

## **Caracterização epidemiológica do surto de malária na região do garimpo Areinha, Alto Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil**

**Epidemiological Characterization of the malaria outbreak in the Areinha mining area, Alto Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, Brazil**

**Caracterización epidemiológica del brote de malaria en la región del garimpo Areinha, Alto Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil**

Recebido: 18/08/2022 | Revisado: 29/08/2022 | Aceito: 31/08/2022 | Publicado: 08/09/2022

**Ana Elisa Oliveira Lima**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8214-9690>

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Brasil

E-mail: [anaelisaenfermagem@yahoo.com.br](mailto:anaelisaenfermagem@yahoo.com.br)

**Assis do Carmo Pereira Júnior**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2609-4626>

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Brasil

E-mail: [assisdocarmo@ufvjm.edu.br](mailto:assisdocarmo@ufvjm.edu.br)

**Rosana Passos Cambraia**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2555-5830>

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Brasil

E-mail: [rosa.cambraia@ufvjm.edu.br](mailto:rosa.cambraia@ufvjm.edu.br)

### **Resumo**

**Introdução:** A malária é um problema de saúde pública, em função da sua alta incidência no mundo, com altas taxas de morbidade e mortalidade, cujas consequências associadas à doença, influenciam expressivamente no desenvolvido de países, estados e regiões, além de comprometimento da qualidade de vida dos indivíduos. **Objetivo:** Delinear o quadro epidemiológico do surto de malária entre 2016 e 2017 no garimpo Areinha na microrregião de saúde de um município mineiro, Alto Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais (Brasil). **Método:** Epidemiológico, descritivo dos casos notificados de malária no Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Para análise foi utilizado o programa SPSS Statistics (versão 20.0). **Resultados:** Foram 23 casos de malária autóctone, 86,95% em homens, faixa etária média 33 anos e 56,52% com ensino fundamental incompleto. A atividade de garimpo foi o fator determinante para a aquisição da doença, 82,61%. Em geral os sintomas apresentados foram: febre mal-estar geral e calafrios. A espécie infectante foi *P. vivax* em 100% dos casos, e o tratamento adotado foi o esquema longo preconizado pelo Ministério da Saúde. **Conclusão:** Os resultados evidenciam a importância da vigilância no atendimento de indivíduos procedentes da área do garimpo, para que casos confirmados de malária possam receber o tratamento específico, assim como fornecimento de subsídios para ações de monitoramento e novos estudos que auxiliem na redução dos casos de malária em garimpos.

**Palavras-chave:** Epidemiologia descritiva; Malária; Mineração; Vetores de doenças.

### **Abstract**

**Introduction:** Malaria is a public health problem, due to its high incidence in the world, with high rates of morbidity and mortality, whose consequences associated with the disease can expressively influence the development of countries, states and regions, in addition to the risk for the quality of individuals' lives. **Objective:** To outline the epidemiological picture of the malaria outbreak in the Areinha mining in the health micro-region of a municipality in Minas Gerais, Alto Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais (Brazil). **Method:** Epidemiological, descriptive reported cases of malaria in the Notifiable Diseases Information System. For analysis, the SPSS Statistics program (version 20.0) was used. **Results:** There were 23 cases of autochthonous malaria, 86.95% in men, mean age 33 years and 56.52% with incomplete primary education. The mining activity was the determining factor for the acquisition of the disease, 82.61%. The general symptoms presented were: fever, general malaise and chills. The infecting species was *P. vivax* at 100%, and the treatment adopted was the long regimen recommended by the Ministry of Health. **Conclusion:** The results show the importance of surveillance in the care of individuals coming from the mining area, so those confirmed cases of malaria can receive specific treatment, as well as provide subsidies for monitoring actions and new studies that can help to reduce cases of malaria. malaria in mining areas.

**Keywords:** Descriptive epidemiology; Malaria; Mining; Disease vectors.

## Resumen

**Introducción:** La malaria es un problema de salud pública, por su alta incidencia en el mundo, con altas tasas de morbilidad y mortalidad, cuyas consecuencias asociadas a la enfermedad pueden influir expresivamente en el desarrollo de países, estados y regiones, además de poner en riesgo la calidad de vidas de los individuos. **Objetivo:** Delinear el cuadro epidemiológico del brote de malaria en la mina Areinha en la microrregión de salud de un municipio de Minas Gerais, Alto Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais (Brasil). **Método:** Epidemiológico, descriptivo de casos notificados de malaria en el Sistema de Información de Enfermedades de Declaración Obligatoria. Para el análisis se utilizó el programa SPSS Statistics (versión 20.0). **Resultados:** Hubo 23 casos de malaria autóctona, 86,95% en hombres, edad media 33 años y 56,52% con educación primaria incompleta. La actividad minera fue el factor determinante para la adquisición de la enfermedad, 82,61%. Los síntomas generales presentados fueron: fiebre, malestar general y escalofríos. La especie infectante fue *P. vivax* al 100%, y el tratamiento adoptado fue el régimen largo recomendado por el Ministerio de Salud. **Conclusión:** Los resultados afirman la importancia de la vigilancia en la atención de las personas provenientes del área minera, para que los casos confirmados de malaria puedan recibir un tratamiento específico, así como brindar subsidios para acciones de monitoreo y nuevos estudios que puedan ayudar a reducir los casos de malaria en la zona minería.

