanitation conditions and DSAI was obtained from e-SUS reports. Regarding the sanitary conditions of all households registered in e-SUS, 90.18% have running water supplied by a local microsystem; of this total, 18.91% do not perform any type of water treatment for consumption. A rudimentary septic tank is the most commonly used sewage disposal system, recorded in 71.27% of households. Regarding solid waste disposal, approximately 66% of households burn their waste, while 34.18% have access to the city's cleaning service. Regarding the occurrence of DRSAI, approximately 60% are in children under 10 years of age. The fecal-oral transmission category had the highest number of records, followed by hygiene-related diseases. Given the above, this study provided a partial understanding of sanitation conditions as well as the main DRSAIs in the community.

Keywords: Rural sanitation. Environmental health. National Agricultural Colony of Pará. Brazilian Amazon.

INTRODUÇÃO

Saneamento básico é conceituado pela Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, como um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (Brasil, 2020).

No Brasil, um elevado número de pessoas ainda se encontra em condições precárias quanto ao acesso aos serviços de saneamento. De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SINISA para o ano de 2023 (Brasil, 2024a), o índice de atendimento total de água com redes públicas de abastecimento é de 83,1%, o que corresponde a 167,6 milhões de habitantes atendidos. O menor índice de atendimento da população total com redes públicas de abastecimento de água é da macrorregião Norte (60,9%); já o maior índice registrado é na macrorregião Sudeste (90,5%).

As redes de esgotos atendem 59,7% da população total, cerca de 111,3 milhões de habitantes. A região Sudeste apresenta o maior percentual de pessoas atendidas por esse serviço, 80,9%. A região Norte apresentou o menor nível de cobertura, apenas 22,8% da população têm acesso à coleta de esgoto. Quanto ao tratamento de esgoto, apenas 49,4% dos esgotos gerados no país são tratados. Os índices variam de 22,9% na Norte a 57,9% no Sudeste (Brasil, 2024b).

Em relação ao manejo de resíduos sólidos, mostrou que, para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos coletados e não recuperados, 34,3% dos municípios brasileiros utilizam-se de lixões e aterros não controlados. A região Norte apresentou a maior proporção da massa total de resíduos sólidos urbanos coletada e não recuperada, 55,7%, em comparação com a região Sul, que apresentou a menor proporção, 2,1% (Brasil, 2024c).

No Brasil, a Fundação Nacional de Saúde (Funasa) classifica as doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) em cinco categorias: doenças de transmissão fecal-oral, transmitidas por inseto vetor, transmitidas através do contato com a água, relacionadas com a higiene e causadas por geo-helmintos e teníases (Brasil, 2010a).

O saneamento adequado é requisito fundamental para a qualidade da saúde pública. A água de consumo não tratada acarreta impactos, principalmente para a saúde das crianças e idosos, pois aumenta a incidência de infecções gastrointestinais. A ausência da destinação correta do esgoto também é responsável por esse tipo de doença, além de outras transmitidas por vetores (Silva e Machado, 2018; Freitas e Magnabosco, 2017).

O Censo Demográfico de 2022, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), aponta que no Brasil 12,6% da população reside em localidades rurais, totalizando, aproximadamente, 25,6 milhões de pessoas. No entanto, os serviços de saneamento prestados a essa população apresentam elevado déficit de cobertura, em que o meio rural apresenta indicadores mais desfavoráveis quando comparados com o meio urbano. Em relação ao serviço de abastecimento de água, 85,9% dos domicílios brasileiros tinham acesso à rede geral de abastecimento de água, sendo que 93,4% dos domicílios de áreas urbanas eram atendidos, contra 32,3% nas rurais. Cerca de 69,9% do escoamento de esgoto de domicílios brasileiros era feito para rede geral ou fossa séptica ligada a ela. No entanto, apenas 9,6% dos domicílios rurais tinham esse acesso em comparação a 78% de domicílios em áreas urbanas (Brasil, 2024d).

A partir das considerações apresentadas, o presente estudo teve o objetivo de conhecer a realidade das condições sanitárias, bem como a ocorrência das doenças relacionadas ao

saneamento inadequado mais expressivas na Colônia Agrícola Nacional do Pará - CANP, na área rural do município de Monte Alegre, Pará, Brasil.

METODOLOGIA

Caracterização da pesquisa

Caracteriza-se como uma pesquisa exploratória e descritiva, uma vez que foram adotadas fontes bibliográficas para levantamento de informações a respeito do tema e foram descritas características de determinados fenômenos. De natureza básica, tem como objetivo adquirir conhecimentos sobre determinado assunto e contribuir para soluções práticas (Gil, 2018). Quanto à abordagem, trata-se de um estudo qualitativo e quantitativo, em que o primeiro, de acordo com Minayo, Deslandes e Gomes (2011), trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. No segundo, porém, tudo pode ser quantificável, podendo ser traduzido para números, opiniões e informações, para posterior análise (Silva e Menezes, 2001).

Área de estudo

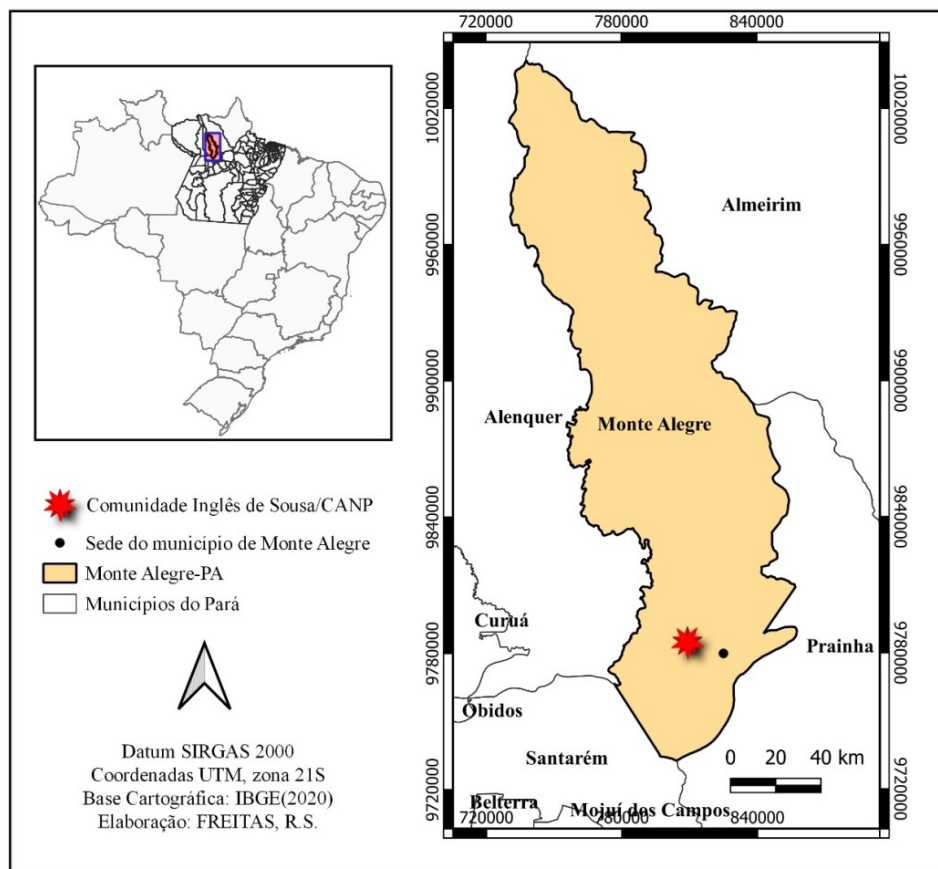
O presente estudo foi realizado na Colônia Agrícola Nacional do Pará - CANP, pertencente ao município de Monte Alegre (figura 3). O município de Monte Alegre está localizado na região oeste do Pará, com as coordenadas geográficas: latitude - 02°00'28" Sul e longitude 54°04'09" Oeste. Possui área de 18.151,323 km² (IBGE, 2025).

