PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA MALÁRIA NO MUNICÍPIO DE JACUNDÁ, PA NO PERÍODO DE 2010 A 2020.

Dion Leno Benchimol da Silva[1,2], Anne Beatriz Mota da Silva[2], Nancinaira Freitas Bugarim[2], Adelson da Cruz Tenório[2], Ricardo Sousa Costa[3], Lucas de Sousa Costa[1]

[1]UNIFESSPA, PPGECM, Marabá, PA, Brasil, d.benchimol01@gmail.com,
[2]IFPA, Tucuruí, Brasil
[3]UEPA, Paragominas, Brasil

Resumo: A malária é uma doença infecciosa causada pela picada da fêmea do mosquito do gênero *Anopheles (Diptera: Culicidae*), infectada pelo protozoário do gênero *Plasmodium* que acomete principalmente regiões de climas tropicais e subtropicais, sendo a febre aguda o seu principal sintoma. O número de casos de malária no Brasil diminuiu consideravelmente após a década de 1960, com a execução das políticas de saúde públicas de combate a malária, no entanto ainda apresenta um nível de endemicidade considerável. O objetivo deste estudo é apresentar informações e dados sobre a malária no município de Jacundá, PA, apresentando a situação epidemiológica local referente aos casos positivos de malária em relação à espécies do gênero *Plasmodium*, observando sua Incidência Parasitária Anual (IPA) Os dados (exame diagnóstico, espéce de plasmodium e parasitemia) referentes a década entre de 2010 a 2020 foram coletados no Departamento de Vigilância Epidemiológica municipal, adquiridos por meio do Sistema de Informações de Vigilância Epidemiológica – SIVEP-MALÁRIA. A tabulação e análise de dados foram feitas por meio do software Microsoft Excel (2020). A partir da observação dos resultados referentes à incidência de malária no município de Jacundá observa-se que na última década houve uma diminuição considerável no número de casos positivos de malária notificados no SIVEP-MALÁRIA, uma vez que, apenas no ano de 2010 foram relatados 64,7% dos casos positivos total do período de 2010 a 2020. Observa-se que o quantitativo de novos casos diminuiu nos anos seguintes, em 2011 houve 17,8% de casos positivos e 2012 com 13,6% de casos positivos. De 2013 a 2020 o percentual de incidência não superou a marca de 2% dos casos positivos do periodo de onze anos. O município de Jacundá, PA, foi categorizado no nível "muito baixo risco" na Lista de municípios do estado do Pará pertencentes às áreas de risco ou endêmicas para malaria, publicada em 2017 pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN, apresentando Incidência Parasitária Anual - IPA de 0.0 no ano de 2016 considerando o município possuir uma população estimada de 56.781 habitantes neste período. Observa-se que a espécie *P. vivax* representa 85% das infecções nos últimos onze anos, no entanto a infecção por esta espécie de *Plasmodium* não apresenta risco elevado de morte, mas é responsável pela maioria dos casos de recaída. A infecção por *P. vivax* apresenta pouco risco do quadro evoluir para óbito, porém o tratamento pode apresentar maior complexidade, pois o protozoário se aloja por um período de latência maior no fígado. Assim, com as ações governamentais de combate a malária é notório que o município de Jacundá, PA, reduziu drasticamente a proliferação da doença, mantendo-se na categoria de "muito baixo risco" de acordo com as diretrizes da Vigilância epidemiológica e o Ministério da Saúde. Destarte, para trabalhos futuros aconselha-se o estudo do perfil epidemiológico referente ao gênero e idade com foco em apresentar o perfil do paciente.

Palavras-chave: Incidência epidemiológica; Gênero *Plasmodium* Infecção; Protozoário.

INTRODUÇÃO

A malária é uma doença infecciosa causada pela picada da fêmea do mosquito do gênero *Anopheles (Diptera: Culicidae*) infectada pelo protozoário do gênero *Plasmodium* que acomete principalmente regiões de climas tropicais e subtropicais, sendo a febre aguda o seu principal sintoma, o mosquito possui relevância epidemiológica, tendo características adaptativas que permitem sua proliferação e distribuição geográfica principalmente na Região Amazônica (LANE, 1953; FORATTINI, 1962; TADEI; MASCARENHAS; PODESTÁ, 1983; SOUZA et al. 1997; TADEI; THATCHER, 2000, TAUIL, 2002; TAKKEN et al., 2005; TUTEJA, 2007; ROCHA, 2008; BRASIL, 2010; FOCACCIA , 2010; OSORIO-DE-CASTRO et al., 2011; VERONESI, 2010; OPAS, 2018; TANNOUS; GHANEM, 2018; BRASIL, 2019; WOLFARTH-