**Palabras clave:** Epidemiología descriptiva; Malaria; Minería; Vectores de enfermedades.

## 1. Introdução

A malária é uma doença infecciosa e febril, aguda, causada por protozoários e transmitida por insetos vetores do gênero *Anopheles*. A Organização Mundial da Saúde (OMS) reporta que em 2016 quase metade da população mundial encontrava-se em risco de contrair malária, com a maioria dos casos e mortes registrados na África Subsaariana, porém as regiões do Sudeste Asiático, do Mediterrâneo Oriental, do Pacífico Ocidental e das Américas também são afetadas. São 91 países e áreas que vivenciam a transmissão contínua da doença (OMS, 2018). Em 2020 foram estimados 241 milhões de casos de malária em 85 países, um aumento se comparado a 2019, quando foram registrados 227 milhões de casos. No mesmo ano, a doença matou cerca de 627 mil pessoas, um aumento de 12% em relação a 2019 (Brasil, 2022).

A malária é considerada uma das doenças parasitárias mais importantes da região tropical, com altas taxas de morbidade e mortalidade (Danny & Milner, 2018). No Brasil, a Amazônia apresenta-se como região endêmica responsável por 99,8% dos casos, cujo clima favorece o desenvolvimento dos vetores em habitats naturais. Além disto, as atividades humanas relacionadas à exploração de minerais e ao uso do solo intensificam a formação de ambientes propícios à proliferação da malária (Portes et al., 2010).

Nos estados do Norte do Brasil, a doença ocorre em expressivas proporções, com os parasitas *P. vivax* e *P. falciparum* sendo os mais prevalentes. Porém, não é possível desconsiderar que a doença ocorre também em regiões não endêmicas que apresentam em geral condições insatisfatórias de trabalho e moradia, principalmente devido às ocupações desordenadas de terras, a exploração manual de minérios e a intensa migração de pessoas da zona rural para as periferias das maiores cidades (Reiners et al., 2010).

Em 2021, de acordo com os dados preliminares, houve registro total de 138.211 casos em todo o Brasil. Desse total de casos notificados no país em 2021, 99,0% foram autóctones, ou seja, tiveram transmissão relatada dentro do Brasil. Desse total 17,0% se deram por *P. falciparum* e malária mista e 83,0% foram de malária *P. vivax* (Brasil, 2022).

O quadro clínico típico é caracterizado por febre precedida de calafrios, seguida de sudorese profunda, fraqueza e cefaléia, que ocorrem em padrões cíclicos, dependendo da espécie de plasmódio infectante. Em alguns pacientes aparecem sintomas prodrômicos, vários dias antes dos paroxismos da doença, a exemplo de náuseas, vômitos, astenia, fadiga e anorexia (Brasil, 2017). Pode ser leve, moderado ou grave, na dependência da espécie do parasito, da quantidade de parasitos circulares, do tempo de doença e do nível de imunidade adquirida pelo paciente. As gestantes, crianças e os primoinfectados estão sujeitos a maior gravidade, principalmente por infecções pelo *P. falciparum*, que pode ser letal (Brasil, 2010).

Ocorre um período de infecção, fase sintomática inicial que é caracterizada por mal-estar, cansaço e mialgia. O ataque paroxístico, que pode demorar dias para se instalar, inicia-se com calafrios, em geral com duração de 15 minutos a uma hora.

Na fase febril a temperatura pode atingir 41°C e pode ser acompanhada de cefaléia, náuseas e vômitos, e é seguida de sudorese intensa. Baço e fígado podem estar aumentados e dolorosos à palpação (Brasil, 2017).

O Manual de Diagnóstico Laboratorial da Malária menciona a existência de quadros clínicos diferenciados segundo as espécies de plasmódio, as quais podem ser descritas: a febre terçã benigna (*Plasmodium vivax*) com pico febril de 48 horas, apresentando febre num determinado dia e apirexia nas 24 horas seguintes; a febre terçã maligna (*Plasmodium falciparum*), com pico febril de 72 horas, com febre em determinado dia e apirexia nas 48 horas seguintes, e a febre quartã (*Plasmodium malária*), que ocorre à semelhança clínica da febre terçã benigna (Brasil, 2018).

Entre os fatores condicionantes da malária em região de garimpo, destaca-se o desmatamento inerente nessas regiões e as piscinas de resíduos deixadas pelas atividades que alteram o ecossistema da região, favorecendo o aumento do número de mosquitos. Ademais, as migrações populacionais, por exemplo, modulam os padrões de ocorrência da doença no tempo e espaço, e estão relacionadas com o processo econômico e social que determinam a circulação dos hospedeiros em áreas de maior ou menor receptividade à malária (Gomes et al., 2020). Vale destacar também questões como dificuldade de acesso aos diagnósticos em tempo oportuno nas localidades de garimpo, além do abandono do tratamento, o que reforça a dificuldade de controle e acompanhamento dos casos de malária nas regiões de garimpo (Souza et al., 2015).

A detecção de casos de malária na região do garimpo denominado Areinha, localizado na microrregião de saúde de um município mineiro, no Alto Vale do Jequitinhonha (Minas Gerais, Brasil), região não endêmica para a doença, suscitou o interesse na investigação do quadro epidemiológico do evento epidêmico considerado surto, que foi reportado nas notificações de malária registradas no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

Dessa forma, espera-se com este trabalho contribuir para que algumas estratégias de vigilância epidemiológica sejam fomentadas à medida que o conhecimento nesta área possa estabelecer ações integradas de saúde, amenizando as consequências para os indivíduos expostos ao risco de adoecimento por malária. Nesta perspectiva, o presente estudo teve como objetivo delinear o quadro epidemiológico do surto de malária ocorrido entre 2016 e 2017 no garimpo Areinha, no Alto Vale do Jequitinhonha (Minas Gerais, Brasil).