De acordo com o Censo do IBGE realizado em 2022, Monte Alegre possui 60.012 habitantes. A taxa de escolarização (para pessoas de 6 a 14 anos) foi de 96,1% e apenas 16,5% de domicílios possuíam esgotamento sanitário adequado. O Produto Interno Bruto - PIB *per capita* do município foi de R\$ 13.850,64 (2021). No que se refere à saúde, o IBGE apresenta dados de mortalidade infantil (cerca de 20,8 óbitos por mil nascidos vivos em 2023) e internações por diarreia pelo SUS (121 internações por 100 mil habitantes em 2024) (IBGE, 2025).

A Colônia Agrícola Nacional do Pará foi instalada no município de Monte Alegre em 1928, com o nome de Núcleo Federal Inglês de Souza, transformado para CANP em 1942. Considerada sede do primeiro projeto de colonização contemporânea do município, foi elevada à categoria de Distrito através da Lei Municipal nº 4.342 de 14 de novembro de 1995. Sua localização geográfica é latitude - 1°56'47.2" Sul e longitude - 54°13'47.3" Oeste. Com extensão territorial de aproximadamente 1,5km², caracteriza-se por apresentar relevo depressivo e clima equatorial. Os principais corpos d'água são os igarapés Mirapixuna e Suzana. A economia do local é baseada na agropecuária, indústria de móveis, comércio e extrativismo vegetal (Moura, 2011; Carvalho, 2010).

Quanto ao acesso aos serviços de saúde, a comunidade possui uma Unidade Básica de Saúde (UBS), pertencente ao programa de Estratégia de Saúde da Família (ESF). Segundo informações fornecidas por profissionais de saúde da UBS, esta funciona como polo de atendimento às comunidades próximas, abrangendo doze microáreas. Na comunidade da CANP, residem um total de 425 famílias e 966 pessoas cadastradas no programa ESF.

Figura 1 - Localização da comunidade CANP- Monte Alegre, Pará



Fonte: Autores (2021).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo foi elaborado nas seguintes etapas principais, apresentadas a seguir.

1ª Etapa: Levantamento bibliográfico

O levantamento bibliográfico relacionado ao tema proposto se deu durante todo o período da pesquisa, uma vez que foi utilizado na concepção do projeto, como subsídio na construção do referencial teórico e na discussão dos resultados.

2ª Etapa: Coleta de dados secundários

Os dados secundários foram coletados de janeiro a fevereiro de 2021. As informações a respeito dos domicílios (Anexo), em que se encontram inseridas as condições sanitárias de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo dos resíduos sólidos, foram obtidas de fontes de dados do programa Estratégia Saúde da Família no sistema de banco de dados do Ministério da Saúde (e-SUS). Os dados mais recentes atualizados no sistema foram obtidos no momento da coleta.

Os dados de ocorrência de DRSAI foram obtidos através de busca em prontuários médicos e de enfermagem encontrados nos arquivos da Unidade Básica de Saúde (UBS) e

ocorreram de janeiro a fevereiro de 2021. Foram contabilizados 5.262 prontuários médicos e de enfermagem existentes na UBS e o recorte amostral teve como critério de inclusão: prontuários com registros de pacientes da CANP no ano de 2019 que apresentassem alguma palavra ou termo que remetesse às DRSAs, resultando em 42 documentos, no total. Os termos encontrados foram: Amebíase, Conjuntivite, Diarreia, E. histolytica, Enterobíase, Gastroenterite, Dermatite, E. coli, Ancilostomíase, Ascaridíase, Dengue, Dermatofitose, Micose, T. trichúria, Tínea corporis.

O ano de 2019 era o último ano em que trabalharam com prontuários físicos na UBS, pois, a partir de 2020, os prontuários passaram a ser digitais; com isso, o recorte temporal delimitou uma amostra restrita para o ano de 2019. Ressalta-se que os dados foram analisados de forma anônima e apresentados de maneira agregada, sem a divulgação de informações que possibilitassem a identificação dos pacientes. Além disso, trata-se de um estudo descritivo retrospectivo, não intervencionista.

As informações referentes à drenagem e manejo de águas pluviais foram obtidas através de observações *in loco*. Então, buscou-se identificar a presença ou não de dispositivos característicos de sistemas de drenagem, por exemplo: pavimentação, guias, sarjetas, bocas de lobo e bueiros, além de observar possíveis problemas como obstrução dos dispositivos de drenagem existentes e descartes inadequados de águas servidas e resíduos sólidos.

3ª Etapa: Tratamento e análise dos dados

Os dados foram tabulados através de planilhas no Excel e, posteriormente, foram realizadas as análises estatísticas simplificadas, como média, mediana, desvio médio, entre outras.

DISCUSSÃO TEÓRICA

Saneamento ambiental e saneamento básico

O saneamento ambiental está relacionado a diversos fatores que são condicionantes para a qualidade de vida humana. Dentre esses fatores, estão inclusos a salubridade ambiental, a saúde pública e o desenvolvimento socioeconômico (Amato-Lourenço, 2019). Segundo Bittencourt e De Paula (2014), o saneamento ambiental envolve ações referentes à qualidade e quantidade adequadas da água para consumo humano, esgotamento sanitário, coleta e destino adequado dos resíduos sólidos, além da erradicação e controle de doenças, ou seja, busca a promoção da saúde humana e ambiental.

O saneamento básico é uma das bases do saneamento ambiental. Esse termo refere-se a um conjunto de medidas que visam controlar, distribuir e gerir os serviços de saneamento para uma população, garantindo a ela um estado de salubridade ambiental. A salubridade ambiental, por sua vez, refere-se ao estado de higidez de uma determinada população em relação às suas ações para inibir, prevenir ou impedir doenças veiculadas ao meio ambiente (Amato-Lourenço, 2019).

Nesse sentido, o saneamento básico é conceituado pela Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, como um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas (Brasil, 2020).

Serviços de abastecimento de água

Serviços de abastecimento de água para o consumo humano, quando possuem qualidade, são essenciais. Promovem a qualidade de vida da população, refletindo na saúde pública, na melhoria do conforto e da segurança (Brasil, 2019).

Segundo o Manual da Funasa (Brasil, 2019), o abastecimento de água pode ser classificado quanto à abrangência de atendimento e modalidade de funcionamento. Em relação à abrangência de atendimento, é classificada como individual e coletiva. Quanto à modalidade de funcionamento, pode ser: o sistema de abastecimento de água coletivo, composto por unidades de captação, adução, tratamento, reservação, rede de distribuição, estações elevatórias e ramal predial, e a solução alternativa (individual ou coletiva). O abastecimento individual é mais comum em áreas rurais ou periféricas dos grandes centros urbanos; já a solução coletiva é mais comum em lugares nos quais a população está mais concentrada, geralmente em centros urbanos.

Silva *et al.* (2016) destacam que problemas nos abastecimentos de água podem desencadear comportamentos de risco, como a utilização de fontes inadequadas de água para consumo, situação comum em áreas rurais. Ribeiro *et al.* (2019) também observam que esse déficit no abastecimento de água potável em quantidade e qualidade suficientes para atender à população leva à captação em fontes superficiais ou subterrâneas que são consumidas, muitas vezes, sem o tratamento adequado.

Esgotamento sanitário

Dependendo da sua utilização, a água recebe diversas substâncias que alteram sua característica natural, podendo gerar esgotos, águas servidas ou águas residuárias (Brasil, 2019), por isso a necessidade do esgotamento sanitário. A Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, conceitua esgotamento sanitário como:

As atividades e a disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reuso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente (Brasil, 2020, Art. 3º).

O esgotamento sanitário pode ser oriundo de esgoto doméstico ou industrial. O esgoto doméstico é composto, em sua essência, de matéria orgânica proveniente de dejetos humanos das instalações sanitárias que contêm fezes e urina e de águas cinzas (resultantes de banhos, lavagens e demais usos domésticos). O esgoto industrial é função do tipo de atividade desenvolvida, possuindo em sua composição resíduos orgânicos, como no caso das indústrias alimentícias, e de instalações sanitárias utilizadas por funcionários; águas residuárias de indústrias químicas, de metais, de cerâmicas, refrigeração, dentre outras (Brasil, 2019).

As soluções para o esgotamento sanitário adequado podem ser classificadas em alternativa coletiva e alternativa individual.

