



População, ambiente e saúde: a malária nas comunidades rurais em áreas protegidas, no Amazonas, Brasil

Tathiane Mayumi Anazawa*
Álvaro de Oliveira D'Antona**
Luciana Correia Alves***

O objetivo do trabalho é analisar a distribuição espacial da ocorrência de casos de malária, das formas de prevenção e das percepções das condições de saúde da comunidade. As 64 comunidades rurais entrevistadas, em 2022, estão localizadas no Mosaico do Baixo Rio Negro. A análise dos dados foi realizada em duas etapas: análise descritiva dos dados do *survey*; e construção de tipologias de ocorrência da malária, prevenção e percepções das condições de saúde e da malária. Os resultados mostram uma heterogeneidade na distribuição dos dados por comunidades rurais, unidades de conservação e municípios aos quais pertencem. Essa heterogeneidade espacial reforça a pertinência do uso dos estudos de caso por comunidade, evidenciando a necessidade de análises desagregadas intramunicipais para auxiliar a compreensão dos problemas na escala regional, com enfoque em ações e aplicações diferenciadas de políticas sociais. Diante da necessidade de melhor compreender as dinâmicas nas áreas protegidas a partir de uma perspectiva sociodemográfica, sobretudo em se tratando de doenças de distribuição focal, estudos de caso na interface população-saúde-ambiente contribuem para a superação das dificuldades de uso de fontes de dados secundários agregados.

Palavras-chave: Populações em áreas protegidas. Malária. *Survey*. Tipologia. Relação população-ambiente-saúde.

* Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH), Núcleo de Estudos de População “Elza Berquó” (Nepo), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas-SP, Brasil (tathiane@unicamp.br; <https://orcid.org/0000-0003-2675-0566>).

** Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA), Núcleo de Estudos de População “Elza Berquó” (Nepo), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas-SP, Brasil (adantona@unicamp.br; <https://orcid.org/0000-0003-1710-6277>).

*** Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH), Núcleo de Estudos de População “Elza Berquó” (Nepo), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas-SP, Brasil (lcalves@unicamp.br; <https://orcid.org/0000-0002-8598-4875>).

Introdução

A malária, especialmente na Amazônia, é tema de convergência de estudos de população e ambiente e de saúde. A contaminação por malária é um sério problema de saúde pública, o qual não se pode desconectar de processos de ocupação e desmatamento da região (Barbieri; Sawyer, 2007; Castro; Singer, 2007; Santos *et al.*, 2009).

A Agenda 2030, em seu Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 3 (ODS 3), meta 3.3, prevê até 2030 “acabar com as epidemias de AIDS, tuberculose, malária e doenças tropicais negligenciadas”. A Organização Mundial de Saúde (OMS) estimava 247 milhões de casos de malária em todo o mundo, em 2021, com tendência de aumento em relação a 2020. No entanto, para a região das Américas, observou-se uma redução estimada, principalmente, para Venezuela, Brasil e Colômbia, que juntos concentram 79% dos casos na região (OMS, 2022). Segundo dados do *Boletim Epidemiológico*, em 2022 foram notificados 131.224 casos de malária no Brasil, o que representa uma redução aproximada de 6,6% em relação ao ano anterior. No país, 99,9% dos casos de malária ocorrem na região amazônica, sendo que, em 2021, 33 municípios concentraram mais de 80% do total de casos de malária (Brasil, 2024).

Ainda de acordo com o *Boletim Epidemiológico* (Brasil, 2024), em 2022 cerca de 37% dos casos autóctones de malária ocorreram em áreas rurais, seguidas pelas áreas indígenas (31%). Embora se observe tendência de queda dos casos de malária em áreas rurais em relação ao ano anterior, o Boletim ressalta que as metas de redução necessárias para a eliminação da doença até 2035 ainda não foram atingidas.

Nas últimas três décadas, o Brasil registrou oscilações importantes do número de casos de malária, com surtos que alcançaram o ápice em torno de 600.000 casos em 1992, 1999, 2000 e 2005. Esses eventos foram desencadeados por uma série de mudanças ambientais, migrações humanas intensas, condições habitacionais precárias, atividades extrativistas, gestão deficiente de reservatórios de cultivo de peixe, dificuldades de acesso aos cuidados médicos, entre outros fatores de ordens econômica, ambiental, cultural e demográfica. Essa conjuntura impulsionou a intensificação das medidas de controle e prevenção, bem como a implementação de programas de detecção precoce e tratamento adequado. Tais esforços contribuíram expressivamente para a redução dos casos de infecção pelo *P. falciparum*, que é uma forma grave da doença, diminuindo de aproximadamente 600.000 casos, em 2005, para 143.000, em 2014, conforme documentado por Griffing *et al.* (2015) e Carlos *et al.* (2019).

Doença de distribuição focal (Santos *et al.*, 2009), a malária requer análises socioespaciais e epidemiológicas para seu enfrentamento, seja no recorte de estudos de caso locais, seja em análises regionais com boa resolução espacial dos dados (Fonseca *et al.*, 2023; Munzhedzi *et al.*, 2021; Wolfarth-Couto; Filizola; Durieux, 2020). Em um cenário ideal, levantamentos quantitativos e qualitativos em recortes intramunicipais poderiam se integrar em bases de dados com ampla cobertura territorial, o que incrementaria os modelos explicativos, o delineamento e a aplicação de políticas de enfrentamento.

Segundo Wiefels *et al.* (2016), os estudos de malária que utilizam o Sivep-Malária¹ devem considerar as escalas espacial e temporal. Em relação à escala espacial, os autores destacam que a maior parte dos estudos de malária que usam esses dados secundários adota a escala municipal de agregação de casos e sua análise. Já a investigação em escala local é limitada pela questão do georreferenciamento das localidades, por sua ausência, bem como pela imprecisão dos dados coletados.

Embora o Sivep-Malária esteja em processo contínuo de melhoria, ainda apresenta limitações. Conforme apontam Wiefels *et al.* (2016), *outliers* e inconsistências dos dados do Sivep-Malária para o estado do Amazonas não são estatisticamente relevantes, mas podem dificultar estudos locais em determinados períodos, devido à sobreposição de erros nas escalas temporais e espaciais. Nesse contexto, os dados primários passam a ser componentes dos estudos de malária na escala local.

Segundo as indicações do manual que apresenta indicadores de pesquisas domiciliares para o controle da malária (Measure Evaluation *et al.*, 2018), em contexto de distribuição focal da doença, como na América Latina e no sudeste Asiático, o monitoramento e a avaliação da situação da malária necessitam de uma abordagem mais direcionada, alternativa e complementar aos dados agregados em escalas menos detalhadas. Nesses casos, os *surveys* domiciliares constituem a principal fonte de informações.

No âmbito internacional, destacam-se três grandes *surveys* que coletam dados sobre a malária: *Demographic and Health Survey* (DHS); *Multiple Indicator Cluster Survey* (MICS); e *Malaria Indicator Survey* (MIS). Dentre eles, o MIS tem sido utilizado para a análise em diferentes países onde a malária é endêmica (Howes *et al.*, 2019; Ssempiira *et al.*, 2017).

A dimensão espacial nos estudos de malária também foi explorada por Hanafi-Bojd *et al.* (2012), que construíram um banco de dados em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas), considerando os casos de malária, unidades de saúde, fatores de desenvolvimento e métodos de intervenção, com a finalidade de mapear o risco da malária para o distrito de Bashagard, sul do Irã. Foram considerados dados mensais de malária dos vilarejos, entre 1999 e 2009. Os autores apresentaram como objetivos do SIG o monitoramento e a estratificação de ações do programa de controle e planejamento da malária.