## 2. Metodologia

Trata-se de um estudo epidemiológico quantitativo, de dados secundários e delineamento exploratório-descritivo registrados para a malária autóctone no garimpo Areinha, localizado entre os municípios de Couto de Magalhães de Minas e Diamantina (Alto Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil).

O garimpo Areinha é formado por diversas pequenas áreas de garimpo nas margens do Rio Jequitinhonha, com cerca de 30 a 40 km de extensão territorial e situa-se a uma distância aproximada de 60 a 70 km da sede dos referidos municípios. Nesta área são desenvolvidas atividades de extração mineral realizada por garimpeiros, de forma manual e com o uso de máquinas e equipamentos de porte médio.

Para a realização do estudo foram investigados os casos notificados de malária registrados no SINAN. Participou da pesquisa na condição de instituição co-partícipe a Gerência Regional de Saúde (GRS) de Diamantina, com fornecimento da planilha de casos notificados. Os critérios de inclusão na pesquisa foram todos os casos confirmados pela ficha de notificação de malária inserida no SINAN no período de dezembro de 2016 a abril de 2017 na referida área de garimpo, totalizando 23 (vinte e três) casos. Vale ressaltar que o diagnóstico adotado foi o exame de microscopia da gota espessa e que não foi descartado nenhum caso. Para tabulação e análise, os dados foram compilados em formato de planilha no aplicativo de informática Microsoft Office® Excel para a confecção dos gráficos. Foram também realizadas buscas no site do SINAN-DATASUS para reunião dos dados secundários referentes ao interesse do estudo.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (CEP/UFVJM), protocolo n. 82036617.9.0000.5108, em atendimento a Resolução n. 466 de 2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde.

Para a análise descritiva dos resultados foi utilizado o aplicativo IBM SPSS Statistics (versão 20.0) utilizando as seguintes categorias:

a) Variável relativa ao tempo: casos de malária notificados pelos municípios de Couto de Magalhães de Minas e Diamantina no período do recorte temporal de dezembro de 2016 a abril de 2017.

b) Variáveis relativas às pessoas com diagnóstico de malária: faixa etária dos casos notificados, distribuição dos casos por sexo, escolaridade e principal ocupação (atividade laboral).

c) Variáveis relativas ao espaço: localidade provável de infecção e município de residência.

d) Caracterização do quadro epidemiológico: espécie de plasmódio, sinais e sintomas, exames realizados, tipo de tratamento ofertado e evolução do caso.

### **3. Resultados**

Os municípios de Couto de Magalhães de Minas e Diamantina, localizados no Alto Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, fazem parte da microrregião de saúde de Diamantina, onde se registrou a ocorrência de malária autóctone. Foram notificados 23 casos ocasionados por *P. vivax* em indivíduos que exerciam atividades no garimpo Areinha. A relação da infecção de malária por sexo evidenciou a prevalência do gênero masculino (86,96%) e faixa etária média de 33 anos.

Com relação à caracterização dos sujeitos do estudo segue-se a Tabela 1.

**Tabela 1** - Caracterização dos sujeitos do estudo. Garimpo Areinha, Minas Gerais, Brasil.

	Variáveis	N	%
Sexo	Masculino	20	86.96
	Feminino	3	13.04
Escolaridade	Ensino fundamental incompleto	12	54.52
	Ensino fundamental completo	5	21.74
	Ensino médio incompleto	1	2.00
	Ensino médio completo	3	13.04
	Nenhuma escolaridade	2	8.70
Atividade laboral	Garimpeiro(a)	19	82.60
	Dona de Casa	1	4.35
	Estudante	1	4.35
	Lavrador	1	4.35
	Cozinheira	1	4.35
Município de infecção	Couto Magalhães de Minas - MG	13	56.52
	Diamantina - MG	10	43.48
Local de residência	Diamantina - MG	19	82,60
	Couto Magalhães de Minas - MG	3	13.05
	Carbonita-MG	1	4.35

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

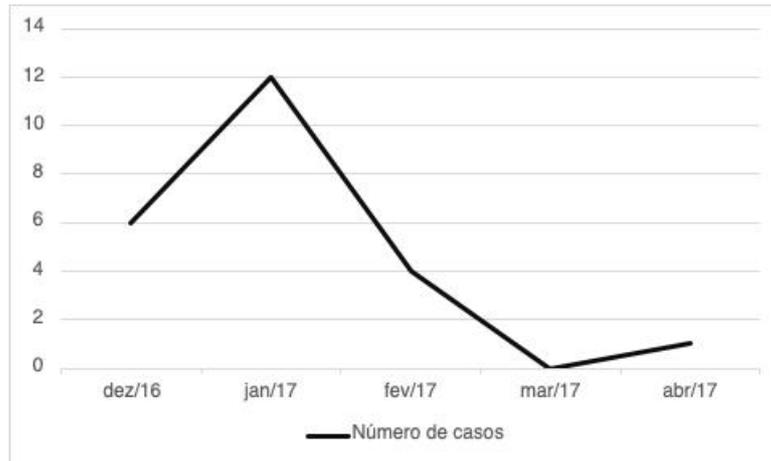
A baixa escolaridade (ensino fundamental incompleto) foi encontrada para 54,52% dos indivíduos, seguidos pelo ensino fundamental completo (21,74%), ensino médio incompleto (2,00%), ensino médio completo (13,04%) e nenhuma escolaridade (8,70%).

O maior registro de casos da infecção ocorreu em indivíduos que exerciam atividade laboral no garimpo, com 82,60% dos casos. O trabalho no garimpo foi o mais prevalente entre os casos de malária autóctone identificados no presente estudo. Outras ocupações foram também verificadas como: dona de casa (4,35%), estudante (4,35%), lavrador (4,35) e cozinheira (4,35%).