COUTO; FILIZOLA; DURIEUX, 2020; BRASIL, 2020; GAMA; CHALKIDIS, 2021; PEREIRA, 2021; DA SILVA, 2021; CALDAS et al., 2021; DA SILVA, 2022).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a malária apresenta endemicidade epidemiologia em 105 países, nos quais apresentou em 2018, um total de 228 milhões de casos notificados e 405 mil óbitos, apresentando uma expansão significativa na Colômbia, Equador, Venezuela e Brasil (OPAS, 2018; PEREIRA, 2021; CALDAS et al., 2021)

O número de casos de malária no Brasil diminuiu consideravelmente após a década de 1960, com a execução das políticas de saúde públicas de combate a malária, no entanto ainda apresenta um nível de endemicidade considerável causada pela complexidade da doença, em relação às características ambientais, socioeconômicas e demográficas do Brasil, principalmente na Região Amazônica legal e Região extra amazônica, onde em 2018 foram notificados em torno de 170 mil casos notificados de malária. (TADEI et al., 1988; TADEI et al., 1998; BRAZ; BARCELLOS, 2018; WOLFARTH-COUTO; FILIZOLA; DURIEUX, 2020; PEREIRA, 2021; CALDAS et al., 2021; DA SILVA, 2021; DA SILVA, 2022)

O objetivo deste estudo é apresentar informações e dados sobre a malária no município de Jacundá, PA, apresentando a situação epidemiológica local referente aos casos positivos de malária **em relação à** espécies do gênero *Plasmodium*, observando sua Incidência Parasitária Anual (IPA). Tal estudo apresenta grande relevância, pois não existem estudos sobre o tema nas últimas duas décadas sobre o município em questão.

O estudo permitirá a avaliação das informações sobre a incidência epidemiológica na região do lago da Hidrelétrica de Tucuruí, PA e analisar os fatores determinantes para a proliferação da incidência e ações mitigadoras de combate e prevenção. O presente estudo busca apresentar a prevalência e incidência da enfermidade no município de Jacundá, PA, região Sudoeste do estado do Pará, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

De acordo com IBGE, o município de Jacundá possui um território de 2.008,315 Km2 e está localizado na mesorregião sudeste do estado do Pará, na microrregião de Tucuruí, localizado na margem direita do reservatório de Tucuruí a uma altitude de 84m. A população estimada foi de 60.517 pessoas em 2021, densidade demográfica de 25,57 hab/km². (VASCONCELOS; NOVO; DONALISIO, 2006). A sede municipal está localizada a latitude de 04°27'03" Sul e longitude 49°06'59" Oeste. Jacundá faz fronteira com os seguintes municípios: Goianésia do Pará (ao Norte), Rondon do Pará (a Leste), Nova Ipixuna (ao Sul) e Novo Repartimento (a Oeste)." (MENDES, 2014 p.13), como pode ser verificado na Figura 1.

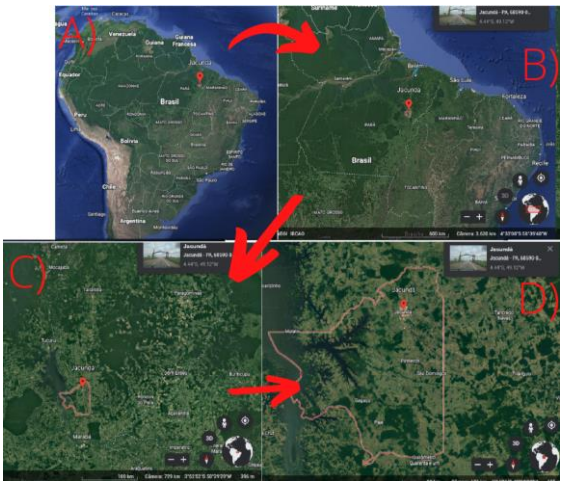

Figura 1. Mapa de localização do município de Jacundá/PA. Imagem A) mostra a América do Sul, Imagem B) apresenta o território pertencente ao Estado do Pará. Imagem C) apresenta a microrregião de Tucuruí. Imagem D) apresenta os limites territoriais do município de Jacundá PA. (Fonte: Google Earth, 2022)

Os dados espécie de *Plasmodium* e parasitemia) referente a década entre de 2010 a 2020 foram coletados no Departamento de Vigilância Epidemiológica municipal adquiridos por meio do Sistema de Informações de Vigilância Epidemiológica – SIVEP-MALÁRIA. A tabulação e análise de dados foram feitas por meio do software Microsoft Excel (2020).