¹ O Sivep-Malária é um sistema de informação de registro administrativo contínuo de casos de malária na região da Amazônia Legal brasileira, alimentado por formulários de notificação obrigatória produzidos nas unidades de atendimento de saúde e depois reunidos numa base de dados nacional. O sistema é uma ferramenta importante para a vigilância epidemiológica da malária. Muitas das informações disponíveis hoje sobre a situação epidemiológica e características da doença são originárias do próprio Sivep, como o número de casos, o índice parasitário anual (IPA) e o perfil demográfico e socioeconômico dos pacientes. No Brasil, o Sivep-Malária foi implementado em 2003 pelo Programa Nacional de Controle da Malária (PNCM), com a finalidade de rastrear casos na área endêmica dos nove estados da Amazônia Legal brasileira (Braz *et al.*, 2016). Estudos que utilizam esses dados de forma pontual ou construindo séries históricas apontaram para limitações das bases de dados nacionais sobre a ocorrência de Malária (Lima; Lapouble; Duarte, 2017; Peiter *et al.*, 2013). Dentre os principais problemas identificados pelos estudos citados, destacam-se os erros de preenchimento das notificações, subenumeração (casos não reportados ou notificados), sobrenumeração (mais de um teste positivo reportado) e limitações para o georreferenciamento dos casos de malária.

No Brasil, especificamente na Amazônia, estudos baseados em dados primários são de grande relevância. Vitor-Silva *et al.* (2016) analisaram a redução da malária em áreas rurais da Amazônia a partir de uma perspectiva de coorte, coletando dados demográficos, clínicos e práticas de controle da transmissão da doença. Janko *et al.* (2024), ao incluírem a quantificação da conectividade e da mobilidade e sua relação com a transmissão da malária, utilizaram dados primários coletados ao longo de 2022 em comunidades rurais do Peru, Equador e Brasil.

Os dados de localidades coletados no Sivep-Malária, por apresentarem coordenadas geográficas (latitude e longitude), permitem adicionar a dimensão espacial da distribuição dos casos notificados de malária. No entanto, como mostra Becker (2018) em seu estudo para a Região Metropolitana de Manaus, ao analisar a mobilidade (dos indivíduos com malária) e a heterogeneidade espacial (paisagens por onde ocorre a circulação desses indivíduos), verificou-se que, das 2.171 localidades cadastradas no Sivep-Malária, 1.407 apresentavam registro de coordenadas geográficas, sendo necessário obter outras 638 localidades a partir de trabalho de campo de coleta de coordenadas.

Barbieri e Santos (2025) destacam a importância da análise local, que permite trabalhar com questões relacionadas à mobilidade populacional e sua compreensão para o enfrentamento da malária. Em seu estudo recente, os autores analisaram os padrões espaço-temporais de transmissão da malária de 2007 a 2023, especificamente no Território Indígena Yanomami. Foram utilizados dados de localidades de residência e provável infecção e, assim como constatado por Becker (2018), nem todas as localidades apresentaram coordenadas geográficas, sendo necessário o georreferenciamento manual de 32% dos casos observados.

A situação em áreas protegidas na Amazônia é de especial relevância para o campo de população e ambiente, considerando que a presença humana nessas áreas pode ser um elemento positivo na preservação da cobertura florestal e manutenção da diversidade biológica (Cumming *et al.*, 2015; Levis *et al.*, 2024). As dinâmicas de uso e cobertura da terra em áreas protegidas (ou em seu entorno), como o desmatamento, podem ter efeitos sociais acentuados, contribuindo para a disseminação de enfermidades como a malária em populações vulneráveis (tradicionais) que nelas residem. A precariedade no atendimento de serviços de educação e de saúde em áreas remotas afeta as condições de permanência da população tradicional, estimulando a mobilidade espacial para as cidades (D'Antona, 2023), o que pode aumentar a exposição da área protegida ao risco de desmatamento por atores externos.

Diante da necessidade de compreender melhor as dinâmicas no interior das áreas protegidas de uma perspectiva sociodemográfica, bem como em função das dificuldades de uso de fontes de dados como o Sivep-Malária, tornam-se necessários estudos de caso na interface população-saúde-ambiente, assim como é essencial que tais estudos se integrem espacialmente, de tal modo que as contribuições do entendimento de recortes locais se agreguem ao esforço para a compreensão dos problemas em escala regional, fundamental para o delineamento e a aplicação de políticas sociais.

Ainda são escassos os estudos sobre o impacto de projetos de conservação florestal em larga escala na saúde pública (Valle; Clark, 2013; Taber; Smithwick, 2015). Na África Subsaariana, Taber e Smithwick (2015) observaram que a prevalência de malária foi mais baixa conforme a proximidade da população às áreas protegidas, embora com variações conforme a categoria da área protegida e relações espaciais complexas que reforçam a importância de estudos de caso locais. Segundo Valle e Clark (2013), na Amazônia brasileira, há evidências de que projetos de conservação podem tanto reduzir quanto aumentar a incidência de malária, sendo fundamental integrar estratégias de mitigação da doença às iniciativas de conservação e articular ações entre ciência, políticas públicas e programas globais (Valle; Clark, 2013).

Neste artigo, partimos de um estudo de caso, no contexto de comunidades situadas em áreas protegidas na calha do Baixo Rio Negro, no Amazonas, para analisar a distribuição espacial da ocorrência de casos relatados de malária, das formas de prevenção e das percepções das condições de saúde da comunidade, em 2022. Adicionalmente, refletimos como estudos de caso baseados em dados geocodificados desde a coleta poderiam se articular em bases de dados regionais, dando visibilidade à escala local, especialmente às comunidades em áreas protegidas, e influenciando até mesmo a forma como se registram e processam informações em bases oficiais.

Metodologia

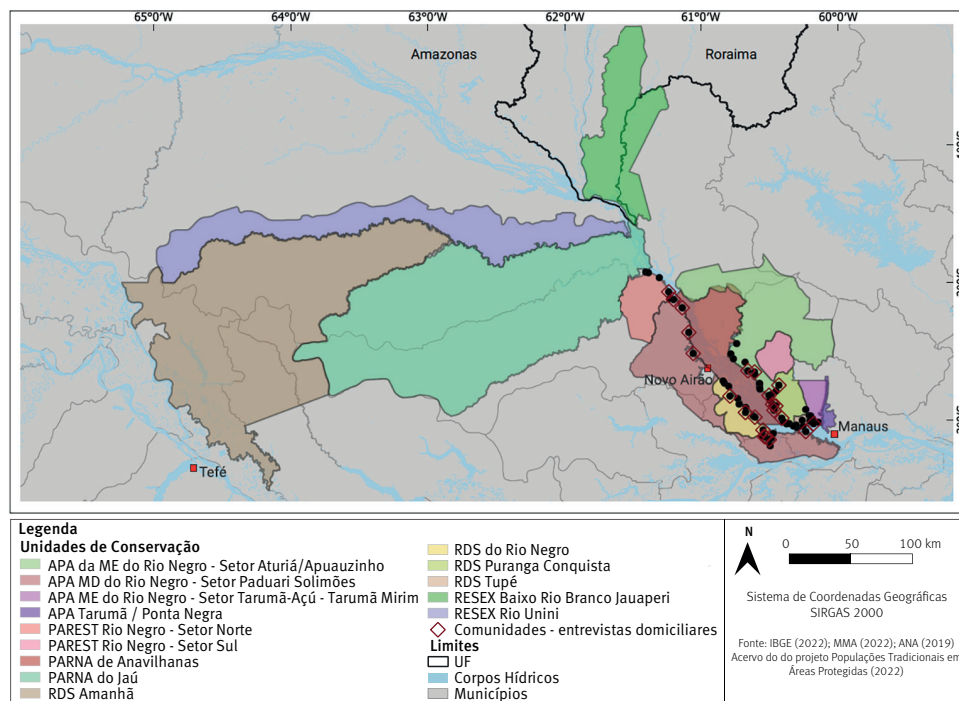
Área de estudo

O Mosaico do Baixo Rio Negro (MBRN), no Amazonas, foi criado em 2010 e é composto por 14 Unidades de Conservação (quatro de Proteção Integral e dez de Uso Sustentável), totalizando mais de 8 milhões de hectares (D'Antona; Alves, 2023). Segundo o *Atlas Digital do Mosaico de Áreas Protegidas do Baixo Rio Negro* (MBRN), foram georreferenciadas cerca de 260 comunidades na área, a partir de uma compilação de bases de dados distintas (D'Antona; Alves, 2023). Especificamente na calha do Rio Negro, ao norte de Manaus, foram visitadas 64 comunidades rurais, em 2022, localizadas em sete áreas protegidas e quatro municípios: Iranduba, Manacapuru, Manaus e Novo Airão (Figura 1).

