

ÍNDICE DE SALUBRIDADE AMBIENTAL (ISA) APLICADO NA COMUNIDADE QUILOMBOLA RURAL DE ABACATAL, MUNICÍPIO DE ANANINDEUA-PA

Thamiris Cardoso **Teixeira**¹, Francisco Carlos Lira **Pessoa**², Claudio José Cavalcante **Blanco**³, Fábio Sergio Lima **Brito**⁴

(1 – Universidade Federal do Pará, thamiriscardosoteixeira@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0005-2382-2503>; 2 – Universidade Federal do Pará, fcpessoa@ufpa.br, <https://orcid.org/0000-0002-6496-9043>; 3 – Universidade Federal do Pará, blanco@ufpa.br, <https://orcid.org/0000-0001-8022-2647>; 4 – Universidade Federal de Minas Gerais, fabiobrito@ufmg.br, <https://orcid.org/0000-0002-3807-0499>)

Resumo: A salubridade ambiental abrange aspectos essenciais de saneamento, preservação ambiental, higiene e saúde pública, os quais, em equilíbrio adequado, promovem o bem-estar social e a qualidade de vida da população. Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo aplicar o Índice de Salubridade Ambiental (ISA) na comunidade quilombola rural de Abacatal, situada no município de Ananindeua-Pará, Brasil. A metodologia foi quanti-qualitativa de caráter exploratório com aplicação de questionários para 227 moradores, durante o período de janeiro a março de 2024. Os resultados indicaram uma condição de "média salubridade", devido principalmente à ausência de coleta de resíduos sólidos, ao descarte de águas cinzas a céu aberto e à falta de um sistema de manejo de águas pluviais. Esses serviços de saneamento devem ser vistos como prioritários por parte dos órgãos governamentais. Portanto, o ISA é uma ferramenta essencial para orientar políticas públicas, avaliar condições ambientais e de saúde, e priorizar intervenções em áreas vulneráveis, promovendo desenvolvimento urbano sustentável e qualidade de vida.

Palavras-Chave: Área Rural. Saneamento. Salubridade. Saúde.

**ENVIRONMENTAL HEALTH INDEX (ISA) APPLIED TO THE RURAL
QUILOMBOLA COMMUNITY OF ABATACAL, MUNICIPALITY OF
ANANINDEUA-PA**

Abstract: Environmental health encompasses essential aspects of sanitation, environmental preservation, hygiene and public health, which, when properly balanced, promote the social well-being and quality of life of the population. The aim of this study was to apply the Environmental Health Index (EHI) to the rural quilombola community of Abacatal, located in the municipality of Ananindeua-Pará, Brazil. The methodology was quantitative-qualitative and exploratory, with questionnaires administered to the population. The results indicated a condition of “medium health”, mainly due to the absence of solid waste collection, the open disposal of gray water and the lack of a rainwater management system. These sanitation services emerge as priority areas that demand greater attention from government agencies. Therefore, the EHI is an essential tool for guiding public policies, assessing environmental and health conditions, and prioritizing interventions in vulnerable areas, promoting sustainable urban development and quality of life.

Keywords: Rural Area. Sanitation. Health. Health.

**ÍNDICE DE SALUD AMBIENTAL (ISA) APLICADO EN LA COMUNIDAD RURAL
QUILOMBOLA DE ABATACAL, MUNICIPIO DE ANANINDEUA-PA**

Resumen: La salud ambiental abarca aspectos esenciales del saneamiento, la preservación del medio ambiente, la higiene y la salud pública, que, en un equilibrio adecuado, promueven el bienestar social y la calidad de vida. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo aplicar el Índice de Salud Ambiental (ISA) a la comunidad rural quilombola de Abacatal, ubicada en el municipio de Ananindeua, Pará, Brasil. La metodología fue cuantitativa y cualitativa, exploratoria, con cuestionarios administrados a 227 residentes entre enero y marzo de 2024. Los resultados indicaron una condición de "salud media", debido principalmente a la falta de recolección de residuos sólidos, disposición de aguas grises a cielo abierto y la falta de un sistema de gestión de aguas pluviales. Estos servicios de saneamiento deben ser considerados una prioridad por las agencias gubernamentales. Por lo tanto, el ISA es una herramienta esencial

para orientar las políticas públicas, evaluar las condiciones ambientales y de salud, y priorizar las intervenciones en zonas vulnerables, promoviendo el desarrollo urbano sostenible y la calidad de vida.

Palabras clave: Área rural. Saneamiento. Salud.

Introdução

No Brasil, a universalização do saneamento tem sido um dos temas mais debatidos nas agendas do setor. No entanto, se os desafios são significativos nas áreas urbanas, nas comunidades rurais os entraves são ainda maiores (Morais & Melo, 2019). A precariedade das condições sanitárias dos domicílios localizados em áreas rurais reflete a falta de planejamento e a ausência de políticas públicas eficientes.

Nesse contexto, a Lei Federal de nº 14.026, de 2020, conhecida como o marco legal do saneamento, no seu art. 3º define o saneamento como: o conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (Brasil, 2020).

A partir dessa definição, entende-se que a ausência de serviços de saneamento contribui para a adoção de hábitos de higiene inadequados, favorecendo a formação de ambientes insalubres, com fortes impactos ambientais, sociais e econômicos (Braga *et al.* 2022). Além disso, essa situação leva à incidência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI), afetando diretamente a saúde, o bem-estar e, conseqüentemente, a qualidade de vida da população (Aguiar *et al.* 2020).

Dessa forma, compreender o que é considerado “rural” torna-se estratégico para a formulação e implementação de políticas públicas de saneamento, pois contribui para o alcance de uma maior efetividade das ações direcionadas a essas populações (Roland *et al.* 2019). As comunidades rurais são formadas por agricultores, camponeses, pescadores, extrativistas, indígenas, quilombolas e proprietários ou não de terra que são marcados por serem indivíduos com diferentes perfis sócio-ocupacionais (Pnsr, 2019).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2022), aproximadamente 25,6 milhões de pessoas vivem em áreas rurais no Brasil, ou seja, aproximadamente, 8,1 milhões de domicílios nessas localidades. Ainda segundo o Censo,

existem 5.972 localidades quilombolas no país; desse total, 2.308 são classificadas como agrupamentos quilombolas e 3.260 como outras localidades quilombolas.

Essas comunidades, segundo Poague & Gomes (2020), enfrentam um cenário de exclusão sanitária, marcado pela precariedade dos serviços de saneamento, como a ausência de infraestrutura para canalização e tratamento de água, coleta de esgotos e manejo de resíduos sólidos. Além disso, aspectos demográficos e socioculturais podem influenciar na prestação dos serviços nessas áreas (Porto *et al.* 2019).

Nesse sentido, os indicadores ambientais são ferramentas que podem auxiliar na administração pública ao apontar quais são as áreas emergenciais que devem receber os investimentos prioritários (Nunes *et al.* 2024). Assim, os índices e os indicadores retratam uma determinada realidade contribuindo para uma melhor gestão sanitária e ambiental (Rocha *et al.* 2019).

Diante disso, a Câmara Técnica de Planejamento do Conselho Estadual de Saneamento (CONESAN) criou, em 1999, o Indicador de Salubridade Ambiental (ISA), uma ferramenta destinada a mensurar as condições de salubridade do meio ambiente urbano em uma determinada localidade (Teixeira *et al.* 2018). O ISA pode ser aplicado em diferentes escalas: estados, municípios, bairros, comunidades e vilas (Cabral *et al.* 2019).

A salubridade ambiental está intimamente ligada à qualidade dos serviços de saneamento básico e pode ser definida como a “capacidade de prevenir doenças veiculadas pelo meio ambiente, além de promover condições favoráveis à saúde da população urbana e rural” (Brito *et al.* 2021, p. 284). Dessa forma, objetiva garantir um meio ecologicamente equilibrado.

