



## **Parasitoses intestinais e sua relação com a qualidade da água de consumo em comunidades remanescentes quilombola da região amazônica brasileira**

Intestinal parasitosis and their relationship with the quality of drinking water in remaining quilombola communities from the Brazilian Amazon region

Parasitosis intestinales y su relación con la calidad del agua de consumo en comunidades remanentes quilombolas de la región amazónica brasileña

Denise Suéllen Amorim de Sousa Santos<sup>1</sup>, Ágatha Tereza Miranda Tavares<sup>2</sup>, Gabrielly Ketenen Costa Batista<sup>1</sup>, Vanessa Brenda Silva Coimbra<sup>1</sup>, Elivam Rodrigues Vale<sup>1</sup>, Fernanda Sagica do Espírito Santo<sup>1</sup>, Mônica Cristina de Moraes Silva<sup>1</sup>, Heloisa Marceliano Nunes<sup>1</sup>, Lena Líllian Canto de Sá Morais<sup>1</sup>.

### **RESUMO**

**Objetivo:** Avaliar a ocorrência de parasitas intestinais e sua relação com a qualidade da água de consumo e os aspectos socioeconômicos e ambientais em três comunidades remanescentes quilombolas, no município de Acará, Pará, Brasil. **Métodos:** As variáveis socioeconômicas e ambientais foram coletadas por meio de questionário, os exames parasitológicos foram realizados pelo método direto e imunológico e os indicadores de qualidade da água pelo método do substrato enzimático. **Resultados:** O perfil socioeconômico apontou população predominantemente masculina, com ensino fundamental, desempregados e renda inferior a um salário mínimo. Foi observada a frequência de 55,86% de positividade para parasitas nas amostras fecais. As espécies mais frequentes foram *T. trichiura*, *E. coli* e *E. histolytica*, que assim como as outras espécies, são sinais de contaminação ambiental. Do total de amostras de água analisadas, 98,66% apresentaram resultado positivo para coliformes totais e 34,11% para *Escherichia coli*. As análises estatísticas mostraram influência da qualidade da água na positividade de parasitismo. **Conclusão:** Esses resultados evidenciam como a falta de saneamento implica na relação saúde-doença de uma população.

**Palavras-chave:** Ambiente, Parasitismo, Qualidade da água, Quilombola.

### **ABSTRACT**

**Objective:** evaluate the occurrence of intestinal parasitosis and its relationship with drinking water quality and socioeconomic and environmental aspects in three remaining quilombola communities in Acará, Pará, Brazil. **Methods:** Socioeconomic and environmental variables were collected through a questionnaire applied to the population studied, parasitological tests were performed using direct and immunological methods, and water quality indicators were analyzed using the enzymatic substrate method. **Results:** The socioeconomic profile showed a predominantly male population with primary education, unemployment, and an income below the minimum wage. A frequency of 55.86% positivity for parasites in fecal samples was observed. The most frequent species were *T. trichiura*, *E. coli*, and *E. histolytica*, indicating strong signs of

<sup>1</sup> Instituto Evandro Chagas (IEC), Ananindeua - PA.

<sup>2</sup> Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém - PA.

environmental contamination, similar to the other species detected.. For the total water samples analyzed, 98.66% were positive for total coliforms and 34.11% for *Escherichia coli*. The statistical analysis showed water quality's influence on parasites' positivity. **Conclusion:** These results show how the lack of sanitation affects the relationship between health and disease in this population.

**Keywords:** Environment, Parasitism, Water quality, Quilombola.

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar la ocurrencia de parásitos intestinales y su relación con la calidad del agua de consumo, así como los aspectos socioeconómicos y ambientales, en tres comunidades remanentes quilombolas en el municipio de Acará, Pará, Brasil. **Métodos:** Se recopilaron variables socioeconómicas y ambientales a través de un cuestionario, se realizaron exámenes parasitológicos utilizando métodos directos e inmunológicos, y se evaluaron indicadores de calidad del agua utilizando el método del sustrato enzimático. **Resultados:** El perfil socioeconómico reveló una población predominantemente masculina con educación primaria, desempleo e ingresos por debajo del salario mínimo. Se observó una frecuencia del 55,86% de positividad para parásitos en muestras de heces. Las especies más comunes fueron *T. trichiura*, *E. coli* y *E. histolytica*, que, al igual que otras especies, son indicadores de contaminación ambiental. Del total de muestras de agua analizadas, el 98,66% dieron positivo para coliformes totales y el 34,11% para *Escherichia coli*. Los análisis estadísticos mostraron una influencia de la calidad del agua en la positividad del parasitismo. **Conclusión:** Estos resultados resaltan cómo la falta de saneamiento impacta en la relación salud-enfermedad de una población.

**Palabras clave:** Ambiente, Parasitismo, Calidad del agua, Quilombola.

## INTRODUÇÃO

As parasitoses intestinais são consideradas um grave problema de saúde pública, principalmente em países em desenvolvimento como o Brasil. São causadas por helmintos e protozoários, geralmente transmitidos pela ingestão de cistos, ovos ou pela penetração ativa de larvas infectantes na pele (BRASIL, 2018). Nesse sentido, a ausência total ou parcial de saneamento básico, associada aos aspectos socioeconômicos e demográficos de uma população, contribui sobremaneira para disseminação e/ou manutenção da endemicidade desta e outras doenças infecciosas (OMAROVA A, et al., 2018).