Quanto ao município provável de infecção pela malária, destacou-se Couto de Magalhães de Minas, que concentrou 13 casos, seguido por Diamantina com 10 casos. Em contrapartida, quando analisada a distribuição dos casos em relação ao local de residência, verificou-se que 82,60% eram residentes no município de Diamantina e apenas 13,05% residiam no município de Couto de Magalhães de Minas e 4,34% no município de Carbonita, também em Minas Gerais, evidenciando o deslocamento da população de localidades distintas da região para o garimpo Areinha.

O surto de malária autóctone determinado pelo padrão da curva epidemiológica (Gráfico 1) demonstrou que em janeiro de 2017 ocorreu o maior número de casos (12) seguido de dezembro 2016 (6) e fevereiro de 2017 (4). O declive gradual ocorreu com a sucessiva redução nas semanas subsequentes a última notificação de 1 caso no mês de abril de 2017.

**Gráfico 1** - Curva epidêmica do surto de malária, garimpo Areinha, Minas Gerais, Brasil.



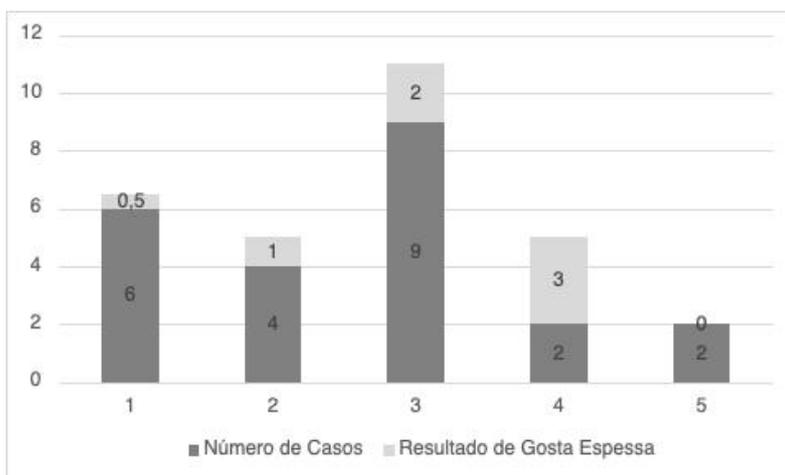
Fonte: Planilha de casos de malária, Gerência Regional de Saúde de Diamantina, 2020.

Os casos de malária detectados foram autóctones da região do garimpo Areinha sendo que, nos casos notificados, não houve registro de deslocamento dos indivíduos nos últimos 15 dias, o que permite ressaltar a inexistência de casos importados de outros estados do país. A maioria dos casos ocorreu no período em que houve registro de chuvas na região, entre dezembro de 2016 e fevereiro de 2017, com posterior redução nos índices pluviométricos, coincidindo com a diminuição da ocorrência de casos.

Verificou-se o predomínio dos casos de infecção por *P. vivax*, que respondeu pela totalidade dos casos (100%). As principais manifestações clínicas encontradas foram febre alta (86,59%), mal-estar (50%), cefaléia (39,13%) e calafrios (39,13%). Embora nos casos de infecção por *P. vivax* possam ocorrer recaídas, recrudescência, bem como recidivas, não foi possível realizar esta verificação diante da coleta de dados ter sido realizada nas fichas de notificação do SINAS, o que reforça a importância de estudos como este para subsidiar mudanças necessárias, com intuito de aprimorar cada vez mais os impressos, assim como o sistema de informação de agravos de notificação.

Para o diagnóstico foi utilizado o exame de microscopia da gota espessa de sangue, cujos resultados pelos exames microscópicos obtidos revelaram-se positivos para o *P. vivax*. Os indivíduos apresentaram baixas parasitemias entre 1/2 + e 3+. Não houve registro de hiperparasitemia; 6 casos apresentaram 1/2+ (meia cruz), 4+ (uma cruz), 9 ++ (duas cruzeiras), 2 +++ (três cruzeiras) e em 2 casos não foi possível verificar devido a ausência da informação, o que indica uma possível falha na coleta de dados, ou no registro das informações (Gráfico 2).

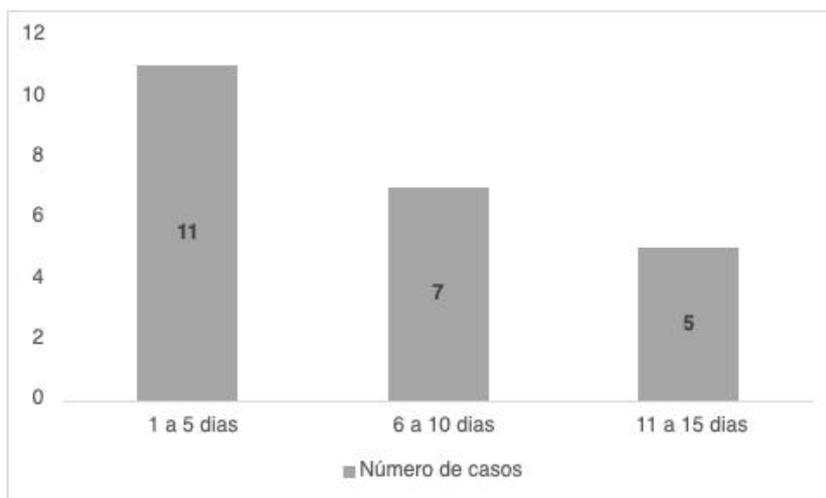
**Gráfico 2** - Densidade parasitária por plasmódio em cruces, região do garimpo Areinha, Minas Gerais, Brasil.



