



FACULDADE DE
MEDICINA
FUNDADA EM 1963

MESTRADO EM EPIDEMIOLOGIA DE CAMPO E LABORATORIAL

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Vectores da malária e relação com o tipo de construção de casas na Província da Zambézia,
no período de Março de 2019 à Junho de 2021

Fabião Edmundo Maússe

Maputo, Julho de 2024



FACULDADE DE
MEDICINA
FUNDADA EM 1963

MESTRADO EM EPIDEMIOLOGIA DE CAMPO E LABORATORIAL

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Vectores da malária e relação com o tipo de construção de casas na Província da
Zambézia, no período de Março de 2019 á Junho de 2021**

Nome do estudante: Fabião Edmundo Maússe

Mentora: Dra: Rose Zulliger, PhD, MD

Co-Mentora: Dra: Jenny Carlson Donnelly, PhD, MSc

Supervisor: Dr. Baltazar Candrinho MD

Declaração de originalidade

Eu, Fabião Edmundo Maússe, natural da Cidade de Maputo, residente na Cidade de Maputo, declaro por minha honra que o presente trabalho é resultado do meu labor individual e nunca foi apresentado para a obtenção do grau ou num outro âmbito. Esta dissertação é apresentada em cumprimento parcial dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Epidemiologia de Campo e Laboratorial, da Universidade Eduardo Mondlane

Maputo, Janeiro de 2024

Fabião Edmundo Maússe

Dedicatória

Este trabalho dedico a toda a minha família e amigos em especial aos meus pais *Edmundo Fabião Maússe* e *Rute João Mahanjane*, a minha avó *Delfina Nhambine*, as minhas tias *Luaceta Mause* e *Rosa Mahanjane*, aos meus irmãos *Delfa Edmundo Maússe* e *Castro Edmundo Maússe* pelo incentivo e compreensão sobretudo em momentos de ausência. Uma dedicação especial em *memória* ao tio *Arlindo Chongo* por tudo que sou hoje.

Agradecimentos

Quero em primeiro lugar agradecer ao criador pelo dom da vida, pela Fé que tem me feito sentir mesmo em momentos de dificuldades.

Agradecer ao Programa de Epidemiologia de Campo de Moçambique (FETP) e a Universidade Eduardo, Faculdade de Medicina, Departamento de Microbiologia pela oportunidade de fazer parte deste grupo tão especial.

Ao Programa ao Programa Nacional do Controlo da Malária (PNCM) em especial para o meu supervisor Doutor Baltazar Candrinho pela confiança e incansável apoio para materialização deste trabalho.

A President's Malaria Initiative (PMI) em especial a Mentora Dra. Rose Zulliger pelo apoio na elaboração do trabalho, conselhos e ensinamento e que mesmo nos momentos difíceis sempre esteve por perto para apoiar.

A Co-mentora Jenny Carlson pelo apoio na elaboração do trabalho, mesmo estando distante sempre esteve disponível para apoiar.

Ao Professor Doutor Jahit Sacarlal, Dra Cynthia Baltazar, Dra Erika Valeska, dra Alice Manjate e dr José Carlos, pela incansável paciência, incentivo, pelos ensinamentos, generosidade, dedicação e conselhos precisos durante o processo de aprendizagem no Programa de Epidemiologia.

A toda 5ª Coorte em especial ao Gerson Afai, a Dionisia Balate, Neusa Fataha, Beatriz Nhantumbo e Samuel Novunga pela sua amizade e apoio na realização da Dissertação.

Aos meus amigos (as) Adriano Novela, Darlene Kenga, Nashon Majaliwa, Manuel Gimo, Luís Gazeta, Rosário Mavota e Rita Paulo pelo incentivo que serviu de força para a realização deste mestrado.

A Dona Ema pelo aconchego e conselhos em momentos difíceis a quanto da elaboração da dissertação.

Ao Edson da Luz, “Azagaia” *in memoria*” pelos seus ensinamentos e inspiração em suas músicas, em especial a faixa número 4 do álbum Cubaliwa com o título “começa em ti a mudança que queres para o mundo”.

Por último, e não menos importante a minha família por ser o alicerce da minha vida e pelo suporte emocional, motivação e inspiração para sempre buscar o melhor e concluir o mestrado sobretudo em momentos mais difíceis.

Resumo

Introdução: A malária é um dos mais importantes problemas de saúde pública em termos de morbidade e mortalidade. Em 2020 ocorreram 241 milhões de infecções em 85 países endêmicos e aproximadamente 627.000 mortes em todo o mundo, afectando mais as crianças menores de 5 anos. Em África estima-se que 80-100% das transmissões da malária ocorrem dentro de casa. Desta forma realizou-se um estudo na Província da Zambézia com o objectivo de estudar a relação dos vectores da malária nas habitações domiciliárias com o tipo de construção na província da Zambézia.

Métodos: Trata-se de um estudo de corte transversal, analítico com abordagem quantitativa do qual foram analisados dados retrospectivos (históricos) do período de Março de 2019 à Junho de 2021. A análise foi dividida em período Pré COVID-19 Março de 2019 à Março de 2020 e Pós COVID-19 Agosto de 2020 à Junho de 2021. Os dados foram limpos, codificados numa planilha Excel versão 2016 e a posterior exportados para pacote estatístico SPSS versão 20. Foi calculada a abundância cumulativa e foram elaborados gráficos referente a densidade vectorial e para a descrição das casas. Para associação dos tipos de estruturas habitacionais com os principais vectores de mosquito foi usada o SPSS versão 20, do qual foram considerados testes de regressão logística binária com intervalo de confiança de 95% para quantificar a associação das variáveis explicativas com a presença de vectores da malária nas casas com nível de significância de 5%.

Resultados: Foram caracterizadas 42 casas nos três distritos nomeadamente Milange, Lugela (controlo) e Mopeia do qual foram feitas 17.188 observações nas casas, das quais 92% (15.760/17.188) pela técnica Armadilha de Luz CDC (12 casas) e 8% (1.428/17.188) para a técnica baseada no aspirador mecânico Procopack (30 casas). Foram feitas 8.885 observações de vectores mais frequentes das quais 77% (5.970/7.787) e 20% (1.571/7.787) representado mosquitos dos grupos *An. funestus* s.l. e *An. gambiae* s.l., respectivamente.

As capturas feitas através dos métodos de Armadilha de Luz de CDC e Procopack obtiveram maior abundância para casas com formato de Quadrado com Telhado de Capim com 16,7% (2579) e 68,7% (981) de mosquito *Anopheles* spp. capturados. As casas do tipo de Quadrado com Telhado de Capim apresentaram-se estatisticamente significativos em relação a presença do *An. funestus* s.l. com uma probabilidade de 1,37 vezes da presença do vector (OR=1,37 [1,26-1,49]; p<0,001) na referida estrutura para as colheitas são feitas pela técnica de Armadilha de Luz de CDC. Para o Procopack as casas do tipo Quadrado com Telhado de Capim tiveram a chance de 2,48 vezes de encontrar o mosquito da espécie *An. funestus* s.l. e com resultados estatisticamente significativos (OR=2,48 [1,08-5,87]; p=0,040).

Conclusão e recomendações: O tipo de construção das casas relacionadas com o tipo de cobertura, tipo de parede e presença de Abbas na casa mostraram-se como um factor fundamental para presença dos vectores da malária nos postos sentinelas estudados. Os mosquitos do grupo *An. funestus* s.l. e *An. gambiae* s.l. foram os mais abundantes nos diferentes tipos de casas, sendo estes dois tipos de vectores responsáveis pela transmissão da malária nos postos sentinelas da Província da Zambézia e em Moçambique. Recomenda-se ao Ministério da Saúde a implementação de novas abordagens para a monitoria entomológica, a considerar as características das habitações em cada região e elaboração de programas que possam consciencializar a melhoria as populações da importância de construção de casas seguras que possam reduzir a entrada dos possíveis vectores da malária.

Palavras-Chaves: Moçambique, Tipo de casa, *Anopheles* spp, Malária

Abstract

Introduction: Malaria is one of the most important public health problems in terms of morbidity and mortality. In 2020 there were 241 million infections in 85 endemic countries and approximately 627,000 deaths worldwide, affecting children under 5 the most. In Africa it is estimated that 80-100% of malaria transmissions occur indoors. A study was therefore carried out in Zambezia Province with the aim of studying the relationship between malaria vectors in domestic dwellings and the type of building in Zambezia Province.

Methods: This is a cross-sectional, analytical study with a quantitative approach that analyzed retrospective (historical) data from March 2019 to June 2021. The analysis was divided into two periods, Pre COVID-19 March 2019 to March 2020 and Post COVID-19 August 2020 to June 2021. The data was cleaned, coded in an excel spreadsheet version 2016 and then exported to the SPSS statistical package version 20. Cumulative abundance was calculated, and graphs were drawn up for vector density and house descriptions. SPSS version 20 was used to associate the types of housing structures with the main mosquito vectors. Binary logistic regression tests with a 95% confidence interval were used to quantify the association of the explanatory variables with the presence of malaria vectors in the houses at a significance level of 5%.

Results: 42 houses were characterized in the three districts of Milange, Lugela (control) and Mopeia, of which 17,188 observations were made in the houses, 92% (15,760/17,188) using the CDC light trap technique (12 houses) and 8% (1,428/17,188) using the technique based on the Procopack mechanical hoover (30 houses). 8,885 vector observations were made, of which *An. funestus* s.l. and *An. gambiae* s.l. are the most frequent vectors with 77% (5,970/7,787) and 20% (1,571/7,787) respectively. Square-shaped houses with grass roofs were more abundant with 16.7 per cent (2579) and 68.7 per cent (981) of *Anopheles* spp. mosquitoes for the houses where the CDC and Procopack light traps were used. The grass-roofed four square houses were statistically significant in terms of the presence of *An. funestus* s.l. 1 with a probability of 1.37 times the presence of the vector (OR=1.37 [1.26-1.49]; $p<0.001$) in that structure for the structures sampled using the CDC Light Trap technique and for Procopack the houses of the Square with Grass Roof type had a 2.48 times chance of finding the mosquito species *An. funestus* s.l. and with statistically significant results (OR=2.48 [1.08-5.87]; $p=0.040$).

Conclusion and recommendations: The type of construction of the houses related to the type of roof, wall and the presence of eaves in the houses proved to be a fundamental factor for the presence of malaria vectors in the sentinel posts studied in Zambezia Province. Mosquitoes of the species *An. funestus* s.l. and *An. gambiae* s.l. were the most abundant in the different types of houses, and these are the two main vectors responsible for malaria transmission in the sentinel posts in Zambezia Province and in Mozambique. The Ministry of Health is recommended to implement new approaches to entomological monitoring, to take into account the characteristics of housing in each region and to draw up programmes that can raise awareness amongst the population of the importance of building safe houses that can reduce the entry of possible malaria vectors.

Keywords: Mozambique, House type, *Anopheles* spp, Malaria

Abreviaturas

An.	Anopheles
CDC-LT-	<i>Centers of Disease Control Light Trap</i>
COVID-19	<i>Coronavirus Disease 2019</i>
DPS	Direcção Provincial de Saúde
IDS	Inquéritos Demográficos e de Saúde
MISAU	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
PIDOM	Pulverização intradomiciliar
PNCM	Programa Nacional de Controlo da Malária
PSC	<i>Pyrethrum Spray Catches</i>
REMILDs	Redes Mosquiteiras Tratadas com Insecticidas de Longa Duração
RTIs	Redes Tratadas com Insecticidas
SNS	Sistema Nacional de Saúde
SPS	Serviços Províncias de Saúde

Índice

Lista de Figuras.....	3
Lista de tabelas.....	5
Lista de Quadros	5
1. Motivação	6
2. Objectivos	7
3. Contribuição	8
4. Problema.....	9
5. Hipótese (s).....	9
6. Revisão bibliográfica.....	10
6.1 Impacto da malária a nível internacional.....	10
6.2 Factores relacionados a transmissão da malária	11
6.3 Determinantes que levam o aumento de casos de malária e métodos de prevenção	14
Enquadramento conceptual.....	15
7. 15	
8. Metodologia.....	17
8.1 Local do estudo.....	17
8.2 Desenho de estudo	18
8.3 Período de estudo.....	19
8.4 População do estudo	19
8.5 Critérios de inclusão	19
8.6 Critérios de exclusão	20
8.7 Selecção das estruturas domiciliárias	20
9. Fontes de dados	20
9.1 Variáveis.....	21
9.2 Plano de gestão e análise de dados	21
9.2.1 Gestão de dados	21
9.2.2 Descrição da casa.....	21
9.2.3 Abundância cumulativa	21
9.2.4 Densidade vectorial.....	21
9.2.5 Associação do tipo de estruturas domiciliárias e o tipo de espécie de mosquitos	22
9.2.6 Tipo de estruturas e características avaliadas no estudo.....	23
10. Aprovação Ética	25

11. Resultados.....	26
11.1 Descrição do tipos de casas de acordo com tipo de técnica	26
11.1 Descrição dos resultados das observações nas casas de acordo com as suas características em cada postos sentinelas	26
11.2 Descrição do tipo de estrutura de acordo com o tipo de vector encontrado no interior da casa	28
11.2.1 Abundância cumulativa dos vectores da malária colhida pela técnica de Armadilha de Luz de CDC LT em estruturas diferentes nos postos sentinelas da provincia da Zambézia Março de 2019 á Junho de 2021.....	30
11.3 Densidade dos vectores nos diferentes tipos de estrutura por noite e tipo de estrutura, no distrito de Milange, Março de 2019 a Junho de 2021	32
11.3.1 Armadilha de Luz de CDC	32
11.3.2 Técnica de Procopack	34
11.4 Densidade dos vectores nos diferentes tipos de estrutura por noite e tipo de estrutura, no distrito de Lugela, Março de 2019 a Junho de 2021	35
11.4.1 Armadilha de Luz de CDC	35
11.4.2 Técnica de Procopack	37
11.5 Densidade dos vectores nos diferentes tipos de estrutura por noite e tipo de estrutura, no distrito de Mopeia, Março de 2019 a Junho de 2021	38
11.5.1 Armadilha de Luz de CDC	38
11.5.2 Técnica de Procopack	41
11.6 Relação do tipo de estrutura com o tipo de espécie de mosquitos colhido pela técnica de Armadilha de Luz de CDC	42
11.7 Relação do tipo de espécie de mosquitos colhido pela técnica de Procopack com o tipo de estrutura.....	43
12. Discussão	45
13. Limitações do estudo	52
14. Conclusão	53
15. Recomendações	54
16. Referências Bibliográficas.....	55
17. 17. Anexos	61