Apesar de sua relevância, ainda são escassos os estudos que aplicaram o ISA em comunidades rurais (Braga *et al.* 2022). No caso de comunidades quilombolas, apenas essa autora investigou a aplicação do indicador em 21 comunidades do Estado de Goiás, com o intuito de avaliar suas condições de salubridade ambiental. Assim, torna-se necessário ampliar o uso da ferramenta, a fim de diagnosticar a realidade sanitária desses povos tradicionais.

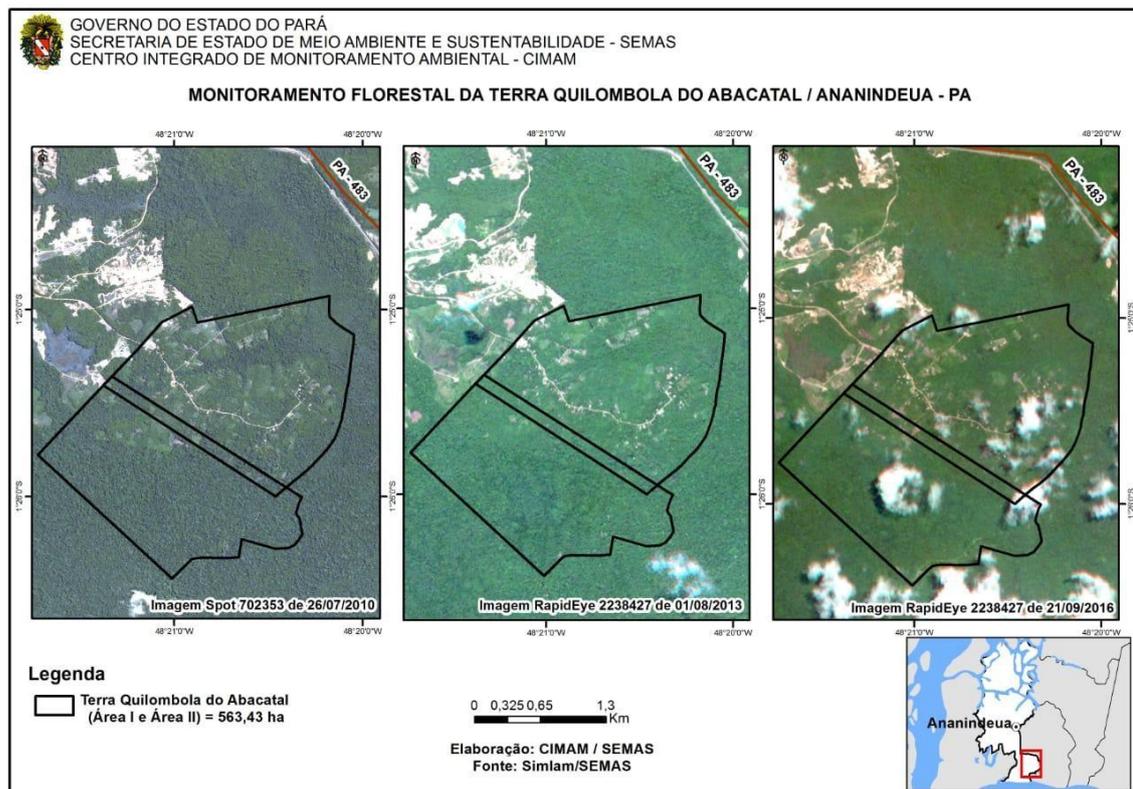
Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo aplicar o ISA na comunidade quilombola rural de Abacatal, situada no município de Ananindeua, na Região Amazônica do Estado do Pará. Ressalta-se que esta pesquisa pode servir como instrumento de diagnóstico para auxiliar nas políticas públicas de planejamento estratégico, voltadas à melhoria dos serviços de saneamento na localidade.

Metodologia

Caracterização da área de estudo

A comunidade rural quilombola de Abacatal está aproximadamente a oito quilômetros do centro administrativo do município de Ananindeua, situado no Estado do Pará (Figura 1). De acordo com informações da líder comunitária a população é de 550 habitantes, possui uma área de 563,43 hectares, a área norte e leste é margeada pelo igarapé Uriboquinha (Araújo *et al.*, 2017). Situa-se nas seguintes coordenadas geográficas: 01°25'23" S 48°21'21" WGr; 01°25°11 S 48°21'10" (Iterpa, 1999).

Figura 1: Mapa de localização da comunidade quilombola de Abacatal, Ananindeua-PA.



Fonte: Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará – SEMAS/PA.

Determinação do tamanho da amostra e coleta dos dados

O tamanho amostral de entrevistados foi determinado com base na metodologia proposta por Pedraza *et al.* (2016), a qual utiliza a fórmula da estimativa da proporção populacional (equação 1). Os critérios considerados nesta pesquisa foram: população finita (quantidade de habitantes na comunidade; grau de confiança de 95% e erro de 5%).

$$n = \frac{N \times p \times q \times \left(\frac{Z\alpha}{2}\right)^2}{p \times q \times \left(\frac{Z\alpha}{2}\right)^2 \times E^2} \quad (1)$$

em que: n é a quantidade de indivíduos que se pretende calcular; N é o tamanho da população; $Z\alpha/2$ é o valor crítico que corresponde o grau de confiança desejado; p é a proporção populacional de indivíduos que pertencem à categoria de interesse no estudo = 0,5; q corresponde a quantidade de indivíduos que não participa do grupo pesquisado ($q = 1 - p$) = 0,5.

Deste modo, quando p for desconhecido faz a relação do produto $p \times q = 0,25$, que é o maior valor que pode ser alcançado por essa relação $p \times q$ (Levine, 2000). E é a Margem de erro.

Os dados foram obtidos por meio da aplicação de questionários a 227 moradores, durante o período de janeiro a março de 2024. Os participantes foram convidados a responder perguntas sobre aspectos socioeconômicos e condições de infraestrutura, nas quais incluem habitação, abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais.

Vale ressaltar que foi adotado o princípio da aleatoriedade na seleção dos entrevistados. Além disso, durante a aplicação dos formulários, percorreu-se toda a extensão territorial da comunidade com domicílios, a fim de obter um diagnóstico o mais representativo possível da realidade sanitária da comunidade quilombola de Abacatal, localizada no município de Ananindeua -PA.

Aplicação do ISA

O Índice de Salubridade Ambiental (ISA) utilizado nesta pesquisa foi elaborado por Braga *et al.* (2022), que desenvolveu uma metodologia voltada à aplicação em comunidades rurais do Brasil. Uma das vantagens desse índice é sua capacidade de adaptação. Por isso, as perguntas que não condiziam com a realidade da comunidade foram retiradas, com o objetivo de avaliar a salubridade ambiental da localidade de forma mais coerente e contextualizada.