Fonte: Planilha de casos de malária, Gerência Regional de Saúde de Diamantina (2020).

Quanto ao início dos sintomas e do tratamento antimalárico, com associação entre a cloroquina e a primaquina, os dados mostraram que para dois indivíduos o intervalo entre o início dos sintomas, o diagnóstico laboratorial e o início do tratamento ocorreram em intervalo considerado oportuno (24/48 horas). Em 21 casos este intervalo de tempo variou de 3 a 15 dias. Sendo que: 11 indivíduos (47,83%) iniciaram o tratamento 1 a 5 dias após o início dos sintomas, 7 indivíduos (30,43%) entre 6 a 10 dias do início dos sintomas e 5 indivíduos (31,74%) de 11 a 15 dias do início dos sintomas como febre, cefaléia, mal-estar e calafrios (Gráfico 3).

**Gráfico 3** - Relação tempo de início dos primeiros sinais/sintomas e início do tratamento casos de malária, região do garimpo Areinha Minas Gerais, Brasil.



Fonte: Planilha de casos de malária, Gerência Regional de Saúde de Diamantina, 2020.

O esquema terapêutico antimalárico, com associação de cloroquina e primaquina, foi utilizado para o tratamento de todos os casos causados por *P. vivax*. Verificou-se a utilização de dois tipos de esquemas para a terapêutica antimalárica adotados durante o período do surto, com predominância (65,21%) pelo esquema longo (cloroquina em 3 dias e primaquina em 14 dias), que foi utilizado em 15 pacientes. Vale destacar que o esquema longo é recomendado e padronizado pelo Ministério da Saúde. Não houve registro de óbito e os pacientes acometidos evoluíram para cura. Houve registro de 7 casos de recaídas, cujos fatores não puderam ser identificados neste estudo em função da escassez de dados.

#### 4. Discussão

A Portaria do Ministério da Saúde n. 204, de 17 de fevereiro de 2016, define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de Doenças, Agravos e Eventos de Saúde Pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, na qual a malária é classificada como doença de notificação compulsória em região não endêmica (região extra-amazônica) devendo ser notificada em até 24 horas (Brasil, 2016).

Estudo relata que entre as populações sob risco de contrair malária estão os indivíduos de ambos os sexos e de todas as faixas etárias, com maior gravidade nos extremos de idade. Entretanto, é possível que, entre outros fatores, a atividade laboral contribua para maior exposição do gênero masculino, justificando o encontro, nesta casuística, de maior frequência da doença entre os homens (Cardenas et al., 2019).

Quanto à faixa etária da população estudada, a maior ocorrência da doença foi em idades de plena atividade laboral. Este fato pode ser explicado devido aos homens, mais do que as mulheres, exercerem atividades ocupacionais consideradas de alto risco para aquisição da doença, tais como a garimpagem. As mulheres em geral têm sua participação efetiva como cozinheiras na área de garimpo, reforçando a relação entre a produção econômica e a exposição a áreas de possível contaminação (Woodford et al., 2020).

Estudo restrito sobre casos autóctones de malária, destaca que, quanto aos aspectos epidemiológicos da autoctonia, no perfil do indivíduo acometido ocorre a predominância masculina entre a faixa etária economicamente ativa (Cotter et al., 2013). Quanto ao nível de instrução, considerando a escolaridade, dados na literatura enfatizam que o nível de instrução interfere no processo saúde-doença dos indivíduos, pois quanto menor o acesso à informação e ao conhecimento, mais difícil é a adesão às medidas de prevenção de doenças e de promoção da saúde (Catraio et al., 2011).

Estudo sobre o desenvolvimento sustentável e a atividade do garimpo revela o baixo grau de escolaridade dos garimpeiros pela dificuldade de acesso à escola. A baixa escolaridade, por outro lado, pode justificar a atração pelo garimpo. De modo geral, a atividade garimpeira não requer mão-de-obra qualificada, tampouco melhor nível educacional (Lopes et al., 2019).

Assim a ocupação profissional apresenta-se como uma variável relevante na dinâmica de transmissão da malária, primeiramente pelo envolvimento em derrubadas de árvores em áreas de matas, seguido pela atividade profissional, número de moradores por domicílio, localização das residências, além de episódios recentes de malária (Gomes & Machado, 2020).

Os casos de malária em geral estão relacionados às atividades econômicas, que expõem a população as áreas de infecção. Em atividades rurais, como na pesca, na agricultura e também na exploração mineral, a população é mais exposta a doença (Vasconcelos et al., 2020). Nesse contexto, Catraio et al. (2011) reforçam a relação entre a atividade exercida pelo indivíduo e o risco de contaminação, no contexto da determinação social da malária.

Entretanto é importante ressaltar que as pessoas que vivem em área endêmica de malária correm mais o risco de adquirir a doença em função do trabalho e o local onde o indivíduo executa sua atividade laboral, se a região é endêmica, devendo ainda considerar os aspectos sazonais como o período chuvoso (Gomes & Machado, 2020).

O perfil epidemiológico do surto de malária vivenciado nos municípios de Couto de Magalhães de Minas e Diamantina traz visibilidade às pessoas acometidas, assim como evidência de que a relação de adoecimento associada aos determinantes sociais de saúde, presentes na atividade de garimpo, requer a necessidade de implantações de ações preventivas, controle vetorial e vigilância contínua do garimpo, para o entendimento dos determinantes socio ambientais da transmissão da malária nessas regiões (Pessoa, 2020).