No Brasil, segundo o Censo Demográfico de 2022, 11.809.398 pessoas residiam em Unidades de Conservação, considerando as diversas classificações de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), o que corresponde a 5,82% da população brasileira (IBGE, 2025). Em relação à situação do domicílio nessas áreas, 78,71% da população residia em área urbana e 21,29% em área rural, sendo a região Norte aquela com o maior percentual de população residindo em situação rural (46,85%). As unidades da federação com maior proporção de população residente em Unidades de Conservação em áreas rurais são Rondônia (90,23%), Amapá (84,60%) e Acre (80,65%) (IBGE, 2025). As sete áreas protegidas que compõem a área de estudo do projeto, abrangendo as 64

comunidades visitadas na calha do Rio Negro, totalizam 58.733 habitantes, dos quais 1.629 são indígenas (IBGE, 2025).

FIGURA 1
Distribuição espacial das comunidades visitadas nas áreas de influência da calha do Rio Negro



Fonte: IBGE (2022); MMA (2022); ANA (2019); Acervo do projeto Tradicionais em Áreas Protegidas (2022).

Dados e métodos

Ao longo de 2022, foram aplicados questionários com as lideranças comunitárias das 64 comunidades estudadas. Adicionalmente, em 22 dessas comunidades – correspondentes a 34% do total das áreas visitadas – foram aplicados questionários domiciliares, com o auxílio de *tablets* (D’Antona; Alves, 2023).

No questionário aplicado junto às lideranças comunitárias, especificamente sobre malária, foram incluídas as seguintes questões: “Nos últimos anos houve episódios de malária aqui na comunidade?”, “Quantas pessoas afetadas?”, “Algum óbito por malária?”, “Que tratamento as pessoas receberam?”, “O que é feito na comunidade para prevenir casos de malária?”, “Que tipo de cuidados ou tratamentos de saúde pública a comunidade recebe?”. Além de perguntas específicas sobre malária, foram abordadas questões sobre saúde de uma forma ampla, incluindo informações correspondentes aos serviços de saúde recebidos no local e questões como “Quais os principais problemas de saúde na localidade?” e “Por quais motivos as pessoas procuraram a Unidade de Saúde nos últimos 12 meses?”.

A análise dos dados foi realizada em duas etapas, sendo a primeira referente à análise descritiva dos dados do *survey*, com enfoque na questão da precariedade do acesso à saúde nas comunidades analisadas, indicando potenciais respostas, ou sua ausência, frente à malária.

Em um segundo momento, foram construídas diferentes tipologias que, em conjunto, possibilitaram a análise das comunidades em relação à assistência/desassistência à malária, indicando um conjunto de recursos (ativos) que as comunidades têm ou não, para enfrentar a malária. As tipologias, enquanto ferramentas analíticas, auxiliam na avaliação de contextos e resultados (Heyman, 2012). A partir da seleção de questões do *survey* foram construídas três tipologias: tipologia de ocorrência da malária; tipologia de prevenção da malária; e tipologia de percepção das condições de saúde e da malária. As variáveis utilizadas para a composição de cada tipologia, bem como a leitura dos seus respectivos tipos, estão descritas no Quadro 1.

QUADRO 1
Descrição das tipologias e sua construção

Tipologias	Variáveis do <i>survey</i> utilizadas para a construção de cada tipologia	Leitura da tipologias
Tipologia de ocorrência de malária [TO]	- Nos últimos anos houve episódios de malária aqui na comunidade? - Quantas pessoas afetadas?	TO0 = Sem resposta ou resposta incompleta TO1 = Não teve casos de malária nos últimos anos TO2 = Teve casos de malária nos últimos anos, com baixa ocorrência TO3 = Teve casos de malária nos últimos anos, com alta ocorrência
Tipologia de prevenção [TP]	- O que é feito na comunidade para prevenir casos de malária?	TP0 = Não teve casos de malária nos últimos anos e não responderam sobre prevenção TP1 = Não realizaram nenhuma prevenção TP2 = Misto (barreiras físicas + outras formas) TP3 = Outras formas sem barreira física TP4 = Barreiras físicas TP5 = Mosquiteiro com tratamento de inseticida
Tipologia de percepção [TS]	- Há infraestrutura (posto de saúde e ambulância)? - Malária é um dos principais problemas de saúde na localidade? - Malária é um dos motivos que as pessoas procuraram a Unidade de Saúde nos últimos 12 meses?	TS0 = Presença de pelo menos uma infraestrutura + percepção que malária é problema + malária foi um motivo TS1 = Presença de pelo menos uma infraestrutura + percepção que malária é problema + malária não foi um motivo TS2 = Presença de pelo menos uma infraestrutura + não tem percepção que malária é problema + malária foi um motivo TS3 = Presença de pelo menos uma infraestrutura + não tem percepção que malária é problema + malária não foi um motivo TS4 = Ausência de infraestrutura + percepção que malária é problema + malária foi um motivo TS5 = Ausência de infraestrutura + percepção que malária é problema + malária não foi um motivo TS6 = Ausência de infraestrutura + não tem percepção que malária é problema + malária foi um motivo TS7 = Ausência de infraestrutura + não tem percepção que malária é problema + malária não foi um motivo

Para as tipologias de ocorrência de malária [TO], foi considerada com baixa ocorrência da doença a comunidade que relatou menos de 20 casos nos últimos anos e com alta ocorrência aquela que relatou 20 casos ou mais, com base na observação do histograma de frequência das comunidades entrevistadas. Destaca-se que não foram investigados no

survey aspectos como a reincidência de casos, a data de ocorrência e se o caso foi reportado para uma unidade de saúde.

Já para as tipologias de prevenção [TP], foram consideradas como barreira física as respostas relacionadas à presença de telas em portas/janelas da casa e rede mosquiteira sem tratamento. As outras formas de prevenção referem-se ao uso de repelentes como andiroba ou similares, a fumaça ao anoitecer e o uso de receitas caseiras, como a ingestão de água de alho.

Resultados e discussões

De acordo com o indicador Incidência Parasitária Anual (IPA), do Programa Nacional de Controle e Prevenção da Malária (PNCM), em 2022, 19,7% dos municípios amazônicos foram classificados como de muito baixo risco para transmissão de malária (municípios que apresentaram $IPA < 1$ caso/1.000 habitantes); 6,3% como de baixo risco (IPA entre 1 e < 10 casos/1.000 habitantes); 5,0% como de médio risco (IPA entre 10 e < 50 casos/1.000 habitantes); 3,2% como de alto risco (IPA ≥ 50 casos/1.000 habitantes); e 65,8% dos municípios não registraram transmissão autóctone de malária (Brasil, 2024).

Os municípios considerados neste estudo foram classificados, em 2019, como de baixo risco (Manaus e Manacapuru, com IPA = 3,63 e 6,79, respectivamente) e de médio risco (Iranduba e Novo Airão, com IPA = 14,99 e 22,93, respectivamente) (PVD Malária, 2024).

Foram visitadas 64 comunidades na calha do Rio Negro, das quais 22 tiveram aplicação dos questionários domiciliares. Inicialmente foram analisadas as questões referentes às 64 comunidades entrevistadas, com destaque para a discussão sobre a ocorrência da malária em relação às questões de saúde nessas comunidades rurais do Amazonas.

Quando indagados sobre os principais problemas que dificultam a vida de quem trabalha no município, os entrevistados apontaram, de forma mais recorrente, o desemprego e a falta/dificuldade para a geração de renda. Na sequência, foram relatados os problemas com infraestrutura, seguidos pela falta de assistência ou suporte do poder público e questões ambientais, como as restrições de uso do solo, solo inapropriado para cultivo, extração ilegal de madeira, dificuldades na pesca, áreas de preservação que limitam as atividades produtivas e a existência de queimadas e invasões. Também foram citados problemas relacionados à educação e à saúde.

No que se refere aos principais problemas de saúde entre as comunidades da área de influência da calha do Rio Negro, foram registradas apenas nove menções à malária. No conjunto das comunidades, a doença com maior percepção foi a gripe, com 33 indicações, seguida por relatos de diarreia (15 indicações), hipertensão arterial (14), diabetes (12), Covid-19 (11) e virose (9).