O ISA é composto pelos seguintes indicadores: Indicador Socioeconômico (ISE), Indicador de Serviços (ISERVIÇOS), Indicador de Condições de Moradia (ICM), Indicador de Abastecimento de Água (IAB), Indicador de Esgotamento Sanitário (IES), Indicador de Manejo

de Resíduos Sólidos (I_{MRS}), Indicador de Manejo de Águas Pluviais (I_{MAP}) e Indicador de Saúde ($I_{SAÚDE}$), conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Indicadores utilizado no ISA rural

Subindicador	Fórmula	Descrição
$I_{SE} = 0,4389 * I_{RF} + 0,2556 * I_{ECF} + 0,3056 * I_{ED}$		
Renda per capita familiar (I_{RF})	$I_{AA} = \frac{D_{rf}}{D_t} \times 100$	D_{rf} = número de domicílios com renda mensal per capita familiar maior ou igual a um salário-mínimo. D_t = número de domicílios totais.
Escolaridade do chefe de família (I_{ECF})	$I_{AA} = \frac{D_{ecf}}{D_t} \times 100$	D_{ecf} = número de domicílios do cujo chefe de família possui pelo menos o ensino fundamental completo. D_t = número de domicílios totais.
Educação (I_{ED})	$I_{ED} = \sqrt[4]{E_{pa} \times F_{pj}^2}$	Escolaridade da população adulta (E_{pa}) = percentual de habitantes do aglomerado rural com 18 anos ou mais de idade com o ensino fundamental completo Fluxo escolar da população jovem (F_{pj}): média aritmética (1) do percentual de crianças de 5 a 6 anos frequentando a escola; (2) do percentual de jovens de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental regular; (3) do percentual de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo, e (4) do percentual de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo
$I_{SERVIÇOS} = 0,222 * I_{EB} + 0,20 * I_{EE} + 0,144 * I_{MC} + 0,1528 * I_{TP}$		
Educação (I_{EB})	$I_{EB} = EB \times 100$	I_{EB} = a comunidade é atendida por serviço de educação básica (escola ou disponibilidade de transporte escolar até uma unidade de educação).
Saúde (I_S)	$I_S = ES \times 100$	I_S = a comunidade é atendida por serviço de saúde.
Energia elétrica (I_{EE})	$I_{EE} = \frac{D_{ee}}{D_t} \times 100$	D_{ee} = número de domicílios do aglomerado rural com energia elétrica. D_t = número de domicílios totais.
Transporte público (I_{TP})	$I_{TP} = ES \times 100$	I_{TP} = transporte público no aglomerado rural.
$I_{CM} = 0,1430 * I_{MP} + 0,1505 * I_{PA} + 0,3125 * I_B + 0,2385 * I_{RA}$		
Material usado na parede (I_{MP})	$I_{MP} = \frac{D_{mp}}{D_t} \times 100$	D_{mp} = número de domicílios do aglomerado rural com parede em alvenaria e reboco. D_t = número de domicílios totais.
Piso adequado (I_{PA})	$I_{PA} = \frac{D_{pa}}{D_t} \times 100$	D_{pa} = número de domicílios com piso impermeável ou que facilite a adequada higienização. D_t = número de domicílios totais.
Banheiro (I_B)	$I_B = \frac{D_{Db}}{D_t} \times 100$	D_b = número de domicílios que possuem banheiro com vaso sanitário e chuveiro D_t = número de domicílios totais do aglomerado rural
Reservação interna adequada de água (I_{RA})	$I_{RA} = \frac{D_{ra}}{D_t} \times 100$	D_{ra} = número de domicílios com reservatório interno de água (caixa d'água) tampado e higienizado a cada seis meses D_t = número de domicílios totais do aglomerado rural
$I_{AB} = 0,4212 * I_{AA} + 0,2277 * I_{FA}$		

Abastecimento de água no domicílio (I_{AA})	$I_{AA} = \frac{D_{aa}}{D_t} \times 100$	D_{aa} = número de domicílios do abastecidos por rede de distribuição de água, com canalização interna no domicílio ou na propriedade, ou por poço, nascente ou cisterna de captação de água. D_t = número de domicílios totais.
Frequência no abastecimento de água (I_{FA})	$I_{FA} = \frac{D_{fa}}{D_t} \times 100$	D_{fa} = número de domicílios rurais em que nunca ou raramente (1 vez por mês) falta água. D_t = número de domicílios totais.
$I_{ES} = 0,6349 * I_{DE} + 0,3651 * I_{DAS}$		
Destinação adequada de excretas (I_{DE})	$I_{DE} = \frac{D_e}{D_t} \times 100$	D_e = número de domicílios atendidos por rede coletora seguida de tratamento, fossa séptica ou tecnologias de tratamento de esgoto na zona rural para excretas. D_t = número de domicílios totais.
Destinação de águas servidas (I_{DAS})	$I_{DAS} = \frac{D_{as}}{D_t} \times 100$	D_{as} = número de domicílios do atendidos por rede coletora seguida de tratamento, fossa séptica ou tecnologias de tratamento de esgoto na zona rural para águas servidas. D_t = número de domicílios totais.
$I_{MRS} = 0,2817 * I_{CRS} + 0,2985 * I_{DRS} + 0,1970 * I_{SRS}$		
Coleta adequada de resíduos sólidos (I_{CRS})	$I_{CRS} = \frac{D_c}{D_t} \times 100$	D_c = número de domicílios do atendidos por sistemas de coleta direta ou indireta de resíduos sólidos com frequência de no mínimo uma vez por semana D_t = número de domicílios totais.
Destinação adequada de resíduos sólidos (I_{DRS})	$I_{DRS} = \frac{D_{rs}}{D_t} \times 100$	D_s = número de domicílios que enterram, queimam ou destinam a céu aberto ou aterro. D_t = número de domicílios totais.
Separação dos resíduos sólidos (I_{SRS})	$I_{SRS} = \frac{D_{rs}}{D_t} \times 100$	D_s = número de domicílios que realizam a separação dos resíduos sólidos. D_t = número de domicílios totais.
$I_{MAP} = 0,1639 * I_{APV} + 0,1308 * I_{UV} + 0,1580 * I_{CES} + 0,2133 * I_{IA}$		
Manejo de águas pluviais adequado nas vias (I_{APV})	$I_{APV} = \frac{D_{vp}}{D_t} \times 100$	D_{vp} = número de domicílios localizados em vias com pavimentação, meio fio e bocas de lobo. D_t = número de domicílios totais do aglomerado rural.
Dificuldade ou impossibilidade de utilização das vias de acesso (I_{UV})	$I_{UV} = \frac{D_{ac}}{D_t} \times 100$	D_{ac} = número de domicílios que não apresentaram dificuldade de acesso às suas casas nos últimos cinco anos. D_t = número de domicílios totais.
Controle de escoamento superficial (I_{CES})	$I_{CES} = \frac{D_{ce}}{D_t} \times 100$	D_{ce} = número de domicílios com dispositivos de controle de escoamento superficial excedente, como curva de nível, canaleta ou valeta, ou outros. D_t = número de domicílios totais.
Ocorrência de inundação e alagamento (I_{IA})	$I_{IA} = \frac{D_{ria}}{D_t} \times 100$	D_{ria} = número de domicílios sem ocorrência de inundações, nos últimos cinco anos, e alagamento. D_t = número de domicílios totais.
$I_{SAUDE} = 0,1775 * I_{DD} + 0,1292 * I_{DH} + 0,1038 * I_{VD} + 0,1018 * I_{VE} + 0,0941 * I_{VL} + 0,1414 * I_{PTA} + 0,1030 * I_{PMR}$		
Ocorrência de diarreia (I_{DD})	$I_{DD} = \left(1 - \frac{H_{rad}}{H_t}\right) \times 100$	H_{rdd} = número de habitantes residentes com diarreia no último mês. H_t = número total de habitantes.

Ocorrência de hepatite A (I_{DH})	$I_{DH} = \left(1 - \frac{H_{rdh}}{H_t}\right) \times 100$	H_{rdh} = número de habitantes residentes diagnosticados com hepatite A. H_t = número total de habitantes.
Dengue (I_{VD})	$I_{VD} = \left(1 - \frac{H_{rvd}}{H_t}\right) \times 100$	H_{rvd} = número de habitantes residentes diagnosticados com dengue, zika, Chikungunya, ou febre amarela. H_t = número total de habitantes.
Esquistossomose (I_{VE})	$I_{VE} = \left(1 - \frac{H_{rve}}{H_t}\right) \times 100$	H_{rve} = Número de habitantes residentes diagnosticados com esquistossomose. H_t = Número total de habitantes residentes.
Leptospirose (I_{VL})	$I_{DD} = \left(1 - \frac{H_{rvl}}{H_t}\right) \times 100$	H_{rvl} = número de habitantes residentes diagnosticados com leptospirose. H_t = número total de habitantes.
Tratamento da água domiciliar (I_{PTA})	$I_{DD} = \left(1 - \frac{H_{rta}}{D_t}\right) \times 100$	D_{rta} = número de domicílios que realizam algum tratamento na água para beber, como filtração, fervura ou desinfecção. D_t = número de domicílios totais.
Higienização das mãos (I_{PMR})	$I_{DD} = \left(1 - \frac{H_{rmr}}{H_t}\right) \times 100$	H_{rmr} = número de habitantes residentes no que sempre lavam as mãos com água e sabão antes das refeições. D_t = número total de habitantes.