Lista de Figuras

Figura 1: Fluxograma dos determinantes que levam o aumento de casos de malária e métodos de prevenção Fonte: Protopopoff et al 2009: Ranking Malaria Risk Factors to Guide Malaria Control Efforts in African Highlands	14
Figura 2: Distritos onde estão localizados os postos sentinelas para monitoria entomológica nos distritos de Lugela, Milange e Mopeia, Província da Zambézia no período de Março de 2019 à Junho de 2021.	18
Figura 3: Exemplo de estruturas avaliadas nos três postos sentinelas da Província da Zambézia: A -Quadrado com telhado de capim/Bloco cru/lama, B -Rectangular com telhado de zinco,/Tijolo queimado, C -Quadrado com telhado de capim/Bloco Cru/lama, D -Rectangular com telhado de zinco/Bloco de Cimento, E -Abba ou Beiral Fechado, F -Abba ou Beiral Aberto.....	24
Figura 4: Densidade vectorial no interior (Quadrado com Telhado de Capim) das casas por noite, pelas Armadilhas de Luz de CDC no distrito de Milange, Março de 2019 a Junho de 2021.....	32
Figura 5: Densidade vectorial no interior das casas (Rectangular com telhado de zinco), por noite pelas Armadilhas de Luz CDC, distrito de Milange, Março de 2019 a Junho de 2021..	33
Figura 6: Densidade vectorial no interior (Rectangular com Telhado de Capim) por noite usando a técnica de Procopack, distrito de Milange, Zambézia, Março de 2019 a Junho de 2021.....	34
Figura 7: Densidade vectorial no interior das casas (Quadrado com Telhado de Capim), por noite pelas Armadilhas de Luz de CDC no distrito de Lugela, Zambézia, Março de 2019 a Junho de 2021	35
Figura 8: Densidade vectorial no interior das casas (Rectangular com telhado de Zinco) por noite, pelas Armadilhas de Luz de CDC no distrito de Lugela, Zambézia, Março de 2019 a Junho de 2021	36
Figura 9: Densidade vectorial no interior das casas (Quadrado com Telhado de Capim) por noite, usando a técnica de Procopack , Zambézia, Marco de 2019 a Junho de 2021	37

Figura 10: Densidade vectorial no interior das casas (Quadrado com Telhado de Capim) por noite pelas Armadilhas de Luz de CDC no distrito de Mopeia, Março de 2019 a Junho de 2021.....	38
Figura 11: Densidade vectorial no interior das casas (Rectangular com Telhado de Zinco) das casas por noite pela Armadilha de Luz de CDC no distrito de Mopeia, Março de 2019 a Junho de 2021	39
Figura 12: Densidade vectorial no interior das casas (Rectangular .com Telhado de Capim) por noite pelas Armadilhas de Luz CDC no distrito de Mopeia, Zambézia, Março de 2019 a Junho de 2021	40
Figura 13: Densidade vectorial no interior das casas (Quadrado com Telhado de Capim) por noite usando a técnica de Procopack, Zambézia, Março de 2019 a Junho de 2021	41

Lista de tabelas

Tabela 1: Descrição dos tipos de casas por posto sentinela, Lugela, Milange e Mopeia, Província da Zambézia, 2019-2021	26
Tabela 2: Descrição das casas de acordo com o resultado e suas características na Província da Zambézia, no período de Março de 2019 a Junho de 2021	27
Tabela 3: Descrição das casas de acordo com o tipo de espécie vector encontrado no interior das casas, Província da Zambézia, Março de 2019 a Junho de 2021	29
Tabela 4: Abundância cumulativa dos vectores da malária colhidos pela técnica de CDC LT em estruturas diferentes nos postos sentinelas da Província da Zambézia, Março de 2019 a Junho de 2021	30
Tabela 5: Abundância cumulativa dos vectores da malária colhidos pela técnica de Procopack em estruturas diferentes nos postos sentinelas, Província da Zambézia, Março de 2019 a Junho de 2021	31
Tabela 6: Relação das espécies de mosquitos colhidos pela técnica de CDC com o tipo de estrutura encontrado na Província da Zambézia, Março de 2019 a Junho de 2021	43
Tabela 7: Relação das espécies de mosquitos colhidos pela técnica de Procopack com o tipo de estrutura, Província da Zambézia, Março de 2019 a Junho de 2021	44

Lista de Quadros

Quadro 1: Distribuição dos postos sentinelas	19
Quadro 2: Plano de análise por objectivos, variáveis e teste estatístico	23

1. Motivação

O facto de Moçambique ser um dos países que apresenta maiores índices de malária em África Subsaariana e por esta doença ser uma das principais causas de morbi-mortalidade, o país tem envidado esforços no combate a doença através do Programa Nacional de Combate a Malária (PNCM) na realização de estudos que visam a melhorar a forma de acção no controlo da malária. Dos estudos realizados em Moçambique sobre a malária, poucos tem gerado evidências científicas em relação a abundância dos vectores em construções domiciliares, deixando assim, um campo aberto para investigar mais sobre o assunto.

Durante as actividades do estudo intitulado “Aumento de casos de malária na província da Zambézia” pude observar durante as actividades entomológicas, que algumas casas eram de construção precária e que apresentavam muitos mosquitos responsáveis pela transmissão da malária, e isto motivou-me a querer saber até que ponto uma habitação pode ter influência nos vectores de malária encontrados nessas habitações.

Deste modo, há necessidade de se realizar mais estudos nesta área visto que a maioria das picadas ocorrem dentro de casa como descrito em estudos realizados pelo PNCM juntamente com os seus parceiros.

O presente estudo poderá produzir evidências científicas, que podem informar o Ministério da Saúde (MISAU) sobre a necessidade de se fazer outras abordagens no controlo da malária como o melhoramento ou construção de estruturas domiciliares resilientes com vista a reduzir a entrada do vector da malária e consequentemente a redução dos casos no país.

2. Objectivos

2.1. Objectivo geral

Estudar a relação dos vectores da malária nas habitações domiciliárias com o tipo de construção nos distritos de Lugela, Milange e Mopeia, Província da Zambézia.

2.2. Específicos

- Determinar a frequência dos tipos de vectores em diferentes tipos de casas
- Determinar a abundância cumulativa dos vectores em diferentes tipos de casas;
- Determinar a densidade dos vectores nos diferentes tipos de estrutura da casa;
- Relacionar o tipo de casas e as principais espécies de mosquitos.

3. Contribuição

Conhecendo a influência que cada tipo de habitação e ambiente possa ter na presença dos mosquitos vectores da malária, e compreendendo os factores que expõem a população a picada do mosquito e transmissão da malária poderia ajudar ao PNCM a conceber estratégias que possam incrementar melhorias na protecção das pessoas quando estão em casa e visando a redução da malária na província da Zambézia. O presente trabalho poderá também informar, interpretar dados relacionados ao tipo de habitação usadas pelas populações em Moçambique e sua possível relação com a prevalência da malária.

Uma das estratégias propostas poderá ser o incentivo no melhoramento ou construção das habitações que possam ajudar a reduzir a entrada de mosquitos vectores da malária e também pode informar o PNCM sobre factores de risco para melhorar a tomada de decisão.

4. Problema

Em África estima-se que entre 80%-100% das transmissões ocorrem dentro de casa (Seyoum *et al.*, 2013; Wanzirah *et al.*, 2015). Vários estudos têm associado o aumento dos vectores da malária com o tipo material de construção como casas com paredes de lama, telhados de colmo, beirados abertos, chão de terra, areia ou pedra e desta, fazendo com que as estruturas habitacionais sejam um factor importante na presença de mosquitos no interior e consequentemente o aumento da incidência da malária.

Em Moçambique a malária é a 3ª causa de morbi-mortalidade, e é mais grave em crianças menores de 5 anos e em mulheres grávidas (IHME, 2017). A malária em Moçambique provoca um enorme encargo financeiro para o Sistema Nacional de Saúde (SNS) e o país tem envidado esforços através do PNCM para reduzir essa carga com actividades de prevenção, promoção e tratamento. As actividades de prevenção incluem a distribuição de redes mosquiteiras tratadas com insecticidas (RTIs), pulverização intradomiciliar (PIDOM) e administração do tratamento intermitente preventivo (IHME 2017;PNCM, 2017).

A malária ainda continua registando um aumento de casos em algumas zonas do país, havendo a necessidade de se expandir e apoiar na introdução de novas micro intervenções ao nível domiciliário. Moçambique é o 7º país mais pobre do mundo e com uma população que vive em média com menos de 1.90 dólares americanos por dia, desta forma dispondo de recursos limitados para a sobrevivência e particularmente construção de habitações condignas (WBG, 2018).

Serão analisados dados históricos da vigilância entomológica da província da Zambézia, que têm a segunda maior prevalência da malária no país com 44% em crianças menores de 5 anos, adicionado ao facto de ter os maiores índices de desemprego do país (MISAU, 2018), que pode ser um factor importante e influenciador na construção de habitações seguras que possam reduzir a presença do mosquito vector da malária. Os dados a serem analisados são correspondentes a quatro postos sentinelas da província da Zambézia.

5. Hipótese (s)

H₀: Não existe relação entre os vectores da malária com o tipo de construção de casas.

H₁: Existe relação entre os vectores da malária com o tipo de construção de casas.

6. Revisão bibliográfica

6.1 Impacto da malária a nível internacional

A malária é um dos mais importantes problemas de saúde pública em termos de morbilidade e mortalidade, sendo que em 2020 ocorreram 241 milhões de infecções em 85 países endémicos e aproximadamente 627.000 mortes em todo o mundo afectando mais as crianças menores de 5 anos (WHO, 2021).

A malária é causada pelo parasita *Plasmodium*, que passa parte do seu ciclo de vida em seres humanos e em certas espécies de mosquitos. Portanto, são conhecidas pelo menos 5 espécies de *Plasmodium* nomeadamente, *P. falciparum*, *P. malariae*, *P. vivax*, *P. ovale* e *P. Knowlesi*. Dessas espécies o *P. falciparum* é o mais importante na maioria das regiões tropicais, sendo responsável por 99,7% das infecções e pela forma mais grave da doença e pelas mortes causadas pela malária (Nundu *et al.*, 2021).

A malária é endémica em África, e o continente tem feito investimentos sem precedentes na luta contra a malária e na sua eliminação, levando a uma redução para metade da prevalência desde 2000. Apesar destes progressos, a doença permanece intratável em muitos cenários e é uma fonte de morbilidade e mortalidade elevada a nível mundial (Tusting, *et al.*, 2016).

A Índia e mais 15 países da África Subsaariana contém 80% dos casos de malária a nível mundial, sendo 5 deles responsáveis por quase metade de todos os casos de malária em todo mundo nomeadamente a Nigéria (25%), República Democrática do Congo (11%), Moçambique (5%) e Uganda (4%) (WHO, 2018).

Tem se desenvolvido iniciativas em África que visam a redução da incidência de casos de malária e da mortalidade em mais 90 % e eliminar a malária em 35 países endémicos durante 2016-2030. Para alcançar a meta, a Organização Mundial de Saúde (OMS) tem traçado várias estratégias entre os quais, uma das recomendadas intervenções complementares é a melhoria da habitações (Tusting, *et al.*, 2016 ; Ondiba *et al.*, 2018; WHO, 2018).

Em África estima-se que entre 80 à 100% das transmissões da malária ocorrem dentro de casa e factores como a construção de habitações com espaços abertos e paredes exteriores, telhados, portas, janelas e abas ou beirados dão a acessibilidade dos mosquitos para entrar nas casas à noite para picar e transmitir a malária (Nabassaga, *et al.*, 2019 ; Seyoum *et al.*, 2013).

Alterações estruturais podem ajudar a reduzir a entrada de mosquitos em residências e a reduzir a exposição humana a picadas infecciosas e mecanismos como construir casas com

telhados metálicos para o descanso dos mosquitos normalmente endofílicos (Lwetoijera et al., 2013; Liu et al., 2014).

As casas com telhados metálicos acabam por ser menos atraentes para os mosquitos devido ao clima interior ou seja temperaturas mais elevadas e menor humidade produzidos no interior das casas, desta forma reduzindo o tempo de sobrevivência dos mosquitos que nidificam o interior (Lindsay et al., 2019).

Com o desenvolvimento dos países e o aumento do renda, muitos desses países como a Gâmbia e Uganda estão a incorrer melhorias de habitações (Kirby et al., 2009).

As espécies dos grupos *An. gambiae* s.l. e *An. funestus* s.l. compreendem os principais e mais eficientes vectores da malária na África Subsaariana e a sua eficiência de transmissão é mediada pela adaptação comportamental e alimentação dentro de casa com humanos (Lwetoijera et al., 2013).

Os mosquitos *Anopheles* picam durante a noite, sendo que as espécies (*An. gambiae* s.s., *An. funestus* s.s. e *An. arabiensis*) que transmitem a malária em África picam principalmente entre as 22h e as 4h da manhã, quando a maioria das pessoas estão dentro de casa (Liu et al., 2014).

6.2 Factores relacionados a transmissão da malária

Para além do comportamento humano como dormir fora ou dentro, factores ecológicos tais como a presença ou ausência de animais domésticos podem influenciar na abundância de mosquitos. Vários estudos relataram o facto dos animais domésticos como a criação de gado e porcos, estarem associados ao aumento da prevalência de parasitas da malária e incidência de episódios clínicos (Pålsson et al., 2004).

Apesar de poucas provas relacionadas a melhoria de habitação no que concerne a transmissão da malária, resultados do ensaio controlado aleatório realizado em Gâmbia sobre o efeito de duas diferentes intervenções de rastreio domiciliário sobre exposição aos vectores da malária e à anemia em crianças em casas com redes cobertas, portas e janelas com tectos fechados e beirados bloqueados, mostraram que a prevalência da anemia em crianças reduziu em 47% (Kirby et al., 2009).

Em um estudo de revisão sistemática que envolveu 11 estudos de caso-controlo e de corte transversal de Timor Leste, Egipto, Etiópia, Grécia, Malawi, Sri Lanka, Tailândia, Uganda e Iémen mostrou que a probabilidade de infecção por malária reduziu para metade em casas modernas em relação as tradicionais (Tusting et al., 2015).

A possibilidade de uma casa moderna ser associada a malária segundo uma análise feita aos Inquéritos demográficos e saúde (IDS) e Inquéritos aos indicadores da malária (MIS) sobre as melhorias na habitação e risco da malária na África Subsaariana é de 9% a 14% em crianças de 0-5 anos de idade em comparação a uma casa tradicional (Tusting et al., 2017).

Os principais ecossistemas onde a malária é endémica, são as florestas, as planícies rurais, as zonas urbanas, costeiras e áridas. Existe uma forte relação entre o ecossistema e a prevalência das espécies de vectores e parasitas para a transmissão da malária numa área do qual tem um padrão de distribuição distinto em diferentes zonas regido pela utilização da terra e pelo tipo de locais de reprodução disponíveis.

Em Moçambique os principais vectores pertencem aos membros do complexo *An. gambiae* s.l. (*An. gambiae* s.s. e *An. arabiensis*), e do grupo *An. funestus* s.l. (*An. funestus* s.s.) (MISAU, 2019; Subbarao et al., 2019). O país têm desenvolvido actividades que visam o controlo vectorial da malária com actividades entomológicas de campo e laboratorial, PIDOM e a distribuição de Redes Tratadas com Insecticidas (RTI). A eficácia dessas actividades está dependente da ecologia, do comportamento dos vectores e da capacidade do vector transmitir o parasita da malária (MISAU, 2018).