Embora não tenha sido destacada como um dos principais problemas de saúde das comunidades, a malária foi mencionada como motivo para a procura pela unidade de saúde nos últimos 12 meses em 15 das comunidades visitadas, o que corresponde a 24% do total.

Destaca-se que a malária não é um motivo isolado, sendo sempre indicada com um conjunto de outros fatores que levam as pessoas a procurarem a unidade de saúde. Nesse contexto, entre as nove comunidades que indicaram a malária como um dos principais problemas de saúde, apenas cinco relataram ter procurado a unidade de saúde especificamente por esse motivo. Essa situação também revela que seis comunidades indicaram a malária como motivo para procura da unidade de saúde, nos últimos 12 meses, mas não a consideraram como um dos principais problemas de saúde na comunidade.

Em relação à ocorrência de episódios de malária nos últimos anos na comunidade, 60 das 64 comunidades entrevistadas apresentaram resposta para esse quesito. Desse universo, 28 comunidades (46,67% do total considerado), localizadas na área de influência da calha do Rio Negro, relataram a existência de casos. A Tabela 1 mostra que houve uma variação entre 1 até mais de 50 pessoas afetadas por episódios de malária nas comunidades visitadas, sendo que a maioria das comunidades não apresentou ocorrência de malária nos últimos anos (53,33%). Destaca-se que não foram relatados óbitos por malária nas comunidades visitadas.

TABELA 1
Quantidade de pessoas afetadas por episódios de malária nos últimos anos
Comunidades visitadas no Rio Negro – 2022

Pessoas afetadas	Comunidades visitadas	
	N	%
Nenhuma	32	53,33
1 a 4	18	30,00
5 a 9	3	5,00
10 a 14	3	5,00
15 a 24	1	1,67
25 a 49	1	1,67
Mais de 50	2	3,33

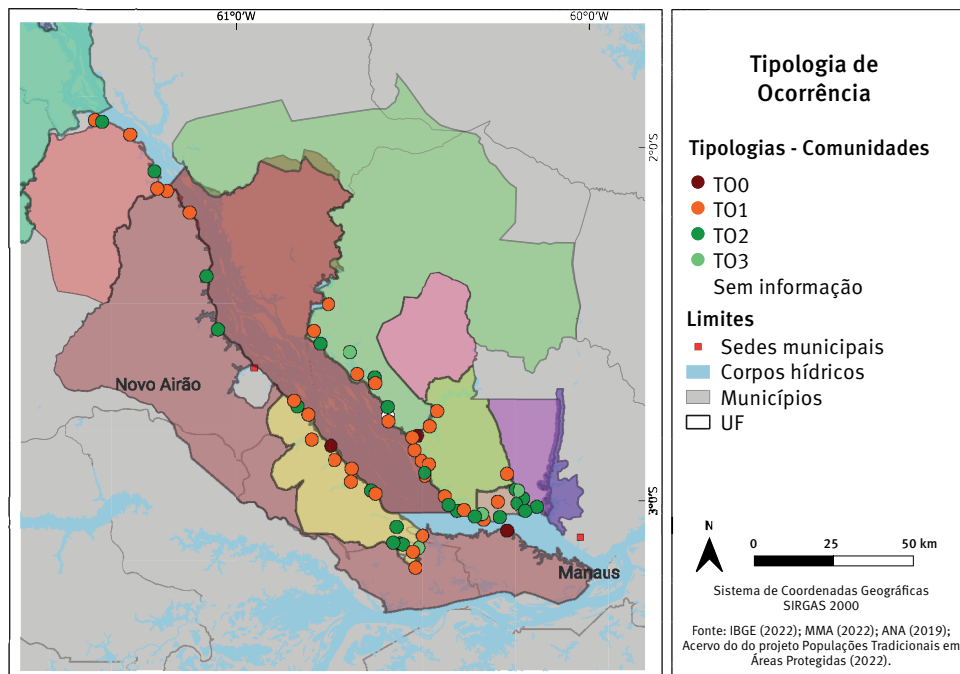
Fonte: Dados da pesquisa.

As tipologias de ocorrência (TO) evidenciaram que houve o predomínio da TO1 (não teve casos de malária nos últimos anos), seguida pela TO2 (teve casos de malária nos últimos anos, com baixa ocorrência). A distribuição espacial das tipologias de ocorrência mostrou a não centralidade dos municípios de Manaus e Tefé enquanto sedes determinantes para a presença ou ausência de casos de malária (Figura 2). A tipologia de ocorrência 2 (teve casos de malária nos últimos anos, com baixa ocorrência) esteve presente tanto em comunidades próximas a Manaus quanto naquelas mais distantes.

Observou-se, ainda, uma distribuição espacial das tipologias de ocorrência não uniforme entre as comunidades rurais analisadas, indicando fatores de risco potenciais

de diferentes dimensões. A transmissão da malária não ocorre de forma uniforme nas comunidades e nas famílias (Ghebreyesus *et al.*, 1999), sendo que a posição do domicílio dentro da comunidade pode ser um fator a mais de risco, considerando também fatores socioeconômicos e contextos ambientais (Kreuels *et al.*, 2008).

FIGURA 2
Distribuição espacial das tipologias de ocorrência de malária
Comunidades visitadas no Rio Negro – 2022



Fonte: Dados da pesquisa.

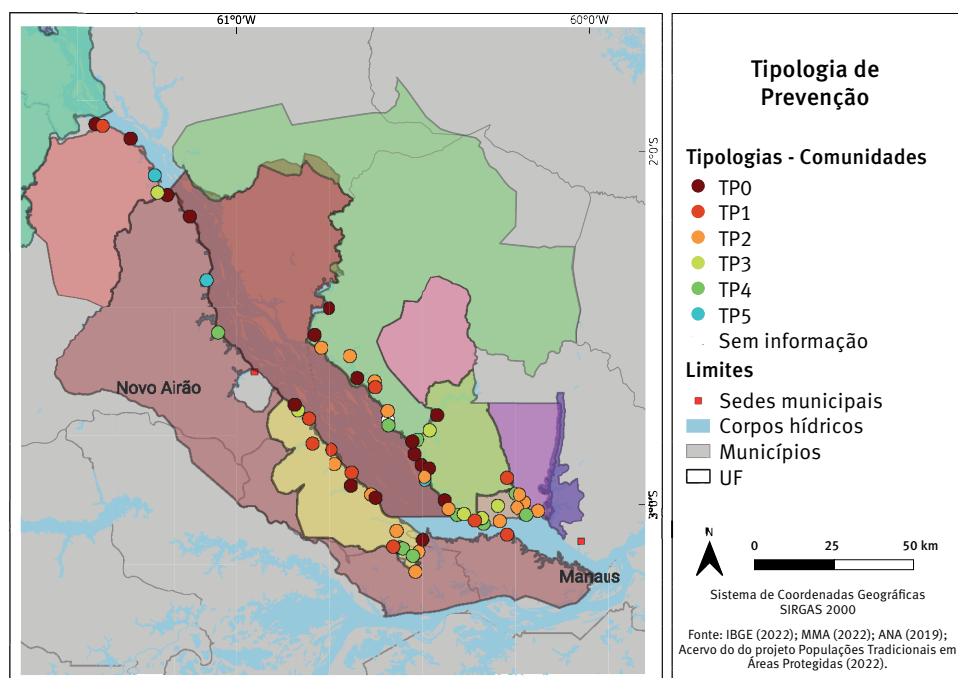
Nota: T00 = Sem resposta ou resposta incompleta; T01 = Não teve casos de malária nos últimos anos; T02 = Teve casos de malária nos últimos anos, com baixa ocorrência; T03 = Teve casos de malária nos últimos anos, com alta ocorrência.

Em relação à prevenção da malária nas comunidades entrevistadas, os líderes foram indagados sobre as ações preventivas realizadas, tais como a existência de portas/janelas na casa, uso de repelentes como andiroba ou similares, uso de fumaça ao anoitecer, ingestão de água de alho, utilização de rede mosquiteira com tratamento (inseticida), utilização de rede mosquiteira sem tratamento, ou ausência de qualquer ação preventiva. Para a construção das tipologias de prevenção, foram isoladas as ações que consideravam a presença de barreiras físicas, principalmente as redes com tratamento de inseticida, uma vez que consistem no principal método de prevenção, com eficácia comprovada e indicada para locais endêmicos de malária (UNHCR, 2018).