Fonte: Braga *et al.* (2022)

O ISA rural é calculado de acordo com a Equação 2, usando a ponderação média dos oito indicadores e seus respectivos pesos, conforme a metodologia de Braga *et al.* (2022).

$$ISA \text{ Rural} = (I_{SE} * 0,0870) + (I_{SERVIÇOS} * 0,0635) + (I_{CM} * 0,0916) + (I_{AB} * 0,2282) + (I_{ES} * 0,1944) + (I_{MRS} * 0,1316) + (I_{MAP} * 0,0782) + (I_{SAÚDE} * 0,1255) \quad (2)$$

Análise dos dados

O nível de salubridade ambiental foi analisado mediante a classificação de Dias (2003), onde 0 (zero) retratou a pior situação, e 100 (cem) a melhor, de acordo com os valores estabelecidos na Tabela 2.

Tabela 2: Situação de salubridade por faixas de pontuação e cores do ISA

Situação de Salubridade	Pontuação do ISA	Cores
Insalubre	0-25	
Baixa salubridade	26- 50	
Média salubridade	51-75	
Salubridade adequada	76-100	

Fonte: Dias (2003)

Resultados e discussão

Aplicação do ISA na comunidade quilombola de Abacatal, Ananindeua, PA

A Tabela 3 apresenta os resultados da aplicação do Índice de Salubridade Ambiental

(ISA) na comunidade rural de Abacatal - Ananindeua, PA.

Tabela 3: Resumo do ISA aplicado à comunidade quilombola de Abacatal, Ananindeua PA.

Subindicador	Pontuação	Classificação
I _{SE}	83,1	Salubridade adequada
I _{SERVIÇOS}	75	Média salubridade
I _{CM}	76	Salubridade adequada
I _{AB}	95,6	Salubridade adequada
I _{ES}	49,4	Baixa Salubridade
I _{MRS}	34,53	Baixa Salubridade
I _{MAP}	57,4	Média salubridade
I _{SAÚDE}	72	Média salubridade
ISA_{ABACATAL}	68,45	Média Salubridade

Fonte: Autores (2024).

O ISA rural utilizado nesta pesquisa apresentou pontuações mais altas nos subindicadores de saneamento básico e saúde: I_{AB}, I_{ES}, I_{MRS} e I_{SAÚDE}. Dentre esses, os subindicadores de abastecimento de água e saúde pública obtiveram bons resultados, enquanto os de esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos apresentaram pontuações baixas, mas não o suficiente para reduzir o valor médio de salubridade ambiental.

O indicador de menor desempenho foi o I_{MRS}, devido à ausência de um roteiro de coleta pública de resíduos, o que refletiu na baixa motivação dos moradores em separar os materiais recicláveis. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305 de 2010, estabelece que os rejeitos devem ser dispostos em aterros sanitários para evitar impactos sociais, econômicos e danos ou riscos à saúde pública (Brasil, 2010).

O Indicador de Esgotamento Sanitário (I_{ES}) apresentou uma pontuação insatisfatória devido à disposição inadequada das águas servidas nas ruas e no perímetro domiciliar, o que pode contribuir para a proliferação de vetores. Além disso, o Indicador de Manejo de Águas Pluviais (I_{MAP}) requer atenção especial, pois a ausência de um sistema de manejo adequado pode agravar ainda mais a situação.

O resultado do ISA médio deste estudo foi semelhante ao encontrado por Braga *et al.* (2022), que identificaram uma performance situacional de “média salubridade” para a comunidade quilombola de Vazante, em Divinópolis de Goiás, no Estado de Goiás. Esses resultados indicam que são necessárias intervenções nas políticas públicas de saneamento para melhorar o cenário de degradação ambiental em ambas as localidades.

Com base no diagnóstico das condições sanitárias e ambientais da comunidade quilombola de Abacatal, os serviços de saneamento que devem receber maior prioridade para

melhorar a salubridade ambiental local são os indicadores de manejo de resíduos sólidos, esgotamento sanitário e manejo de águas pluviais.

Indicador Socioeconômico (ISE)

Por meio da aplicação dos questionários, foi possível traçar o perfil socioeconômico dos moradores da comunidade quilombola de Abacatal. Em relação ao grau de instrução, a maioria da população possui ensino médio completo, seguida por um número significativo com ensino médio incompleto. A proporção de indivíduos com ensino superior, completo ou incompleto, também foi relevante. A taxa de analfabetismo na comunidade é extremamente baixa (Figura 2).

Quanto ao rendimento familiar, uma parcela considerável da população vive com menos de um salário-mínimo. A principal fonte de renda é proveniente do trabalho extrativista realizado na comunidade, além de programas assistenciais como o Bolsa Família. Entre os entrevistados que recebem um salário-mínimo, as profissões mais citadas foram pedreiro, diarista e babás (Figura 3).

Figura 2: Escolaridade dos moradores da comunidade quilombola de Abacatal.

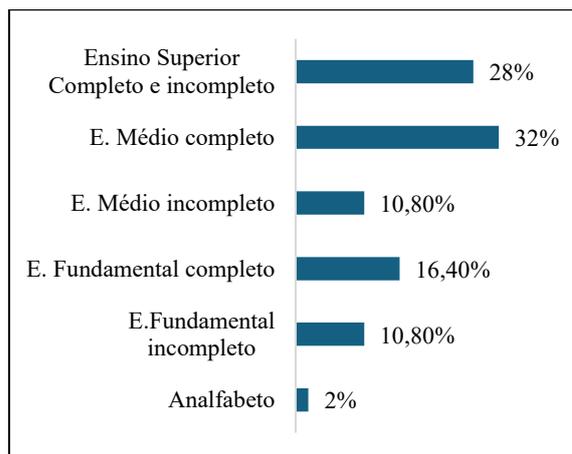
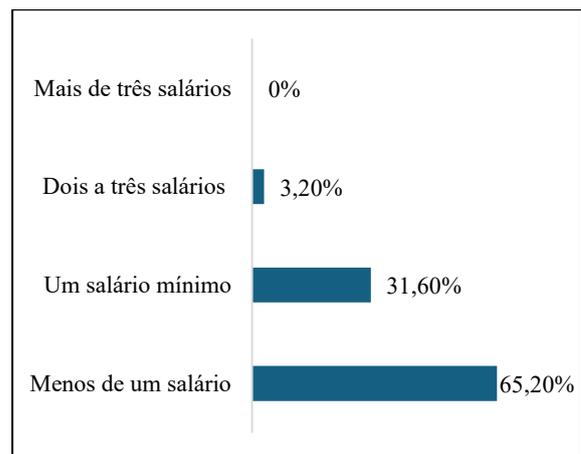


Figura 3: Renda familiar dos moradores da comunidade quilombola de Abacatal



Fonte: Autores (2024)

Indicador de Serviços (ISERVIÇOS)

Quanto aos serviços básicos de infraestrutura na comunidade, observou-se que toda a população tem acesso à Unidade Básica de Saúde (UBS), a qual funciona regularmente todos

os dias, oferecendo serviços de consultas com profissionais da enfermagem e da medicina, além de atendimento farmacêutico (Figura 4). Este acesso integral contribui para a promoção da saúde e o atendimento contínuo das necessidades básicas da comunidade.