Para o cálculo e análise da Incidência Parasitária Anual (IPA) ocorreu com a utilização da expressão: número de exames positivos de malária/população total residente no ano de análise x 1.000. Para tanto, os dados foram classificados em três categorias: área de baixo risco (IPA 0 a 9,9); área de médio risco (IPA 10 a 49,9); e, área de alto risco (IPA>50) (BRASIL, 2020b; CALDAS, 2021).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Referente a incidência de malária no município de Jacundá observa-se que na última década houve uma diminuição considerável no número de casos positivos de malária notificados no SIVEP-MALÁRIA, podendo ser observado no Gráfico 1, onde apenas no ano de 2010 foram relatados 64,7% dos casos positivos total do período de 2010 a 2020. No entanto, observa-se que o quantitativo de novos

casos diminuiu nos anos seguintes, em 2011 houve 17,8% de casos positivos e 2012 com 13,6% de casos positivos. De 2013 a 2020 o percentual de incidência não superou a marca de 2% dos casos positivos do período de onze anos.

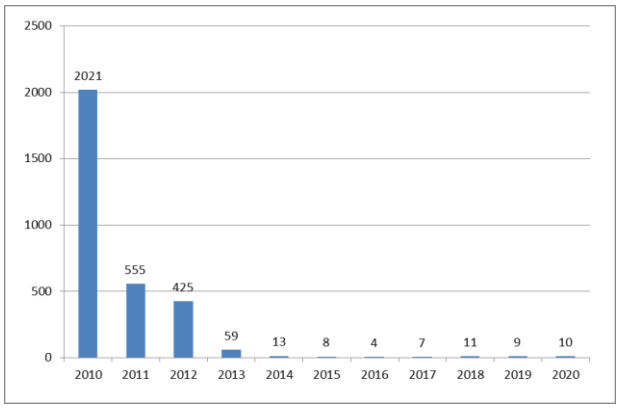

Gráfico 1. Numero de casos positivos de malária notificados no município de Jacundá/PA entre 2010 e 2020. (Fonte: SIVEP-MALÁRIA, 2022)

O município de Jacundá, PA foi categorizado no nível "muito baixo risco" na Lista de municípios do estado do Pará pertencentes às áreas de risco ou endêmicas para malária publicada em 2017 pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN, apresentando Incidência Parasitária Anual - IPA de 0.0 no ano de 2016 considerando o município possuir uma população estimada de 56.781 habitantes neste período. "O IPA estima o risco de ocorrência de malária numa determinada população em uma região circunscrita" (ALBARADO, 2015, p.40).

O índice IPA permite categorizar os municípios de acordo com a incidência anual da doença em relação ao índice demográfico. Existem três categorias como apresenta BRASIL (2020a, p.23) "Desde 2019, a estratificação de IPA de malária contempla quatro categorias: municípios em muito baixo risco (IPA < 1 caso/1.000 habitantes), baixo risco (IPA entre 1 e 10 casos/1.000 hab.), médio risco (IPA entre 10 e 50 casos/1.000 hab.) e alto risco (IPA ≥ 50 casos/1.000 hab.)".

Observa-se no Gráfico 1 que o quantitativo de casos positivos diminuiram, podendo ser aferido que a infestação do mosquito do gênero *Anopheles* contaminados pelo protozoário do gênero *Plasmodium* também foi reduzida consideravelmente. De acordo com Sivep-malária/SVS/MS, Base nacional atualizada em 03/08/2021 e Sinan/SVS/MS, Base nacional atualizada em 13/07/2021 o município de Jacundá apresenta no ano de 2020 IPA de 0,1 mantendo-se na categoria de "muito baixo risco" por apresentar o número de casos positivos de malária inferior a 1 para cada 1.000 habitantes.