Alguns autores relacionam a distribuição da malária com fatores climáticos, além dos ambientais e sociais, revelando em diversos casos um perfil irregular e heterogêneo para uma mesma região, tendo em vista a dinâmica desses fatores, existindo áreas de maior concentração que outras (Couto et al., 2019).

O aparecimento de casos de malária, conforme sugerido por Chaves et al. (2018), estão relacionados ao desmatamento, à mineração, aos garimpos e à exploração de madeira, que provocaram profundas modificações ambientais ao romper o equilíbrio ecológico na natureza.

Estes achados corroboram com Sousa et al. (2018), que evidenciaram que a ocorrência de chuva pode aumentar a quantidade de criadouros disponíveis para o desenvolvimento das formas imaturas dos anofelinos, como também pode gerar condições ambientais mais apropriadas para o desenvolvimento de anofelinos adultos. No presente estudo observou-se que o período de maior transmissão da doença coincidiu com o período chuvoso, quando as condições são propícias à proliferação do vetor. Já na literatura, ressalta-se que além da variabilidade climática, outros fatores, como desmatamento, migração e crescimento populacional podem estar relacionados à maior ou menor incidência da doença (Brasil, 2020).

O risco de transmissão é estimado pela incidência parasitária anual (IPA), que classifica as áreas em baixo, médio e alto risco de transmissão e é obtida de acordo com o número de casos por mil habitantes. Os municípios de Couto de Magalhães de Minas e Diamantina são classificados como baixo risco (IPA < 9,9/1.000 habitantes) (Brasil, 2017).

A redução gradativa do número de casos na região do garimpo Areinha se deu como consequência dos esforços institucionais para o combate e controle da doença. Estes esforços contemplaram diversas atividades: captura de vetor, borrifação nos locais prováveis de infecção, atividades de educação em saúde e mobilização social, capacitação de laboratoristas e de profissionais dos municípios envolvidos para o diagnóstico da malária, busca ativa de casos e para controle e verificação de cura na área do garimpo.

O garimpo Areinha, embora localizado em uma área considerada de baixo risco para a transmissão de malária apresenta fatores que contribuem para o aumento do risco de transmissão, dentre os quais a migração constante de pessoas de diversas regiões e também de variadas nacionalidades.

Relatório de investigação da Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais, enfatiza que a localidade do garimpo é vulnerável para a ocorrência de malária, sendo identificada a presença de vetores *Anopheles darlingi* e *A. Albitarsis*, cabendo às equipes de vigilância epidemiológica dos municípios o desafio de descentralização do atendimento, diagnóstico e tratamento da malária, lidando com casos mais assintomáticos e mantendo o objetivo de manter interrompida a transmissão, além da prevenção de epidemias na área do garimpo Areinha, potencialmente transmissora da doença (Brasil, 2006).

Estes fatores contribuem para que a malária permaneça como ameaça contínua para o conjunto da população exposta, não se pode desconsiderar a possibilidade de novos surtos na região, sendo necessária a divulgação de informações para a prevenção à população sob risco, grupos mais vulneráveis, e a própria equipe de saúde, evitando diagnósticos tardios em função da tendência decrescente da incidência da doença.

As manifestações clínicas da malária, como já apresentadas, são caracterizadas por febre precedida de calafrios, seguida de sudorese profusa, fraqueza e cefaléia, que ocorrem em padrões cíclicos de acordo com a espécie de plasmódio infectante. Em alguns pacientes podem surgir sintomas prodrômicos vários dias antes, a exemplo de náuseas, vômitos, astenia, fadiga e anorexia. Se o paciente não receber terapêutica específica adequada e oportuna, os sinais e sintomas podem evoluir para as formas mais graves e complicadas, a depender da resposta imunológica do organismo, aumento da parasitemia e espécie de plasmódio (Cotter et al., 2013; Cardenas et al., 2019).

O quadro de malária pode ser leve, moderado ou grave, na dependência da espécie do parasito, da quantidade de parasitos circulantes, do tempo de doença e do nível de imunidade adquirida pelo paciente. As gestantes, as crianças e os primoinfectados estão sujeitos a maior gravidade, principalmente por infecções pelo *P. falciparum*, que podem ser letais. O diagnóstico precoce e o tratamento correto são os meios mais adequados para redução da gravidade e da letalidade por malária (Grande et al., 2019).

Catraio et al. (2011) e Brasil (2020) afirmam que o *P. falciparum* pode acarretar a forma letal da doença ao indivíduo infetado, caso não for tratado adequadamente, mantendo-se como importante causa de mortalidade em diversos lugares do mundo. A inespecificidade dos sinais e sintomas provocados pelo *Plasmodium* torna o diagnóstico laboratorial da malária indispensável para a decisão de tratamento do paciente, sendo que o diagnóstico clínico da doença não é preciso, já que outras doenças febris agudas podem apresentar sinais e sintomas semelhantes (Danny & Milner, 2018).

O exame da gota espessa permite a diferenciação entre as espécies de *Plasmodium*, do estágio de evolução do parasito circulante e da densidade da parasitemia, em relação aos campos microscópicos examinados. Um aspecto importante é que a lâmina corada pode ser armazenada por tempo indeterminado, possibilitando o futuro controle de qualidade do exame. A técnica demanda cerca de 60 minutos, entre a coleta do sangue e o fornecimento do resultado. Sua eficácia diagnóstica depende da qualidade dos reagentes, de pessoal bem treinado e experiente na leitura das lâminas e de permanente supervisão (Senigalia; Oliveira; Santos, 2014).