A comunidade dispõe de uma escola que oferece educação básica até o nono ano, o qual corresponde à conclusão do ensino fundamental. Após esse período, o acesso à continuidade dos estudos ocorre exclusivamente fora da comunidade. O governo do Estado disponibiliza um ônibus para o deslocamento dos alunos, mas às vezes os estudantes perdem aulas, por conta da paralisação da empresa que realiza o transporte, em virtude da falta de pagamento do poder público (Figura 5).

Figura 4: Existência de Unidade Básica de Saúde

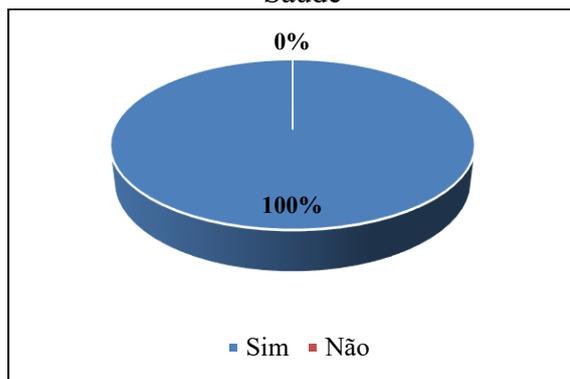
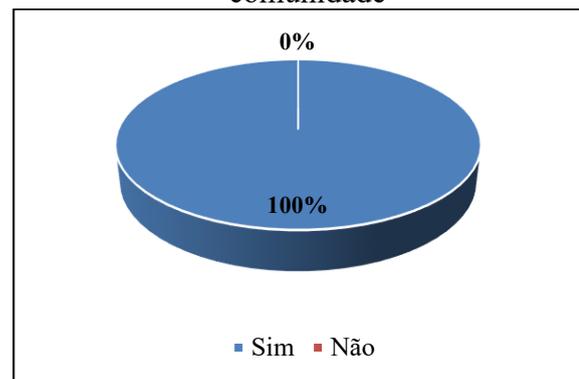


Figura 5: Existência de escola na comunidade



Fonte: Autores (2024)

Na comunidade, todos os moradores têm acesso à energia elétrica em seus domicílios e utilizam-na diariamente (Figura 6). A instalação do fornecimento de energia ocorreu na década de 1990 por meio do programa “Luz no Campo”. Essa infraestrutura foi fundamental para o adequado funcionamento da UBS instalada na comunidade anos depois, especialmente para o armazenamento das vacinas.

Não há sistema de transporte público disponível para a comunidade de Abacatal-PA, o que frequentemente dificulta a locomoção dos moradores que trabalham fora da comunidade, bem como daqueles que necessitam se deslocar para estudar ou realizar outras atividades cotidianas (Figura 7). De acordo com Braga *et al.* (2022), esse é um cenário recorrente em diversas comunidades tradicionais no Brasil, refletindo a ausência de políticas públicas adequadas nessas localidades.

Figura 6: Existência de energia elétrica nos domicílios



Figura 7: Existência de transporte público na comunidade



Fonte: Autores (2024)

Indicador de Condições de Moradia (ICM)

Quando questionados sobre a presença de revestimento com argamassa nos domicílios em alvenaria, a maioria dos entrevistados afirmou que possuía tal estrutura, enquanto uma parcela significativa indicou que não a possuía devido à falta de condições financeiras (Figura 8). O reboco tem como objetivo proteger as paredes contra infiltrações e umidade, sendo um fator importante para a salubridade ambiental, especialmente no controle de vetores (Pasternak, 2016).

Quanto à facilidade de limpeza do piso dos domicílios, a maioria dos moradores relatou não ter dificuldades para realizar a higienização. No entanto, uma parte considerável mencionou inconvenientes quando o piso é de madeira, uma vez que a lavagem é mais eficaz para facilitar a limpeza e evitar a atração de vetores de importância sanitária, como moscas, baratas e roedores (Figura 9).

Figura 8: Revestimento na parede com reboco para casas de alvenaria.

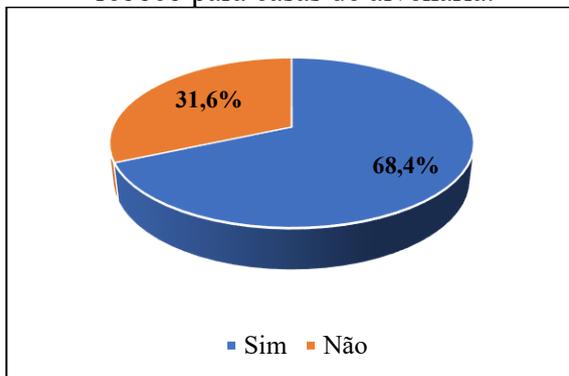
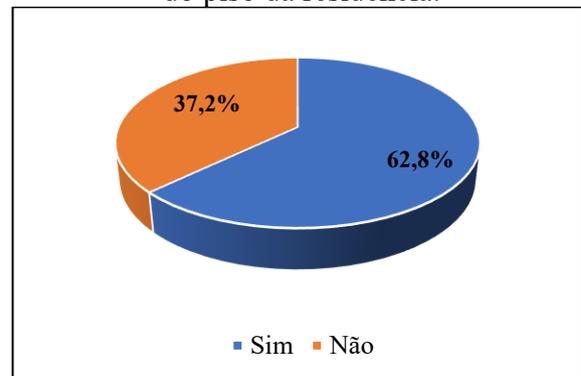


Figura 9: Facilidade em realizar a limpeza do piso da residência.



Fonte: Autores (2024)

No tocante à existência de reservatórios nos domicílios, a maioria dos moradores possui caixa d'água para o armazenamento dos recursos hídricos, enquanto uma parcela significativa não dispõe desse equipamento, visto que não enfrentam problemas de intermitência no fornecimento do serviço (Figura 10). A limpeza anual dos reservatórios foi a prática mais comumente relatada pelos moradores, o que pode indicar riscos à saúde devido ao crescimento de biofilmes nos reservatórios (Brito *et al.* 2020).

No que concerne à existência de banheiros nas residências, a maioria dos moradores possui infraestrutura básica, enquanto uma pequena parte ainda pratica a defecação a céu aberto. Esse avanço é fruto do programa “Cheque Moradia” do governo do Estado do Pará, implementado em 2016 para combater a exclusão sanitária das populações carentes (Figura 11). A construção de banheiros foi uma das condições para o recebimento do benefício, evidenciando a contribuição dos investimentos públicos na melhoria das condições de saneamento domiciliar.

Figura 10: Moradores que possuem reservatório.

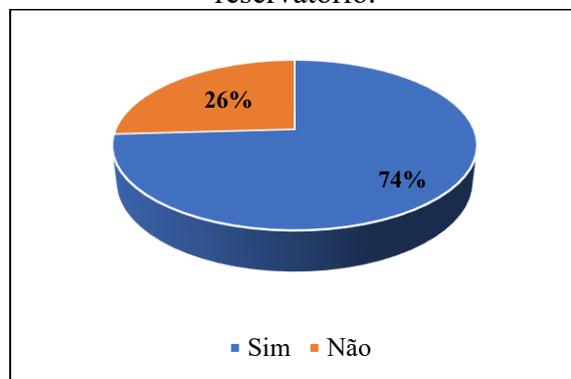


Figura 11: Domicílios com banheiro e vaso sanitário.



Fonte: Autores (2024)

Indicador de Abastecimento de Água (I_{AB})

Com relação a forma de abastecimento de água nos domicílios, foi constatado que a comunidade não dispõe de um sistema de abastecimento de água. A maioria da população obtém água para consumo humano por meio da captação de água subterrânea, utilizando poços tubulares e amazonas. Apenas uma pequena parcela dos moradores utiliza a água do manancial superficial da comunidade, devido à proximidade e à ausência de perfuração de poços. A água para ingestão também é proveniente dos poços, sendo que uma parte da população realiza a filtração da água antes do consumo (Figura 12).