O sistema de esgotamento sanitário coletivo convencional é constituído pela rede coletora, interceptores, emissário, estação elevatória, estação de tratamento de esgotos e corpo receptor (Nuvolari, 2011). Segundo Brasil (2019), o sistema condominial é utilizado como solução para condomínios nos quais a implantação de redes e ramais dos domicílios

diretamente para a rede coletora se tornaria complexa. Nesse caso, o esgoto dos domicílios do mesmo condomínio é coletado e direcionado para uma rede coletora do sistema convencional ou para tratamento descentralizado.

Na ausência da cobertura da alternativa coletiva de esgotamento, comumente são adotadas alternativas de esgotamento individuais ou descentralizadas. Para estas alternativas individuais, o Manual da Funasa (Brasil, 2019) diferencia de acordo com os domicílios. Se for residência sem acesso a instalações hidráulicas, recomendam-se as privadas higiênicas, fossas de fermentação ou privadas químicas. No entanto, se houver abastecimento de água com canalizações na residência, recomendam-se alternativas como: tanque séptico, sumidouro, fossa absorvente, vala de infiltração, fossa verde ou círculo de bananeiras.

Os sistemas de esgotamento, quando implantados e operados de forma adequada, possibilitam vantagens sociais e ambientais. No aspecto social, observa-se a melhoria na qualidade de vida da população, melhoria na estética dos espaços e, consequentemente, a influência positiva nas práticas recreativas (Nuvolari, 2011).

Na saúde, é destacada a melhoria no bem-estar, na qualidade de vida, no acesso à educação e redução da mortalidade infantil e da pobreza (Neves-Silva e Heller, 2016). Entre as vantagens econômicas, podem ser citadas a redução dos custos com a saúde, aumento da produtividade, valorização imobiliária e expansão do turismo (Freitas e Magnabosco, 2017).

Ao avaliar a relação de custos entre a saúde pública e a implementação do saneamento básico na capital da Guiné-Bissau, Salla *et al.* (2019) concluíram que, com a implantação de saneamento eficiente, evitam-se gastos com doenças de veiculação hídrica na proporção de aproximadamente 4,3 dólares para cada um dólar investido.

De Souza *et al.* (2020) realizaram análises referentes às taxas de incidência de algumas doenças infecciosas e parasitárias, de notificação compulsória, em todos os municípios brasileiros do período de 2010 a 2017, associando-as com áreas críticas em todo o país. Os autores verificaram que o indicador de esgotamento sanitário pode ser considerado um fator de proteção, pois, à medida que sua proporção aumenta, diminui a probabilidade de as áreas apresentarem alta criticidade para doenças infecciosas e parasitárias. Nesse contexto, Pioli *et al.* (2016) destacam ainda que a ausência de sistemas de esgotamento sanitário e abastecimento de água acarretam impactos para a saúde pública, no que tange à mortalidade por doenças infecto-parasitárias.

Resíduos sólidos

A Lei nº 12.305, de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010b), define resíduos sólidos como:

“...material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (Art. 3º).

A PNRS classifica os resíduos sólidos, quanto à sua origem, em: resíduos domiciliares, resíduos de limpeza urbana, resíduos sólidos urbanos, resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, resíduos dos serviços públicos de saneamento

básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos agrossilvopastoris, resíduos de serviços de transportes e resíduos de mineração (Brasil, 2010b).

A Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 (Brasil, 2020), que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, considera que uma das vertentes do saneamento básico é:

...constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana (art. 3º).

Nesse sentido, a PNRS define resíduos sólidos urbanos (RSU) como sendo os resíduos domiciliares (provenientes de atividades domésticas) e resíduos de limpeza urbana (resultante, principalmente, de varrição e limpeza de espaços públicos) (Brasil, 2010b). Logo, o enquadramento dos resíduos sólidos na lei de saneamento básico é referente ao que a PNRS denomina de resíduos sólidos urbanos.

O serviço de coleta e transporte de RSU consiste em operações que removem e transferem os resíduos para locais onde poderá ser realizado o armazenamento, processamento ou destinação final. A coleta pode ser de produtos misturados ou seletiva (Zanta e Ferreira, 2003). A coleta convencional, também denominada de regular, é realizada, geralmente, nos domicílios. No entanto, apesar de a abrangência dessa coleta ser alta no meio urbano, é necessário considerar áreas de difícil acesso, como o meio rural e aglomerados subnormais, onde ela não é muito efetiva (Nascimento *et al.*, 2015).

A Lei nº 12.305/2010, art. 3º, determina que a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos inclui a: “a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético” (art. 3º), considerando, ainda, outras destinações admitidas pelos órgãos: Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA). Dentre elas, está a disposição final com as devidas observações às normas de operação para garantir a saúde e a segurança da população e minimizar os impactos ambientais. Neste último se enquadram os aterros sanitários (Brasil, 2010b).

Quando os resíduos sólidos urbanos não são destinados adequadamente, trazem diversos prejuízos sociais e ambientais. Uma destas destinações é a deposição em “lixões”, os quais se tornam focos de poluição e afetam a saúde humana e ambiental em toda a região de influência (Melo, Andrade e Magro, 2016).

Drenagem pluvial

A Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, define drenagem e manejo pluvial de águas urbanas como:

...constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes (Brasil, 2020, Art. 3º).

O sistema de drenagem pluvial pode ser classificado em sistema de microdrenagem e sistema de macrodrenagem. A microdrenagem possui a função de coletar as águas pluviais e direcioná-las para jusante através de “pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, poços de visita e galerias de águas pluviais, e canais de pequenas dimensões”, enquanto a macrodrenagem refere-se aos canais artificiais ou naturais e galerias de grandes dimensões, além de estruturas auxiliares (Brasil, 2019, p. 251).

Botelho (2017) ressalta algumas funções que o sistema pluvial deve fornecer, tais como evitar erosões e alagamentos nas ruas, escoamento livre mesmo em pontos mais baixos e garantir que a água chegue aos cursos de águas naturais da região. Além disso, Brasil (2019) destaca outras vantagens desse sistema, tais como: a qualidade de vida da população, através da redução de perdas humanas por inundações; redução no risco de doenças transmissíveis e nos impactos ambientais.

DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO

As doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) incluídas nesse estudo (quadro 1) são baseadas na classificação realizada por pesquisadores da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Essa classificação é resultante de adaptações na proposta de classificação de DRSAI por Cairncross e Feachem (1993) (Brasil, 2010).

Quadro 1 - Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI)

Categoria	Doenças
1. Doenças de transmissão fecal-oral	Diarreias
	Febres entéricas
	Hepatite A
2. Doenças transmitidas por inseto vetor	Dengue
	Febre Amarela
	Leishmanioses
	Leishmanioses. tegumentar
	Leishmanioses visceral
	Filariose linfática
	Malária
	Doença de Chagas
3. Doenças transmitidas através do contato com a água	Esquistossomose
	Leptospirose
4. Doenças relacionadas com a higiene	Doenças dos olhos
	Tracoma
	Conjuntivites
	Doenças da pele
	Micoses superficiais
5. Geo-helminhos e teníases	Helmintíases
	Teníases

Fonte: Brasil (2010a).

Para o presente estudo, serão apresentadas somente as DRSAI que foram identificadas na comunidade da CANP, Monte Alegre, Pará.

Doenças de transmissão fecal-oral

As doenças transmitidas de forma fecal e oral são diarreias, febres entéricas e hepatite A. As principais formas de transmissão podem ser através da ingestão de água e alimentos contaminados, contato direto com a pessoa ou superfícies infectadas ou em ambientes de assistência. As principais medidas preventivas incluem a higiene pessoal e dos ambientes, cuidados no manuseio e preparação de alimentos, além do saneamento básico adequado, especialmente no abastecimento de água e esgotamento sanitário (Lewis, 2021; Jameson et al., 2020; Almeida e Leite, 2020; Harvey, 2007; Van Der Doef et al., 2016; Korsman et al., 2014; Adams, 2020; Vanilssen, 2020; Kumar; Abbas e Aster, 2013; Assis, 2011).