Porém, para alcançar a eficácia das actividades que visam o controlo da malária são necessárias estratégias para reduzir a transmissão a longo prazo, de preferência sem o uso de insecticidas (Tusting, et al., 2016).

As actividades da vigilância do controlo vectorial na província da Zambézia são feitas com o apoio de um parceiro, nesse caso a *Abt Associates*. A *Abt Associates* em coordenação com o PNCM e a Direção Provincial de Saúde são os responsáveis por coordenar e planificar todas as actividades referente a vigilância entomológica na província da Zambézia.

A vigilância entomológica realizada nos distritos de Lugela, Mopeia e Milange na Província da Zambézia é baseada em trabalhos feitos no campo avaliando estágios de mosquitos imaturos e adultos e depois as amostras são submetidas a várias análises laboratorial para confirmação das espécies, e outros parâmetros entomológicos mais avançados.

A vigilância de imaturos a partir de colheita de larvas permite realizar testes de resistência/susceptibilidade de vectores aos insecticidas usados para impregnar nas redes mosquiteiras e na PIDOM. A prospecção de larvas também é usada como indicador para avaliar a ocorrência de novas espécies invasoras e emergentes com importância na transmissão de doenças como é o caso da vigilância de *Anopheles stephensi* um vector invasora e altamente competente para transmitir a malária em áreas urbanas (Al-Eryani et al, 2023).

No caso da vigilância dos mosquitos adultos as actividades são realizadas para o monitoramento de vários indicadores entomológicos nomeadamente: a composição das espécies e densidade vectorial, preferência alimentar, comportamento de picada e de repouso como ferramentas que ajudam a definir melhores abordagem de controlo vectorial a ser abordadas e ao mesmo tempo que permite avaliar o impacto da PIDOM e distribuição de RTIs na composição, abundância e outros parâmetros entomológicos da população de vectores.

São igualmente realizados testes de susceptibilidade dos vectores aos insecticidas para monitorar o surgimento da resistência de vectores aos insecticidas usados na PIDOM e RTI. Os resultados desta avaliação permitem a determinação dos insecticidas efectivos e como consequência apoiar na selecção dos insecticidas adequados para PIDOM e RTIs.

Os bioensaios são mais uma ferramenta para avaliar a qualidade de aplicação dos insecticidas usados na PIDOM e o seu efeito residual nas superfícies de parede de casas pulverizada ao longo do tempo. Portanto, o efeito residual e a susceptibilidade dos vectores aos insecticidas são indicadores entomológicos de grande importância para orientação da escolha dos mesmos para a PIDOM (MISAU, 2018). As análises laboratoriais também fazem parte da vigilância principalmente para apoiar na confirmação de indicadores moleculares e genéticos da composição de espécies existentes, dos marcadores genéticos que confere a resistência, preferência alimentar das espécies, taxas de infecção pelo parasita causador da malária entre outros indicadores.

6.3 Determinantes que levam o aumento de casos de malária e métodos de prevenção

A malária é causada pelo parasita *Plasmodium*, que passa parte do seu ciclo de vida em seres humanos e em certas espécies de mosquitos. O *P. falciparum* é o mais importante na maioria das regiões tropicais, sendo responsável pela forma mais grave da doença e pelas mortes causadas pela malária. Os parasitas da malária são transmitidos pelos mosquitos fêmeas pertencentes ao género *Anopheles* (OMS, 2015). Os determinantes que podem influenciar o aumento de casos de malária, podem estar divididos em factores biológicos, ambientais e humanos (Figura 1):

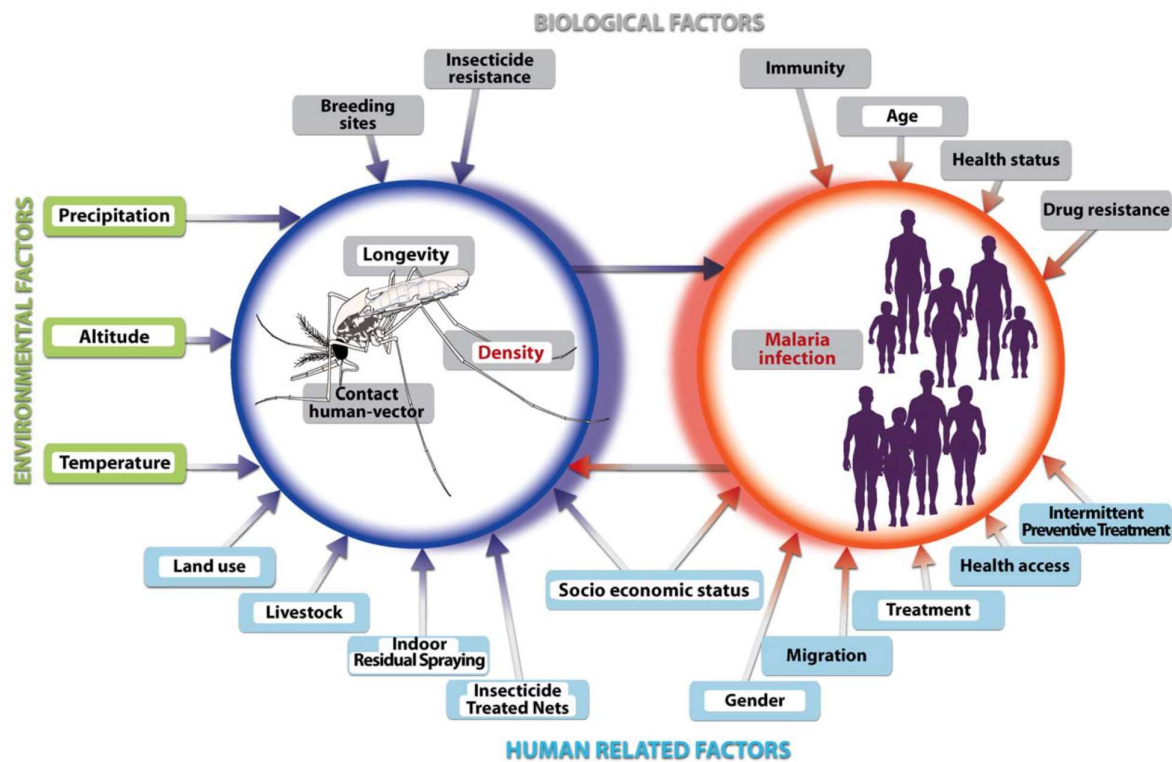


Figura 1: Fluxograma dos determinantes que levam o aumento de casos de malária e métodos de prevenção

Fonte: Protopopoff et al 2009: *Ranking Malaria Risk Factors to Guide Malaria Control Efforts in African Highlands*

Para o estudo presente irá definir-se casas modernas como habitações com paredes de cimento, madeira ou metal, telhado em telha, azulejo ou metal e que tenha beiral fechado e como casas tradicionais as que não cumpra com esses aspectos, de acordo com o estudo realizado por Wanzira et. al. 2015 em Uganda.

7. Enquadramento conceptual

Beirados (Abba): é o fosso existente entre o topo da parede e o telhado ou tecto da casa.

Casa: é uma estrutura artificial, constituída essencialmente por paredes, geralmente com fundações e uma cobertura que pode ser, ou não, um telhado.

CDC-Ligth Trap (Armadilhas de luz CDC): é um método de recolha de mosquitos adultos para avaliar o padrão da picada (interior ou exterior, período de picada e preferência alimentar). Este método apresenta um risco mínimo de exposição ao mosquito que dorme voluntariamente sob uma rede mosquiteira (Ndiath *et al.*, 2011)

Controlo de vectores: são métodos que procuram reduzir a incidência de uma doença através da eliminação ou redução do vector que transmite e dissemina a doença entre seres humanos, gado ou animais selvagens. No caso da malária, o vector é o mosquito *Anopheles* e o organismo causador da doença é o parasita da malária (OMS, 2015).

Densidade vectorial: é um dos parâmetros de monitorização da vigilância entomológica mais frequentemente utilizados em qualquer programa de controlo de vectores, O parâmetro mais utilizado para estimar a densidade de espécies vectoras e não vectoras de mosquitos e a recolha de espécies numa determinada unidade de tempo(Chandra *et al.*, 2022) .

Entomologia da malária: é o estudo da biologia e ecologia dos mosquitos que transmitem a malária. O objectivos é compreender as relações entre o vector, sua ecologia e comportamento, o parasita e o hospedeiro, com a finalidade de formular e implementar estratégias eficazes de controlo dos vetores (OMS, 2015).

Estado Sócio-económico: é a posição de um individuo ou grupo a escala sócio-económica, que é determinada por uma combinação de factores sociais e económicos, tais como rendimento, quantidade e tipo de educação, tipo de prestígio da ocupação, local da residência e em algumas sociedades ou partes da sociedade-origem étnica ou religiosa (American Psychological Association,2020) .

Procopack: é um método de colheitas de mosquitos em compartimentos (quartos), onde as pessoas dormiram na noite anterior (Maia *et al.*, 2011) .

Pulverização Intradomiciliar (PIDOM): é a pulverização das paredes interiores das habitações com insecticidas que consiste na aplicação Intra domiciliária de insecticidas com efeito residual para a redução da longevidade e densidade da população de mosquitos, o que resulta na redução da transmissão da malária (IIM, 2019).

Pyrethrum Spray Catches (PSC): é a técnica de recolha de mosquitos que repousam no interior das casas através da pulverização de um insecticida de curta duração no interior dos quartos ou casas (Vectorlink, 2019).

Rede Tratada com Insecticida (RTI): é uma rede mosquiteira tratada na fábrica e que não requer qualquer tratamento adicional (IIM, 2019).

8. Metodologia

8.1 Local do estudo

A província da Zambézia está situada na região centro de Moçambique. A cidade de Quelimane, a capital da província localiza-se acerca de 1600 km ao norte da Cidade de Maputo, a capital do país. A província tem uma área de 103.478 km², estando dividida em 22 distritos (República de Moçambique. Zambézia, 2020).

A província está limitada a norte pelas províncias de Nampula e Niassa, a leste pelo Canal de Moçambique, no oceano Índico e a sul pela província de Sofala e a oeste é limitada pela província de Tete (República de Moçambique. Zambezia, 2020).

Os dados existentes foram colhidos nos 3 postos sentinelas para monitoria entomológica localizados nos distritos de Milange, Mopeia e Lugela na província da Zambézia. Os postos sentinelas foram seleccionados pelo facto de fazerem parte da monitorização entomológica da província da Zambézia e os mesmos são divididos em áreas de intervenção e controlo para PIDOM. Os postos sentinelas de Milange e Mopeia pertencem a áreas em tiveram a intervenção da PIDOM e Lugela não teve a referida intervenção apesar de receber redes mosquiteiras.

Não se incluiu o Posto Sentinela da Maganja da Costa devido ao facto de não ter sido possível colher os dados das características das casas e também por exiguidade de recursos, pois a deslocação ao posto sentinela dependia do plano mensal da província desta forma impossibilitado o seu deslocamento.

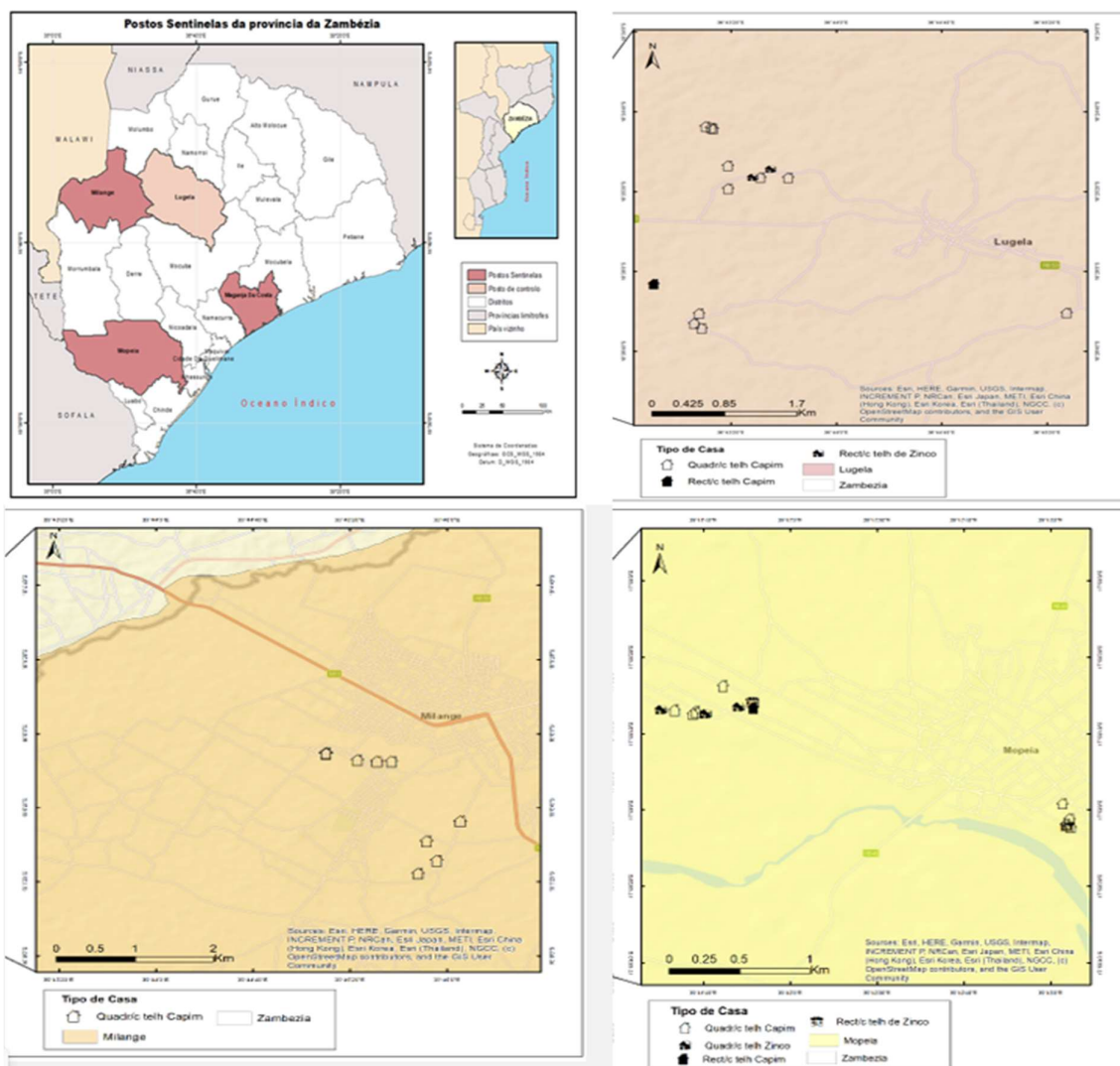


Figura 2: Distritos onde estão localizados os postos sentinelas para monitoria entomológica nos distritos de Lugela, Milange e Mopeia, Província da Zâmbia no período de Março de 2019 à Junho de 2021.