No que se refere à disponibilidade de água nas residências, a grande maioria dos entrevistados relatou que o recurso nunca falta, exceto em situações de interrupção no serviço de energia elétrica, especialmente para os poços tubulares que necessitam de bomba de recalque. Uma parte da população mencionou que a falta de água ocorre uma vez ao ano, enquanto uma pequena proporção relatou que o fornecimento é interrompido uma vez ao mês, ambos os casos devido a problemas internos nas canalizações de seus domicílios (Figura 13).

Em síntese, o consumo de água proveniente de poços tubulares rasos e amazonas pode representar agravos à saúde e ao meio ambiente devido a dois fatores principais. O primeiro está relacionado à maior vulnerabilidade do aquífero à contaminação por poluentes presentes na superfície, como o esgoto doméstico (Rosário *et al.* 2025). O segundo refere-se à diminuição do volume de água disponível nos rios, o que impacta diretamente na disponibilidade hídrica da região.

Figura 12: Forma de abastecimento de água na comunidade.

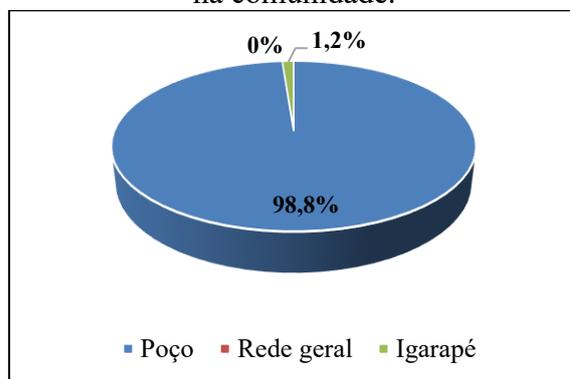
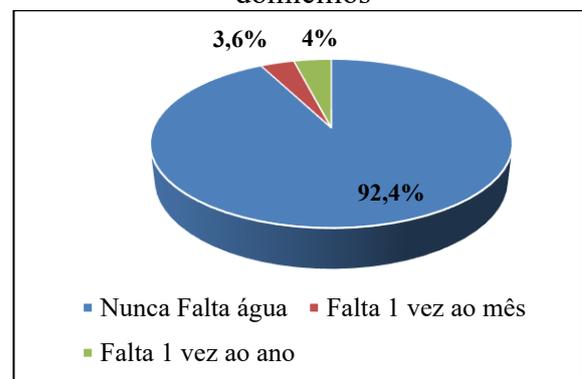


Figura 13: Frequência da falta de água nos domicílios



Fonte: Autores (2024)

Indicador de Esgotamento Sanitário (I_{ES})

Na pesquisa de campo, foi constatado que não existe rede coletora de esgoto na comunidade. Em relação ao destino das águas servidas geradas nos domicílios, verificou-se que a maior parte da população descarta essas águas diretamente na rua, isto é, a céu aberto, o que representa um ambiente propício para a proliferação de vetores de doenças (Figura 14). Uma pequena parte dos entrevistados informou que as águas provenientes de pia, lavagem de louça e roupa são direcionadas para o peridomicílio, onde se infiltram no solo.

Quanto à destinação do esgoto sanitário, a maioria dos moradores relatou a utilização de sistemas de fossa rudimentar para o despejo dos dejetos humanos. A construção de fossas

foi uma das exigências do governo do Estado para os moradores contemplados pelo programa “Cheque Moradia”. No entanto, uma pequena parcela da população ainda encaminha o esgoto doméstico para o igarapé da comunidade, comprometendo a qualidade da água desse manancial e contribuindo para a possível proliferação de doenças de veiculação hídrica (Figura 15).

Figura 14: Destinação das águas servidas nos domicílios.

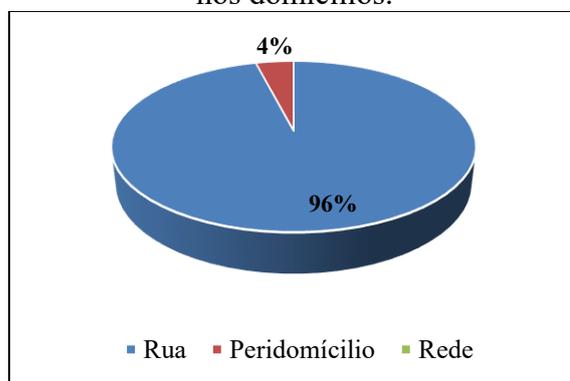
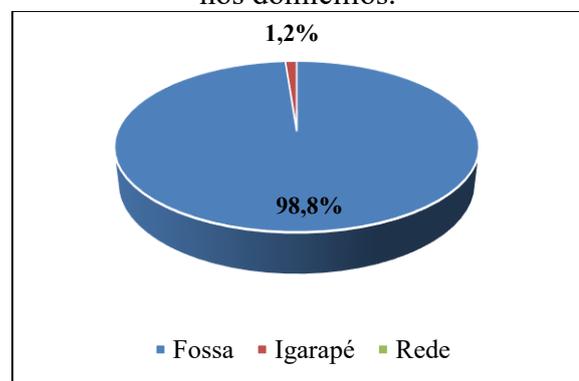


Figura 15: Destinação do esgoto sanitário nos domicílios.



Fonte: Autores (2024)

É fundamental ressaltar que a ausência de coleta das águas cinzas e o uso de sistemas de fossas rústicas podem gerar impactos socioambientais, como a emissão de odores, contaminação do solo e das águas superficiais, além da atração de vetores, como moscas e mosquitos. Essas condições podem, por sua vez, representar sérios riscos à saúde pública, favorecendo a disseminação de doenças como diarreia e cólera, e comprometendo a qualidade de vida da população.

No diagnóstico do PNSR (2019), constatou-se que 64% da população rural brasileira destina os esgotos sanitários a fossas rudimentares, o que é considerado pelo programa uma solução precária. Isso demonstra que o acesso a soluções adequadas de esgotamento sanitário ainda é extremamente limitado nas áreas rurais, evidenciando a necessidade de investimentos em tecnologias apropriadas e ações de fortalecimento da gestão local.

Indicador de Manejo de Resíduos Sólidos (I_{MRS})

Quanto ao atendimento com coleta regular de resíduos sólidos, todos os entrevistados afirmaram que esse serviço não está disponível na comunidade (Figura 16). Na pesquisa de Roland et al. (2019) sobre o manejo de resíduos em áreas rurais do Brasil, verificou-se que

somente 14,5% dos domicílios eram atendidos com coleta direta e apenas 5,5% obtinham coleta indireta. Dessa forma, os dados desta pesquisa são semelhantes ao cenário observado em muitas áreas rurais do país, onde a maior parte dos domicílios não possui um sistema de coleta pública de resíduos.

Em relação à separação dos resíduos recicláveis nos domicílios, a grande maioria dos moradores não realiza a triagem, enquanto uma pequena proporção se dedica à separação e venda do material de forma independente. A principal razão para a não realização da separação é a ausência de associações ou cooperativas responsáveis pela coleta, o que impede os moradores de adotarem práticas de coleta seletiva (Figura 17).

Figura 16: Coleta de resíduos sólidos na comunidade.



Figura 17: Moradores que realizam a coleta seletiva nos domicílios.