As doenças diarreicas são caracterizadas por fezes líquidas e semilíquidas, com aumento na frequência de evacuações na maioria dos casos. Pode ser classificada de acordo com características clínicas em dois tipos: crônica e aguda, causadas principalmente por protozoários, bactérias e vírus (Lopes, 2006).

Doenças transmitidas por inseto vetor

Na categoria das DRSAI transmitidas por inseto-vetor, enquadra-se a dengue, que é uma arbovirose causada pelo vírus do gênero *Flavivírus*. Sua transmissão ocorre pela picada da fêmea do *Aedes aegypti* e pode ocorrer por três ciclos: o silvestre, o rural/suburbano e o ciclo urbano. No ciclo silvestre, a transmissão envolve três hospedeiros do vírus: espécies de mosquitos, macacos e seres humanos. Já no ciclo rural, a doença pode ser transmitida por mais de uma espécie de *Aedes*, enquanto no ciclo urbano, o *Aedes aegypti* é considerado o único responsável (Drauzio e Jardim, 2009). A ocorrência da doença é influenciada por condições climáticas e socioeconômicas. Em países de climas tropicais e subtropicais, há um maior risco de infecção devido às condições que facilitam a disseminação do inseto vetor (Valle; Pimenta e Da Cunha, 2015).

Doenças relacionadas com a higiene

As doenças que possuem relação com a falta de higiene são subdivididas em dois grupos principais: as doenças dos olhos e da pele.

Estão incluídas nas doenças dos olhos as ceratoconjuntivites por adenovírus e conjuntivites hemorrágicas. A ceratoconjuntivite epidêmica é uma forma clínica oftalmológica causada por adenovírus, sendo os adenovírus 8, 19 e 37 os agentes etiológicos mais frequentes (Costa et al., 2020; Baltazar et al., 2011). A transmissão pode ser por contato direto com a secreção contaminada pelo vírus ou indireta, através de objetos e soluções contaminadas (Brasil, 2010a). Já as conjuntivites hemorrágicas, segundo Kanski (2012), podem ser causadas pelos agentes enterovírus 70 ou coxsackievírus. Possuem grande ocorrência em climas tropicais e podem ser evitadas através de ações de educação em saúde e controle da infecção.

Quanto às doenças de pele, estas incluem as micoses superficiais. De acordo com Lopes (2006), estas são doenças causadas por fungos, nas quais estão inclusas as dermatofitoses. Estas são conhecidas por ‘tinhas’ e causadas por três gêneros de fungos: *Trichophyton*, *Epidermophyton* e *Microsporum*. As dermatofitoses são classificadas dependendo da localização em que é manifestada a lesão. Os tipos podem ser: Tinha do couro cabeludo,

Tinha do corpo, Tinha inguinocrural, Tinha do pé, Tinha da unha, Tinha da mão, Tinha da barba e Tinha da face.

Geo-helmintos e teníases

O grupo dos geo-helmintos e teníases é constituído por doenças parasitárias intestinais que acometem seres humanos, em que o solo contaminado com ovos embrionados ou larvas dos parasitas é um dos principais meios de contágio. A falta de saneamento adequado, principalmente de acesso à água potável, aliada às precárias condições socioeconômicas e à falta de informações a respeito dos parasitas, são fatores que resultam em graves problemas de saúde pública, afetando os menos favorecidos (Brasil, 2018). O grupo selecionado inclui, dentre outras, as seguintes helmintíases: ancilostomíase, ascaridíase, enterobíase (oxiúriase), tricuríase (quadro 4) (Brasil, 2010a).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, são 275 domicílios registrados na base de dados do e-sus, do Sistema Único de Saúde referentes à comunidade CANP. Estes 275 domicílios correspondem a 64,70% do total de 425 famílias existentes na comunidade. A seguir, serão apresentados os principais resultados obtidos através dessa fonte.

Dos 275 domicílios cadastrados, 197 (71,64%) possuem a renda familiar menor ou igual a dois salários-mínimos, sendo que a maioria possui renda média de um salário-mínimo. O tipo de domicílio mais comum é casa, 95,27%. Em relação ao material predominante na construção das paredes externas das residências, é de alvenaria com revestimento, 53,09%, e madeira aparelhada, 44%. Há também de alvenaria sem revestimento, 2,18%, e material aproveitado, duas residências. Quanto à disponibilidade de energia elétrica, cerca de 95,64% são atendidos pelo serviço, enquanto em uma residência não é, e 10 não informaram.

Saneamento básico

Caracterização do sistema de abastecimento de água na comunidade

A maioria das residências cadastradas, 90,18%, possui rede de água encanada até o domicílio, enquanto 8% captam água de poço/nascente (observar mais informações na tabela 1).

Tabela 1 - Origem do abastecimento de água na comunidade CANP, Monte Alegre, Pará

Descrição	Quantidade	Porcentagem (%)
Rede encanada até o domicílio	248	90,18
Poço / Nascente no domicílio	22	8,00
Outro	4	1,45
Não informado	1	0,36
Total	275	100,00

Fonte: Banco de dados do Ministério da Saúde (e-SUS) (2021).

A canalização da água tem seu aspecto positivo, pois facilita a distribuição de água nas residências e diminui o contato com o líquido, evitando maiores riscos de contaminação. Em estudos realizados em comunidades rurais do município do estado do Piauí, detectou-se que as principais fontes de captação de água ocorriam por fontes alternativas, como poços, nascentes e cisternas, com ausência de tratamento. Os poços podem se tornar um fator de risco para a saúde da população, dependendo da sua estrutura, pois suas águas podem ser contaminadas pelo esgotamento sanitário inadequado (Melo *et al.*, 2020).

Em relação ao tratamento de água para consumo no domicílio, pode-se observar na tabela 2 que a maioria das residências cadastradas utiliza água clorada (60,73%), enquanto cerca de 19% não consomem água tratada e 18,55% recorrem à água mineral.

Tabela 2 - Origem da água para consumo em domicílio

Descrição	Quantidade	Porcentagem (%)
Clorada	167	60,73
Sem tratamento	52	18,91
Mineral	51	18,55
Não informado	3	1,09
Filtrada	2	0,73
Fervida	0	0,00
Total	275	100

Fonte: Banco de dados do Ministério da Saúde (e-SUS) (2021).

Maestri *et al.* (2020), em um diagnóstico sobre as condições de saneamento de uma comunidade ribeirinha em Barcarena, estado do Pará, observaram que 80% dos moradores entrevistados não possuem água potável e cerca de 25% não realizavam nenhum tipo de tratamento de água para consumo. Nesse estudo, os autores encontraram, também, doenças como diarreia, vômito e febre, que podem estar relacionadas à falta de tratamento de água.

Na comunidade CANP, há um microssistema de abastecimento de água utilizado para serviços de limpeza e atividades domésticas. Segundo informações fornecidas pelo responsável pelo serviço, os comunitários foram os responsáveis pela instalação do microssistema, o qual é constituído por um poço de 266 metros de profundidade, um sistema de bombeamento e um reservatório (não há informações a respeito do volume do reservatório). O microssistema atende 313 famílias e não recebe nenhum tipo de tratamento.

Caracterização do sistema de esgotamento sanitário

A fossa rudimentar é a mais utilizada para esgotamento sanitário, registrada em 196 residências, seguida por fossa séptica, em 57 (observar tabela 3).

Tabela 3 – Formas de destinação do esgotamento sanitário em domicílios

Destinação do esgotamento sanitário	Quantidade	Porcentagem (%)
Fossa rudimentar	196	71,27

Fossa séptica	57	20,73
Outra forma	19	6,91
Não informado	3	1,09
Total	275	100

Fonte: Banco de dados do Ministério da Saúde (e-SUS) (2021).

Nenhuma família relatou a utilização de rede coletora de esgoto ou rede pluvial na CANP, o mesmo resultado foi encontrado em duas comunidades rurais em São Luís, estado do Maranhão, onde os moradores afirmaram que a comunidade não possuía rede coletora de esgoto (Camara et al., 2019).