8.2 Desenho de estudo

Trata-se de um estudo de corte transversal, analítico com abordagem quantitativa. Foram analisados dados retrospectivos (históricos) da densidade vectorial a partir de mosquitos adultos que repousaram no interior das habitações e os dados referentes ao tipo e características das habitações no período de Março de 2019 a Junho de 2021.

Os dados colhidos foram referentes ao tipo de características das casas que fizeram parte de recolha rotineira de dados entomológicos existentes na província da Zâmbia. Da base de dados existente também foram colhidos dados das habitações, referente ao tipo de

material de construção como o tipo de tecto ou cobertura, tipo das paredes tipo de janela e beiral (Abba).

8.3 Período de estudo

Foram analisados dados de densidade retrospectivos (históricos) de casas que fizeram parte da vigilância entomológica rotineira do período de Março de 2019 a Junho de 2021. A análise foi dividida em dois períodos, dos quais o período Pré COVID-19 de Março de 2019 à Março de 2020, período este que foi declarado o estado de emergência e Pós COVID-19 de Agosto de 2020 à Junho de 2021 aquando da deliberação da realização das actividades entomológicas.

8.4 População do estudo

Foram considerados como dados do estudo, as casas que fizeram parte da monitoria entomológica dos postos sentinelas da província da Zambézia, onde foram realizadas colheita dos mosquitos *Anopheles* durante o período de recolha de dados rotineiros. O número de casas baseou-se no tipo de técnica de colheita, das quais foram colhidos dados referentes a 42 casas sendo que, 12 pela técnica de CDC-LT e 30 pela técnica de Procopack e PSC. (Quadro 1)

Quadro 1: Distribuição dos postos sentinelas.

Distritos (Posto sentinela)	Número de casas	Dados recolhidos
Lugela	14	-Tipo de casa -Tipo de parede -Beiral ou abba (Sim/Não) -Tipo de espécie de mosquito <i>Anopheles</i>
Milange	14	
Mopeia	14	
Total	42	

8.5 Critérios de inclusão

Estruturas habitacionais (casas) que fazem parte da vigilância entomológica no período de Março de 2019 a Junho de 2021, nos postos sentinela dos distritos de Milange, Mopeia e Lugela na província da Zambézia.

8.6 Critérios de exclusão

Estruturas habitacionais (casas) que não fazem parte dos postos sentinelas no período de Março de 2019 a Junho de 2021, nos postos sentinela dos distritos de Milange, Lugela na província da Zambézia.

8.7 Selecção das estruturas domiciliárias

A amostragem das casas seleccionadas foi por conveniência, sendo que foram seleccionadas estruturas de todas as casas que fizeram parte dos locais de monitorização ou vigilância entomológica da província da Zambézia durante o período de Março de 2019 a Junho de 2021.

A escolha das casas foi baseada nos protocolos” *Standard Operating Procedures For House Selection- Mosquito Collections And Cone Bioassay Tests*” vigente nos manuais do PMI *vectorlink* adaptados nos manuais da OMS usados pela província. O PMI *vectorlink* é um projecto que implementa intervenções de controlo de vectores que possam ser seguras, rentáveis e sustentáveis, reforçando a capacidade dos governos dos países de colaboração a utilizarem dados epidemiológicos, entomológicos e de cobertura das intervenções para apoiar a utilização otimizada de ferramentas de controlo de vectores com base no contexto e necessidades de cada país (Abtassociates, 2024).

As casas do estudo pertencem a áreas de captação das unidades sanitárias com maior número de casos de malária dos últimos dois anos do distrito. Dados dos casos de malária foram obtidos a partir dos registos das unidades sanitárias ou de dados fornecidos através de um sistema integrada de informação da malária (SIIM) sanitária existente.

9. Fontes de dados

Os dados foram retirados de uma base de dados do sistema de vigilância entomológica da Província da Zambézia já existente. Os dados dos vectores da malária presentes na base dados da vigilância entomológica, foram colhidos por três técnicas nomeadamente, a técnica de *Centers of Disease Control Light Trap* (CDC-LT), *Procopack* e *Pyrethrum Spray Catches* (PSC).

9.1 Variáveis

Neste estudo foram incluídas as seguintes variáveis: tipo de casa, se a estrutura tem beiral (Sim e Não), tipo de parede, tipo de espécie de mosquito, densidade vectorial e os meses de amostragem.

9.2 Plano de gestão e análise de dados

9.2.1 Gestão de dados

Os dados foram limpos e codificados numa planilha Excel versão 2016 e posteriormente exportados para o pacote estatístico SPSS versão 20. Foi usada a planilha Excel para o cálculo da abundância cumulativa e elaboração de gráficos referente a densidade vectorial, descrição das casas e associação dos tipos de estruturas habitacionais com os principais vectores de mosquito.

9.2.2 Descrição da casa

Foi usada a estatística descritiva para a descrição do tipo de casa e suas principais características separadas por cada tipo de técnica usada para colheita dos mosquitos.

9.2.3 Abundância cumulativa

Para o cálculo da abundância cumulativa dos vectores da malária nos tipos de casas foi considerado o período de 24 meses referente ao período de estudo e foi expressa em percentagem proveniente do número total de mosquitos por espécie recolhidos no interior das casas, do qual a fórmula usada para o cálculo foi:

$$x = \frac{\text{Total de Mosquitos por cada tipo de casa}}{\text{Numero de meses de colheita}} / \text{Total de casas por característica}$$

9.2.4 Densidade vectorial

Para o cálculo da densidade foram consideradas dois períodos dos quais o período Pré-COVID-19 de Março de 2019 à Março de 2020 e Pós-COVID-19 de Agosto de 2020 à Junho de 2021. Portanto, foram consideradas as seguintes variáveis de acordo com cada tipo de técnica como número de mosquitos por espécie por cada tipo de casa, número de casas por distrito e número de noites para a colheita (excepto para a técnica de Procopack).

Para os testes de significância para a densidade vectorial foi considerado o Test-t paramétrico para duas variáveis independentes (*An. funestus* s.l. e *An. gambiae* s.l.) uma da outra, considerando uma significância de $p < 0,05$.

Foram elaborados gráficos de frequência para ilustrar a densidade vectorial por posto sentinela (distrito) com base na seguinte na fórmula, considerando cada tipo de técnica usada para a colheita:

Armadilha de Luz CDC

$$x = \frac{\text{Numero de mosquitos por cada tipo de casa}}{\text{Numero de casas por distrito}} * 3 \text{ Noites}$$

Procopack

$$x = \frac{\text{Numero de mosquitos por cada tipo de casa}}{\text{Numero de casas por distrito}}$$

9.2.5 Associação do tipo de estruturas domiciliárias e o tipo de espécie de mosquitos

Foram considerados testes de regressão com modelos lineares generalizados (regressão logística binária) com intervalo de confiança de 95% para quantificar a associação das variáveis explicativas com a presença de vectores da malária nas casas com nível de significância de 5%.

Para análise dos testes de regressão foram incluídos os principais grupos de vectores no país nomeadamente *An. funestus* s.l e *An. gambiae* s.l e as restantes espécies de *Anopheles* foram excluídas por estarem em pequenas quantidades para análise e não foram encontradas em todas as casas.

As variáveis explicativas que foram usadas para os testes de regressão a usar são: tipo de casa, presença de beiral, tipo de parede e tipo de espécie.

Quadro 2:Plano de análise por objectivos, variáveis e teste estatístico

Objectivo	Variáveis	Teste estatístico
Identificar e descrever cada tipo de estrutura encontrado na localidade	Tipo de estrutura	Frequências percentual de cada tipo de estrutura
Determinar a abundância de cada tipo de espécie de vectores em diferentes tipos de casas	Tipo de casa Número de casas Meses	Frequência percentual de cada tipo de casa, e tipo de espécie Média
Determinar a densidade de cada espécie de vectores nos diferentes tipos de estruturas	Tipo de estrutura Tipo de espécie de vectores Meses	Frequências Teste t-para duas variáveis independentes ($p < 0,05$)
Relacionar o tipo de estruturas domiciliárias (casa) e as principais espécies de mosquitos.	Tipo de estrutura Tipo de parede Beiral (Sim ou Não) Tipo de espécie	Qui-Quadrado Modelo de regressão Logística binária

9.2.6 Tipo de estruturas e características avaliadas no estudo

Para o presente estudo foram avaliados 4 tipos de casas em todos os postos sentinelas, cuja as suas características são baseadas no formato e material utilizado para a construção do telhado e da parede. Os tipos de casa encontrados nos postos sentinelas são quadrado com telhado de capim ou de zinco e rectangular com telhado de zinco ou de capim, ambas separadas de acordo com o tipo de suas paredes nomeadamente: paredes feitas a bloco de cimento, cru/lama, queimado e pau a pique(Vide Figura 3 A-D). Outras características como Abbas ou beirais que

podem ser abertos ou fechados podem ser encontrados nos diferentes tipos de casa (Vide Figura 3 E-F).



Figura 3: Exemplo de estruturas avaliadas nos três postos sentinelas da Província da Zambézia: **A**-Quadrado com telhado de capim/Bloco cru/lama, **B**-Rectangular com telhado de zinco/Tijolo queimado, **C**-Quadrado com telhado de capim/Bloco Cru/lama, **D**-Rectangular com telhado de zinco/Bloco de Cimento, **E**-Abba ou Beiral Fechado, **F**-Abba ou Beiral Aberto.

10. Aprovação Ética

O acesso a base de dados do estudo teve autorização do Ministério da Saúde-Direcção Nacional de Saúde Pública. De seguida, o protocolo foi aprovado pelo Comité Científico da Faculdade de Medicina e ao Comité Institucional de Bioética em Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Eduardo Mondlane e Hospital Central de Maputo com aprovação nº CIBS-FM&HCM/048/2021. Os dados colhidos foram usados apenas para o presente estudo e apenas o investigador principal teve acesso aos mesmos.

Para confidencialidade dos dados, toda informação foi armazenada no computador do investigador principal onde a partir do código para proteger os dados e uma senha com acesso limitado ao investigador. Para além disso, os dados foram reportados de forma agregada sem possibilidade de identificar o agregado familiar e o respectivo proprietário da habitação.

Os benefícios advindos deste estudo não serão directos aos responsáveis das habitações e nem as suas famílias, mas os resultados poderão ajudar no desenvolvimento de melhores estratégias para a construção de melhores estruturas habitacionais na província da Zambézia o que poderá proporcionar melhores condições no que concerne a redução de entrada de vectores no interior das casas e consequente redução da transmissão da malária.

11. Resultados

11.1 Descrição do tipos de casas de acordo com tipo de técnica

Foram caracterizadas 42 casas nos três distritos divididos em distritos nomeadamente Milange, Mopeia que fazem parte das zonas de intervenção e Lugela que faz parte da zona de controlo. Das 42 casas em estudo 76,2 % são do tipo Quadrado com telhado de capim, seguido de Rectangular com telhado de zinco 9,6 % (4) e as restantes 14.2% pertenciam a casas com o formato Quadrado com telhado de zinco e Rectangular com telhado de capim. O distrito de Mopeia teve 93% (13/14) das casas tipo Quadrado com Telhado de Capim seguido do distrito de Lugela com 79% (11/14) com a mesma característica (Vide Tabela 1).

Tabela 1: Descrição dos tipos de casas por posto sentinela, Lugela, Milange e Mopeia, Província da Zambézia, 2019-2021

Tipo de casa	Milange		Lugela		Mopeia		Total
	Armadilha de luz de CDC	Procopack	CDC LT	Procopack	CDC LT	Procopack	
Quad/C telh de Capim	3	10	2	9	0	8	76,2 % (32)
Quad/C telh de Zinco	0	0	0	0	2	1	7,1 % (3)
Rect/C telh de Capim	0	0	0	1	1	1	7,1 % (3)
Rect/C telh de Zinco	1	0	2	0			9,6 % (4)
Total	4	10	4	10	4	10	42

*Legenda: Quad =Quadrado; C=com; Telh=Telhado; Rect=Rectângulo

11.1 Descrição dos resultados das observações nas casas de acordo com as suas características em cada postos sentinelas

Durante o período de Março de 2019 á Junho de 2021 foram feitas 17.188 observações nas casas, das quais 92% (15.760/17.188) pela técnica de Armadilha de Luz CDC (12 casas) e 8% (1.428/17.188) para a técnica baseada no aspirador mecânico Procopack (30 casas);

Quarenta e nove por cento (7.787/15.760) e 77% (1.101/1.428) das observações das casas revelaram a presença de vectores da malária para Armadilha de Luz CDC e Procopack, respectivamente dentro das habitações;

Dos tipos de estruturas habitacionais em que foram encontrados vectores da malária, para a técnica de colheita de Armadilha de Luz CDC, 33,1% (2.580/7.787) pertenciam a casas

do tipo quadrado com telhado de capim e para Procopack 89,1% (981/1.101) para o mesmo tipo de casas (Vide Tabela 2).

O tipo de parede mais frequente durante o período em análise para a Armadilha de Luz CDC e Procopack é o de tijolo de lama ou bloco cru do qual corresponde a 72,4% (11.408/15.760) e 87,8% (1.254/1.428) respectivamente (Vide Tabela 2).

As casas com parede de tijolo de lama foram encontradas com maior frequência nas estruturas do tipo quadrado com telhado de capim para as que foram colhidas pela Armadilha de Luz CDC com 51,4% (5.869/11.408) e para Procopack 96,0% (1203/1.254) (Vide Tabela 2).

Tabela 2: Descrição das casas de acordo com o resultado e suas características na Província da Zambézia, no período de Março de 2019 a Junho de 2021

Armadilha de luz de CDC (N=15.760)		Quad C/ Telh. de Capim	Quad C/ Telh. de Zinco	Rect C/ Telh. de Capim	Rect C/ Telh. de Zinco
Resultado	Positivo	33,1% (2580/7787)	17,2% (1342/7787)	18,5% (1442/7787)	31,1% (2423/7787)
	Negativo	41,2% (3289/7973)	17,2% (1318/7973)	7,9% (632/7973)	34,2% (2734/7973)
Parede	Bloco de Cimento	0% (0/985)	0% (0/985)	0% (0/985)	100% (985/985)
	Tijolo de Lama/Bloco Cru	51,4% (5869/11408)	11,0 % (1235/11.408)	18,1% (2074/11.408)	19,5% (2230/11.408)
	Tijolo Queimado	0% (0/3.367)	36,7% (1235/3.367)	0% (0/3.367)	20,8% (1942/9341)
Beiral	Sim	38,8% (3622/9341)	28,5% (2660/9341)	22,2% (2074/9341)	19,1% (985/5157)
	Nao	35,0% (2247/6419)	0% (0/6419)	0% (0/6419)	65,0% (4172/6419)
Procopack (N=1.428)					
Resultado	Positivo	89,1% (981/1.101)	3,3% (39/1.101)	3,2% (36/1.101)	4,1% (45/1.101)
	Negativo	93,9% (304/327)	2,1% (7/327)	3,1% (10/327)	1,8% (6/327)
Tipo de Parede	Tijolo de Lama/Bloco Cru	96,0% (1203/1254)	0% (0/1254)	0% (0/1254)	4,1% (51/1254)
	Tijolo Queimado	43,2% (35/81)	0% (0/81)	56,8% (46/81)	0% (0/81)
	Pau de madeira (Pique)	50,5% (47/93)	49,5% (46/93)	0% (0/93)	0% (0/93)
Beiral	Sim	93,3% (1285/1.377)	3,3% (46/1.377)	3,3% (46/1.377)	0% (0/1.377)
	Nao	0% (0/51)	0% (0/51)	0% (0/51)	100% (51/51)

*Legenda: Quad=Quadrado; C=com; Telh=Telhado; Rect=Rectângulo

Para as casas em que a colheita foi feita pela técnica de Armadilha de Luz de CDC durante o período em análise, 59% (9.341/15.760) das casas tinham a beiral e 96%

(1.377/1.428) para as casas em que a colheita foi feita pela técnica de Procopack (Vide Tabela 2).