A água é considerada um recurso natural essencial para o ser humano, utilizada nas atividades domésticas, agricultura, indústrias e como fonte de lazer. Entretanto, fontes d'água com má qualidade oferecem risco à saúde humana e ambiental (LUGO JL, et al., 2021). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), 2,1 bilhões de pessoas não têm acesso à água potável em todo o mundo (OMS, 2017). No Brasil, 84,1% da população total é atendida com sistema público de água, porém, sua distribuição não é homogênea em todo o país. As regiões Norte e Nordeste são as que apresentam os menores índices de distribuição de água potável. Na região Norte, apenas 58,9% da população é atendida com esse serviço (BRASIL, 2021).

Em áreas de vulnerabilidade social, como, por exemplo, comunidades remanescentes quilombolas (CRQs), essa realidade é ainda mais preocupante, uma vez que consiste em uma população sobrevivendo sem infraestrutura sanitária adequada (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2018). Esse fato associado a aspectos culturais, como o lançamento de dejetos humanos e animais *in natura* nos corpos d'água, que, por sua vez, são utilizados para atividades domésticas e de lazer, oferece grande risco de contaminação por diversos patógenos de veiculação hídrica. Além disso, a dificuldade de acesso aos serviços de saúde, que, muitas vezes, se resumem a assistências pontuais no contexto de Unidades Básicas de Saúde da Família, desestimula a procura desses serviços por parte da população quilombola, aumentando as taxas de subnotificação de doenças e agravos (CARDOSO CS, et al., 2018).

O Pará é o quarto Estado do país com o maior número de comunidades quilombolas (516 CRQs), e o primeiro em concentração de CRQs com delimitação oficial (IBGE, 2019). Assim como em outras regiões do país, as CRQs localizadas no Estado também vivem em situações precárias de saúde e saneamento

básico. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar a ocorrência de parasitas intestinais e sua relação com os padrões de qualidade da água de consumo e os aspectos socioambientais de CRQs localizadas no município de Acará, Estado do Pará.

## MÉTODOS

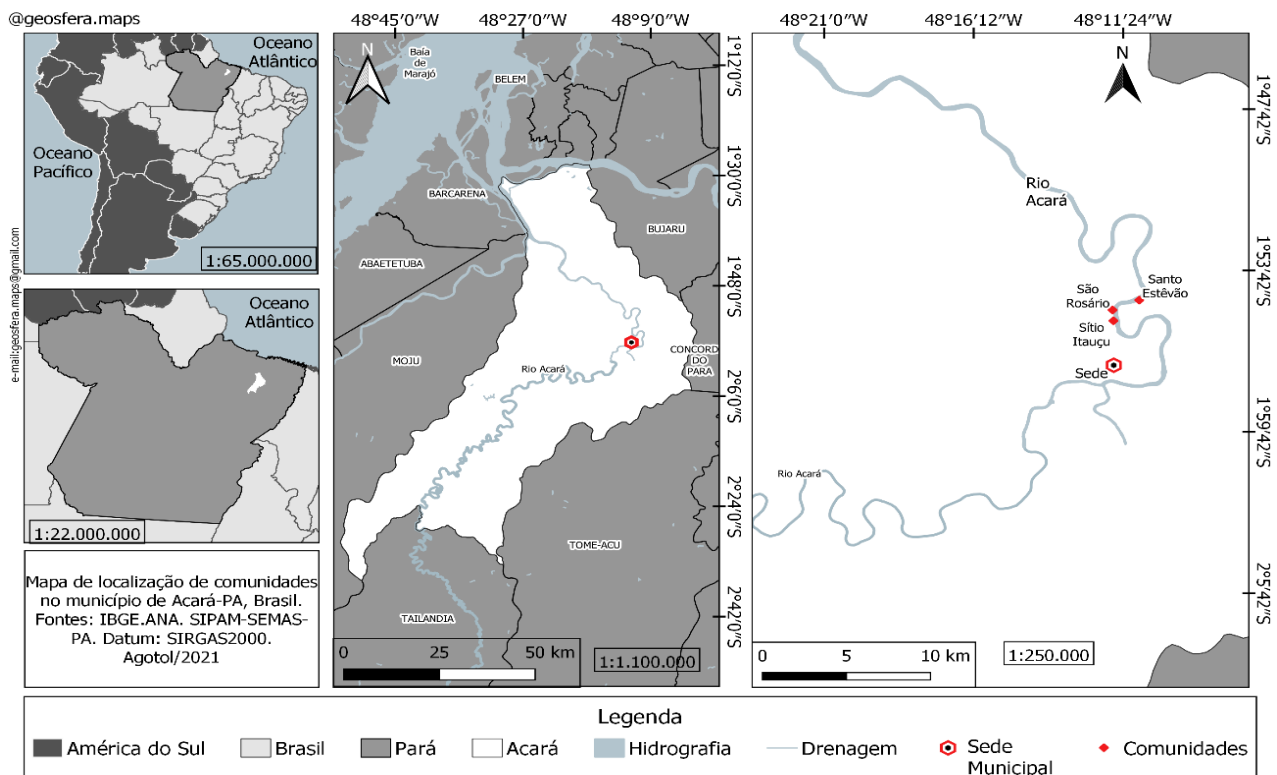
### Aspectos éticos

Todos os dados apresentados neste estudo foram respaldados pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) (BRASIL, 2012). Este estudo originou-se a partir de um trabalho maior, submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Evandro Chagas (CEP/IEC), sob os pareceres Nº 3.641.854 (CAAE 17697019.2.0000.0019) e posteriormente aprovado sob parecer Nº 4.244.741 (CAAE 34332720.0.0000.0019). A demanda para realização dos exames parasitológicos das fezes nos mesmos domicílios já inseridos no projeto maior surgiu no contexto de reuniões da equipe do projeto com a secretaria de saúde municipal e com a própria comunidade.