Os trabalhos de DA SILVA et al., (2021 e 2022) no município de Novo Repartimento, PA corroboram com a expressiva diminuição de casos novos de malaria, no período entre os anos de 2010 e 2020 apresentando no ano 2010, 1.098 casos e no ano de 2020 apenas 27 casos positivos notificados de malária. Em Da Silva et al., (2021), os anos de 2010 a 2012 se assemelham aos dados apresentados no Gráfico 1, onde no mesmo período apresenta os maiores quantitativos de notificações de casos no município de Jacundá (2010, 2021; 2011, 555 e 2012, 425) e Novo Repartimento (2010, 796; 2011, 709 e 2012, 583).

A diminuição gradativa dos índices de incidência de malária no Brasil nas últimas décadas estão diretamente ligadas às ações do projeto Apoiadores Municipais para Prevenção, Controle e Eliminação da Malária, sendo uma estratégia técnica do Programa Nacional de Prevenção e Controle da Malária - PNCM. Uma das ações do PNCM foi implantar em 2003 o Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Malária (Sivep-Malária) permitindo o monitoramento constante dos casos, facilitando a vigilância epidemiológica principalmente na Região Amazônica em que a doença apresenta endemicidade (BRAZ; BARCELLOS, 2018).

O PNCM desenvolve diversas ações de fomento e capacitação das equipes de combate e controle da malária no país. "Atualmente, o projeto tem atuação em 24 municípios, destes, 18 são considerados prioritários para malária por representarem 80% dos casos na região amazônica. Os municípios apoiados demonstram um percentual de 47% de cobertura sobre a relação total de municípios prioritários para doença" (BRASIL, 2020a p.51).

Tabela 1. Número de casos positivos de malária notificados no município de Jacundá/PA entre 2010 e 2020 em relação a espécies e formas parasitárias.

Ano	Positivos	Pf	Pf + fg	Pv	Pf + Pv	Pv + Fg	Fg	Pm	Pf + Pm	Po	Não f
2010	2021	263	22	1722	2	6	6	0	0	0	0
2011	555	85	10	456	0	1	3	0	0	0	0
2012	425	31	14	369	5	2	4	0	0	0	0
2013	59	11	3	42	2	1	0	0	0	0	0
2014	13	0	0	11	1	1	0	0	0	0	0
2015	8	0	1	6	1	0	0	0	0	0	0
2016	4	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0
2017	7	0	0	6	1	0	0	0	0	0	0
2018	11	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0
2019	9	2	0	7	0	0	0	0	0	0	0

2020	10	0	0	9	0	1	0	0	0	0	0
Total	3122	393	50	2642	12	12	13	0	0	0	0

(Fonte: SIVEP-MALÁRIA, 2022)

Existem centenas de espécies de protozoários do gênero *Plasmodium* que em seu ciclo de vida podem parasitar uma grande diversidade de animais, no entanto, apenas quatro espécies de *Plasmodium* infectam humanos, o *Plasmodium falciparum* apresenta maior risco de causar morte, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale* e *Plasmodium malariae*, existindo diferenciação morfológica, imunológica, de tratamento, de sintomas e distribuição geográfica. (CAMARGO, 2003, ROCHA, 2008; BRASIL, 2020b; TUTEJA, 2007,; REY, 2011;OSORIO-DE-CASTRO et al., 2011; NASCIMENTO FILHA, 2015; BRASIL, 2020a; DA SILVA et al., 2022)

A Tabela 1, apresenta o número de casos positivos de malária notificados no município de Jacundá/PA entre 2010 e 2020 em relação a infecção por espécies de *Plasmodium* e formas parasitárias, podendo ocorrer a infecção mista. Observa-se na Tabela 1, que a espécie *P. vivax* representa 85% das infecções nos últimos onze anos, no entanto a infecção por esta espécie de *Plasmodium* não apresenta risco elevado de morte, mas é responsável pela maioria dos casos de recaída. A infecção por *P. vivax* apresenta pouco risco do quadro evoluir para óbito, porém o tratamento pode apresentar maior complexidade, pois o protozoário se aloja por um período de latência maior no fígado na forma de hypnozoítos podendo ser mascarada pela plaquetopenia e confundida com diversas doenças (NASCIMENTO et al., 2019; WHITE et al. 2014; REINERS et al;. 2010).