As tipologias de prevenção (TP), assim como as tipologias analisadas anteriormente, não apresentaram um padrão espacial associado à distância dos municípios em relação a Manaus (Figura 3). As comunidades mais próximas a Manaus mostraram uma diversidade de modos de prevenção à malária. Duas comunidades distantes de Manaus apresentaram a

tipologia de prevenção 5 (mosquiteiro com tratamento de inseticida). No universo analisado, observou-se a presença de mosquiteiro com tratamento de inseticida em 16 comunidades (cerca de 35% do total de comunidades que apresentaram alguma ação de prevenção).

FIGURA 3
Distribuição espacial das tipologias de prevenção da malária
Comunidades visitadas no Rio Negro – 2022



Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: TP0 = Não teve casos de malária nos últimos anos e não responderam sobre prevenção; TP1 = Não realizaram nenhuma prevenção; TP2 = Misto (barreiras físicas + outras formas); TP3 = Outras formas sem barreira física; TP4 = Barreiras físicas; TP5 = Mosquiteiro com tratamento de inseticida.

Esse percentual é considerado baixo, uma vez que os mosquiteiros com inseticidas constituem uma das principais estratégias em áreas endêmicas de malária, sendo que sua aquisição e distribuição são atribuições do Ministério da Saúde, que distribuiu 38.144 unidades de mosquiteiros impregnados com inseticida de longa duração (MILD) em 2022 (Brasil, 2024). No entanto, o uso dos MILD, por si só, não garante a eliminação da doença. Vieira *et al.* (2014) observaram que, após um ano de instalação dos MILD em 2012, em nove municípios de Rondônia, não houve diferença estatisticamente significativa na diminuição da Incidência Parasitária Anual (IPA). Por outro lado, o estudo conduzido por Dulacha *et al.* (2022), com dados primários e distribuição de MILDs para a população de duas comunidades no Quênia, de uma área com alta concentração de casos de malária, evidenciou a eficácia da implantação desta barreira física, a partir da observação de um declínio acentuado da incidência anual da malária nas regiões consideradas.

A análise conjunta das tipologias de ocorrência e prevenção revelou que as comunidades da calha do rio Negro classificadas na TO3 (teve casos de malária nos últimos anos, com alta ocorrência) (Tabela 2) – embora pouco frequentes – apresentaram tipologias de prevenção TP2 (misto – barreiras físicas + outras formas) e TP3 (outras formas sem barreira física).

Já as comunidades que apresentaram o mosquito com tratamento de inseticida como forma de prevenção à malária (TP5) foram aquelas que não tiveram casos da doença nos últimos anos (TO1), ou registraram baixa ocorrência (TO2). No trabalho conduzido por Figueira (2022), foi avaliada a eficácia dos MILDs e constatado que houve uma diminuição de cerca de 52% dos casos de malária, entre 2015 e 2019, nos municípios avaliados onde foram instaladas as redes mosquiteiras com tratamento de inseticida. No entanto, o autor destaca que os mosquiteiros consistem em apenas uma estratégia complementar e devem ser utilizados de forma integrada a outras medidas para a redução dos casos de malária.

TABELA 2
Análise conjunta das tipologias de ocorrência e prevenção da malária
Comunidades visitadas no Rio Negro – 2022

Tipologias de ocorrência	Tipologias de prevenção						Sem informação	Total
	TP0	TP1	TP2	TP3	TP4	TP5		
TO0	0	2	0	0	1	0	0	3
TO1	17	5	2	4	3	1	0	32
TO2	0	3	12	1	6	2	0	24
TO3	0	0	3	1	0	0	0	4
Sem informação	0	0	0	0	0	0	1	1
Total	17	10	17	6	10	3	1	64

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: TO0 = Sem resposta ou resposta incompleta; TO1 = Não teve casos de malária nos últimos anos; TO2 = Teve casos de malária nos últimos anos, com baixa ocorrência; TO3 = Teve casos de malária nos últimos anos, com alta ocorrência; TP0 = Não teve casos de malária nos últimos anos e não responderam sobre prevenção; TP1 = Não realizaram nenhuma prevenção; TP2 = Misto (barreiras físicas + outras formas); TP3 = Outras formas sem barreira física; TP4 = Barreiras físicas; TP5 = Mosquiteiro com tratamento de inseticida.

Por fim, foi verificada a percepção do líder comunitário em relação aos problemas de saúde da comunidade, frente às ocorrências de malária e à presença de infraestrutura de saúde, nesse caso, representada pela existência de posto de saúde e ambulância – um serviço de atendimento móvel de urgência, que consiste em um veículo fluvial voltado para o atendimento de comunidades ribeirinhas (Marimon, 2021).

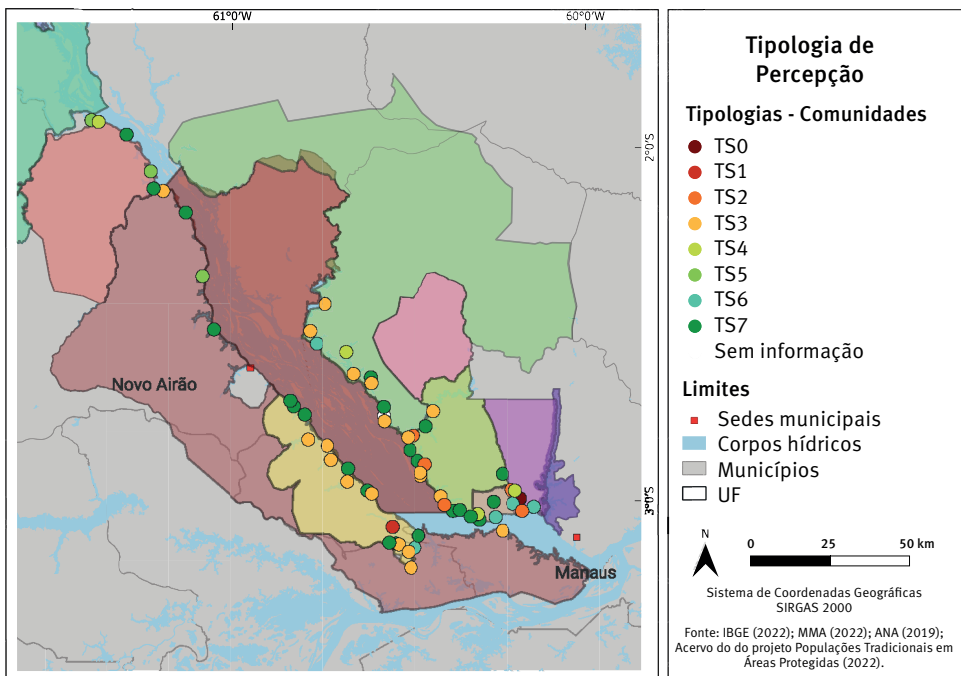
Entre as comunidades entrevistadas, foi possível observar a presença das tipologias de percepção TS3 (presença de pelo menos uma infraestrutura, não tem percepção que malária é problema, e malária não foi um motivo) e TS7 (ausência de infraestrutura, não tem percepção que malária é problema, e malária não foi um motivo], distribuídas em toda a calha do Rio Negro (Figura 4).

Destacam-se ainda três comunidades próximas a Manaus – São João do Tupé, Julião e São Pedro (Abelhas) – classificadas na tipologia de percepção TS6, caracterizada pela falta de infraestrutura de saúde, ausência de percepção, por parte do líder, da malária como problema para a comunidades, mas com registro de procura pela unidade de saúde nos

últimos 12 meses devido à malária. A proximidade das comunidades rurais com Manaus potencializa a locomoção diária entre estes pontos, podendo não priorizar a instalação de serviços nas comunidades, como é o caso de unidades de saúde (D'Antona, 2023).