### Área de estudo

O estudo compreendeu três comunidades remanescentes quilombolas, São Rosário, Santo Estevão e Sítio Itauçu, que compõem a Associação dos Remanescentes Quilombolas Mãe Efigênia, localizada no município de Acará, distante 114 Km da capital do Pará, Belém. A associação é composta por aproximadamente 531 indivíduos, distribuídos em 82 famílias em uma área de 839.5488 hectares e encontra-se em fase de regularização junto ao Instituto de Terras do Pará (ITERPA). A comunidade Santo Estevão está localizada na margem direita do rio Acará, enquanto que São Rosário e Sítio Itauçu ficam à margem esquerda (**Figura 1**).

**Figura 1 - Mapa da área de estudo.**



**Fonte:** Santos DSAS, et al., 2024. Dados do IBGE.ANA. SIPAM-SEMAS-PA. Datum: SIRGAS2000. Agosto/2021.

## Inquérito socioeconômico e ambiental

Para investigar os aspectos socioeconômicos e ambientais das comunidades estudadas, foi adotado um inquérito aplicado em visitas domiciliares realizadas pela equipe de pesquisa no período de agosto de 2019 a outubro de 2020. Os moradores ou responsáveis por menores de idade, foram convidados a participar do estudo e a fornecerem amostras clínicas, assinando um Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE) ou Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), além do aceite para prestar as informações abordadas no estudo, conforme a Resolução nº466/12 do CNS (BRASIL, 2012).

### Amostragem: Água

A amostragem foi obtida entre agosto de 2019 a outubro de 2020 com coletas trimestrais e de acordo com as recomendações do Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB, 2011) e do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 23th (APHA/AWWA/WEF, 2017). De cada ponto de coleta (75 residências e cinco fontes de abastecimento de água), foram colhidos 100 mL de água em saco estéril NASCO®, e imediatamente acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo reciclável até a realização dos procedimentos laboratoriais, que foram iniciados em no máximo 24 horas após a coleta das amostras. A amostragem foi constituída por água de consumo, coletada de recipientes de armazenamento no interior de cada uma das 75 residências cujos moradores aceitaram participar da pesquisa. Também foram coletadas amostras de água de cinco poços subterrâneos, que serviam como fonte de abastecimento às comunidades, e que foram monitorados ao longo do período de estudo, dois em São Rosário, dois em Santo Estevão e um em Sítio Itauçu.

### Fezes

As amostras de 222 indivíduos, atendidos pelo projeto “Investigação epidemiológica e ambiental das hepatites A e E em comunidades remanescentes quilombolas, Pará, Pará, Brasil”, foram formalmente encaminhadas pela Secretaria de Vigilância em Saúde do município de Acará ao Instituto Evandro Chagas para análise parasitológica, entretanto, a equipe do projeto participou efetivamente das coletas. Estes indivíduos eram moradores de 54 das 75 residências atendidas pelo projeto, os demais não compareceram ao local de entrega do material no período agendado.

### Quantificação dos indicadores microbiológicos

A determinação do número mais provável (NMP/100 ml) de coliformes totais, termotolerantes e de *Escherichia coli* foi realizada utilizando o método do substrato cromogênico definido (ONPG-MUG) por meio do kit Colilert 18/Sistema Quanti-Tray®/2000 (IDEXX Laboratories, Inc.®), seguindo recomendações do fabricante e do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 23th (APHA/AWWA/WEF, 2017).

### Identificação de enteroparasitas

Os espécimes fecais foram analisados sob microscopia de luz, para pesquisa de formas evolutivas de protozoários e helmintos após emprego do método direto (salina/lugol). Foi feita análise em duplicata, sob objetivas de 40X. Para diagnóstico de *G. lamblia*, *Cryptosporidium* sp. e *E. histolytica* foram utilizados testes imunocromatográficos (RIDA®QUICK *Crypto/Giardia/Entamoeba* combi). Amostras positivas para *Entamoeba histolytica* também foram submetidas ao ensaio imunoenzimático comercial (*E. histolytica* Test II TechLab) detectando diferencialmente este agente. Os procedimentos foram realizados segundo as recomendações dos fabricantes.

### Análises estatísticas

Os dados foram armazenados em planilhas no *Microsoft Office Excel/2007* e submetidos a análises estatísticas descritivas e analíticas nos programas *BioEstat* versão 5.2 (AYRES et al., 2007) e Past3. Os dados passaram por cálculo de porcentagem, a partir de categorias. As variáveis sócio-demográficas consideradas foram: idade, escolaridade, gênero, situação ocupacional, renda, condições de moradia, formas de abastecimento, armazenamento e tratamento de água, condições do banheiro e destino do lixo.

O NMP de coliformes totais, termotolerantes e *Escherichia coli* foram comparados entre os diferentes pontos amostrais, mês de coleta e correlacionados à presença de parasitismo intestinal nos residentes. Para as variáveis quantitativas foram calculadas as frequências relativas (%), valores de média, mediana, variância e desvio padrão. Os testes utilizados na avaliação da significância estatística foram teste Binominal, Regressão Linear Múltipla e *Kruskal Willis*, com alfa de 0,05.

## RESULTADOS

### Perfil socioeconômico e ambiental

O estudo mostrou que dos 222 indivíduos investigados, 54,95% (122) eram residentes da Comunidade São Rosário, 37,84% (84) da Comunidade Santo Estêvão e 7,21% (16) da Comunidade Sítio Itauçu, sendo 52,25% do gênero masculino (116) e 47,75% do feminino (106). Os participantes do estudo estavam distribuídos em 54 casas às margens do Ria Acará, o que corresponde a 41,80% da população das três CRQs. A **Tabela 1** apresenta os dados do perfil socioeconômico e ambiental das CRQs.