Para as casas que tinham beiral para ambas técnicas de colheita, 39% (3.622/9.341) e 93% (1.285/1.377) são referentes a casas do tipo quadrado com telhado de capim para armadilha de luz CDC e Procopack respectivamente (Vide Tabela 2).

11.2 Descrição do tipo de estrutura de acordo com o tipo de vector encontrado no interior da casa

Durante o período em análise foram observadas 8.885 vectores, das quais 88% (7.787/8.885) foram encontradas em casas com colheitas feitas pela técnica de Armadilha de Luz de CDC e 12% (1.101/8.885) pela técnica de colheita Procopack;

Para a técnica de Armadilha de luz de CDC o *An. funestus* s.l. e *An. gambiae* s.l. foram os vectores mais frequentemente encontrados com 77% (5.970/7.787) e 20% (1.571/7.787) respectivamente, também foram encontradas outras espécies vectoras como *An. caliginosus*, *An. coustani*, *An. maculipalpis*, *An. pharoensis*, *An. rufipes*, *An. squamosos*, *An. turkhudi*, *An. pharoensis*, *An. tenebrosus* com 3% (246/7787). O *An. funestus* s.l. 32% (1.891/5.970) foi mais encontrado nas casas Rectangulares com Telhado de Zinco e o *An. gambiae* s.l. nas casas de Quadrado com Telhado de Capim 55,9% (878/1571) (Vide Tabela 3).

Para a técnica de Procopack o *An. funestus* s.l. e *An. gambiae* s.l. também foram os vectores mais frequentemente encontrados com 94% (1038/1.101) e 5% (57/1101) respectivamente. Ambas espécies foram mais frequentes nas casas tipo de Quadrado com Telhado de Capim com 88,6% (920/1038) e 96,5% (55/57) para *An. funestus* s.l. e *An. gambiae* s.l. respectivamente (Vide Tabela 3).

Tabela 3: Descrição das casas de acordo com o tipo de espécie vector encontrado no interior das casas, Província da Zambézia, Março de 2019 a Junho de 2021

Armadilha de Luz de CDC	Tipo de estrutura				<i>p-value</i>
	Quad c/ Telh. de Capim	Quad c/ Telh. de Zinco	Rect c/ Telh. de Capim	Rect c/ Telh. de Zinco	
<i>An. funestus</i> s.l.	27,8% (1658/5970)	18,8% (1122/5970)	21,8% (1299/5970)	31,7% (1891/5970)	p<0,001
<i>An. gambiae</i> s.l.	55,9% (878/1571)	6,7% (106/1571)	5,8% (91/1571)	31,6% (496/1571)	
<i>An. Caliginosus</i>	0% (0/3)	100% (3/3)	0% (0/3)	0% (0/3)	
<i>An. coustani</i>	55,6% (5/9)	11,1% (1/9)	11,1% (1/9)	22,2% (2/9)	
<i>An. maculipalpis</i>	65,2% (15/23)	0% (0/23)	0% (0/23)	34,8% (8/23)	
<i>An. pharoensis</i>	0% (0/6)	16,7% (1/6)	83,3% (5/6)	0% (0/6)	
<i>An. rufipes</i>	100% (12/12))	0% (0/12)	0% (0/12)	0% (0/12)	
<i>An. squamosos</i>	16,7% (2/12)	50% (6/12)	25% (3/12)	8,3% (1/12)	
<i>An. turkhudi</i>	0% (0/0)	0% (0/1)	100% (0/1))	0% (0/1)	
<i>An. pharoensis</i>	0% (0/71)	71,8% (51/71))	12,7% (9/71)	15,5% (11/71)	
<i>An. tenebrosus</i>	8,5% (9/106)	49,1% (52/106)	29,2% (31/106)	13,2% (14/106)	P=0,764
Procopack					
<i>An. funestus</i> s.l.	88,6% (920/1038)	3,8% (39/1038)	3,3% (34/1038)	4,3% (45/1038)	
<i>An. gambiae</i> s.l.	96,5% (55/57)	0% (0/57)	3,5% (2/57)	0% (0/57)	
<i>An. pharoensis</i>	100% (4/4)	0% (0/4)	0% (0/4)	0% (0/4)	
<i>An. tenebrosus</i>	100% (2/2)	0% (0/2)	0% (0/2)	0% (0/2)	

*Legenda: Quad =Quadrado; C=com; Telh=Telhado; Rect=Rectângulo

11.2.1 Abundância cumulativa dos vectores da malária colhida pela técnica de Armadilha de Luz de CDC em estruturas diferentes nos postos sentinelas da província da Zambézia Março de 2019 á Junho de 2021

Em relação a abundância dos vectores encontrados nos diferentes tipos de estruturas habitacionais em que a colheita foi feita pela técnica de Armadilhas de Luz de CDC, as casas com formato de Quadrado com Telhado de Capim foram os que apresentaram maior abundância com 33,1% (2579) do mosquito *Anopheles* spp. com uma média de 21,3 no interior das casas seguido quando comparado com o formato Rectangular com Telhado de Zinco no interior, seguido das casas Quadradas com Telhado de Zinco, com 31,1% (2423) com uma média de 33.6 no interior das casas (Vide Tabela 4).

Tabela 4:Abundância cumulativa dos vectores da malária colhidos pela técnica de CDC LT em estruturas diferentes nos postos sentinelas da Província da Zambézia, Marco de 2019 a Junho de 2021

Tipo de casa (Nr de casas)	Abundância de espécie						Média
	<i>An. funestus</i> s.l.	<i>An. gambiae</i> s.l.	<i>An. pharoensis</i>	<i>An. tenebrosus</i>	Outras espécies	Total	
Armadilha de luz de CDC							
Quad c/ Telh de Capim (5)	1658	878	0	9	34	2579 (33,1%)	21,5
Rect c/ Telh de Zinco (3)	1891	496	11	14	11	2423 (31,1%)	33,6
Quad c/ Telh de Zinco (3)	1122	106	52	52	7	1342 (17,2%)	18,6
Rect c/ Telh de Capim (1)	1299	91	14	31	5	1440 (18,4%)	60
Total	5970	1571	77	106	57	7784	---

*Legenda: Quad =Quadrado; C=com; Telh=Telhado; Rect=Rectângulo

A abundância cumulativa das espécies nas casas em que colheita foi feita pela técnica de Procopack, foi maior nas casas com o formato de Quadrado com Telhado de Capim com 89,1% (981) com uma média 1,5 mosquitos e seguido de casas com o formato Rectangular com Telhado de Zinco com 4,1% (45) e com uma média de 1,9 mosquitos por casa (Vide Tabela 5).

Tabela 5: Abundância cumulativa dos vectores da malária colhidos pela técnica de Procopack em estruturas diferentes nos postos sentinelas, Província da Zambézia, Março de 2019 a Junho de 2021

Tipo de casa (Nr de casas)	Abundância de espécie					Média
	<i>An. funestus</i> s.l.	<i>An. gambiae</i> s.l.	<i>An. pharoensis</i>	<i>An. tenebrosus</i>	Total	
Armadilha de Luz de CDC						
Quad C/ Telh Capim (27)	920	55	4	2	981 (89,1%)	1,5
Quad C/ Telh Zinco (1)	39	0	0	0	39 (3,5%)	1,6
Rect C/ Telh Capim (1)	34	2	0	0	36 (3,2%)	1,5
Rect C/ Telh Zinco (1)	45	0	0	0	45 (4,1%)	1,9
Total	1038	57	4	2	1101	---

*Legenda: Quad =Quadrado; C=com; Telh=Telhado; Rect=Rectângulo

11.3 Densidade dos vectores nos diferentes tipos de estrutura por noite e tipo de estrutura, no distrito de Milange, Março de 2019 a Junho de 2021

11.3.1 Armadilha de Luz de CDC

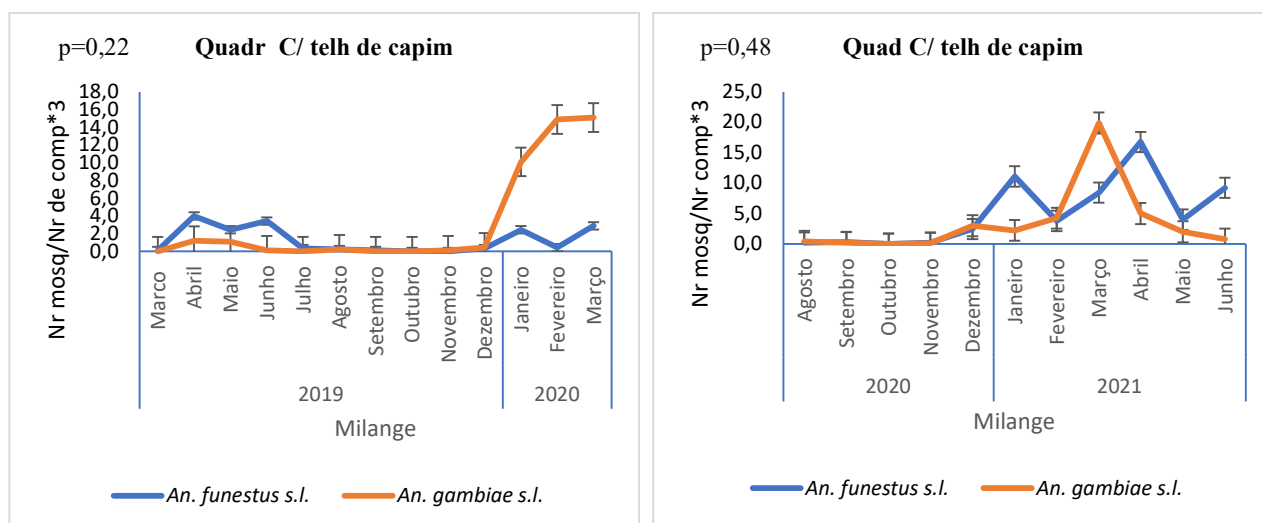


Figura 4: Densidade vectorial no interior (Quadrado com Telhado de Capim) das casas por noite, pelas Armadilhas de Luz de CDC no distrito de Milange, Março de 2019 a Junho de 2021.

Para o período Pré-COVID em casas com Telhado de Capim no distrito de Milange, a densidade foi maior para, *An. gambiae* s.l. no mês de Março de 2019 com 15,1 mosquitos no interior do compartimento e para o *An. funestus* s.l. a densidade foi de 4,0 mosquitos em média por compartimento no mês de Abril com resultados não estatisticamente significativos ($p=0,22$).

E para o período Pós-COVID a densidade foi maior para o *An. gambiae* s.l. no mês de Março com média de 19,9 mosquitos por compartimento e o mês de Abril foi o que apresentou maior media de mosquitos da espécie *An. funestus* s.l. no interior dos compartimentos com uma média de 16.8 e com resultados não estatisticamente significativos ($p=0,48$).

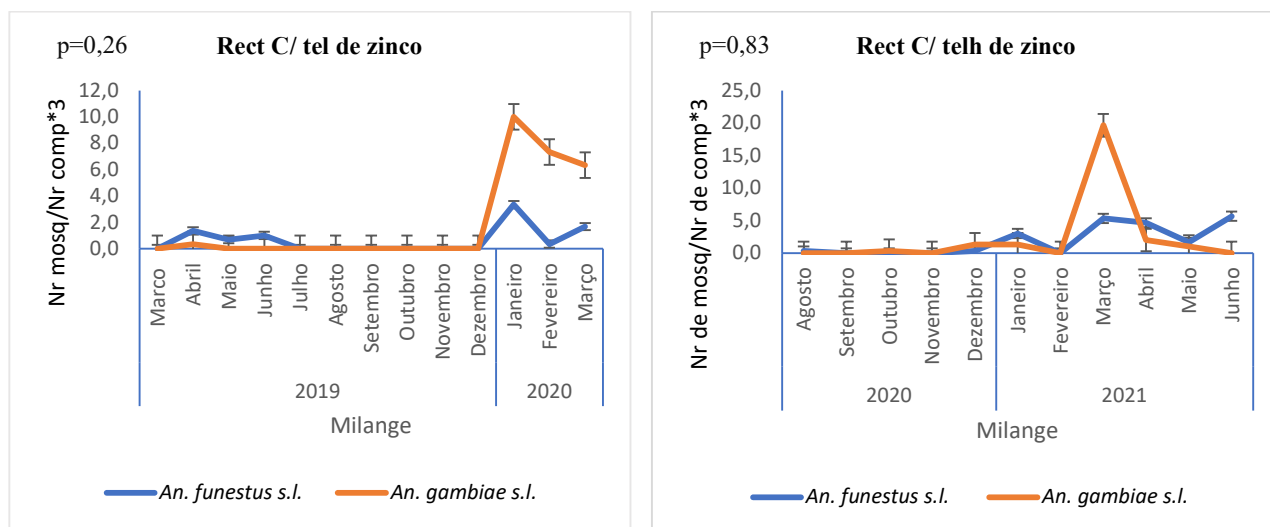


Figura 5: Densidade vectorial no interior das casas (Rectangular com telhado de zinco), por noite pelas Armadilhas de Luz CDC, distrito de Milange, Março de 2019 a Junho de 2021.

Em relação ao período Pré-COVID em casas com formato Rectangular com Telhado de Zinco no distrito de Milange a densidade foi maior no mês de Janeiro de 2020 para o *An. gambiae* s.l. e *An. funestus* s.l. com 10,0 e 3,3 mosquitos por compartimento respectivamente com resultados não estatisticamente significativos ($p=0,26$).

E no período Pós-COVID a densidade foi maior para o *An. gambiae* s.l. no mês de Março com média de 19,9 mosquitos por compartimento e o mês de Abril foi o que apresentou maior média de mosquitos da espécie *An. funestus* s.l. no interior dos compartimentos com média de 16,8 e resultados não estatisticamente significativos ($p=0,83$).