Garnelo *et al.* (2018), ao avaliarem o acesso de usuários e a cobertura assistencial de equipes de saúde da família, nos sete estados da região Norte, destacaram que as barreiras de acesso geográfico inviabilizam muitas vezes o acesso das comunidades rurais aos serviços de saúde, bem como a chegada das equipes até essas localidades.

FIGURA 4
Distribuição espacial das tipologias de percepção das condições de saúde e malária
Comunidades visitadas no Rio Negro – 2022



Fonte: Dados da pesquisa.

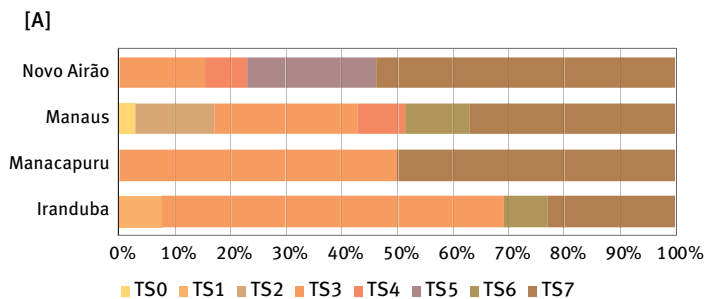
Nota: TS0 = Presença de pelo menos uma infraestrutura, percepção que malária é problema, e malária foi um motivo de procura por unidade de saúde nos últimos 12 meses; TS1 = Presença de pelo menos uma infraestrutura, percepção que malária é problema, e malária não foi um motivo; TS2 = Presença de pelo menos uma infraestrutura, não tem percepção que malária é problema, e malária foi um motivo; TS3 = Presença de pelo menos uma infraestrutura, não tem percepção que malária é problema, e malária não foi um motivo; TS4 = Ausência de infraestrutura, percepção que malária é problema, e malária foi um motivo; TS5 = Ausência de infraestrutura, percepção que malária é problema, e malária não foi um motivo; TS6 = Ausência de infraestrutura, não tem percepção que malária é problema, e malária foi um motivo; TS7 = Ausência de infraestrutura, não tem percepção que malária é problema, e malária não foi um motivo.

Segundo Garnelo *et al.* (2020), a literatura sobre comunidades rurais na Amazônia ainda é escassa, principalmente sobre as condições de saúde e características dessas populações que podem ser parte integrante de diferentes contextos na percepção do processo saúde-doença e acesso aos serviços de saúde. Nesse sentido, observar a escala local e com maior detalhamento se faz necessário para auxiliar o planejamento de ações voltadas para o combate da malária.

Assim como as tipologias de ocorrência e prevenção, analisadas anteriormente, as tipologias de percepção das condições de saúde e malária não mostraram um padrão espacial associado à distância dos municípios em relação a Manaus. As comunidades mais próximas a Manaus apresentaram uma diversidade de modos de percepção. A ausência de padrão espacial, analisada inicialmente de forma qualitativa, dialoga com uma agenda de pesquisa que considera métodos e técnicas quantitativas de análise da dimensão espacial da malária. Mesmo de forma exploratória, foi possível observar que em comunidades no município de Manaus há maior diversidade de tipologias de percepção (Gráfico 1A). Por outro lado, no município de Manacapuru apenas duas tipologias foram encontradas, mas que são contrastantes em função da infraestrutura e percepção da malária enquanto problema: TS2 (presença de pelo menos uma infraestrutura, não tem percepção que malária é problema, e malária foi um motivo) e TS7 (ausência de infraestrutura, não tem percepção que malária é problema, e malária não foi um motivo).

Ao analisar as comunidades de cada área protegida considerada no estudo (Gráfico 1B), observou-se também a diversidade de tipologias de percepção, inclusive entre áreas de proteção vizinhas, como é o caso da Área de Proteção Ambiental (APA) da Margem Esquerda do Rio Negro-Setor Aturiá-Apuauzinho e APA Margem Esquerda do Rio Negro-Setor Tarumã Açú-Tarumã Mirim. Esta última foi a única a apresentar a TS0 dentre todas as comunidades entrevistadas, indicando a presença de pelo menos uma infraestrutura, a percepção que a malária é problema, e que a malária foi um motivo de procura por unidade de saúde nos últimos 12 meses. O nível de detalhamento das percepções e condições de saúde foi obtido para cada comunidade, evidenciando a existência de comunidades que necessitam de maior atenção do que outras, seja no mesmo município, seja na mesma área protegida. A análise desagregada, a partir de dados primários, pode auxiliar no entendimento das diferentes percepções e necessidades das comunidades rurais na calha do Rio Negro, possibilitando as ações pontuais de determinadas políticas públicas e tornando visíveis condições diferenciadas de acesso ao tratamento da malária, questões estas que estariam diluídas nas médias municipais de fontes de dados secundários, indicando a heterogeneidade intramunicipal da condição citada.

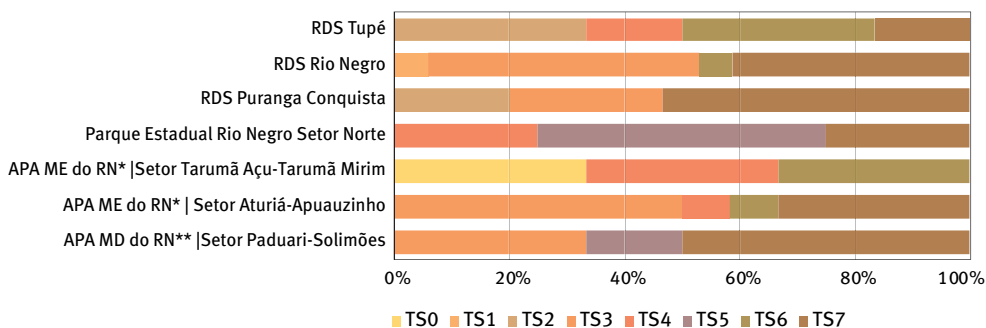
GRÁFICO 1
 Distribuição das comunidades, por tipologias de percepção das condições de saúde e malária, segundo município [A] e área de proteção [B]
 Comunidades visitadas no Rio Negro – 2022



(continua)

(continuação)

[B]



Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: (*) ME do RN – Margem Esquerda do Rio Negro; (**) MD do RN – Margem Direita do Rio Negro.

O modelo de atenção à saúde pensado para espaços urbanos não pode ser replicado em comunidades rurais da Amazônia, que apresentam especificidades como as distâncias geográficas entre a demanda e o serviço de saúde e a necessidade de deslocamento fluvial para acessar esses serviços por parte da comunidade (Garnelo *et al.*, 2020). Além disso, as comunidades rurais analisadas apresentam distintas percepções das condições de saúde e malária, o que só foi possível ser observado a partir dos dados desagregados.

Considerações finais

O estudo observou que a distribuição espacial das tipologias de ocorrência, prevenção e percepção das condições de saúde e malária ocorre de maneira não uniforme entre as comunidades rurais na calha do Rio Negro. A distribuição por comunidades é heterogênea tanto em relação às unidades de conservação em que se situam, quanto se considerarmos os municípios aos quais pertencem. Ficou evidente que as comunidades rurais analisadas apresentam diferenciais nas dimensões estudadas, o que implica possibilidades de ações diferenciadas no recorte intramunicipal para o combate à malária em diferentes territórios da Amazônia.

Os dados georreferenciados do Sivep-Malária permitem adicionar a dimensão espacial da distribuição dos casos notificados de malária. No entanto, ainda apresentam limitações quanto à sua acurácia. Ao analisar o georreferenciamento das localidades, Wiefels *et al.* (2016) indicaram que o Sivep-Malária registrou um percentual baixo de notificações sem unidades de saúde georreferenciadas. Por outro lado, observam-se percentuais elevados para notificações com ausência de georreferenciamento para residências de pacientes e locais de infecção.

Nesse sentido, os dados primários, coletados por comunidades rurais e domicílios, apresentam a potencialidade de detalhamento da informação, bem como a análise de um contexto mais amplo, considerando os indivíduos em seus domicílios e em suas comunidades.

Ressalta-se que o processo de coleta dos dados primários possui limitações, tais como seu custo operacional e custo computacional de processamento dos dados coletados.