A infecção por *P. falciparum* apresenta grande risco de causar morte do hospedeiro. Na Tabela 1, pode ser observado que 13% das infecções foram causadas por *P. falciparum*. Para Gomes (2011) a complexidade do processo infeccioso do *P. falciparum* está relacionado a elementos genéticos e da ferocidade do protozoário no interior do corpo de seus hospedeiro;

> O agente etiológico da malária grave é o protozoário da classe Sporozoa, família Plasmodiidae, gênero *Plasmodium* e espécie *Plasmodium falciparum* (ainda que, eventualmente, outras espécies do gênero possam causar quadros graves). O complexo ciclo de vida do *Plasmodium* depende da expressão de inúmeras proteínas especializadas do hospedeiro, as quais determinam sua sobrevivência intracelular e/ou extracelular, a invasão de vários tipos celulares e a evasão das respostas imunológicas (GOMES et al., 2011 p.359).

Decorrente das ações do PNCM houve uma redução de 18,9% das notificações de infecção por malária causada por *P. falciparum* no ano de 2019, sendo notificados 21.126 casos em 2018 em comparação a 17.139 notificações em 2019 (BRASIL, 2020a).

Na tabela 1, no ano de 2020 foram notificados apenas dez casos positivos, sendo nove casos de *P. vivax* e um caso positivo para malária mista. Observando em um panorama mais amplo, no Brasil na primeira metade de 2020 foram notificados 60.713 casos de malária, sendo 8.758 casos de malaria causada por *P.falciparum* e malária mista, apresentando assim uma redução de 16,2% e um aumento de 14,4% respectivamente em relação ao mesmo período em 2019, quando foram notificados 72.424 casos positivos de malária, sendo 7.656 casos de malaria por *P.falciparum* e malária mista (BRASIL, 2020a).

CONCLUSÃO

A malária é uma doença que afeta a humanidade causando prejuízos sociais e econômicos. No Brasil, a Região Norte e principalmente a Amazônia legal e em parte a Região extra-amazônica apresentam endemicidade da doença, desta forma o PNCM desenvolve políticas de fomento e profissionalização das equipes de controle e combate a malária.

Com as ações governamentais de combate a malária é notório que o município de Jacundá, PA reduziu drasticamente a proliferação da doença, mantendo-se na categoria de "muito baixo risco" de acordo com as diretrizes da Vigilância epidemiológica e o Ministério da Saúde.

A malaria causada por *P. falciparum* apresenta maior risco à vida, no entanto observou-se que as notificações relacionadas a infecção por esta espécie de *Plasmodium* foram de apenas 13% dos casos positivos de malária.

As notificações relacionadas a infecção por *P. vivax* no período analisado por este estudo alcançou 85% dos 3.122 casos positivos notificados, entretanto mesmo apresentando o maior numero de notificações a malária *P.vivax* não apresenta grande risco à vida humana, uma vez que este tipo de malária apresenta um período maior de latência e um tratamento com maior complexidade.

Destarte, para trabalhos futuros aconselha-se o estudo do perfil epidemiológico referente ao gênero e idade com foco em apresentar o perfil do paciente.

AGRADECIMENTOS

Escreva os agradecimentos aqui.

REFERÊNCIAS

ALBARADO, Kaio Vinícius Paiva et al. Enfoque epidemiológico da malária de 2009 a 2013. **Revista de Enfermagem da UFPI** , Piauí, v. 4, n. 2, pág. 62-8, 2015. Disponível em: https://www.ojs.ufpi.br/index.php/reufpi/article/view/3159/pdf. Acesso em: 01 de abr. de 2022.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Guia prático de tratamento da malária no Brasil**. Brasília, DF: Disponível em: Ministério da Saúde, 2010. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_pratico_malaria.pdf. Acesso em: 02 de abr. de 2022.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Guia de vigilância em saúde**. 3. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2019. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_3ed.pdf. Acesso em: 01 de abr. de 2022.

BRASIL, Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico. In: **Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas transmitidas pelo *Aedes Aegypti* (dengue, chikungunya e zika)**, **Semanas Epidemiológicas 1 a 16, 2020**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: http://plataforma. saude.gov.br/anomalias-congenitas/boletim-epidemiologico-SVS-17-2020.pdf. Acesso em: 12 de fev. 2021.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico- Malária, 2020**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/boletins-epidemiologicos/especiais/2020/boletim_especial_malaria_1dez20_final.pdf. Acesso em: 02 de abr. de 2022.