11.3.2 Técnica de Procopack

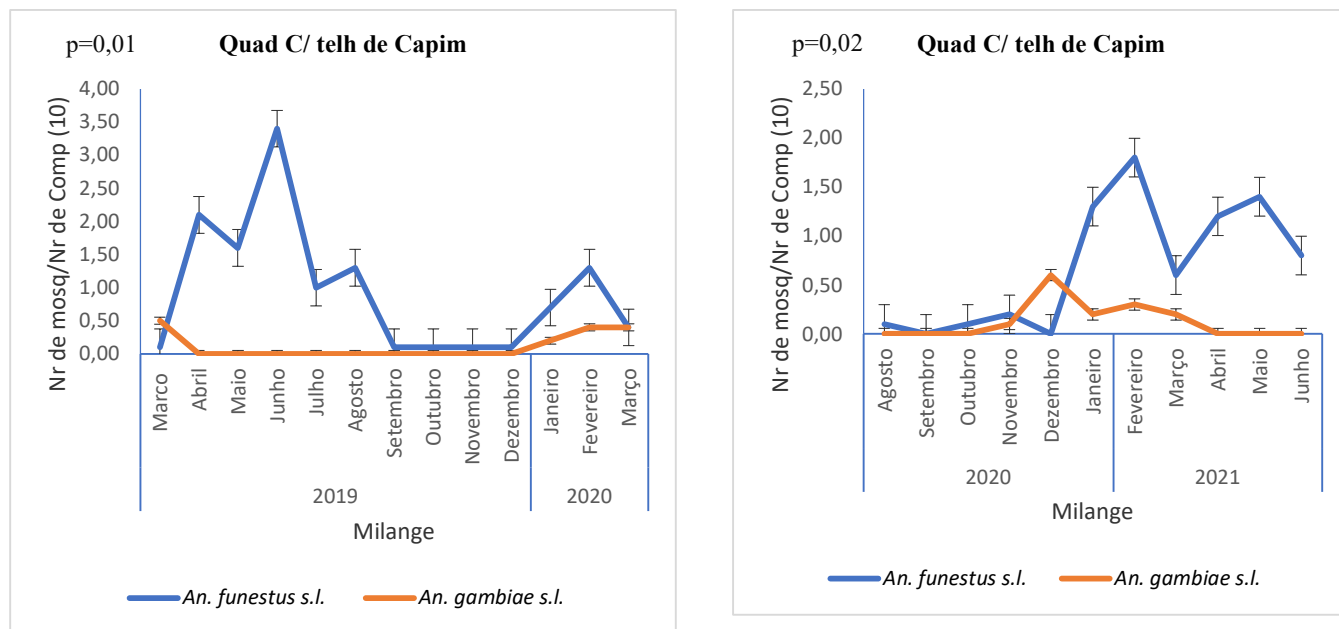


Figura 6: Densidade vectorial no interior (Rectangular com Telhado de Capim) por noite usando a técnica de Procopack, distrito de Milange, Zambézia, Março de 2019 a Junho de 2021.

Em relação a técnica de Procopack no período Pré-COVID em casas com formato de Quadrado com Telhado de Capim no distrito de Milange, a densidade foi maior para, *An. funestus s.l.* no mês de Junho de 2019 com uma média de 3,4 mosquitos no interior de cada compartimento e para o *An. gambiae s.l.* a média da densidade foi de 0,40 para os meses de Fevereiro e Março de 2020 respectivamente e com resultados estatisticamente significativos ($p=0,01$).

E para o período Pós-COVID a densidade foi maior para o *An. funestus s.l.* no mês de Fevereiro com uma média de 1,80 mosquitos por compartimento e para o *An. gambiae s.l.* o mês de Dezembro foi o que apresentou maior densidade 0,60 e com resultados estatisticamente significativos ($p=0,02$).

11.4 Densidade dos vectores nos diferentes tipos de estrutura por noite e tipo de estrutura, no distrito de Lugela, Março de 2019 a Junho de 2021

11.4.1 Armadilha de Luz de CDC

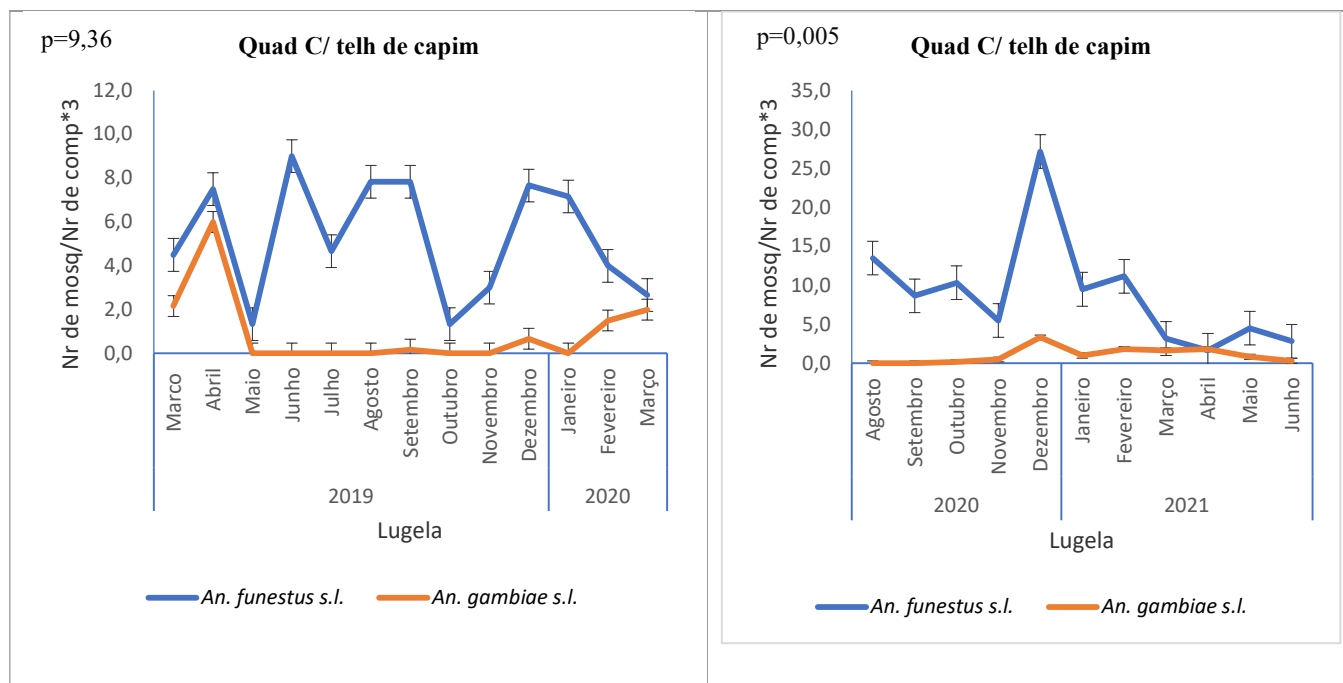


Figura 7: Densidade vectorial no interior das casas (Quadrado com Telhado de Capim), por noite pelas Armadilhas de Luz de CDC no distrito de Lugela, Zambézia, Março de 2019 a Junho de 2021

Em relação as casas com Telhado de Capim no distrito de Lugela, no período Pré-COVID a média densidade no interior dos compartimentos foi maior para *An. funestus s.l.* no mês de Junho de 2019 com uma média 9,0 e para *An. gambiae s.l.* no mês de Abril de 2020 com 6,0 no respectivamente e com resultados não estatisticamente significativos ($p=9,36$).

Em relação ao período Pós-COVID a densidade foi maior para o *An. funestus s.l.* e *An. gambiae s.l.* no mês de Dezembro 2020 com uma média de 27,2 e 3,3 mosquitos por compartimento respectivamente e com resultados estatisticamente significativos ($p=0,005$).

11.4.2 Técnica de Procopack

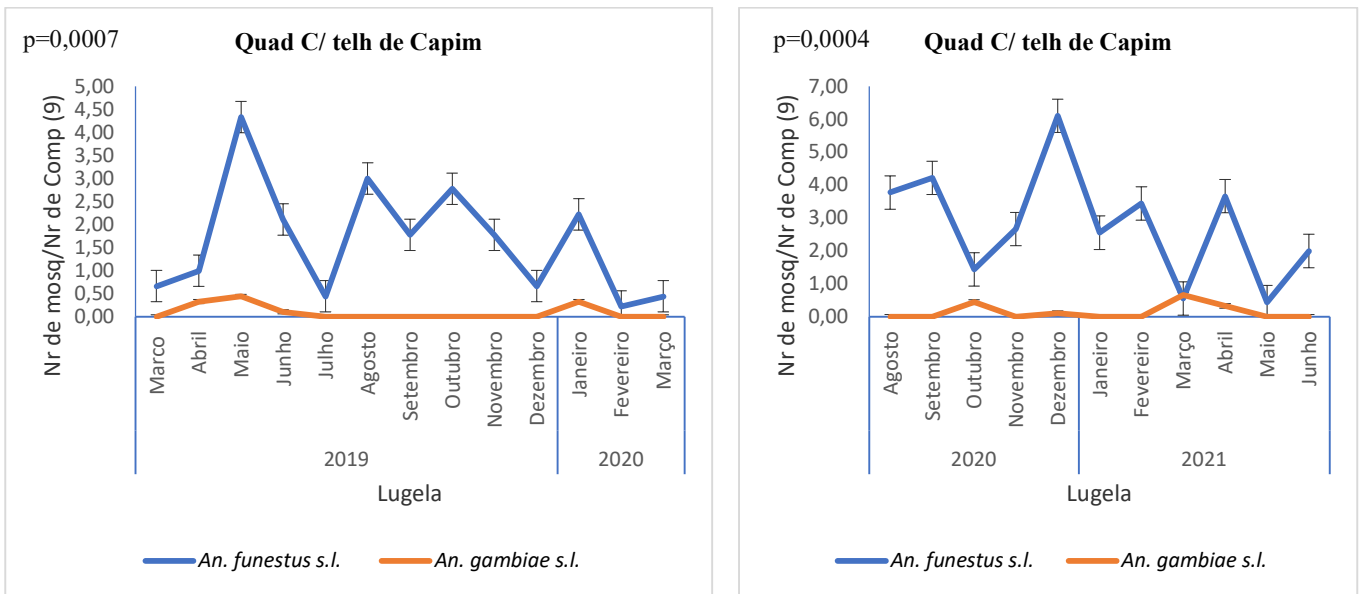


Figura 9: Densidade vectorial no interior das casas (Quadrado com Telhado de Capim) por noite, usando a técnica de Procopack, Zambézia, Março de 2019 a Junho de 2021

Em relação ao período Pré-COVID em casas do tipo Quadrado com Telhado de Capim no distrito de Lugela, a densidade foi maior para as espécies *An. funestus* s.l. e *An. gambiae* s.l. no mês de Maio de 2019 com média de 4,33 e 0,44 mosquitos por compartimento respectivamente com resultados estatisticamente significativos (p=0,0007).

E para o período Pós-COVID a densidade foi maior para o *An. funestus* s.l. no mês de Dezembro de 2020 com uma média de 6,11 mosquitos por compartimento e para *An. gambiae* s.l. a densidade foi maior no mês de Março com uma média de 0,67 mosquitos por compartimento e apresentando resultado estatisticamente significativos (p=0,0004).

11.5 Densidade dos vectores nos diferentes tipos de estrutura por noite e tipo de estrutura, no distrito de Mopeia, Março de 2019 a Junho de 2021

11.5.1 Armadilha de Luz de CDC

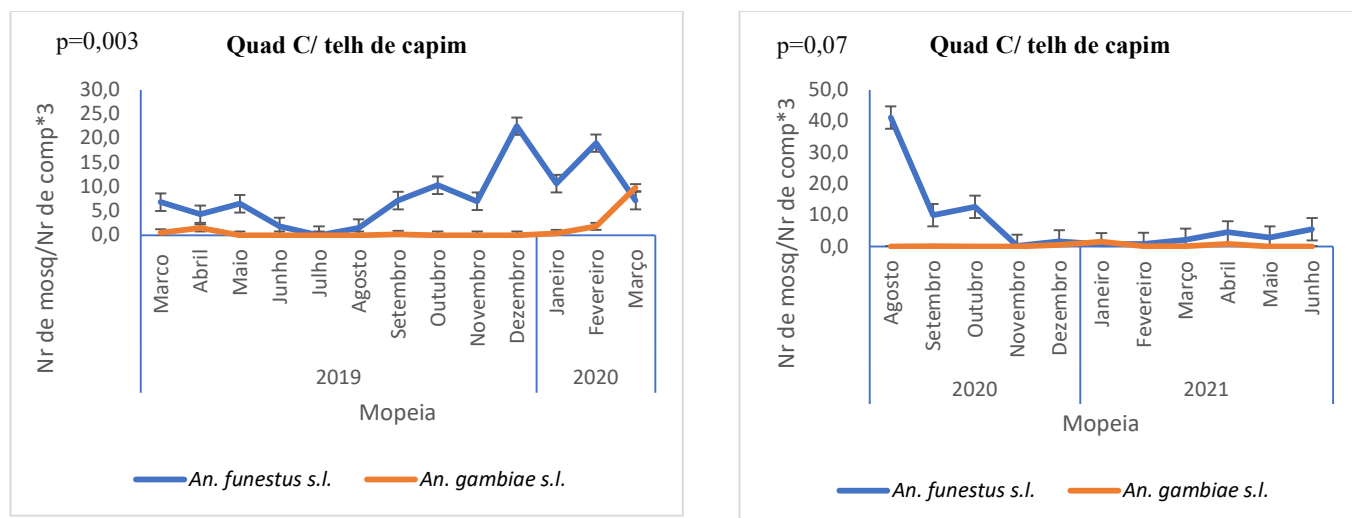


Figura 10: Densidade vectorial no interior das casas (Quadrado com Telhado de Capim) por noite pelas Armadilhas de Luz de CDC no distrito de Mopeia, Março de 2019 a Junho de 2021

Para o distrito de Mopeia, em casas do tipo Quadrado com Telhado de Capim a densidade foi maior para, *An. funestus* s.l. no mês de Dezembro de 2019 com média 22,5 mosquitos por compartimento e para o *An. gambiae* s.l. a densidade foi de 9,8 mosquitos em média no mês de Janeiro com resultados estatisticamente significativos ($p=0,003$).

Em relação ao período Pós-COVID a densidade foi maior para o *An. funestus* s.l. no mês de Agosto de 2020 com média de 40,2 mosquito por compartimento e 1,5 de densidade por compartimento no mês de Janeiro de 2021 e com resultados não estatisticamente significativos ($p>0,005$).