As fossas rudimentares são soluções de esgotamento utilizadas em muitos espaços rurais para destinação de esgoto; podem ser popularmente conhecidas como fossas absorventes, fossas simples, fossas negras ou fossas caipiras. É uma forma de esgotamento sanitário que pode até ser utilizada, pois separa as excretas do contato humano, mas alguns critérios precisam ser levados em consideração, como: a distância mínima dos corpos hídricos, a densidade de fossas implantadas na área, gestão do lodo e características do terreno e manutenção e recuperação, contribuindo assim para saúde pública e ambiental na ausência de sistemas mais centralizados (Figueiredo et al., 2019).

Caracterização em relação à destinação dos resíduos sólidos

Em relação à destinação dos resíduos sólidos, cerca de 66% dos domicílios (181) realizam a queima dos resíduos, enquanto 34,18% (94) afirmam que estes são coletados pelo serviço de limpeza da prefeitura do município (tabela 4). Ressalta-se que a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, no capítulo VI e artigo 47, proíbe a destinação ou disposição de resíduos sólidos ou rejeitos através da queima a céu aberto ou em outros locais não licenciados para isso (Brasil, 2010b).

Tabela 4 - Destinação dos resíduos sólidos dos domicílios

Descrição	Quantidade	Porcentagem (%)
Coletado	94	34
Queimado / Enterrado	181	66
Céu aberto	0	0
Outro	0	0
Não informado	0	0
Total	275	100

Fonte: Banco de dados do Ministério da Saúde (e-SUS) (2021)

Bernardes e Günther (2014) realizaram um estudo em comunidades rurais da Amazônia e identificaram que a destinação dos resíduos inorgânicos produzidos na comunidade também é queimada, alguns reutilizados ou despejados de forma inadequada em locais abertos. De Oliveira et al. (2021), ao analisarem o estado-da-arte sobre gestão de resíduos sólidos em comunidades rurais do território brasileiro, considerando o período de 2012 a 2021, observaram em 16 artigos que, pela deficiência ou inexistência de coleta, a queima de resíduos ainda é bastante utilizada.

As queimadas clandestinas de resíduos sólidos domésticos podem liberar uma grande quantidade de gases tóxicos, como o metano (CH_4), o monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos leves, dentre outros que estão associados a manifestações clínicas reprodutivas, oncogênicas e respiratórias, por isso a importância de investimentos em soluções adequadas como os aterros sanitários (Júnior *et al.*, 2018).

Segundo informações de moradores, os domicílios atendidos pelo serviço de limpeza da prefeitura de Monte Alegre têm os resíduos domésticos coletados duas vezes na semana, que são dispostos em um local próximo à sede do município. Monte Alegre ainda não conta com aterro sanitário para a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos.

Caracterização da drenagem das águas pluviais

O tipo de acesso aos domicílios na comunidade é realizado de duas formas: por ruas pavimentadas, cerca de 32%, e através de ruas de chão batido, 66,18% (observar figuras 6A, 6B, 6C e 7A, 7B, 7C). Outras informações a respeito do manejo e drenagem de água pluvial na comunidade, não estão detalhadas nas informações coletadas na UBS; no entanto, através de visitas no local, foi possível observar alguns dispositivos de drenagem, como pavimentação, guias, sarjetas, bocas de lobo e bueiros (Figuras 6A, 6B, 6C).

Figura 2 - Ruas pavimentadas na Comunidade CANP, Monte Alegre, Pará



Fonte: Autores (2021).

Figura 3 - Ruas de chão batido na comunidade da CANP, Monte Alegre, Pará



Fonte: Autores (2021).

Nesses dispositivos de drenagem, foi possível detectar problemas como obstrução das sarjetas por vegetação, aterramento e presença de resíduos sólidos (Figuras 8A, 8B, 8C e 9A, 9B,

9C). Em algumas ruas, foi possível observar poças de água, erosões e assoreamentos, além de inundações de fossas e águas servidas descartadas nas ruas (Figura 10A, 10B, 10C).

Figura 4 - Ruas na comunidade da CANP, Monte Alegre, Pará



Fonte: Autores (2021).

Figura 5 - Dispositivos de drenagem na comunidade da CANP, Monte Alegre, Pará



Fonte: Autores (2021).

Figura 6 - Presença de escoamento de águas provenientes de esgoto e pluvial nas laterais das ruas na comunidade da CANP, Monte Alegre, Pará



Fonte: Autores (2021).

Nas imagens acima, é possível observar a necessidade de sistema de drenagem pluvial adequado na comunidade que evitem riscos de contaminação por doenças de veiculação

hídrica ou transmitidas por inseto-vetor, riscos de acidentes, além de contribuir para a qualidade ambiental, no quesito de salubridade e estética dos espaços (Brasil, 2019).

DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO

Foram analisados 42 prontuários que continham palavras-chave que remetiam às DRSAI.

Das categorias de DRSAI listadas por Brasil (2010a), foram encontradas quatro destas categorias: doenças de transmissão fecal-oral, doenças transmitidas por inseto-vetor, doenças relacionadas à higiene e doenças causadas por geo-helmintos e teníases (observar tabela 5).

Tabela 5 - DRSAI encontradas na comunidade da CANP, Monte Alegre, Pará

Categoria	Doenças	Ocorrência	%
Transmissão fecal-oral	Diarreias	29	64,44
Transmitidas por inseto vetor	Dengue	1	2,22
Relacionadas com a higiene	Doença dos olhos, Doenças da pele	9	20,00
Geo-helmintos e teníases	Helmintíases	6	13,33
Total		45	100

Fonte: Prontuários Médicos e de Enfermagem da UBS em 2019.

Observa-se que o grupo de doenças de transmissão fecal-oral apresentou mais ocorrências, cerca de 64%, seguido pelo grupo de doenças relacionadas com a higiene, 20%. A categoria de doenças transmitidas por inseto-vetor apresentou uma ocorrência e a de geo-helmintos e teníases apresentou um percentual de, aproximadamente, 13%.

Doenças de transmissão fecal-oral

Na categoria de doenças de transmissão fecal-oral, estudos de Paiva e Souza (2018) mostram que no Pará a proporção de internação e os gastos com doenças relacionadas à água, dentre elas a amebíase, diarreia e gastroenterite de origem infecciosa, estão acima da média nacional, considerando que os gastos chegaram a ser quatro vezes maiores no ano de 2013. Das doenças de transmissão fecal-oral encontradas nos prontuários da comunidade CANP, a faixa etária com maior número de ocorrência foi de zero a quatro anos. Além disso, mais de 50% das ocorrências foram em crianças menores ou iguais a nove anos (tabela 6). A média de idade foi de 22,81 anos, a mediana de 8,5 e o desvio médio de 22,02 anos.

Tabela 6 - Frequência de ocorrência de doenças de transmissão fecal-oral por faixa etária e sexo, notificadas em 2019, na comunidade de CANP, Monte Alegre, Pará

Faixa etária	Feminino	Masculino	Total	Porcentagem
0-4	9	5	14	48,28%
5-9	6	1	7	24,14%
10-14	0	1	1	3,45%
20-59	4	0	4	13,79%
60-79	2	0	2	6,90%
Sem informação de idade	1		1	3,45%
Total	22	7	29	100,00%

Fonte: Prontuários médicos e de enfermagem da UBS em 2019.

Observa-se que a faixa etária de 0 a quatro anos é a mais afetada por doenças de transmissão fecal-oral (tabela 9). Bitencurt et al. (2019), em estudos no estado do Acre, Brasil, após análises em crianças menores de cinco anos, com quadro clínico de gastroenterite aguda, observaram que a maioria das crianças afetadas tinha menos de dois anos. No estado de Rondônia, Marques et al. (2020) realizaram uma pesquisa com crianças pré-escolares (de 1 a 59 meses de idade) em duas comunidades, uma tradicional e outra, um assentamento de mineração de estanho. Nesse estudo, foi detectada alta prevalência de infecções parasitárias intestinais por protozoários (*Giardia lamblia*, *Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica*, *Endolimax nana*), além de vermes como *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Hymenolepis nana*, devido a condições precárias de saneamento, higiene e água contaminada.

As doenças diarreicas infecciosas apresentam forte relação com as condições socioeconômicas e ambientais. No estado do Acre, foi observado que as condições do ambiente, clima e o modo de vida das pessoas exerceram alta influência na morbimortalidade por doenças diarreicas infecciosas (Duarte et al., 2019a).