BRAZ, R. M; BARCELLOS C. Analysis of the process of malaria transmission elimination with a spatial approach to incidence variation in the brazilian Amazon, 2016. **Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 27, n.3, p. 1-13, 2018. Disponível em: http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742018000300010. Acesso em: 15 de jun. de 2020.

CALDAS, Rosinelle Janayna Coêlho et al. Padrão espacial da malária em populações indígena e não indígena no estado do Pará. **Cogitare Enfermagem**, Curitiba, v.26, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.5380/ce.v26i0.76244. Epub 22 Nov 2021. Acesso em: 13 de abr. de 2022.

DA SILVA, Dion Leno Benchimol et al. Distribuição e prevalência de casos positivos de malária entre 2016 a 2020 em Novo Repartimento, PA. In: CAMARGO, Luís Marcelo Aranha; DE OLIVEIRA, Jader; DE OLIVEIRA MENEGUETTI, Dionatas Ulises (org.). **Atualidades em Medicina Tropical na América do Sul:** Epidemiologia e Educação em Saúde. Rio Branco: Stricto Sensu, 2021, p.104-111. Disponível em: https://sseditora.com.br/wp-content/uploads/Atualidades-em-Medicina-Tropical-na-America-do-Sul.-Epidemiologia-e-Educacao-em-Saude.pdf. Acesso em: 03 de abr. de 2022.

DA SILVA, Dion Leno Benchimol et al. Incidência de malária em novo repartimento, PA em relação ao gênero e idade no período entre 2010 e 2020. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais, v. 8, n. 3, p. 20172-20187, 2022. Disponível em: < https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/45446/pdf. Acesso em: 03 de abr. de 2022.

FORATTINI, O. P. **Entomologia médica: parte geral, Diptera, Anophelini**. [Univ. de São Paulo] Faculdade de Higiene e Saúde Pública, Departamento de Parasitololgia, 1962. Disponível em:

GAMA, Judy Karoline Brandão; CHALKIDIS, Hipócrates. Perfil epidemiológico da Malária. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais, v. 7, n. 12, p. 120424-120434, 2021. Disponível em: https://brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/41999/pdf. Acesso em: 02 de abr. de 2022.

GOMES, Andréia Patrícia et al. Malária grave por Plasmodium falciparum. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v. 23, n.3, p. 358-369, 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbti/a/fF8CRKZ9TBX6X8MD4WvVTqS/abstract/?lang=pt. Acesso em: 02 de abr. de 2022.

LANE, J.et al. **Neotropical Culioidae**. Volumes I & II. Neotropical Culioidae.Volumes I & II., 1953

MENDES, Marcelo Fernandes**. Utilização de medidas elétricas e eletromagnéticas para a prospecção de água subterrânea em Jacundá (PA).** Orientador: Marcos Welby Correa Silva. 2014. 37 f. Dissertação (Mestrado em Geofísica) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2014. Disponível em: http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/11502. Acesso em: 10 de abr. 2022.

NASCIMENTO, Talita Lima do et al. Prevalência de recaída por malária: revisão sistemática com metanálise. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, São Paulo, v. 27, p. 1-8, 2019.

Disponível em: https://www.scielo.br/j/rlae/a/6YC9FpfZgBNrtpFF7K8L7rF/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 03 de abr. de 2022.

OMS - Organisation Mondiale de la Santé. Rapport sur le paludisme dans le monde. 2014 resumé. Genève: OMS; 2015.

OPAS/OMS. Organização Pan-Americana da Saúde. **Atualização epidemiológica**. Brasília, DF: 2018. Disponível em: https://www.paho.org/pt/brasil. Acesso em: 03 de abr. de 2022.

OSORIO-DE-CASTRO, Cláudia Garcia Serpa et al. Conhecimentos, práticas e percepções de profissionais de saúde sobre o tratamento de malária não complicada em municípios de alto risco da Amazônia Legal. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 16, p. 1445-1456, 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/LphTF6NRpYXLbtXq6J8SypK/abstract/?lang=pt. Acesso em: 03 de abr. de 2022.

PEREIRA, Alba Lucia Ribeiro Raithy et al. The socio-environmental production of malaria in three municipalities in the Carajás region, Pará, Brazil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 55, p. 1-10, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2021055003463. Acesso em: 13 abr. 2022.

REINERS A.A.O., et al. User adherence and reactions to malaria treatment: implications for health education. **Texto & Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v.19, v.3, p. 536-544 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/j/tce/a/dCvB8JtzcHDBmCX9DFJbnTR/abstract/?lang=en&format=html. Acesso em: 13 abr. 2022.