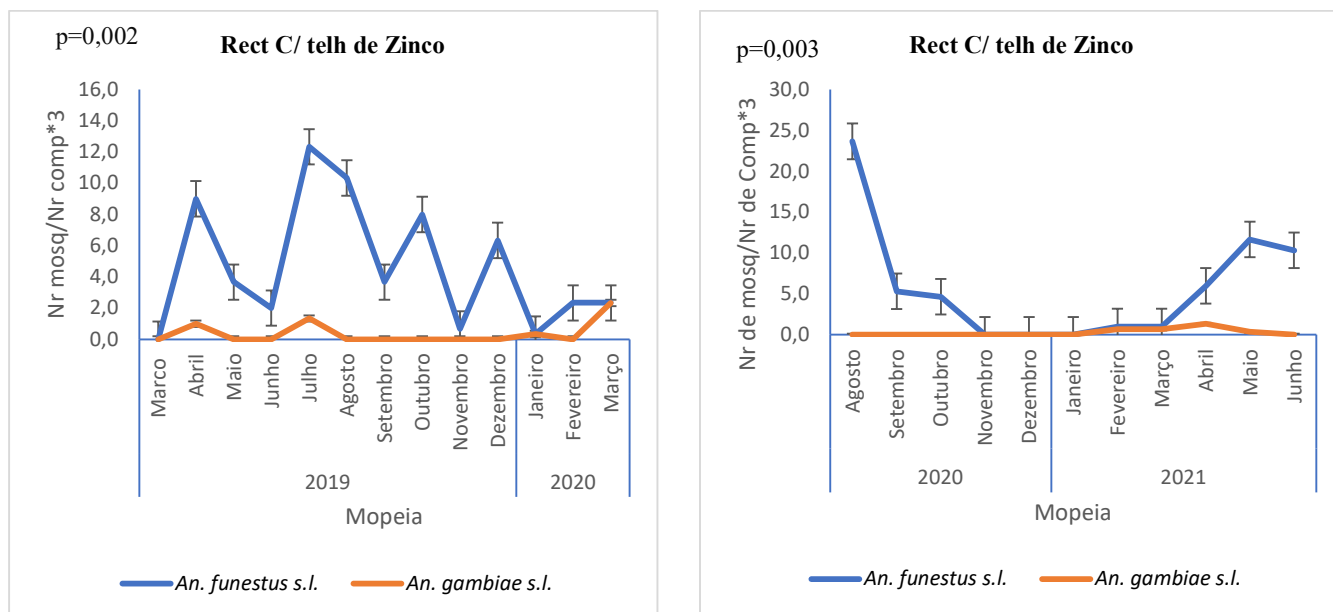


Figura 11: Densidade vectorial no interior das casas (Rectangular com Telhado de Zinco) das casas por noite pela Armadilha de Luz de CDC no distrito de Mopeia, Março de 2019 a Junho de 2021

Em relação ao período Pré-COVID em casas com o formato Rectangular com Telhado de Zinco no distrito de Mopeia, a densidade foi maior para, *An. funestus s.l.* no mês de Julho no período de 2019 com uma média de 12,3 mosquitos no interior do compartimento e para o *An. gambiae s.l.* a densidade foi maior no mês de Março de 2020 com média de 2,3 mosquitos por compartimento com resultados estatisticamente significativos ($p=0,004$).

Em relação ao período Pós-COVID a densidade foi maior para o *An. funestus s.l.* no mês de Agosto com média de 23,7 mosquitos por compartimento e o mês de Abril foi o que apresentou maior média de mosquitos da espécie *An. gambiae s.l.* no interior dos compartimentos com média de 1,3 e com resultados estatisticamente significativos ($p=0,03$).

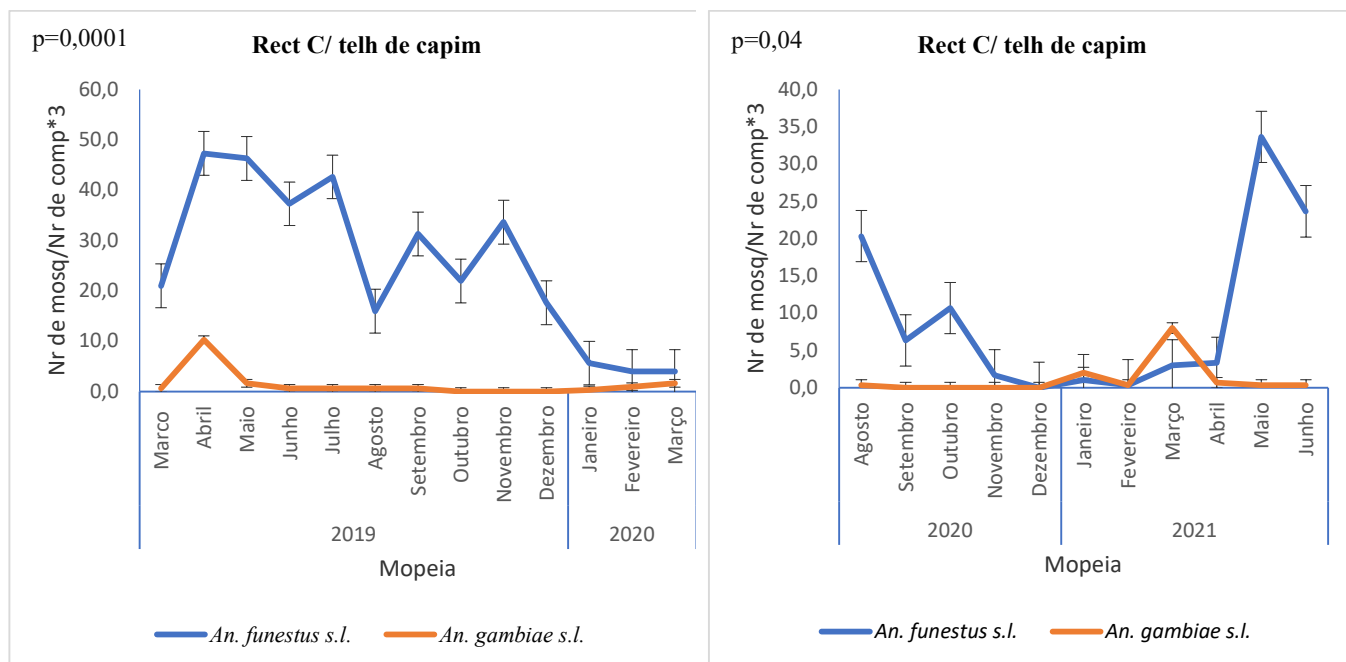


Figura 12:Densidade vectorial no interior das casas (Rectangular .com Telhado de Capim) por noite pelas Armadilhas de Luz CDC no distrito de Mopeia, Zambézia, Março de 2019 a Junho de 2021

Em relação ao período Pré-COVID em casas rectangulares com Telhado de Capim no Distrito de Mopeia, a densidade foi maior para, *An. funestus s.l.* e *An. gambiae s.l.* no mês de Abril de 2019 com uma média de 47,3 e 10,3 mosquitos no interior dos compartimentos respectivamente e com resultados estatisticamente significativos ($p=0,0001$).

E para o período Pós-COVID a densidade foi maior para o *An. funestus s.l.* no mês de Maio com média de 33,7 mosquitos por compartimento e o mês de Março foi o que apresentou maior densidade da espécie *An. gambiae s.l.* com 8,0 e com resultados estatisticamente significativos ($p=0,04$).

11.5.2 Técnica de Procopack

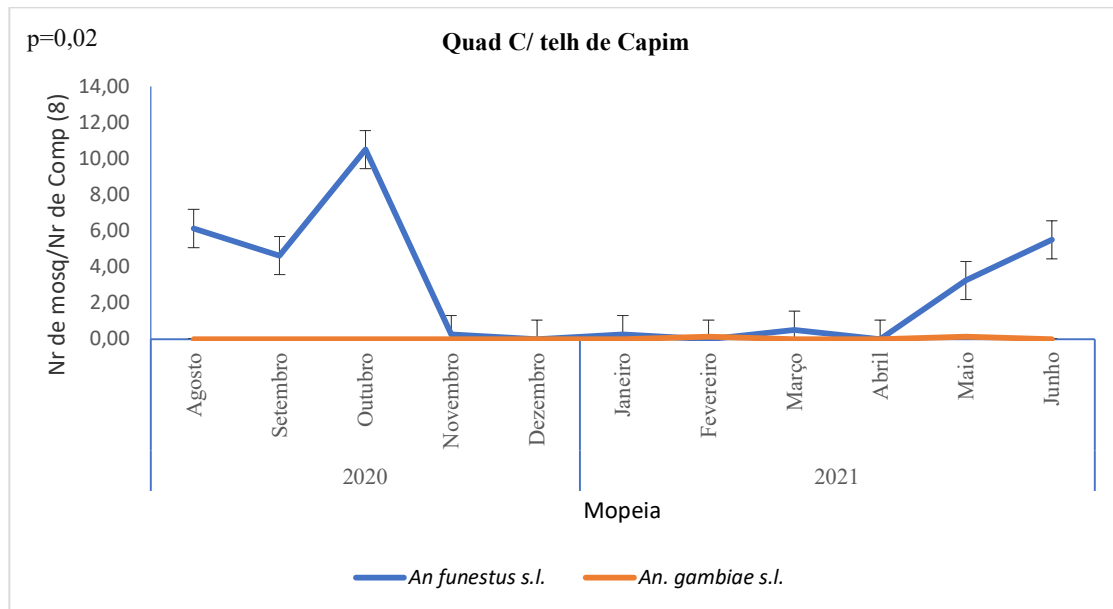


Figura 13: Densidade vectorial no interior das casas (Quadrado com Telhado de Capim) por noite usando a técnica de Procopack, Zâmbia, Marco de 2019 a Junho de 2021

Para o distrito de Mopeia foi analisada somente o período Pós-COVID em estruturas do tipo Quadrado com Telhado de Capim, do qual a densidade foi maior para a espécie *An. funestus s.l.* no mês de Outubro de 2020 com uma média de 10,5 por compartimento e com resultados estatisticamente significativos ($p=0,02$).

11.6 Relação do tipo de estrutura com o tipo de espécie de mosquitos colhido pela técnica de Armadilha de Luz de CDC

Em relação ao tipo de espécie colhido pela técnica de Armadilha de Luz de CDC, com o tipo de estrutura encontrado na Província da Zambézia as casas do tipo de Quadrado com Telhado de Capim apresentaram-se estatisticamente significativos em relação a presença do *An funestus* s.l. com uma probabilidade de 1,37 vezes da presença do vector (OR=1,37 [1,26-1,49]; $p<0,001$) na referida estrutura.

Em relação ao *An gambiae* s.l. a casa do tipo Quadrado com Telhado de capim apresentou-se como um factor de protecção com menos 32% chances das espécies de vector não se encontrar nesse tipo de casa e com resultados estatisticamente significativos (OR=0,68 [0,60-0,77]; $p<0,001$). Vide Tabela 6

As casas com o formato de Quadrado com Telhado de Zinco conferiram um factor de protecção em relação a presença do *An funestus* s.l. com 19% menos chance de não se encontrar o vector (OR=0,81 [0,73-0,90]; $p<0,001$), diferentemente do *An gambiae* s.l. que teve 2,26 chances de ser encontrada neste tipo de estrutura e com resultados estatisticamente significativos (OR=2,26 [1,81-2,81]; $p<0,001$) (Vide Tabela 6).

Em relação ao tipo de parede a estrutura que é feita com Bloco de Cimento teve 11,32 vezes a chance de ter os mosquitos da espécie *An. funestus* s.l. e com resultados estatisticamente significativos (OR=11,32 [8,97-14,29]; $p<0,001$) e em relação ao *An gambiae* s.l. os resultados não foram estatisticamente significativos. Vide Tabela 6

Em relação a presença da beirais na estrutura da casa, o mesmo foi conferiu uma protecção de menos 0,87 vezes em relação a presença do *An. gambiae* s.l. e com resultados estatisticamente significativos (OR=0,87 [0,78-0,97]; $p=0,019$) (Vide Tabela 6).

Tabela 6: Relação das espécies de mosquitos colhidos pela técnica de CDC com o tipo de estrutura encontrado na Província da Zambézia, Março de 2019 a Junho de 2021

Armadilha de Luz de CDC	Referência	95% C.I. <i>An funestus</i> s.l. Sim/Não	P-value	95% C.I. <i>An gambiae</i> s.l. Sim/Não	p-value
Tipo de Casa					
Rect/ C Telh de Zinco	Ref.				
Quadr/ C Telh de Capim		1,4 (1,26-1,49)	<0,001	0,7 (0,60-0,77)	<0,001
Quadr/ C Telh de Zinco		0,8 (0,73-0,90)	<0,001	2,3 (1,81-2,81)	<0,001
Rect/ C Telh de Capim		0,3 (0,30-0,37)	<0,001	1,3 (0,99-1,61)	0,055
Parede					
Tijolo Queimado	Ref.				
Bloco de Cimento		11,3 (8,97-14,29)	<0,001	1,2 (0,99-1,52)	0,064
Tijolo de Lama/Bloco Cru		1,9 (1,77-2,08)	<0,001	1,3 (1,15-1,51)	<0,001
Beiral					
Não	Ref.				
Sim		1,0 (0,94-1,08)	0,834	0,9 (0,78-0,97)	0,019

*Legenda: Quad =Quadrado; C=com; Telh=Telhado; Rect=Rectângulo

11.7 Relação do tipo de espécie de mosquitos colhido pela técnica de Procopack com o tipo de estrutura

Em relação ao tipo de espécie colhido pela técnica de Procopack com o tipo de estrutura encontrado na Província da Zambézia, as casas do tipo de Quadrado com Telhado de Capim tiveram a chance de 2,48 vezes de encontrar o mosquito da espécie *An funestus* s.l. e com resultados estatisticamente significativos (OR=2,48 [1,08-5,87]; p=0,040). Vide Tabela 7

Em relação ao tipo de parede os resultados não foram estatisticamente significativos em relação a presença dos vectores *An. funestus* s.l e *An. gambiae* s.l.

Em relação a presença de beirais nos diferentes tipos de estrutura, os resultados foram estatisticamente significativos em relação a presença do *An funestus* s.l. com 2,42 chances de ser encontrado no interior das casas (OR=2,42 [1,03-5,74]; p=0,040). Em relação ao *An gambiae* s.l. os resultados não foram estatisticamente significativos. Vide Tabela 7

Tabela 7:Relação das espécies de mosquitos colhidos pela técnica de Procopack com o tipo de estrutura, Província da Zambézia, Março de 2019 a Junho de 2021

Procopack	Referência	95% C.I. <i>An funestus</i> Sim/Não	<i>p- value</i>	95% C.I. <i>An gambiae</i> Sim/Não	<i>p-value</i>
Tipo de Casa					
Rect c/ Telh de Capim	Ref.				
Quad c/ Telh de Capim		2,5 (1,08-5,87)	0,040	-----	.-----
Quad c/ Telh de Zinco		1,3 (0,42-4,35)	0,620	-----	-----
Rect c/ Telh de Zinco		2,2 (0,73-6,67)	0,170	-----	-----
Parede					
Pau de madeira	Ref.				
Tijolo de Lama/Bloco cru		1,1 (0,64-1,76)	0,810	-----	0,990
Tijolo Queimado		1,5 (0,75-3,03)	0,250	-----	0,990
Beiral					
Não	Ref.				
Sim		2,4 (1,03-5,74)	0,040	-----	0,990

*Legenda: Quad =Quadrado; C=com; Telh=Telhado; Rect=Rectângulo

12. Discussão

No período de estudo, a província da Zambézia possuía 4 postos sentinelas, do qual são feitas intervenções relacionadas a actividades entomológicas nomeadamente Milange, Mopeia e Maganja da Costa que eram distritos de intervenção e Lugela que era considerado distrito de controlo. O estudo apenas foi realizado nos postos sentinelas de Milange, Mopeia e Lugela.