O exame de rotina para o diagnóstico da malária continua sendo a gota espessa, apesar da comprovada diminuição da sensibilidade e especificidade em situações de densidade parasitária baixa e infecções mistas (Costa et al., 2008). Quando executado adequadamente, é considerado padrão ouro pela OMS (Senigalia; Oliveira; Santos, 2014). Sua técnica baseia-se na visualização do parasito por meio de microscopia ótica, após coloração com corante vital (azul de metileno e Giemsa), permitindo a diferenciação específica dos parasitos, a partir da análise da sua morfologia, e dos seus estágios de desenvolvimento encontrados no sangue periférico. O Guia de Vigilância em Saúde enfatiza que o diagnóstico oportuno, seguido imediatamente de tratamento correto, é o meio mais efetivo para que ocorra a interrupção da cadeia de transmissão, para redução da parasitemia e a diminuição do conseqüente agravamento e letalidade por malária (Grande et al., 2019).

No presente estudo, verificou-se que o tempo mais longo entre o início de sintomas e início do tratamento ocorreu no mês dezembro de 2016, período em que foram notificados os 6 primeiros casos de malária, o que pode ser compreendido devido os sinais clínicos apresentados pelos indivíduos não serem específicos somente para a malária, podendo ser confundido com outras doenças febris agudas. Aliado ao fato do garimpo Areinha estar localizado em uma região não endêmica para a malária, isto dificultou a suspeita clínica e o conseqüente atraso no diagnóstico e tratamento dos casos. Ao considerarmos o período de transmissibilidade de acordo com o guia prático de tratamento da malária no Brasil, disponibilizado pelo Ministério da Saúde, nas infecções por *P. vivax*, alguns parasitos se desenvolvem rapidamente, enquanto outros ficam em estado de latência no hepatócito. São por isso denominados hipnozoítos (do grego *hinos*, sono). Esses hipnozoítos são responsáveis pelas recaídas da doença, que ocorrem após períodos variáveis de incubação (geralmente dentro de seis meses) (Brasil, 2010).

A recomendação é iniciar o tratamento tão logo os sinais e sintomas da doença se manifestem e o diagnóstico seja confirmado. Para que seja realizado de forma eficiente são necessárias as seguintes informações: gravidade, espécie de plasmódio, idade do paciente, histórico de infecção malárica anterior e susceptibilidade do parasito aos antimaláricos convencionais (Vasconcelos et al., 2020).

Para o tratamento da malária por *P. vivax* no esquema longo utilizado, recomenda-se a associação entre a cloroquina em 3 dias e a primaquina em 14 dias, cujas doses administradas devem ser ajustadas ao peso corporal do paciente. No entanto em casos que seja possível um abandono do tratamento, assim como questões relacionadas a resistência do parasita, o esquema recomendado para prevenção de recaídas frequentes se dá pela utilização de cloroquina semanal em 12 semanas (Brasil, 2010). Esta associação visa atingir o parasito em pontos-chave do ciclo evolutivo do *Plasmodium*, como: a interrupção da esquizogonia sanguínea, responsável pela patogenia e manifestações clínicas da infecção; destruição de formas latentes do parasito no ciclo tecidual (hipnozoítas) das espécies *P. vivax* e *P. ovale*, evitando assim as recaídas tardias; interrupção da transmissão do parasito, pelo uso de drogas que impedem o desenvolvimento de formas sexuadas dos parasitos (Gomes & Machado, 2020).

## 5. Conclusão

O perfil epidemiológico traçado possibilitou o entendimento da ocorrência da malária autóctone no garimpo Areinha, cujos dados das fichas de notificação possibilitaram a caracterização epidemiológica do surto de malária na região do Alto Jequitinhonha, Minas Gerais.

As limitações do estudo estiveram relacionadas ao uso da planilha compilada dos casos de malária fornecida pela GRS do município de Diamantina, sendo que os pesquisadores não tiveram acesso direto às fichas de notificação veiculadas no SINAN, comprometendo a realização de outras análises. Os resultados encontrados, destacam a importância de os profissionais de saúde estarem capacitados e atentos quanto ao atendimento de indivíduos procedentes da área de garimpo, assim como de áreas endêmicas para a doença, para que os casos confirmados de malária possam receber o tratamento específico, em tempo oportuno, evitando complicações e óbitos por este agravo. Faz-se necessário o contínuo monitoramento da doença nesta região.

Reitera-se a necessidade de outros estudos que forneçam mais subsídios para as ações de vigilância epidemiológica em saúde, que reduzam a ocorrência de malária no Brasil, mais especificamente na região do garimpo Areinha e no Estado de Minas Gerais.