Doenças transmitidas por inseto vetor

A ocorrência dessa doença pode estar associada a fatores como temperatura, precipitação, vulnerabilidade social e crescente urbanização, características evidentes na região amazônica (Duarte et al., 2019b). Além disso, grandes eventos climáticos como o El Niño e La Niña podem influenciar a incidência de dengue na Amazônia; no entanto, para algumas localidades, a variação de precipitação pode não ser o único fator, mas qualquer precipitação poderá formar pontos de retenção de água, servindo para criadouro do vetor, e assim, propagar a doença (Moraes et al., 2019).

Segundo a OMS, em 2025, os casos registrados de suspeitas de dengue nas Américas chegaram a mais de 3 milhões, sendo uma incidência cumulativa de 317 por 100.000 habitantes. Só no Brasil, esse número foi de 2.897.432 casos acumulados (PAHO/WHO, 2025). No entanto, a baixa ocorrência de registros na CANP pode ser explicada pela possível falta de notificação na UBS da comunidade. Profissionais da UBS relataram que casos suspeitos de dengue da comunidade são encaminhados para o setor de Vigilância Epidemiológica do município, que posteriormente são repassados para o site do SUS. Porém, no site não foi possível encontrar informações específicas de notificações de dengue da comunidade, pois as informações estavam registradas por municípios e divididas apenas em duas categorias: rural e urbana.

Relacionadas com a higiene

Foram identificadas nove ocorrências de doenças relacionadas com a higiene, das quais duas remetem a doenças dos olhos (conjuntivite) e sete referentes a doenças da pele (micose, *tinea corporis* e dermatofitose). Pacientes menores de 10 anos de idade apresentaram um total de quatro ocorrências. Um caso em um paciente de 20 anos e quatro ocorrências em pessoas acima de 50 anos. Nesse caso, a média, a mediana e o desvio médio foram 36, 38 e 26,75 anos, respectivamente.

Um estudo realizado no estado do Maranhão buscou observar a relação entre as hospitalizações por micoses e dados socioeconômicos e climáticos da região. Foi possível observar que as hospitalizações por essas doenças tinham correlação com a baixa condição socioeconômica, além de fatores climáticos como a precipitação, temperatura máxima e temperatura mínima. Isso serviu de indicador de vulnerabilidade socioambiental (Da Silva et al., 2020).

Geo-helmintos e teníases

A *ascariíase* foi a DRSAI mais encontrada, com 50% das ocorrências. Todas as notificações de infecções por helmintos ocorreram em pessoas do sexo feminino. Dos seis casos registrados, 50% foram em pacientes menores de 11 anos e o restante em pacientes maiores de 70 anos, e a média foi de 41,50 anos, e a mediana com o desvio padrão foi de 42 e 36,8 anos, respectivamente.

Errea *et al.* (2019) encontraram uma alta prevalência de infecções por helmintos transmitidos pelo solo em crianças de uma comunidade rural na Amazônia peruana. A maioria era causada por *A. lumbricoides*. As medidas de prevenção indicadas para evitar tais infecções incluem o acesso ao saneamento básico, como esgotamento sanitário adequado, visando impedir a contaminação com ovos dos helmintos, além das medidas de higiene pessoal, principalmente das mãos (WHO, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos resultados alcançados, foi possível conhecer, em parte, a realidade da CANP, no que se refere às condições sanitárias, bem como as principais DRSAI que ocorrem na comunidade. Observou-se a ausência de algumas práticas necessárias para garantia da salubridade ambiental e saúde da população, bem como a ocorrência de algumas DRSAI na comunidade.

Identificou-se que 90,18% dos domicílios possuem água encanada, apesar de 18,91% não realizarem qualquer tipo de tratamento na água para consumo. A fossa rudimentar é a mais utilizada para esgotamento sanitário, registrada em 71,27% das residências. Em relação à destinação dos resíduos domésticos, cerca de 66% dos domicílios realizam a queima dos resíduos, enquanto 34,18% possuem acesso ao serviço de limpeza da prefeitura. Quanto à drenagem das águas pluviais, nas ruas com pavimentação asfáltica, identificou-se a existência de canaletas; entretanto, na CANP, predominam ruas sem pavimentação.

No que se refere às ocorrências de DRSAI, 60% das doenças ocorrem em menores de 10 anos, sendo as doenças de transmissão fecal-oral mais frequentes em crianças entre a faixa etária de zero a quatro anos, 48,28%.

Diante da importância da temática abordada, faz-se necessário o desenvolvimento de projetos mais abrangentes que busquem conhecer a realidade das condições de saneamento na comunidade para que, desse modo, seja possível implementar ações de promoção em saúde adequadas às peculiaridades da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, David P. *Foundations of Infectious Disease: A Public Health Perspective: A Public Health Perspective*. Burlington: Jones & Bartlett Learning, 2020.

ALMEIDA, A. A.; LEITE, T. S. A. Entamoeba histolytica como causa da amebíase. *Revista Saúde e Meio Ambiente*, v. 10, n. 1, p. 133-139, 2020. DOI: Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/sameamb/article/view/9941>. Acesso em: 01 de agosto de 2025.

AMATO-LOURENÇO, L. F. *Saúde e saneamento ambiental*. São Paulo: Senac, 2019.

ASSIS, L. *Alimentos seguros: ferramentas para gestão e controle da produção e distribuição*. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2011.

BALTAZAR, F. N.; CAVALLARI, M. L.; CARVALHO, E.; TOLEZANO, J. E.; MUÑOZ, D. R. Entomologia forense e saúde pública: relevância e aplicabilidade. *BEPA. Boletim Epidemiológico Paulista*, v. 8, n. 87, p. 14-25, 2011.

BERNARDES, C.; GÜNTHER, W. M. Generation of domestic solid waste in rural areas: case study of remote communities in the Brazilian Amazon. *Human ecology*, v. 42, n. 4, p. 617-623, 2014. DOI:10.1007/s10745-014-9679-z. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10745-014-9679-z>. Acesso em: 29 de agosto de 2025.

BITENCURT, E. L. R.; SIQUEIRA, J. A. M.; MEDEIROS, T. B.; BANDEIRA, R. D. S.; DE SOUZA OLIVEIRA, D. de S.; GUIMARÃES, R. J. de P. S. e; SOARES, L. S.; MACARENHAS, J. D. P.; TEIXEIRA, D. M.; SILVA, R. S.U.; LOUREIRO, E. C. B.; SILVA, M. C. M.; SILVA, L. D.; GABBAY, Y. B. Epidemiological and molecular investigation of norovirus and astrovirus infections in Rio Branco, Acre, Northern Brazil: a retrospective study. *Journal of medical virology*, v. 91, n. 6, p. 997-1007. 2019. DOI: 10.1002/jmv.25395. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jmv.25395>. Acesso em: 29 de agosto de 2025.

BITTENCOURT, C.; PAULA, M. A. S. de. *Tratamento de Água e Efluentes Fundamentos de saneamento ambiental e gestão de recursos hídricos*. São Paulo: Saraiva Educação S.A., 2014.

BOTELHO, M. H. C. *Águas de chuva: engenharia das águas pluviais nas cidades*. São Paulo/SP: Editora Blucher, 2017.

BRANDÃO JÚNIOR, E. L. B.; BERNARDO, G. P.; BERNARDO, L. P.; NASCIMENTO, S. I. B. do; LIMA, B. F. R.; SILVA, K. V. C. C. da; CAVALCANTE, G. M. E. Queima Inadequada de Resíduos Sólidos Domésticos, Principais Gases Tóxicos e Manifestações Clínicas: Uma Revisão de Literatura. *Revista de Psicologia*, v. 12, n. 42, p. 602-612, 2018. DOI: 10.14295/online.v12i42.1356. Disponível em: <https://online.emnuvens.com.br/id/article/view/1356>. Acesso em: 03 de setembro de 2025.

BRASIL Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA 2024a. *Relatório dos Serviços de Esgotamento Sanitário*. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/resultados-sinisa/copy_of_RELATORIO_SINISA_ABASTECIMENTO_DE_AGUA_2024_v2.pdf. Acesso em 14 de junho de 2025.