**Tabela 1** - Perfil socioeconômico e ambiental das três CRQs estudadas no período de agosto de 2019 a outubro de 2020, no município de Acará, Pará, Brasil.

Variáveis socioeconômicas	N	%
<b>Faixa etária (anos)</b>		
0 a 9	51	22,96
10 a 19	58	26,16
20 a 59	104	46,84
≥60	9	4,04
<b>Escolaridade</b>		
Ensino infantil	16	7,2
Ensino fundamental	134	60,37
Ensino médio	32	14,42
Ensino superior	2	0,9
Nenhum	4	1,8
Não informado	34	15,31
<b>Situação ocupacional</b>		
Aposentado	4	1,8
Desempregado	104	46,85
Empregado	11	4,95
Estudante	86	38,74
Não informado	17	7,66
<b>Renda (per capita = R\$252,02)</b>		
≤ Renda per capita	147	66,22
> Renda per capita	72	32,43
Não informado	3	1,35
<b>Variáveis ambientais</b>		
<b>Domicílios</b>		
Madeira	44	81,48
Alvenaria	9	16,67
Mista	1	1,85
<b>Tratamento da água</b>		
Não trata	36	66,67
Trata (métodos alternativos)	14	25,93
Não informado	4	7,4
<b>Tipo de fossa</b>		
Escavação	34	62,96
Negra ou seca	6	11,11
Céu aberto/sem fossa	14	25,93

Fonte: Santos DSAS, et al., 2024.

## Perfil parasitológico

No que se refere aos resultados dos exames parasitológicos, o método direto apresentou 52,25% (116) de positividade entre as amostras fecais, na identificação de helmintos e protozoários, ao passo que os métodos imunológicos (imunocromatografia e ensaio imunoenzimático) apresentaram positividade de 8,56% (19), considerando o diagnóstico somente de protozoários. A correspondência entre as técnicas foi de 49,10% (109) e, considerando ambas as técnicas, obteve-se uma positividade de 55,85% (124). Apesar de 124 amostras terem apresentado resultado positivo, houve a ocorrência de 185 parasitas, uma vez que os casos de poliparasitismo apresentaram dois ou mais parasita. A **tabela 2** apresenta os resultados parasitológicos deste estudo.

**Tabela 2** - Descrição do perfil de parasitismo identificado em moradores das CRQs São Rosário, Santo Estêvão e Sítio Itauçu, município de Acará, Pará, Brasil, agosto de 2019 a março 2020.

Parasitismo	N	%
<b>Resultado (baseado em ambas as técnicas)</b>		
Positivo	124	55,85
Negativo	98	44,15
Total	222	100
<b>Tipo de parasita (baseado nas ocorrências de parasitas)</b>		
Protozoário	104	56,22
Helminto	81	43,78
Total	185	
<b>Frequência de parasitas</b>		
<b>Protozoários</b>		
Entamoeba coli	33	17,84
Entamoeba histolytica	32	17,30
Giardia lamblia	21	11,35
Iodamoeba butschlii	10	5,40
Endolimax nana	7	3,78
Blastocystis hominis	2	1,08
<b>Helmintos</b>		
Trichuris trichiura	44	23,78
Ascaris lumbricoides	20	10,82
Ancilostomídeo	14	7,57
Strongyloides stercoralis	2	1,08
<b>Total</b>	185	100
<b>Tipo de parasitismo</b>		
Monoparasitismo	79	63,71
Poliparasitismo	45	38,29
Total	124	100

**Fonte:** Santos DSAS, et al., 2024.

## Água

Das 20 amostras analisadas correspondentes a água dos poços monitorados, 85% apresentaram resultado positivo para coliformes totais, 60% para coliformes termotolerantes e 50% para *E. coli* (**Tabela 3**). A quantificação de coliformes totais demonstrou diferença significativa entre os poços 2 e 3 (*Kruskal Willis*  $p < 0,05$ ), na qual o poço 2 apresentou os menores níveis e o poço 3 os maiores níveis de contaminação para este indicador. Para os demais indicadores não foram observadas diferenças estatisticamente significativas, bem como não houve diferença entre os períodos de coleta.

As amostras de água coletadas no interior dos domicílios totalizaram 299 ao longo do período de estudo, destas, 98,66% apresentaram resultado positivo para coliformes totais e 34,11% para *E. coli*. A análise de variância apontou maiores índices de coliformes totais na comunidade Santo Estevão, seguido de São Rosário e Sítio Itauçu, o que a diferenciou estatisticamente das demais comunidades ( $p = 0,01$ ). O mesmo não foi observado para *E. coli*. Quando comparado os períodos de coleta, observou-se que a amostragem de novembro de 2019, apresentou os maiores níveis de contaminação para coliformes totais, com diferença significativa em relação a agosto/2019 ( $p = 0,01$ ) e outubro/2020 ( $p = 0,04$ ). Também foi observada diferença entre os meses de agosto/2019 e março/2020 ( $p = 0,03$ ), no qual março apresentou maior nível de contaminação por coliformes totais e agosto os menores. Para *E. coli*, a amostragem de outubro de 2020 apresentou os maiores níveis de contaminação, mostrando diferenças significativas em relação a agosto e novembro de 2019 com  $p$  valor de 0,02 e 0,006 respectivamente.

**Tabela 3** - Indicadores de qualidade da água de cinco poços que abastecem as CRQs São Rosário, Santo Estevão e Sítio Itauçu, município de Acará, Pará, Brasil, agosto de 2019 a outubro 2020.