Fatores ambientais e contextos diversos das comunidades rurais (história, economia, localização do domicílio na comunidade, entre outras dimensões) devem ser incorporados em agendas de pesquisa que abordem a relação saúde e populações em áreas protegidas. Tais agendas podem ser potencializadas ao considerarem as limitações das bases de dados secundárias da malária frente à importância dos estudos de caso utilizando dados primários.

O controle mais eficiente da malária requer um olhar múltiplo e um diálogo amplo e contínuo entre os diversos atores envolvidos. Pesquisas como a aqui apresentada, que coletam informações localizadas, produzem resultados que possibilitam interlocuções com profissionais de saúde, gestores e formuladores de políticas voltadas para um melhor manejo da malária na região. Esse tipo de ação transversal deve se estender para as demais regiões da Amazônia Legal brasileira, considerando as especificidades de cada uma delas. Essas iniciativas podem fornecer subsídios concretos e suporte ao estabelecimento de uma rede de vigilância e de monitoramento da malária no país.

Referências

BARBIERI, A. F.; SANTOS, R. O. Human mobility, garimpos and spatiotemporal malaria transmission in the Yanomami Indigenous Territory: a retrospective observational study. **The Lancet Regional Health – Americas**, v. 49, 2025.

BARBIERI, A. F.; SAWYER, D. O. Heterogeneity of malaria prevalence in alluvial gold mining areas in Northern Mato Grosso State, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 12, p. 2878-2886, 2007.

BECKER, J. N. **Mobilidade humana e heterogeneidade espacial**: novos elementos para o estudo da malária na região metropolitana de Manaus. Tese (Doutorado em Ciências do Sistema Terrestre) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), São José dos Campos, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. **Boletim Epidemiológico**, v. 65, n. 1, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2024/boletim-epidemiologico-volume-55-no-01/>. Acesso em: 07 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Sinan – Sistema de Informação de Agravos de Notificação** – Normas e rotinas. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2007.

BRAZ, R. M. *et al.* Avaliação da completude e da oportunidade das notificações de malária na Amazônia Brasileira, 2003-2012. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 25, n. 1, p. 21-32, 2016.

CARLOS, B. C. *et al.* A comprehensive analysis of malaria transmission in Brazil. **Pathogens and Global Health**, v. 113, n. 1, p. 1-13, 2019.

CASTRO, M. C.; SINGER, B. H. Meio ambiente e saúde: metodologia para análise espacial da ocorrência de malária em projetos de assentamento. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 24, n. 2, p. 247-262, 2007.

CUMMING, G. S. *et al.* Understanding protected area resilience: a multi-scale, social-ecological approach. **Ecological Applications**, v. 25, n. 2, p. 299-319, 2015.

D'ANTONA, A. O. Conservação ambiental, mobilidade espacial e condições de vida de populações tradicionais em áreas protegidas: por modelos de acesso à saúde adequados ao quadro amazônico. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 39, n. 4, e00025223, 2023.

D'ANTONA, A. O.; ALVES, J. D. G. **Atlas Digital do Mosaico de Unidades de Conservação do Baixo Rio Negro**. figshare. 2023. Online resource. Disponível em: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.22179338>. Acesso em: 10 maio 2024.

DULACHA, D. *et al.* Reduction in malaria burden following the introduction of indoor residual spraying in areas protected by long-lasting insecticidal nets in Western Kenya, 2016-2018. **PLoS One**, v. 17, n. 4, 2022.

FIGUEIRA, E. A. G. **Mosquiteiros impregnados com inseticidas de longa duração no controle da malária no Amazonas: percepção da população em áreas de risco e avaliação do perfil de susceptibilidade dos vetores ao inseticida**. Tese (Doutorado em Medicina Tropical) – Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2022.

FONSECA, F. *et al.* Relationship between the colours of the rivers in the Amazon and the incidence of malaria. **Malaria Journal**, v. 22, n. 1, p. 358, 2023.

GARNELO L. *et al.* Access and coverage of Primary Health Care for rural and urban populations in the northern region of Brazil. **Saúde em Debate**, v. 42, p. 81-99, 2018.

GARNELO, L. *et al.* Barriers to access and organization of primary health care services for rural riverside populations in the Amazon. **International Journal for Equity in Health**, v. 19, p. 1-14, 2020.

GHEBREYESUS, T. A. *et al.* Incidence of malaria among children living near dams in northern Ethiopia: community based incidence survey. **BMJ**, v. 319, n. 7211, p. 663-666, 1999.

GRIFFING, S. M. *et al.* A historical perspective on malaria control in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 110, n. 6, p.701-718, 2015.

HANAFI-BOJD, A. A. *et al.* Spatial analysis and mapping of malaria risk in an endemic area, south of Iran: a GIS based decision making for planning of control. **Acta Tropica**, v. 122, n. 1, p. 132-137, 2012.

HEYMAN, J. Construcción y uso de tipologías: movilidad geográfica desigual en la frontera. *In*: ARIZA, M.; VELASCO, L. (Coord.). **Métodos cualitativos y su aplicación empírica: por los caminos de la investigación sobre migración internacional**. México: Unam, Instituto de Investigaciones Sociales, 2012.

HOWES, R. E. *et al.* A stakeholder workshop about modelled maps of key malaria indicator survey indicators in Madagascar. **Malaria Journal**, v. 18, n. 1, p. 90, 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Unidades de Conservação: principais características das pessoas residentes e dos domicílios, por recortes territoriais e grupos populacionais específicos**. Rio de Janeiro: IBGE, 2025.

JANKO, M. M. *et al.* Network profile: improving response to malaria in the Amazon through identification of inter-community networks and human mobility in border regions of Ecuador, Peru, and Brazil. **BMJ Open**, v. 14, n. 4, 2024.

KREUELS, B. *et al.* Spatial variation of malaria incidence in young children from a geographically homogeneous area with high endemicity. **The Journal of Infectious Diseases**, v. 197, n. 1, p. 85-93, 2008.

LEVIS, C. *et al.* Contributions of human cultures to biodiversity and ecosystem conservation. **Nature Ecology & Evolution**, v. 8, n. 5, p. 866-879, 2024.

LIMA, I. S. F.; LAPOUBLE, O. M. M.; DUARTE, E. C. Time trends and changes in the distribution of malaria cases in the Brazilian Amazon Region, 2004-2013. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 112, p. 8-18, 2017.

MARIMON, A. Ambulâncias fluviais da Amazônia e os ribeirinhos que correm contra o tempo. **FAS**. 2021. Disponível em: <https://fas-amazonia.org/conteudos/reportagens/as-ambulancias-fluviais-da-amazonia-e-os-ribeirinhos-que-correm-contra-o-tempo/>. Acesso em: 10 maio 2024.

MEASURE EVALUATION *et al.* **Household survey indicators for malaria control**. Chapel Hill: MEASURE Evaluation, 2018.

MIS – Malaria Indicator Surveys. **Surveys**. [S.d.]. Disponível em: <https://www.malariasurveys.org/surveys.cfm>. Acesso em: 29 abr. 2024.

MUNZHEDZI, M. *et al.* Community knowledge, attitudes and practices towards malaria in Ha-Lambani, Limpopo Province, South Africa: a cross-sectional household survey. **Malaria Journal**, v. 20, p. 1-12, 2021.

OMS – Organização Mundial de Saúde. **World malaria report 2022**. Geneva: OMS, 2022. Disponível em: <https://www.who.int/teams/global-malaria-programme/reports/world-malaria-report-2022>. Acesso em: 07 abr. 2024.

PEITER, P. C. *et al.* Situação da malária na tríplice fronteira entre Brasil, Colômbia e Peru. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, p. 2497-2512, 2013.

PVD MALÁRIA. **Plataforma de Visualização de Dados Malária**. Laboratório de Análise de Dados em Demografia (Laddem), 2024. Disponível em: <https://malaria.laddem.nepo.unicamp.br/>. Acesso em: 07 jun. 2024.

SSEMPIIRA, J. *et al.* Geostatistical modelling of malaria indicator survey data to assess the effects of interventions on the geographical distribution of malaria prevalence in children less than 5 years in Uganda. **PLoS One**, v. 12, n. 4, e0174948, 2017.