BRASIL Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA 2024b. *Relatório dos Serviços de Esgotamento Sanitário*. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/resultados-sinisa/RELATORIO_SINISA_ESGOTAMENTO_SANITARIO_2024_v2.pdf. Acesso em 14 de junho de 2025.

BRASIL Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA 2024c. *Relatório dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos*. Disponível em: <https://>

www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/resultados-sinisa/RELATORIO_SINISA_RESIDUOS_SOLIDOS_2024_v2.pdf. Acesso em 27 de junho de 2025.

BRASIL. Agência de Notícias do IBGE. Em 2023, um em cada três domicílios rurais era abastecido por rede geral de água. 2024d. Disponível em: [https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/42292-em-2023-um-em-cada-tres-domicilios-rurais-era-abastecido-por-rede-geral-de-agua#:~:text=Destaques,%C3%A1gua%20\(43%2C9%25\)](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/42292-em-2023-um-em-cada-tres-domicilios-rurais-era-abastecido-por-rede-geral-de-agua#:~:text=Destaques,%C3%A1gua%20(43%2C9%25)). Acesso em: 01 de julho de 2025.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. *Impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado*. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2010a. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/estudosPesquisas_ImpactosSaude.pdf. Acesso em: 20 de julho de 2021.

BRASIL. [LEI Nº 12.305, de 2 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. 2010b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 15 de abril de 2021.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm>. Acesso em: 05 de abril de 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. *Manual de saneamento*. 5.ed. Brasília: Funasa, 2019. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/biblioteca-eletronica/publicacoes/engenharia-de-saude-publica>. Acesso em: 20 de julho de 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. *Guia Prático para o Controle das Geo-helmintíases*. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_pratico_controle_geohelmintiasis.pdf. Acesso em: 16 de abril de 2021.

CAMARA, L. R. A.; SILVA, D. D. S. da; SALES, L. L. N.; SILVA, D. W. S.; PINHEIRO, E. M. Qualidade de vida e percepção ambiental dos moradores de comunidades rurais em São Luís (MA). *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 14, n. 1, p. 263-274, 2019. DOI:10.34024/revbea.2019.v14.2557. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/333690963_Qualidade_de_vida_e_percepcao_ambiental_dos_moradores_de_comunidades_rurais_em_Sao_Luis_MA. Acesso em: 29 de agosto de 2025.

CARVALHO, R.B. *Almanaque Monte Alegre*. Santarém: Editora Brasil, 2010.

COSTA, M. S.; SILVA, S. D. V.; COSTA, L. B. C. C.; CAVALCANTE, M. P. D.; OLIVEIRA, S. G.; OLIVEIRA, A. L. A. V. Ceratoconjuntivite causada por adenovírus: a histopatologia da conjuntivite viral. In: Silva Neto, B.N. (Org.). *Medicina: elevados padrões de desempenho técnico e ético*. Ponta Grossa: Atena, 2020.

DRAUZIO, V.; JARDIM, C. *Dengue e febre amarela*. Barueri: Gold Editora, 2009.

DUARTE, J. L.; DIAZ-QUIJANO, F. A.; BATISTA, A. C.; DUARTE, A. F.; MELCHIOR, L. A. K.; GIATTI, L. L. Climate variability and hospitalizations due to infectious diarrheal diseases in a municipality of the Western Brazilian Amazon Region. *Ciencia & saude coletiva*, v. 24, p. 2959-2970, 2019a. DOI: [10.1590/1413-81232018248.21232017](https://doi.org/10.1590/1413-81232018248.21232017). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/kpbJysPd83VNDvwMPLR68Vn/?lang=en>. Acesso em: 29 de agosto de 2025.

DUARTE, J. L.; DIAZ-QUIJANO, F. A.; BATISTA, A. C.; GIATTI, L. L. Climatic variables associated with dengue incidence in a city of the Western Brazilian Amazon region. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 52, p. 1-8, 2019b. DOI: [10.1590/0037-8682-0429-2018](https://doi.org/10.1590/0037-8682-0429-2018). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsbmt/a/WSzrsWR6988dHxRRYWqMkSv/?lang=en>. Acesso em: 03 de setembro de 2025.

ERREA, R. A.; VASQUEZ-RIOS, G.; CALDERON, M. L.; SIU, D.; DUQUE, K. R.; JUAREZ, L. H.; GALLEGOS, R.; URIOL, C.; RONDON, C. R.; BACA, K. P.; FABIAN, R. J.; CANALES, M.; TERASHIMA, A.; MARCOS, L. A.; SAMALVIDES, F. Soil-transmitted helminthiasis in children from a rural community taking part in a periodic deworming program in the Peruvian Amazon. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, v. 101, n. 3, p. 636-640, 2019. DOI: 10.1101/458661. Disponível em: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/458661v1>. Acesso em: 29 de agosto de 2025.

FIGUEIREDO, I. C. S.; MIYAZAKI, C. K.; MADRID, F. J. P. L.; DUARTE, N. C.; MAGALHÃES, T. M.; TONETTI, A. L. Fossa absorvente ou rudimentar aplicada ao saneamento rural: solução adequada ou alternativa precária? *Revista DAE*, v. 67, n. 220, p. 87-99, 2019. DOI: [10.4322/dae.2019.057](https://doi.org/10.4322/dae.2019.057). <https://doi.org/10.4322/dae.2019.057>. Disponível em: <https://doi.org/10.4322/dae.2019.057>. Acesso em: 29 de agosto de 2025.

FREITAS, F. G.; MAGNABOSCO, A. L. *Benefícios econômicos e sociais da expansão do saneamento no Brasil*. Instituto Trata Brasil, 2017. Disponível em: http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/beneficios/sumario_executivo.pdf. Acesso em: 20 de julho de 2021.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

HARVEY, R. A. *Microbiology*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. *Brasil em Síntese- Cidades e Estados do Brasil*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/monte-alegre/panorama>. Acesso em: 01 de julho de 2025.

JAMESON, J. L.; FAUCI, A. S.; KASPER, D.L.; HAUSER, S. L. LONGO, D. L.; LOSCALZO, J. *Medicina Interna de Harrison*. 20.ed. Porto Alegre: McGraw Hill Brasil, 2020.

KANSKI, J. J. *Oftalmología clínica*. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2012.

KORSMAN, S. N.; VAN ZYL, G.; NUTT, L.; ANDERSSON, M. I.; PREISER, W. *Virologia*. Rio de Janeiro-RJ: Elsevier Brasil, 2014.

KUMAR V.; ABBAS, A. K; ASTER, J. C. (Tradução de COANA, C. R.) *Patologia básica*. 9 ed. Rio de Janeiro-RJ: Elsevier Editora Ltda, 2013.

LEWIS, J. A. *Zoonoses Alimentares*. Porto Alegre: Editora Buqui, 2021.

LOPES, A. C. *Diagnóstico e tratamento*. Barueri: Editora Manole Ltda, 2006.

MAESTRI, M. P.; BRÍGIDA, C. A. S.; BAUMANN, S. S. R. T.; RABELO, L. K. L.; AQUINO, M. C. de; CARNEIRO, F. da S. Perfil socioambiental e econômico da comunidade ribeirinha de Bom Jardim, município de Barcarena, estado do Pará. *Nature and Conservation*, v. 13,

n. 3, p. 129-135, 2020. DOI: [10.6008/CBPC2318-2881.2020.003.0013](https://doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2020.003.0013). Disponível em: <https://sustenere.inf.br/index.php/nature/article/view/CBPC2318-2881.2020.003.0013>. Acesso em: 03 de setembro de 2025.

MELO, E. F. R. Q.; ANDRADE, L. C.; MAGRO, F. G. Histórico e diagnóstico da antiga área de disposição de resíduos sólidos urbanos da cidade de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Ambiência*, v. 12, n. 4, p. 901-914, 2016. DOI: 10.5935/ambiencia.2016.04.10. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/2661>. Acesso em: 03 de setembro de 2025.