Ponto de coleta	Amostragem	Coliformes Totais	Coliformes Termotolerantes	<i>E.coli</i>
AB* 01	Ago/2019	6.7	2.0	-
	Nov/2019	2419.6	3.1	3.1
	Mar/2020	52.9	1.0	28.8
	Out/2020	1,0	-	-
AB 02	Ago/2019	-	-	-
	Nov/2019	1.0	-	-
	Mar/2020	2.0	-	-
	Out/2020	-	-	-
AB 03	Ago/2019	2419.6	2419.6	4.15
	Nov/2019	1986.3	1119.9	5.2
	Mar/2020	980.4	18.5	365.4
	Out/2020	31.8	2,0	-
AB 04	Ago/2019	1.0	-	-
	Nov/2019	38.4	3.1	-
	Mar/2020	103.9	1.0	8.4
	Out/2020	613.1	488.4	9.6
AB 05	Ago/2019	-	-	-
	Nov/2019	20.3	10.9	-
	Mar/2020	1.0	-	-
	Out/2020	73.8	17.5	-

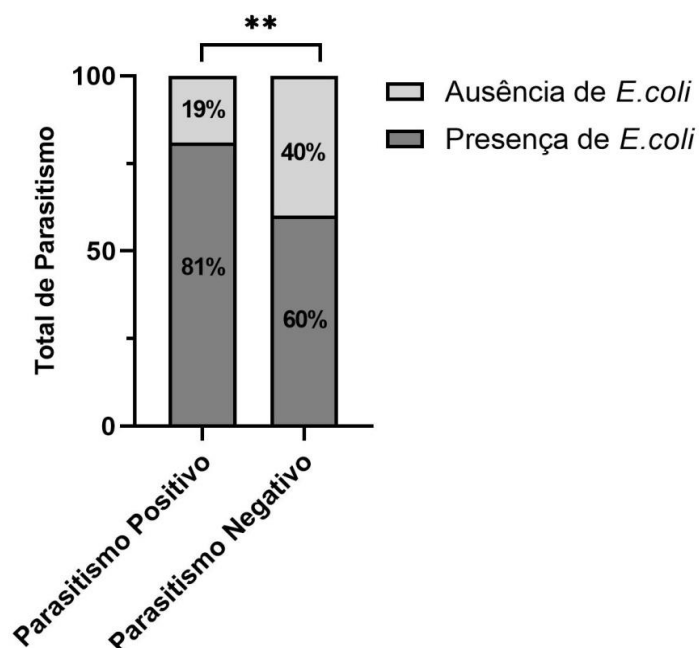
**Legenda:** \*AB: água bruta. Sinal convencional utilizado: – Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento. Unidade de medida utilizada: Número Mais Provável em 100 mL. **Fonte:** Santos DSAS, et al., 2024.

## Associações estatísticas

Ao associar a presença de *E. coli* nas amostras de água de consumo das residências com a presença de parasitas nas amostras fecais dos quilombolas, foi observada significância estatística ( $p = 0.0127$ ) no teste binominal (**Figura 2**), indicando relações proporcionais entre as variáveis. Portanto, o parasitismo negativo

relacionou-se com ausência de *E. coli* (40%), enquanto que o parasitismo positivo obteve predominância na presença de *E. coli* (81%).

**Figura 2** - Representa gráfica da associação estatística\*\* entre o indicador de qualidade da água e a presença de parasitas intestinais em amostras de moradores das CRQs São Rosário, Santo Estêvão e Sítio Itauçu, município de Acará, Pará, Brasil, agosto de 2019 a março 2020.



**Legenda:** \*\*Teste Binominal  $p = 0.0127$ . **Fonte:** Santos DSAS, et al., 2024.

Ao associar as variáveis socioeconômicas com a presença de parasitas, nenhuma das associações apresentou significância estatística ( $p > 0,05$ ). Já em relação aos aspectos ambientais, duas variáveis apresentaram significância: tratamento da água ( $p = 5,5 \cdot 10^{-10}$ ) e tipo de fossa ( $p = 0.0282$ ), no modelo de regressão (**Tabela 4**). Ainda nesse teste, foi possível observar que o tratamento da água influenciou em 100% a ocorrência de parasitas.

**Tabela 4** - Associação estatística entre parasitismo e as variáveis socioeconômicas e de qualidade da água de amostras de moradores das CRQs São Rosário, Santo Estêvão e Sítio Itauçu, município de Acará, Pará, Brasil, agosto de 2019 a outubro 2020.

Regressão linear múltipla: parasitismo VS variáveis			
	<i>p</i>	Nível de influência ( $R^2$ )	Erro padrão
<i>E. coli</i>	0.1824	0.0315	0.0527
Idade	0.31	0.0183	0.3226
Anos de estudo	0.2023	0.0288	0.8079
Situação ocupacional	0.2071	0.0282	0.1108
Renda <i>per capita</i>	0.4429	0.0105	0.0842
Tipo de moradia	0.4359	0.0108	0.1342
Tratamento de água	$5.5 \cdot 10^{-10}^*$	1*	$5.13 \cdot 10^{-18}$
Tipo de fossa	0.0282*	0.083	0.0738

**Legenda:** \* Significância estatística no teste de Regressão Linear Múltipla.

**Fonte:** Santos DSAS, et al., 2024.



## DISCUSSÃO

As comunidades tradicionais, em especial as amazônicas, ainda vivem em ambientes precários com falta de serviços essenciais, como água potável, esgotamento sanitário e serviços de saúde. Os resultados observados neste estudo corroboram esta realidade, assim como observado por outros autores (SANTOS TL, et al., 2020; RODRIGUES APF, et al., 2022). A população do presente estudo era composta majoritariamente por indivíduos do gênero masculino na faixa etária adulta, assim como no estudo de Filho FJCM e Paulo PL (2017) realizado em CRQs do Mato Grosso do Sul.