## Referências

- Brasil. Ministério da Saúde (2018). Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Agenda nacional de prioridades de pesquisa em saúde. Brasília, 27p.
- Brasil. Ministério da Saúde (2006). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Ações de controle da malária. Manual para profissionais de saúde na atenção básica. Série A. Normas e manuais técnicos. Versão preliminar. Brasília: Anvisa, 105 p.
- Brasil. Ministério da Saúde (2017). Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de Vigilância em Saúde: volume 3. Brasília: Anvisa, 706p.
- Brasil. Ministério da Saúde (2020). Secretaria de Vigilância em Saúde. Situação epidemiológica da malária no Brasil. Brasília: Anvisa, 78 p.
- Brasil. Ministério da Saúde (2016). Portaria GM No 204, Lista Nacional de Notificação de doenças, agravos e eventos de saúde. Brasília. [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2016/prt0204\\_17\\_02\\_2016.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2016/prt0204_17_02_2016.html)
- Brasil. Secretaria de Vigilância em Saúde (2022). Boletim Epidemiológico, Brasília: Anvisa, 53(17), 29 p.
- Brasil. Ministério da Saúde (2010). Guia prático de tratamento da malária no Brasil, Brasília: Anvisa, 38p.
- Cardenas, J. A. G., Cerón, L. G., Agugliaro, F. M. & Valle, C. M. (2019). Plasmodium genomics: an approach for learning about and ending human malaria. *Parasitology Research*. 118, 1-27.
- Catraio, I. T. F. F., Larica, L. M., Moreira, S. D. R., Medeiros, A. R. P. & Higaki, N. M. M. (2011). A determinação social da malária: um estudo de caso na epidemiologia hospitalar. *Rev. Uniandrade*. 12(2), 125-32.
- Chaves, L. S. M., Conn, J. E., López, R. V. M. & Sallum, M. A. M. (2018). Abundance of impacted forest patches less than 5km<sup>2</sup> is a key driver of the incidence of malaria in Amazonian Brazil. *Scientific Reports*. 8(7077), 1- 11.
- Costa, M. R. F., Vieira, P. P. R., Ferreira, C. O., Lacerda, M. V. G., Alecrim, W. D., & Alecrim, M. G. C. (2008). Diagnóstico molecular da malária em uma unidade de atenção terciária na Amazônia Brasileira. *Rev. Soc. bras. Med. Trop*. 41(4), 381-5.
- Cotter, C., Sturroch, H. J. W., Hsiang, M., Liu, J., Phillips, A. A. & Hwang, J. H. (2013). The changing epidemiology of malaria elimination: new strategies for new challenges. *The Lancet*. 382, 900-11.
- Couto, B. W., Silva, R. A. & Filizola, N. (2019). Variabilidade dos casos de malária e sua relação com a precipitação e nível d'água dos rios no Estado do Amazonas, Brasil. *Cad. Saúde Pública*. 35(2), 1- 15.
- Danny, A. & Milner, Jr. (2018). Malaria Pathogenesis. *Cold Spring Harb Perspect Med*, 8(1), 1-11.
- Gomes, M. S., Meneses R. A. O., Vieira J. L. F., Mendes, A. M., Silva, G. V., Peiter, P. C., Mutis, M. C. S., Franco, V. C., Couto A. A. R. D., Machado, R. L. D. (2020). Malária na fronteira do Brasil com a Guiana Francesa: a influência dos determinantes sociais e ambientais da saúde na permanência da doença/ Saúde Soc. 29(2), 1-14.
- Gomes, M. S. M. & Machado, R. L. D. (2020). Malária na fronteira do Brasil com a Guiana Francesa: a influência dos determinantes sociais e ambientais da saúde na permanência da doença. *Saúde Soc*. 29(2), 1-14.
- Grande, R., Antinori, S., Meroni, L., Menegon, M. & Severini, A. (2019). A case of Plasmodium malariae recurrence: recrudescence or reification? *Malaria Journal*. 18(169), 1-9.

Lopes, T. M. R., Ventura, A. M. R. S., Guimarães, R. J. P. S. & Guimarães, L. H. R. (2019). Situação epidemiológica da malária em uma região de Garimpo, na região da Amazônia brasileira, no período de 2011 a 2015. *Rev. Elet. Acesso Saúde*, 25(1), 1-8.

Organização Mundial da Saúde. (2021). Dia Mundial Del Paludismo: la OMS pone en marcha una iniciativa para acabar con el paludismo en 25 países más para 2025. Geneva.

Pessoa, D. L. R. (2020). Perfil Epidemiológico da malária: uma análise dos casos em pinheiro - Maranhão de 2008 a 2018. *Rev Saúde Desenvolvimento*. 14(19), 91-105.

Portes, M. G. T., Rossi, J. C. N., Nascimento, J. C., Zeccer, S. & Silva, L. A. (2010). Anofelinos de Santa Catarina (Diptera: Culicidae), Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 43(2), 156-160.

Reiners, A. A. O., Azevedo, R. C. S., Ricci, H. A., Souza, T. G. (2010). Adesão e reações de usuários ao tratamento da malária: implicações para a educação em saúde. *Texto Contexto Enfermagem*. 19(3), 536-44.

Senigalia, L. M., Oliveira, E. C., Moi, G. P. & Santos, M. A. (2014). Qualidade e confiabilidade do exame da gota espessa no diagnóstico da malária: uma revisão sistemática. *Connection Line- Revista Eletrônica do Univag*. 11(1), 85-100.

Sousa, J. R., Santos, A. C. F., Almeida, W. S., Albarado, K. V. P., Magno, L. D., Rocha, J. A. M., Pimentel, Z. N. S. (2015). Situação da malária na Região do Baixo Amanzoa, Estado do Pará, Brasil, de 2009 a 2013: um enfoque epidemiológico. *Rev Pan-Amaz Saúde*. 6(4), 39-47.

Sousa, T. C. M., Amancio, F., Hacon, S. S. & Barcellos, C. (2018). Doenças sensíveis ao clima no Brasil e no mundo: revisão sistemática. *Rev Panam Salud Publica*. 42(1), 1-10.

Vasconcelos, B. M., Picanço, F. M. S., Castanho, A. A. S., Rosa, S. T. P., Marques, A. R. & Moraes, W. N. R. (2020). Aspectos epidemiológico da malária na Amazônia Legal, Brasil, 2000 a 2013. *Braz. J. Hea. Rev.* 3(3), 5230-43.

Woodford, J., Collins, K. A., Odedra, A., Wang, C., Jang, I. K. & Domingo, G. J. (2020). An Experimental Human Blood - Stage Model for Studying *Plasmodium malariae* Infection. *The Journal of Infectious Diseases*. 221(6), 948-55.