ROCHA, M. de N. A. **Adesão ao tratamento da malária: um estudo em comunidades do entorno da Usina Hidrelétrica de Tucuruí -Pará**. 2008. Tese (Doutorado em) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Pará, , Belém, 2008. Disponível em:

SOUZA, J. M. et al. Malária. In: LEÃO, R.N.Q. (Ed.). **Doenças Infecciosas e Parasitárias:** enfoque amazônico. 1ed. Belém: CEJUP/UEPA; 1997. p. 645-69.

TADEI, W. P et al. Biologia dos anofelinos amazônicos. XII. Ocorrência de espécies de Anopheles, dinâmica da transmissão e controle da malária na zona urbana de Ariquemes (Rondônia). **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v.30, n.3, p. 221-251, 1988. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/ S0036-46651988000300017. Acesso em: 04 de abr. 2022.

TADEI W. P, et al. Ecologic observations on Anopheline vectors of malaria in the Brazilian Amazon. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, Arlington-Texas, v.59, n.2, p. 325-35, 1998. Disponível em: https://doi.org/10.4269/ajtmh.1998.59.325. Acesso em: 04 de abr. 2022.

TADEI, W. P, MASCARENHAS B. M, PODESTÁ M. G. Biologia de Anofelinos Amazônicos. VIII. Conhecimentos sobre a distribuição de espécies de Anopheles na região de Tucuruí – Marabá (Pará). **Acta Amazônica**, v.13, n.1, p.103- 140, 1983. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/1809-43921983131103. Acesso em: 04 de abr. 2022.

TADEI WP, THATCHER B. Malaria Vectors in the Brazilian Amazon: Anopheles of the subgenus Nyssorhynchus. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v.42, n.2, p. 87-94, 2000. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/S0036-46652000000200005. Acesso em: 04 de abr. 2022.

TAKKEN W, et al. Effects of environmental change on malaria in the Amazon region of Brazil. In: Takken W, Martens P, Bogers R. J. (org.), **Environmental change and malaria risk**: global and local implications. Wageningen, University Frontis Series, 2005, p. 113-123.

TANNOUS S, GHANEM E. A bite to fight: front-line innate immune defenses against malaria parasites. Pathog Glob Health. [Internet]. 2018 [acesso em 10 abril 2022]; 112(1). Disponível em: https://dx.doi.org/10.1080%2F20477724.2018.1429847.6 Cogit. Enferm. 2021, v26:e76244 Padrão espacial da malária em populações indígena e não indígena no estado do Pará Caldas RJC, Santos NCC dos, Rodrigues IÇA, Paiva BL, Trindade L de NM, Nogueira LMV

TAUIL, P. L. Avaliação de uma nova estratégia de controle da malária na Amazônia Brasileira. 2002. Tese (Doutorado em Medicina Tropical) - Universidade de Brasília, Brasília, 2002. Disponível em: https://repositorio.unb.br/handle/10482/7654. Acesso em: 13 abr. 2022.

TUTEJA, R. Malária – uma visão geral. O Jornal FEBS, v. 274, n.18, pág.4670-4679, 2007.

VASCONCELOS, Cíntia Honório; NOVO, Evlyn Márcia Leão de Moraes; DONALISIO, Maria Rita. Uso do sensoriamento remoto para estudar a

influência de alterações ambientais na distribuição da malária na Amazônia brasileira. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 517-526, 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csp/a/V4kxTczP79MCDf3ZZBmfrwq/abstract/?lang=pt. Acesso em: 12 de abr. 2022.

VERONESI, R; FOCACCIA, R. **Tratado de infectologia**. 4. ed. v. 2. São Paulo: Atheneu, 2010.

WHITE M.T. et al. Modelling the contribuition of the hypnozoite reservoir to plasmodium vivax transmission. **eLife Sciences Publications,** Cambridge, v.3, p. 1-19, 2014. Disponível em: https:// www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4270097/pdf/ elife04692.pdf . Acesso em: 13 de abr. 2022.

WOLFARTH-COUTO, Bruna; FILIZOLA, Naziano; DURIEUX, Laurent. Padrão sazonal dos casos de malária e a relação com a variabilidade hidrológica no Estado do Amazonas, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia,** São Paulo, v. 23, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1980-549720200018. Acesso em: 13 de abr. 2022.