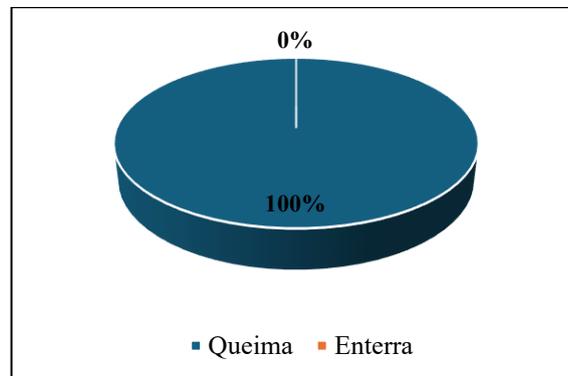


Fonte: Autores (2024)

Quanto à destinação dos resíduos gerados nas residências, a queima foi a prática mais comumente relatada por todos os entrevistados (Figura 18). É relevante destacar que a queima de resíduos pode se tornar uma prática perigosa, uma vez que materiais como lâmpadas fluorescentes, baterias, pilhas e embalagens de aerossóis liberam gases tóxicos quando expostos ao calor, o que não só prejudica o meio ambiente, mas também representa riscos à saúde humana.

Portanto, a ausência de coleta convencional e seletiva adequada resulta no acúmulo de resíduos na comunidade, favorecendo a proliferação de vetores de doenças, como moscas, mosquitos e ratos, que podem transmitir doenças como dengue, leptospirose e cólera. A destinação inadequada dos resíduos também contamina o solo e os corpos d'água, expondo a população a ambientes insalubres e diminuindo a sua qualidade de vida.

Figura 18: Destinação dos resíduos sólidos na comunidade



Fonte: Autores (2024)

A Lei Federal nº 14.026, de 2020, estabelece, no art. 2º, inciso II, o princípio da integralidade dos serviços de saneamento básico, pautado no acesso da população a soluções adequadas. Nesse contexto, a ausência de sistema de coleta de resíduos sólidos acarreta condições de insalubridade, comprometendo a saúde da população e a sustentabilidade ambiental da comunidade.

Indicador de Manejo de Águas Pluviais (IMAP)

Quando questionados sobre a existência de um sistema para o escoamento das águas pluviais, todos os entrevistados informaram que as ruas da comunidade não possuem infraestrutura adequada para o escoamento das águas da chuva. Na ausência desses sistemas, os moradores constroem valas nas ruas para permitir que as águas escorram até os pontos mais baixos dos terrenos, onde se infiltram no solo (Figura 19).

Ao serem indagados sobre a ocorrência de alagamentos e a impossibilidade de acesso aos domicílios, os moradores relataram que não enfrentam essa problemática. No entanto, as reclamações referiram-se à principal avenida de acesso à comunidade, que, durante o verão, apresenta grande quantidade de poeira, e, durante o período chuvoso, acumula lama, o que gerou insatisfação entre os habitantes da comunidade (Figura 20).

Figura 19: Existência de sistema de águas pluviais

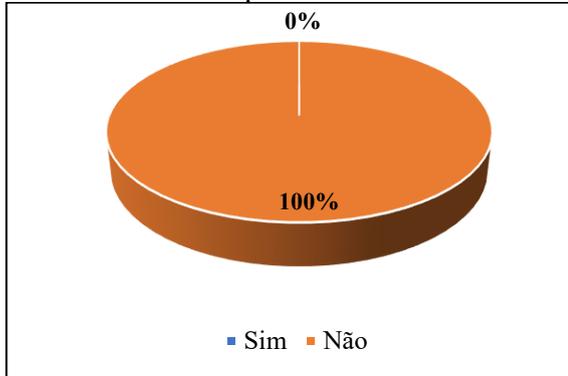


Figura 20: Impossibilidade de acesso por conta de alagamentos



Fonte: Autores (2024)

Em relação à existência de calhas e à abertura de valas para direcionar as águas pluviais às ruas, evitando o acúmulo e possíveis pontos de alagamento nas propriedades, todos os moradores demonstraram preocupação com essa questão. As reclamações são mais frequentes durante os períodos chuvosos, quando as águas da chuva se acumulam no peridomicílio, criando um ambiente propício para a proliferação de mosquitos transmissores da dengue (Figura 21).

Quanto às ocorrências de alagamentos nos domicílios, a maioria da população relatou nunca ter enfrentado invasões de água, enquanto uma pequena parte indicou que, devido às construções de madeira, a água se acumula sob as casas e pode transbordar para o seu interior durante as chuvas. Assim, observou-se uma baixa suscetibilidade a alagamentos na comunidade (Figura 22).

Figura 21: Existência de tubulação e valas para direcionar as águas pluviais.

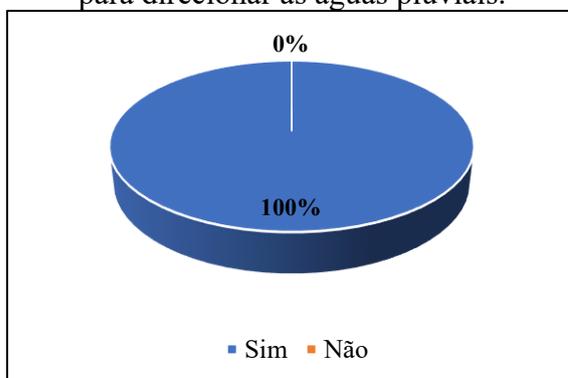
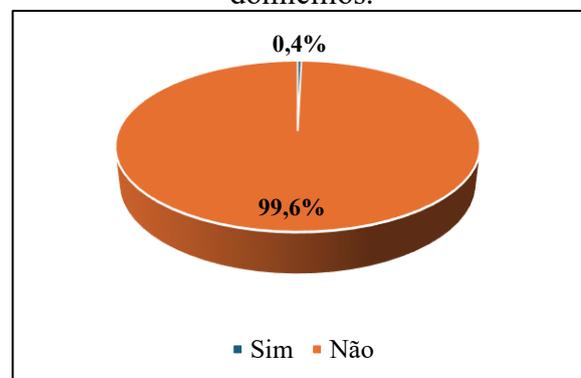


Figura 22: Ocorrência de alagamentos nos domicílios.



Fonte: Autores (2024)

Indicador de Saúde (ISAÚDE)

Quanto ao tratamento da água para consumo, a maioria dos moradores relatou consumir a água diretamente da torneira, uma vez que não observam alterações de cor ou odor na água consumida. Uma parte menor da população, que utiliza água proveniente do manancial superficial, informou tratar a água com hipoclorito de sódio como agente desinfetante (Figura 23).

Em relação à prática de lavagem das mãos com água e sabão antes das alimentações, a grande maioria da população afirmou adotar essa prática, enquanto uma pequena parcela relatou dificuldades, especialmente aqueles que trabalham na roça e passam longos períodos afastados de suas residências (Figura 24). A lavagem das mãos é um hábito fundamental para a salubridade, uma vez que contribui para a prevenção de doenças infecciosas e parasitárias.

Figura 23: Moradores que fazem o tratamento da água antes da ingestão.



Figura 24: Moradores que lavam as mãos com água e sabão antes da alimentação.



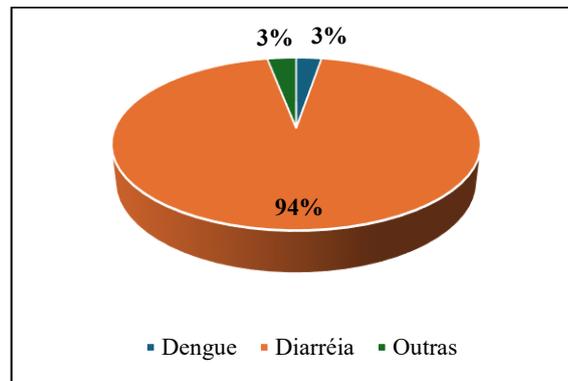
Fonte: Autores (2024)

Ao indagar os moradores sobre doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI), verificou-se que a maioria dos residentes relatou ter apresentado episódios de diarreia nos últimos meses, com maior incidência entre crianças menores de sete anos (Figura 25). A ausência de um sistema adequado de abastecimento e tratamento da água antes do consumo pode ser um fator explicativo para a alta prevalência dessa enfermidade gastrointestinal.