A maior parte dos indivíduos possuía ensino fundamental e uma pequena parcela se declarou analfabeto, tal como o estudo de Quaresma AB, et al. (2021), realizado na CRQ paraense Santa Luiza do Bom Prazer. Grande parte dos indivíduos economicamente ativos encontrava-se desempregada e possuía renda igual ou inferior à média da renda *per capita*, de R\$252,02, o que corresponde a um quarto do salário mínimo da época, de R\$998,00. Isso pode ser relacionado com o fato de muitas famílias dependerem da agricultura de subsistência, majoritariamente de mandioca, o que não garante retorno financeiro em todos os meses do ano. Realidade semelhante ao observado na comunidade Kalungas, em Goiás, na qual uma parcela significativa dos moradores vivia com renda inferior a um salário mínimo (RANGEL DLO, et al., 2014).

As residências de madeira foram predominantes nas comunidades estudadas, característica comum entre as CRQs, assim como as comunidades Taperinha e Sauá-Mirim (RAMOS NMJM, 2019). A utilização de mananciais subterrâneos como fonte de abastecimento também é outro traço comum entre os quilombolas, assim como a ausência de tratamento antes de seu consumo. Alves MHD, et al. (2021) observaram a relação intrínseca entre o consumo de água com baixa qualidade e a ocorrência de doenças parasitárias ou infecciosas.

Apesar da significativa frequência de parasitas encontrada no presente estudo, geralmente as taxas observadas em municípios amazônicos são superiores. Marques JRA, et al. (2021) observaram uma porcentagem de 91,20% de positividade para helmintos e protozoários em crianças e adolescentes do município de Breves-PA. Um estudo realizado em uma comunidade ribeirinha do estado do Pará, De Sena LWP, et al. (2020) encontraram positividade de 95,1%. Apesar desses estudos compartilharem, em parte, a mesma metodologia, tratam-se de populações e regiões diferentes, o que pode justificar a diferença nas taxas observadas.

Os protozoários foram mais frequentes que os helmintos, neste estudo. Com destaque para *Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica* e *Giardia lamblia*. Entre os helmintos mais frequentes estavam a, *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides* e ancilostomídeos. Além disso, foram identificados outros parasitas, em sua maioria, não patogênicos. Os resultados se assemelham à pesquisa de Silva GEA, et al. (2021) em CRQs amazônicas, onde as mesmas espécies apresentavam-se entre as mais prevalentes, com exceção de *Entamoeba histolytica*. Os casos de monoparasitismo predominaram em relação aos casos de poliparasitismo, com média de dois parasitas por amostra. O monoparasitismo e o biparasitismo também foram mais frequentes entre os casos encontrados por Ferreira AM, et al. (2021) em uma associação de apoio a crianças carentes do Espírito Santo.

Segundo Rangel DLO, et al. (2014), a presença de parasitas, como os identificados no presente estudo, é um forte indicador de contaminação ambiental, principalmente por dejetos fecais, uma vez que o ciclo de todos esses parasitas inclui sua transmissão fecal-oral. Esse fenômeno também propicia a infecção do mesmo indivíduo por mais de um parasita. Aliado a isso, ainda existem questões logísticas que expõem comunidades tradicionais à falta de acesso ao tratamento correto para essas doenças, como as grandes distâncias que precisam ser percorridas até os sistemas de saúde; sendo assim, o uso de práticas de medicina tradicional é geralmente a alternativa adotada, como relatada por ribeirinhos do município de Abaetetuba, no Pará, estudados por Rodrigues APF, et al. (2022).

A presença de coliformes fecais nas amostras de poço e nas amostras coletadas no interior das residências reflete a falta de saneamento observado em muitas comunidades quilombolas em todo o país

(FERREIRA FS, et al., 2017). Do total de amostras de água de poço, 50% estavam fora dos padrões de potabilidade estabelecidos pela portaria 888 de maio de 2021 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2021). Além disso, 85% dessas amostras foram positivas para coliformes totais, indicando ausência de tratamento. Resultado semelhante foi observado por Santos TL, et al. (2020) ao analisarem poços utilizados por duas comunidades ribeirinhas no município de Itupiranga-PA, nas quais, foram observadas a presença de 92,5% de coliformes totais e 100% de coliformes totais e termotolerantes.

A contaminação dos poços pode estar relacionada ao tipo de fossa utilizada nas comunidades, pois em 62,96% residências os banheiros localizavam-se na parte de fora com fossa escavada e 25,93% nem possuíam banheiro, descartando dejetos a céu aberto. Esses dados apontam para a contaminação do solo por matéria orgânica de origem fecal, podendo atingir os poços destinados ao abastecimento das comunidades. Esta situação pode ser ainda mais crítica durante o período chuvoso, no qual, o nível do rio e a pluviosidade aumentam, favorecendo a circulação de contaminantes, refletindo na qualidade microbiológica das águas subterrâneas (ASSUNÇÃO AWA, et al., 2017). No presente estudo não foi observado um padrão sazonal dos indicadores analisados nas amostras de água de poço.