MELO, T. D.; ROCHA, I. L.; COSTA, T. G. A.; ABREU, L. P. de; IWATA, B. de F.; BEMBEM, A. A.; CÉSAR, M. O. M.; SOUSA, M. C. B.; LEITE, A. C. de S. (2020). Situação do sistema de abastecimento de água em comunidades rurais de Riacho Frio, Piauí. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 11, n. 7, p. 630-639, 2020. DOI: [10.6008/CBPC2179-6858.2020.007.0049](https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.007.0049). Disponível em: <https://www.sustenere.inf.br/index.php/rica/article/view/CBPC2179-6858.2020.007.0049>. Acesso em: 04 de setembro de 2025.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. *Pesquisa social: Teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Editora Vozes, 2011.

MORAES, B. C. D.; SOUZA, E. B. D.; SODRÉ, G. R. C.; FERREIRA, D. B. D. S.; RIBEIRO, J. B. M. Sazonalidade nas notificações de dengue das capitais da Amazônia e os impactos do El Niño/La Niña. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 35, n. 9, p. 1-6, 2019. DOI: [10.1590/0102-311X00123417](https://doi.org/10.1590/0102-311X00123417). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/KTM6XXVz3CcbrrcJkMWLgWQ/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 04 de setembro de 2025.

MOURA, M. S. B. *Acontecimentos socioambientais: saberes e processos educativos nas práticas dos assentados do PDS “Serra Azul” – Monte Alegre – PA*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2011.

NASCIMENTO, V. F.; SOBRAL, A. C.; ANDRADE, P. R. D.; OMETTO, J. P. H. B. Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. *Revista Ambiente & Água*, v. 10, n. 4, p. 889-902, 2015. DOI: [10.4136/ambi-agua.1635](https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1635). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/NrQL6pPNpMRShCvQbKPWDhg/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 04 de setembro de 2025.

NEVES-SILVA, P.; HELLER, L. O direito humano à água e ao esgotamento sanitário como instrumento para promoção da saúde de populações vulneráveis. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 21, n. 6, p. 1861-1870, 2016. DOI: [10.1590/1413-81232015216.03422016](https://doi.org/10.1590/1413-81232015216.03422016). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232015216.03422016>. Acesso em: 04 de setembro de 2025.

NUVOLARI, A. (org.). *Esgoto Sanitário – Coleta, Transporte, Tratamento e reúso agrícola* – 2ª Edição, São Paulo: Editora Blucher, 2011.

OLIVEIRA, B. O. S. de; MEDEIROS, G. A. de; CORREIA, R. X. Gestão de resíduos sólidos em comunidades rurais no Brasil: uma análise bibliométrica. In: XII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2021, Salvador, BA. *Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental*, v.12. Salvador: IBEAS, 2021, p. 1-4. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/anais.htm>. Acesso em: 03 de dezembro de 2021.

PAHO/WHO - Pan American Health Organization / World Health Organization. *Dengue Epidemiological Situation in the Region of the Americas - Epidemiological Week 23*, 2025. Disponível em: <https://www.paho.org/en/documents/dengue-epidemiological-situation-region-americas-epidemiological-week-23-2025>. Acesso em: 01 de julho de 2025.

PIOLI, M.; PIRES, R. H.; RAMOS, S. B.; MARTINS, C. H.; APARECIDO, L. E. de O.; ZAIA, J. E. Influência de fatores de risco na mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias. *Saúde e Pesquisa*, v. 9, n. 3, p. 491-498, 2016. DOI: [10.17765/1983-1870.2016v9n3p491-498](https://doi.org/10.17765/1983-1870.2016v9n3p491-498). Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/5415>. Acesso em: 04 de setembro de 2025.

RIBEIRO, P. G.; PEREIRA, I.; SANTOS, C. C. A. dos; FRANCO, C. S.; MARQUES, R. F. D. P. V. Qualidade da Água Subterrânea e Tratamento Simplificado para Abastecimento Humano do Instituto Eterna Misericórdia de Lavras-MG. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v. 8, n. 3, p. 566-581, 2019. DOI: [10.19177/rgsa.v8e32019566-581](https://doi.org/10.19177/rgsa.v8e32019566-581). Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/6867. Acesso em: 04 de setembro de 2025.

SALLA, M. R.; SÁ, E.; FERREIRA, P. A. S. C.; MELO, N. A. D. Relação entre saneamento básico e saúde pública em Bissau, Guiné-Bissau. *Saúde e Sociedade*, v. 28, p. 284-296, 2019. DOI: [10.1590/S0104-12902019180705](https://doi.org/10.1590/S0104-12902019180705). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sausoc/a/NQHB8CG7BSfMZkKQjYV9XZj/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 04 de setembro de 2025.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. 3 ed. Rev. Atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2001.

SILVA, J. C. B. D.; MACHADO, C. J. S. Associações entre dengue e variáveis socioambientais nas capitais do Nordeste brasileiro por Análise de Agrupamentos. *Ambiente & Sociedade*, v. 21, p. 1-22, 2018. DOI: [10.1590/1809-4422asoc0133r2vu18L4TD](https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0133r2vu18L4TD). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0133r2vu18L4TD>. Acesso em: 04 de junho de 2026

SILVA, L. C. da; OLIVEIRA, L. V. N. de; SILVA, F. B.; SANTOS, J. R. N.; ARAÚJO, M. L. S. de; MENDES, A. G. G.; Miranda, R. C. M.; SANTOS, D. A.; HOLANDA, R. A.; SANTOS, J. R. A. Hospitalisations for mycoses as an indicator of socio-environmental vulnerability in the Brazilian Amazon-Savanna transition region. *Mycoses*, v. 63, n. 2, p. 151-161, 2020. DOI: [10.1111/myc.13036](https://doi.org/10.1111/myc.13036). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31758620/>. Acesso em 29 de agosto de 2025.

SILVA, W. T. P.; VIEIRA, L. T. Q.; ROSA, D. M. S.; CAMPOS, M. M.; SANTOS, A. A.; SOUZA, M. A. A. Otimização multiobjetivo de sistema de abastecimento de água rural. *Ingeniería del agua*, v. 20, n. 4, p. 217-232, 2016. DOI: [10.4995/la.2016.5915](https://doi.org/10.4995/la.2016.5915). Disponível em: <https://iwaponline.com/IA/article/20/4/217/68560/Otimizacao-multiobjetivo-de-sistema-de>. Acesso em: 04 de setembro de 2025.

SOUZA, H. P. de; OLIVEIRA, W. T. G. H. de; SANTOS, J. P. C. dos; TOLEDO, J. P.; FERREIRA, I. P. S.; ESASHIKA, S. N. G. de S.; LIMA, T. F. P.; DELÁCIO, A. de S. Doenças infecciosas e parasitárias no Brasil de 2010 a 2017: aspectos para vigilância em saúde. *Revista Panamericana de Salud Publica*, v. 44, p. 1-7, 2020. DOI: [10.26633/RPSP.2020.10](https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.10). Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/rpsp/2020.v44/e10/pt>. Acesso em: 29 de agosto de 2025.

VALLE, D.; PIMENTA, D. N.; DA CUNHA, R. V. (Ed.). *Dengue: teorias e práticas*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2015.

VAN DER DOE, H. P. J.; BATHOORN, E.; VAN DER LINDEN, M. P. M.; WOLFS, T. F. W.; MINDERHOUD, A. L. C.; BIERINGS, M. B.; WENSING, A. M. J.; LINDEMANS, C. A. Astrovirus outbreak at a pediatric hematology and hematopoietic stem cell transplant unit despite strict hygiene rules. *Bone marrow transplantation*, v. 51, n. 5, p. 747-750, 2016. DOI: [10.1038/bmt.2015.337](https://doi.org/10.1038/bmt.2015.337). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26808571/>. Acesso em: 04 de setembro de 2025.

VANILSSEN, A. *Patógenos em Microbiologia*. Cambridge: Cambridge Stanford Books, 2020.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Water sanitation & hygiene for accelerating and sustaining progress on neglected tropical diseases: a global strategy 2015-2020*. Geneva, Switzerland: WHO, 2015. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/182735/WHO_FWC_WSH_15.12_eng.pdf. Acesso em: 16 de julho de 2021.

ZANTA, V. M.; FERREIRA, C. F. A. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. In: CASTILHO JUNIOR, A. B. (Org.). *Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte*. Rio de Janeiro: ABES/RIMA, 2003.