Em relação às arboviroses, foi constatado que uma parcela da população foi afetada pela dengue, principalmente devido a reprodução de mosquitos em água parada. Esse dado evidencia que, apesar da falta de preocupação com a destinação das águas pluviais, os casos

de dengue confirmados indicam que a comunidade está sendo impactada por doenças diretamente associadas à deficiência no saneamento.

Figura 25: Doenças relacionadas à falta de saneamento na comunidade



Fonte: Autores (2024)

Adicionalmente, outras doenças, como infecções parasitárias, foram identificadas, sendo mais prevalentes entre as crianças, embora também tenham sido relatadas por adultos. Registros de barriga d'água, embora não contemplados no indicador do ISA, também foram mencionados pelos moradores como um problema de saúde presente na comunidade.

Conclusão

- Neste estudo foi identificada uma condição de “média salubridade” na comunidade quilombola rural de Abacatal, localizada no município de Ananindeua, Estado do Pará, o que evidencia a necessidade urgente de implementação de políticas públicas de saneamento. Tais políticas devem focar na melhoria das condições ambientais e de saúde da localidade, com ênfase nos serviços de coleta de resíduos sólidos, no manejo das águas cinzas e no gerenciamento das águas pluviais.
- A metodologia empregada demonstrou ser eficaz para retratar as condições de saneamento básico e ambientais observadas em campo, evidenciando a necessidade de investimentos em medidas estruturais e estruturantes. O primeiro tipo de recurso está relacionado às obras de infraestrutura sanitária, enquanto o segundo refere-se ao apoio ao funcionamento dos serviços, por meio de estratégias voltadas à gestão do saneamento básico na comunidade.
- O ISA é uma ferramenta útil para os gestores públicos na tomada de decisões, sendo utilizado como um diagnóstico para identificar problemas e orientar o planejamento de

soluções. No entanto, ele não considera as mudanças ao longo do tempo, como melhorias ou deteriorações nas condições ambientais. Embora essa limitação não torne o ISA inaplicável, ela ressalta a necessidade de cuidado e ajustes ao utilizá-lo em diferentes contextos.

Referências

- Aguiar, E. S., Ribeiro, M. M., Viana, J. H., & Pontes, A. N. (2020). Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado e indicadores socioeconômicos na Amazônia brasileira. **Research, Society and Development**, 9, e771997302. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7302>.
- Araujo, A. S., Anjos, D. R., Silva, R. S., Santos, M. A. S., Martins, C. M., & Almeida, R. H. C. (2017). Análise socioeconômica de agricultores da comunidade quilombola do Abacatal, Ananindeua, estado do Pará, Brasil. **Biota Amazônia**, 7, 30-37.
- Braga, D. L., Bezerra, N. R., & Scalize, P. S. (2022). Proposição e aplicação de um índice de salubridade ambiental em aglomerados rurais. **Revista de Saúde Pública**, 56, 44. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056003548>.
- Brasil. (2010). **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. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm.
- Brasil. (2020). **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm.
- Brito, F. S. L., Pimentel, B. A., Duarte, J. M., Rabelo, M. F., Gomes, N. C. R., Ferreira, R. S., & Braga, R. L. (2021). Aplicação do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) nos municípios de Belém e Ananindeua, região amazônica do estado do Pará, PA - 2000 a 2017. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, 12(3), 283-298. <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.003.0024>.
- Brito, F. S. L., Pessoa, F. C. L., Crispim, D., & Rosário, K. K. L. (2020). Uso de indicador hídrico na Ilha de Cotijuba, município de Belém-PA. **Revista de Gestão de Água da América Latina**, 17, e.11, 1-18. Doi:21168/rega.v17e11.
- Cabral, A. C., Pinto, L. P., Mari Junior, A., Dierings, L. S., & Frigo, E. P. (2019). Indicador de Salubridade Ambiental de municípios limdeiros e não limdeiros da Bacia Hidrográfica do Paraná III. **Revista Ambiência**, 15, 57-72. <https://doi.org/10.5935/ambiencia.2019.01.04>.
- Dias, M. C. (2003). **Índice de Salubridade Ambiental em Áreas de Ocupação Espontânea: Estudo em Salvador, Bahia**. <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/21690>.

- Funasa. (2019). **Programa Nacional de Saneamento Rural**. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde.
- IBGE. (2010). **Base Territorial, Censos e Povos e Comunidades Tradicionais**.
- Iterpa. (1999). **Título de reconhecimento de Terra**. Recuperado de <https://cpisp.org.br/abacatal-aura/>.
- Moraes, A., & Melo, S. (2019). Saneamento rural: Desafio que exige novas soluções. **Revista DAE**, 67(220), 6-14. <https://doi.org/10.4322/dae.2019.052>.
- Nunes, R. P., Pessoa, F. C. L., & Brito, F. S. L. (2024). Avaliação dos serviços de saneamento na Região Metropolitana de Belém (RMB) usando o Sistema de Informação Geográfica (SIG). **Revista de Gestão de Água da América Latina**, 21(1), 17. <https://doi.org/10.21168/reg.v21e17>.
- Pasternak, S. (2016). Habitação e saúde. **Estudos Avançados**, 30(86), 51-66. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.00100004>.
- Pedraza, D. F., Sales, M. C., & Menezes, T. N. (2016). Fatores associados ao crescimento linear de crianças socialmente vulneráveis do Estado da Paraíba, Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, 21(3), 935-945. <https://doi.org/10.1590/1413-81232015213.20722014>.
- Poague, K. I. H. M., & Gomes, U. A. F. (2020). Análise situacional das condições sanitárias dos domicílios das famílias quilombolas registradas no CADÚNICO, 2016. **Revista Aidis de Ingeniería y Ciencias Ambientales**, 13(2), 546. <https://doi.org/10.22201/iingen.0718378xe.2020.13.2.67548>.
- Porto, B. B., Sales, B. M., & Rezende, S. (2019). Saneamento básico em contextos de agricultura familiar. **Revista DAE**, 67(220), 52-68. <https://doi.org/10.4322/dae.2019.055>.
- Rocha, L. A., Rufino, I. A. A., & Barros Filho, M. N. M. (2019). Indicador de salubridade ambiental para Campina Grande, PB: Adaptações, desenvolvimentos e aplicações. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, 24(2), 315-326. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522019166209>.
- Roland, N., Tribst, C. de C. L., Senna, D. A., Santos, M. R. R. dos, & Rezende, S. (2019). A ruralidade como condicionante da adoção de soluções de saneamento básico. **Revista DAE**, 67, 15-35. <https://doi.org/10.4322/dae.2019.053>.
- Rosário, K. K. L. do, Pessoa, F. C. L., Brito, F. S. L., & Ferreira Filho, D. F. (2025). Aplicação do índice de pobreza hídrica (HPI) em doze bairros do município de Belém-PA, Amazônia, Brasil. **Agua y Territorio**, (26), 281-297. <https://doi.org/10.17561/at.26.8243>.

Publisher: Universidade Federal de Jataí. Instituto de Geografia. Programa de Pós-graduação em Geografia. Publicação no Portal de Periódicos UFJ. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

Contribuições dos autores: Thamiris Cardoso Teixeira: Escrita, pesquisa, investigação, coleta e análise de dados; Francisco Carlos Lira Pessoa: Orientação, revisão e edição crítica; Claudio José Cavalcante Blanco: Revisão; Fábio Sergio Lima Brito: Coleta de dados e edição. Declaramos ainda ciência das Diretrizes Gerais da Geoambiente On-line.

Financiamento: A pesquisa não teve financiamento.

Conflito de interesse: Os autores declaram que não possuem interesses financeiros ou não financeiros relevantes relacionados a este trabalho.