TABER, E. D.; SMITHWICK, E. A. H. Influence of protected areas on malaria prevalence in Sub-Saharan Africa. **Applied Geography**, v. 64, p. 35-45, 2015.

UNHCR. The UN Refugee Agency. **Module 6: mosquito net coverage**. A practical step-by-step guide – version 3. 2018. Disponível em: <https://www.unhcr.org/sens/introduction/module-6-mosquito-net-coverage/>. Acesso em: 8 nov. 2024.

VALLE, D.; CLARK, J. Conservation efforts may increase malaria burden in the Brazilian Amazon. **PLoS One**, v. 8, n.3, 2013.

VIEIRA, G. D. *et al.* Insecticide-treated bed nets in Rondônia, Brazil: evaluation of their impact on malaria control. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 56, p. 493-497, 2014.

VITOR-SILVA, S. *et al.* Declining malaria transmission in rural Amazon: changing epidemiology and challenges to achieve elimination. **Malaria Journal**, v. 15, n. 1, 2016.

WIEFELS, A. *et al.* Accuracy of the malaria epidemiological surveillance system data in the state of Amazonas. **Acta Amazonica**, v. 46, p. 383-390, 2016.

WOLFARTH-COUTO, B.; FILIZOLA, N.; DURIEUX, L. Padrão sazonal dos casos de malária e a relação com a variabilidade hidrológica no Estado do Amazonas, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23, e200018, 2020.

Sobre os autores

Tathiane Mayumi Anazawa possui pós-doutorado em Ciências Sociais Aplicadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (bolsista Fapesp), com estágio pós-doutoral no Centro de Estudos Demográficos (CED), Universidad Autónoma de Barcelona, é doutora em Demografia pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), mestre em Sensoriamento Remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) e bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Professora doutora do Departamento de Demografia, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas (IFCH/Unicamp) e pesquisadora do Núcleo de Estudos de População “Elza Berquo” (Nepo/Unicamp). Professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Demografia (IFCH/Unicamp). Pesquisadora associada junto ao LiSS – Laboratório de Investigação em Sistemas Socioambientais (Inpe).

Álvaro de Oliveira D’Antona possui pós-doutorado em População e Ambiente, é doutor em Ciências Sociais, mestre em Antropologia e graduado em Economia. Professor titular da Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e pesquisador colaborador do Núcleo de Estudos de População “Elza Berquo” (Nepo) da Unicamp. Docente no Programa de Pós-graduação Ambiente e Sociedade (IFCH/Unicamp) e no mestrado interdisciplinar em Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (FCA/Unicamp); colaborador no Programa de Pós-Graduação em Demografia (IFCH/Unicamp).

Luciana Correia Alves possui pós-doutorado em Epidemiologia pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP), é doutora em Saúde Pública (Epidemiologia) pela Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca (Ensp) da Fiocruz, mestre em Demografia pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e graduada em Fisioterapia, com especialização na área de Geriatria e Gerontologia pela UFMG. Professora associada do Departamento de Demografia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e pesquisadora do Núcleo de Estudos de População “Elza Berquo” (Nepo) da Unicamp. Livre-docente pelo IFCH/Unicamp, na área de Teoria e Métodos Demográficos e professora permanente do Programa de Pós-graduação em Demografia (IFCH/Unicamp).

Endereço para correspondência

Tathiane Mayumi Anazawa

Av. Albert Einstein, 1300 – Cidade Universitária, Zeferino Vaz
13083-852 – Campinas-SP, Brasil

Álvaro de Oliveira D’Antona

Av. Albert Einstein, 1300 – Cidade Universitária, Zeferino Vaz
13083-852 – Campinas-SP, Brasil

Luciana Correia Alves

Av. Albert Einstein, 1300 – Cidade Universitária, Zeferino Vaz
13083-852 – Campinas-SP, Brasil

CRedit

Reconhecimentos: Não aplicável.

Financiamento: Este estudo foi financiado pelas agências brasileiras Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp 2020/08242-7) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam 01.02.016301.00266/2021) – Projeto “Populações tradicionais em áreas protegidas: dinâmicas socioambientais e gestão de Unidades de Conservação no Mosaico Baixo Rio Negro, no Amazonas”; e foi apoiado pela Fundação Bill & Melinda Gates (Processo ID INV 003970), Decit/Ministério da Saúde e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Processo 443048/2019-3). O CNPq também concedeu financiamento para LCA (Processo 304871/2020-6; Bolsa Produtividade em Pesquisa).

Conflitos de interesse: Os autores certificam que não têm interesse pessoal, comercial, acadêmico, político ou financeiro que represente um conflito de interesses em relação ao manuscrito.

Aprovação ética: Número do CAAE: 52457621.5.0000.5404; número do parecer: 5140968

Disponibilidade de dados e material: Apenas os dados que não apresentam questões relacionadas a confidencialidade estão disponíveis em website do projeto “Populações tradicionais em áreas protegidas: dinâmicas socioambientais e gestão de Unidades de Conservação no Mosaico Baixo Rio Negro, no Amazonas”.

Contribuições dos autores:

Tathiane Mayumi Anazawa: conceituação; análise formal; metodologia; visualização; escrita – rascunho original; escrita – revisão & edição.

Álvaro de Oliveira D’Antona: conceituação; curadoria dos dados; análise formal; aquisição de financiamento; metodologia; visualização; escrita – rascunho original; escrita – revisão & edição.

Luciana Correia Alves: conceituação; análise formal; aquisição de financiamento; visualização; escrita – rascunho original; escrita – revisão & edição.

Editores: Bernardo Lanza Queiroz, Júlia Almeida Calazans e Maria Carolina Tomás.

Abstract

Population, environment, and health: malaria in rural communities in protected areas, Amazonas, Brazil

This study examines the spatial distribution of malaria incidence, preventative measures, community health perceptions, and household compositions through the analysis of primary survey data. The research focuses on 64 rural communities within the Baixo Rio Negro Mosaic, with data collected in 2022. The analytical framework was conducted in two stages: (i) a descriptive analysis of the survey instruments, and (ii) the development of a typology categorized by malaria occurrence, prevention strategies, and health perceptions. The findings reveal significant spatial heterogeneity across rural communities, conservation units, and municipal boundaries. This variability underscores the necessity for community-level case studies and intra-municipal disaggregated analyses to accurately interpret regional dynamics. Such localized insights are essential for the design and implementation of differentiated social policies and targeted public health interventions. Given the socio-demographic complexities within protected areas and the inherent limitations of secondary data, this study advocates for continued research at the population-health-environment (PHE) interface to better inform malaria control and environmental management strategies.

Keywords: Populations in protected areas. Malaria. Survey. Typology. Population-environment-health relationship.

Resumen

Población, ambiente y salud: la malaria en comunidades rurales en áreas protegidas, Amazonas, Brasil

Este estudio tiene como objetivo analizar la distribución espacial de la incidencia de malaria, las medidas de prevención, las percepciones de salud comunitaria y la composición sociodemográfica de los hogares, a partir de la recolección de datos primarios. La investigación se llevó a cabo en 2022 en 64 comunidades rurales situadas en el Mosaico del Bajo Río Negro. El análisis de la información se estructuró en dos fases: (i) un análisis descriptivo de los datos obtenidos en las encuestas, y (ii) la construcción de una tipología basada en la ocurrencia de la enfermedad, las estrategias de prevención y la percepción de salud. Los resultados evidencian una marcada heterogeneidad espacial en la distribución de los datos entre las comunidades rurales, las unidades de conservación y los municipios. Esta variabilidad subraya la importancia de realizar estudios de caso a nivel comunitario y análisis desagregados a escala intramunicipal para comprender las dinámicas regionales. Tales hallazgos son fundamentales para orientar el diseño de políticas sociales diferenciadas y acciones de salud pública focalizadas. Dada la complejidad sociodemográfica de las áreas protegidas y las limitaciones de las fuentes de datos secundarios, se concluye que es imperativo profundizar en estudios de caso bajo el enfoque de la interfaz población-salud-ambiente (PSA).

Palabras clave: Poblaciones en áreas protegidas. Malaria. Encuesta. Tipología. Relación población-ambiente-salud.

Recebido para publicação em 20/06/2024

Aceito para publicação em 27/11/2025