Em relação às amostras coletadas no interior dos domicílios, foi observada a presença de coliformes totais e *E. coli*, em 98,66% e 34,11% respectivamente, caracteriza essas águas como impróprias para consumo humano de acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2021). Os coliformes totais são importantes indicadores de eficiência no tratamento da água de consumo, bem como da integridade dos sistemas de abastecimento. A presença desse microrganismo em água de consumo reflete a falta de tratamento, assim como a falta de boas práticas de higiene e limpeza dos recipientes de armazenamento da água, corroborando com o fato de 66,67% dos entrevistados não utilizarem nenhuma forma de tratamento na água de consumo. A *Escherichia coli* é o indicador de contaminação fecal recente, sua presença nas amostras analisadas representa risco de contaminação por diversos outros microrganismos de veiculação hídrica potencialmente patogênicos (OMS, 2017).

Esses resultados refletem a realidade de muitas CRQs do país, as quais vivem em ambientes insalubres, com ausência quase total de saneamento básico. Oliveira RFG et al (2015) encontraram resultados semelhantes em uma CRQ em Juazeiro, Bahia, região Nordeste do Brasil, sendo detectada a presença de coliformes totais e *E. coli* em 100% das amostras de água de consumo. Em Sergipe, um estudo realizado em três CRQs também constatou a presença de coliformes totais e termotolerantes nas amostras de água, observando que a maioria dos moradores não tratava a água e 82,3% faziam uso de fossas rudimentares (HORA AB, et al., 2021). Essas características contribuem diretamente no processo de saúde-doença nessa população e, por consequência, favorecem condições epidemiológicas para diversos agravos, nos quais os grupos mais vulneráveis predominam (HORA AB, et al., 2021).

Foi possível observar um padrão sazonal em relação à concentração de coliformes totais nas amostras de água coletadas no interior dos domicílios, já que as amostragens de novembro de 2019 e março de 2020 (período chuvoso) apresentaram diferenças significativas, com os maiores níveis de contaminação em relação às amostragens de agosto de 2019 (“estiagem”) e outubro 2020 (transição entre período seco e chuvoso). Na região amazônica não há estações climáticas bem definidas, logo, estudos apontam que o período de novembro a março é considerado a estação chuvosa, enquanto que o período de maio a setembro é considerado a estação menos chuvosa (LIMBERGER L e SILVA M, 2016). Os achados corroboram estudos realizados em água de poço na cidade de Macapá-AM (GROTT SL, et al., 2018), bem como, estudo realizado por Assunção AWA, et al. (2017), que associaram o aumento da contaminação microbiológica ao período chuvoso. Entretanto, para *Escherichia coli*, foi observado maior concentração na amostragem de outubro de 2020, em relação aos meses de agosto e novembro de 2019, corroborando o estudo realizado por Bortoloti KCS, et al. (2018), que também observaram maior densidade de *Escherichia coli* no período de estiagem ao avaliarem amostras de fontes naturais destinadas ao consumo humano.

Ao associar a presença de *Escherichia coli* com a ocorrência de parasitoses intestinais, foi possível observar uma relação direta entre a presença de *E. coli* na água com a positividade de parasitismo. Tal relação é fortalecida partindo do princípio de que a *E. coli* é um importante indicador microbiológico de

contaminação de origem fecal, o que sugere a hipótese de possível contaminação do corpo d'água positivo para esse indicador por outros tipos de microrganismos, como é o caso dos parasitas intestinais.

A maior parte das associações entre os aspectos socioeconômicos e ambientais e a presença de parasitas não apresentou resultado significativo. As variáveis estatisticamente significativas foram a de tratamento da água e o tipo de fossa, através da qual foi possível estabelecer a relação da maior incidência de infecções parasitárias com indivíduos que consumiam água sem nenhum tipo de tratamento e que conviviam com a falta de sistema de esgoto apropriado. Tais associações são reforçadas pelos resultados microbiológicos, associando o consumo de água fora dos padrões de potabilidade como causa, e a ocorrência de parasitoses como consequência final. Estes resultados evidenciam a necessidade de melhorias das condições de vida dessas comunidades, principalmente, nos aspectos de esgotamento sanitário e o tratamento e abastecimento da água, além de outros serviços previstos na Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) (BRASIL, 2007).

## CONCLUSÃO

O levantamento do perfil socioeconômico e ambiental das comunidades estudadas aponta condições de vida insalubre e reforçam as evidências de falhas presentes na legislação brasileira que abrange os quilombolas. A presença de coliformes fecais nas amostras de água utilizadas para consumo representa risco à saúde da população estudada e refletem a precariedade em que essas comunidades vivem. Risco esse reforçado pelas associações estatisticamente significativas entre a presença de *Escherichia coli* e a positividade de parasitismo, bem como as variáveis “tratamento da água” e “tipo de fossa”. Essas relações demonstraram a intrínseca relação de causa e efeito entre corpos d'água fora do padrão de potabilidade e a ocorrência de parasitoses intestinais.

## REFERÊNCIAS

1. ALVES MHD, et al. Saneamento e qualidade da água de consumo: Comunidade do Segredinho, Amazônia, Pará. *Nature and Conservation*, 2021; 14, 100-110.
2. APHA - American Public Health Association. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 23ª ed., Washington, D.C., Estados Unidos, 2017.
3. ASSUNÇÃO AW A, et al. Utilização de macrófitas aquáticas de três diferentes tipos ecológicos para remoção de *Escherichia coli* de efluentes de criação de pacu. *Eng. Sanit. Ambient.*, 2017; 22(4): 657-663.
4. AYRES JR et al. *BioEstat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. 5ed. Belém, Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. 2007; 364.
5. BORTOLOTTI, KCS, et al. Qualidade microbiológica de águas naturais quanto ao perfil de resistência de bactérias heterotróficas a antimicrobianos. *Eng. Sanit. Ambient.* 2018; 23(4): 717-725.
6. BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. 2021 Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Diagnóstico Temático Serviços de Água e Esgoto. Disponível em: <http://antigo.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos> Acessado em: 14 de agosto de 2022
7. BRASIL. Ministério da Saúde/Gabinete do Ministro. 2021. PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888\\_07\\_05\\_2021.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html). Acessado em: 23 de setembro de 2022.
8. BRASIL. Ministério da Saúde. 2018. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Guia Prático para o Controle das Geo-helmintíases. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_pratico\\_controle\\_geohelmintiasis.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_pratico_controle_geohelmintiasis.pdf) Acessado em: 8 de novembro de 2021.
9. BRASIL. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf> Acessado em: 19 de dezembro de 2021.
10. BRASIL. Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/L11445compilado.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/L11445compilado.htm) Acessado em: 17 de outubro de 2021.

11. CARDOSO CS, et al. Health conditions in quilombola communities. *J Nurs UFPE on line*. 2018; 12(4):1037-45.
12. CETESB-COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos / Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; São Paulo: CETESB; Brasília:ANA, 2011.
13. DE SENA LWP, et al. Prevalência de enteroparasitose em comunidade ribeirinha do estado do Pará, Brasil. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*; 2020; 12(11): e4710.
14. FERREIRA A M, et al. Análise parasitológica em famílias assistidas por uma associação de apoio a crianças carentes da cidade São Mateus, Espírito Santo, Brasil. *Health and Biosciences*. 2021; 2(2): 38-51, 2021
15. FERREIRA FS, et al. À margem do rio e da sociedade: a qualidade da água em uma comunidade quilombola no estado de Mato Grosso. *Saúde Soc*. 2017; 26(3): 822-828.
16. FILHO FJCM, PAULO PL. Abastecimento de água, esgotamento doméstico e aspectos de saúde em comunidades Quilombolas no Estado de Mato Grosso do Sul. *Interações (Campo Grande)*. 2017; 18(2): 103-116.
17. GROTT SL, et al. Variação espaço-sazonal de parâmetros da qualidade da água subterrânea usada em consumo humano em Macapá, Amapá, Brasil. *Eng. Sanit. Ambient*. 2018; 23(4): 645-654.
18. HORA AB, et al. Aspectos socioambientais e doenças relacionadas à água contaminada em comunidades vulneráveis no Nordeste do Brasil. *Res, Soc. Dev*. 2021; 10(10): e458101019044.
19. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Quilombolas no Brasil. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/21311-quilombolasnobrasil>. Acessado em: 29 de setembro 2022.
20. INSTITUTO TRATA BRASIL. Ranking do saneamento, 2018. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/ranking-2018/realatorio-completo.pdf>. Acessado em: 29 de setembro 2022
21. LIMBERGER L, SILVA MES. Precipitação na bacia amazônica e sua associação à variabilidade da temperatura da superfície dos oceanos Pacífico e Atlântico: uma revisão. *Geosp – Espaço e Tempo (Online)*. 2016; 20(3): 657-675.
22. LUGO JL, et al. A systematic review of microorganisms as indicators of recreational water quality in natural and drinking water systems. *J Water Health*. 2021; 19 (1): 20–28.
23. MARQUES JR A, et al. Prevalência de parasitoses intestinais em crianças e pré-adolescentes no município de Breves, Pará, Brasil. *Saud Pesq*. 2021; 14(3): 1-18.
24. OLIVEIRA RFGS, et al. Avaliação da Potabilidade da Água Consumida por Quilombolas em Juazeiro, BA, Brasil. *Opará: Etnicidades, Movimentos Sociais e Educação*, Paulo Afonso. 2015; 3(4): 45-58.
25. OMAROVA A, et al. Protozoan Parasites in DrinkingWater: A System Approach for Improved Water, Sanitation and Hygiene in Developing Countries. *Int J Environ Res Saúde Pública*. 2018; 15(3):495.
26. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS) - 2.1 billion people lack safe drinking water at one, more than twice as many lack safe sanitation. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/12-07-2017-2-1-billion-people-lack-safe-drinking-water-at-home-more-than-twice-as-many-lack-safe-sanitation>. Acessado em: 25 de novembro 2021
27. QUARESMA AB, et al. Abordagem Socioeconômica e Etnoecológica na Comunidade Santa Luzia do Bom Prazer, Moju, Pará, Brasil. *Revista CLCS*. 2021; 1(5): 1-23.
28. RANGEL DLO, et al. Perfil parasitológico de moradores de uma comunidade quilombola. *Acta Paul Enferm*. 2014; 27: 513-519.
29. RAMOS, NMJM. Caracterização socioepidemiológica em comunidades quilombolas do nordeste do Pará-Amazônia. Dissertação (Mestrado em Estudos Antrópicos na Amazônia) – Universidade Federal do Pará. Brasil. 2019.
30. RODRIGUES APF, et al. Percepção de alguns ribeirinhos, das ilhas do município de Abaetetuba-PA, sobre parasitoses intestinais. *Res., Soc. Dev.*, 2022; 11(11): e295111133540-e295111133540.
31. SANTOS TL, et al. Qualidade microbiológica da água para consumo humano em comunidades ribeirinhas de Itupiranga-PA, Brasil. *BJHR*, 2020; 3(4): 9005-9020.
32. SILVA GEA, et al. Análise do perfil hematológico e parasitológico de comunidades ribeirinhas da região amazônica. *Res., Soc. Dev.*, 2021; 10(3): e44710313560-e44710313560.