Segundo dados epidemiológicos da Província da Zambézia, um dos critérios chaves para selecção dos postos sentinelas de intervenção é de apresentar maior número de casos de malária (WHO, 2018). As intervenções entomológicas que eram feitas nos respectivos distritos são a Armadilha de Luz de CDC, *Pyrethrum Spray Catches* (PSC) ou FLIT Procopack e Isca humana este último que teve de ser interrompido após a declaração do estado de emergência da COVID-19 em Moçambique.

As técnicas que foram usadas para separar as análises feitas foram a Armadilha de Luz e Procopack do qual contém os dados referente a PSC ou FLIT. As estruturas com formato Quadrado com Telhado de Capim são as mais frequentes nos três postos sentinelas com 76%, resultados estes que corroboram com Emmanuel A. Temu, *et al* 2012 que encontrou 78% das crianças na província da Zambézia que dormem nas estruturas com cobertura de capim, do qual está associado a uma elevada probabilidade de infecção por malária em comparação com as que vivem em casas com outros tipos de telhado (Temu *et al.*, 2012) (Animut, Balkew and Lindtjørn, 2013).

Segundo (Kaindoa *et al.*, 2018) maior parte das pessoas que vivem em zonas rurais e periurbanas vivem em estruturas mal acabadas apresentando beiral, portas e janelas abertas, o que pode proporcionar o aumento a exposição a malária nestas comunidades.

O Posto de sentinela do distrito de Mopeia foi o que apresentou maior número de estruturas com o formato Quadrado com Telhado de Capim, com a maior percentagem dos principais vectores encontrados, o que consequentemente pode estar a constituir um dos factores determinantes para o aumento de casos de malária.

Em relação aos espécies de vector capturados no interior das diferentes estruturas nos três postos sentinela analisados, o *An. funestus* s.l foi o vector mais encontrado nas duas técnicas (Armadilha de Luz e Procopack) usadas para a sua captura. O tipo de estrutura de casa, Quadrado com Telhado de Capim foi o tipo de estrutura onde foram encontrados maior número de vectores principalmente o *An. funestus* s.l. e de seguida o *An. gambiae* s.l.. O *An.*

funestus s.l. é um dos principais vectores da malária na África Subsaariana representando uma ameaça significativa para o controlo e a eliminação da malária devido à sua alta capacidade vectorial, distribuição expansiva e elevadas taxas de resistência aos insecticidas (Jones *et al.*, 2018).

Maior parte das estruturas com formato Quadrangular com Telhado de Capim tinham um beiral que é um espaço que se encontra entre a parede e o tecto da casa. Esta condição pode estar relacionado com o facto das estruturas serem construídas com material precário ou também pela possibilidade destas casas com beiral conferirem maior frescura no interior das casas.

As casas com formato de Quadrado com Telhado de Capim são as estruturas que apresentaram maior abundância de mosquitos capturados pelas duas técnicas (Armadilha de Luz de CDC e Procopack) com 33,1% e 89,1% respectivamente, resultados estes semelhantes ao Ondiba *et al.*, 2018 do qual encontrou maior abundância em estruturas com cobertura de capim e de seguida Rectangular com Telhado de Capim.

O facto de maior parte das casas serem do formato Quadrangular com Telhado de Capim pode ser explicado pelo facto do material de construção como capim ser o meio mais acessível para a cobertura das casas.

O valor médio dos vectores encontrados nas estruturas em que a colheita foi feita pelas duas técnicas nomeadamente a Armadilha de Luz de CDC e Procopack foi maior nas casas com formato Rectangular com Telhado de Zinco com 33,6 e 1,9 de vectores por estrutura respectivamente, o que pode ser influenciado pelo número menor das casas quando comparado ao valor médio das estruturas que apresentam uma maior abundância nas respectivas estruturas (Ondiba *et al.*, 2018).

A casa é o principal local onde os vectores repousam pelo que além do tipo de construção, factores como as condições da habitação, localização geográfica, condições socioeconómicas do agregado familiar responsável, podem contribuir para a abundância do mosquitos adulto, alterando drasticamente a qualidade dos habitats de reprodução (Animut, Balkew and Lindtjørn, 2013) (Amaechi *et al.*, 2018).

A relação entre a precipitação e a abundância das espécies de vectores, pode ser importante para o controlo de vectores, desta forma ajudando os programas que visam a vigilância de vectores o desenvolvimento de estratégias eficientes nas comunidades, desta

forma sendo de grande relevância o estabelecimento de uma abundância sazonal da população de mosquitos (Amaechi *et al.*, 2018).

Em relação a densidade dos vectores da malária nos diferentes distritos, foi considerada a periodicidade da colheita das principais espécies de vector do qual foi dividido em período Pré e Pós COVID-19, devido de não conformidade havida pelo facto das actividades de monitoria entomológicas terem sido interrompidas após a declaração do estado de emergência a 23 de Março de 2020.

Das espécies que foram colhidas pela técnica de Armadilha de Luz de CDC, o grupo *An gambiae* s.l. foi que apresentou variação da densidade apreciável no distrito de Milange no período estudado do qual foi mais presente nas casas do tipo Quadrado com Telhado de Capim com o pico no mês Março de 2020 e 2021 e para as casas com o formato Rectangular com Telhado de Zinco o pico foi no mês de Janeiro e Março de 2020 e 2021 respectivamente, apesar de não apresentar resultados estatisticamente significativos. Entretanto, os meses de Janeiro e Março correspondem ao período chuvoso no País do qual as populações do *An gambiae* s.l. segundo (Madrignano, 2008) começam a aumentar, e atingindo o seu pico no meio da estação chuvosa e a redução no período seco como demonstram os resultados apresentados. Estes dados confirmam os achados de um estudo realizado na mesma Província de Zambézia do qual o pico do *An gambiae* s.l. ocorreu de Janeiro a Maio, no auge da estação chuvosa (Abílio *et al.*, 2011).

Em relação ao posto sentinela de Lugela e Mopeia o *An. funestus* s.l. foi o que apresentou maior variação da densidade vectorial quando comparada ao *An gambiae* s.l. variando do período chuvoso a seco respectivamente para os dois postos sentinelas. Apesar dessas espécies poderem coabitar no mesmo ambiente mas com diferentes picos sazonais de abundância, diferentemente do *An gambiae* s.l. que é mais abundante durante a estação chuvas o *An. funestus* s.l. é predominante no fim da estação das chuvas e no início da estação seca prolongando desta forma o período de transmissão da malária (Abílio, 2010).

Os picos de *An. funestus* s.l. na estação seca deve-se provavelmente a preferência pelo seu habitat larval, sendo que estão limitados a grandes corpos permanentes de água com vegetação aquática que permanecem nesta estação diferentemente do *An gambiae* s.l. em que os seus habitats temporários que utilizam reduzem fazendo com que haja uma redução drástica do vector (Minakawa *et al.*, 2002).

A variação da densidade vectorial do *An funestus* s.l. foi estatisticamente significativo no período Pós-COVID-19 nas estruturas com formato Quadrangular e Rectangular com Telhado de Capim e Zinco respectivamente ambos apresentando o seu pico no período de Dezembro no posto sentinela de Lugela. E ainda para este posto sentinela no período Pré-COVID-19, os resultados foram estatisticamente significativos a estrutura Rectangular com telhado de zinco no mês de Janeiro.

E para o posto sentinela de Mopeia a variação da densidade vectorial teve o seu pico nos meses de Dezembro e Agosto para as casas com o formato Quadrangular e Rectangular com Telhado de Capim no período Pré-COVID-19 com resultados estatisticamente significativos. E para o período Pós-COVID-19 a variação da densidade vectorial foi maior nos meses de Julho e Agosto ambos períodos secos e com resultados significativos.

Verificando a densidade vectorial nos postos sentinelas de Lugela e Mopeia observam-se variações sazonais nas densidades do *An funestus* s.l. como principal vector o que além do tipo de construção das casas, pode estar relacionado o aumento acentuado da precipitação no período chuvoso o que resulta na extensão dos pântanos associada ao crescimento da vegetação ao redor das margens e das estruturas habitacionais, o que aumenta as oportunidades de reprodução dessa espécie (Djamouko-Djonkam *et al.*, 2020).

Variações similares de densidade vectorial e com resultados estatisticamente significativos ($p < 0,05$) foram encontrados nas mesmas estruturas do qual a colheita foi realizada pela técnica de Procopack nos postos sentinelas de Milange, Lugela e Mopeia.

Outro factor que pode estar relacionado com a variação da densidade nos dois postos sentinelas é a intervenção pela PIDOM nomeadamente nos distritos Mopeia e Milange do qual a referida campanha foi realizada no período de Outubro a Dezembro de 2019. No distrito de Mopeia foi aplicado o insecticida Sumishield no período de Novembro a Dezembro e Fludora Fusion no distrito de Milange, tendo o de Lugela servido de controlo para a PIDOM, apesar deste distrito receber a intervenção das RTIs (PMI VectorLink, 2020).

Em relação ao distrito de Mopeia no mesmo período em que foi realizada PIDOM, relatórios tem a eficácia do insecticida Sumishield aplicado até ao nono mês podendo causar 100% de mortalidade nos testes de residualidade de parede até ao quinto mês após a aplicação do insecticida, diferentemente do Fludora Fusion em que os resultados mostraram uma redução da mortalidade dos vectores após o quinto mês, resultados estes que corroboram o com

presente estudo em que a densidade dos vectores reduziu principalmente do *An. funestus* s.l no período de Junho de 2019 a Março de 2020 nas referidas habitações (PMI VectorLink, 2020)

Em relação ao tipo de estrutura de casa e tipo de parede, quando relacionados ao tipo espécie de mosquitos, foram encontrados resultados estatisticamente significativos para as casas com formato de Quadrado com Telhado de Capim e de Zinco, parede feita com bloco de cimento e tijolo de lama ou bloco cru para o *An. funestus* s.l e *An. gambiae* s.l quando colhidos pela técnica de armadilha de Luz de CDC.

É importante fazer referência que é nas paredes onde é direccionada uma das principais intervenções para o controlo do vector que é a PIDOM (Killeen *et al.*, 2017) o que corrobora com (Msugupakulya *et al.*, 2020) no seu estudo em que afirma que todas as superfícies das casas são potências locais de repouso para os mosquito, e no seu estudo teve as paredes como seu local de repouso preferencial especificamente o *An. funestus* s.l e *An. arabiensis* que (espécie pertencente ao complexo Gambiae), sendo que também em outras superfícies como telhados, redes de cama, chão, móveis, utensílios e roupas foram encontrados mosquitos.

Foram também avaliadas características presentes nas estruturas habitacionais como a presença de beirais, do qual para as casas em que a colheita foi feita pela técnica de Armadilha de CDC LT os resultados não foram estatisticamente significativos diferentemente do que foi encontrado nas estruturas em que a colheita foi feita pela técnica de Procopack onde a presença do beiral mostrou-se como um factor de risco para a presença do *An. funestus* s.l.

Factores como o microclima podem ter influência nos locais preferências de repouso de espécies de mosquitos como o *An. funestus* s.l e *An. arabiensis* a semelhança do que o Msugupakulya *et al.*, (2020) encontrou no seu estudo de casas com telhados de colmo associados a maiores proporções de *An. funestus* s.l. nos telhados e quando as estruturas habitacionais tinham beirais abertos, a proporção desta espécie de mosquito aumentava noutras superfícies da casa. O microclima no interior das estruturas habitacionais, o aumento da temperatura no interior das habitações também está associado a uma diminuição da proporção de *An. funestus* s.l. noutras superfícies da casa. O *An. funestus* s.l. é um vector fortemente endofílico e endofágico e são mais propensos a entrar no interior das habitações e por conseguinte é mais provável que esta espécie seja afectada por condições de habitação (Bayoh *et al.*, 2010) (Abong'o *et al.*, 2022).

Apesar dos resultados não terem sido estatisticamente significativos para a presença do *An. gambiae* s.l. nas diferentes características no presente estudo, (Jatta *et al.*, 2018) encontrou em casas com telhados de colmo com beirais fechados e portas mal colocadas menos de 94% da presença deste vector quando comparadas a estruturas com beirais abertos. O *An gambiae* s.l. diferentemente do *An. funestus* s.l. está mais associado a alimentação e o repouso no exterior das habitações o que significa que é menos afectada por intervenções em recintos fechados. Um outro estudo mostrou que factores como a habitação, presença de janelas intactas, tipo de parede e a utilização de redes, não tiveram uma redução significativa do número da espécie em espaços interiores (Abong'o *et al.*, 2022).

A presença de beirais é considerada a principal entrada dos mosquitos *Anopheles* nas casas, do qual maior parte das habitações com beirais abertos em África encontram-se nas zonas rurais, do qual tem função de ventilar o interior, permitindo desta forma a entrada de ar fresco no interior. No período da noite a quanto do repouso de quem vive na habitação, com as portas e janelas fechadas, os espaços dos beirais tornam-se a principal via de entrada dos vectores, através da qual o ar entra e sai da casa e também influenciado pelos odores dos ocupantes da habitação que flui por estas aberturas (Abong'o *et al.*, 2022).

O controlo das habitações recebeu recentemente uma recomendação condicional da organização mundial da saúde (OMS) (WHO, 2023) como instrumento de prevenção da malária, mais ainda são precisas evidências adicionais sobre a redução da transmissão da malária e obter uma recomendação completa e nesse caso, também deverá envolver abordagens inovadoras de financiamento, apesar de que pode ser limitado pela variedade de estruturas habitacionais o que pode dificultar uma abordagem única para todos como é possível em outras intervenções como a distribuição de redes mosquiteiras e a PIDOM (Abong'o *et al.*, 2022).

África é uma das economias com crescimento rápido do mundo do qual prevê-se um aumento anual de 6% do produto interno bruto até 2025 o que pode estar associado ao aumento da riqueza e consequente melhoria das habitações como a substituição dos telhados tradicionais de capim por telhados metálicos (Tusting, Willey and Lines, 2016)(Liu *et al.*, 2020).

Um forte investimento dos financiadores poderia contribuir para a adopção de habitações melhoradas em famílias pobres principalmente nas zonas rurais através de intervenções de mudança social e comportamental, facilitando assim o desenvolvimento intersectorial para estimular a inovação na melhoria das casas e a defesa de desenvolvimentos

de políticas, tais como o regulamentos para novas construções e/ou políticas fiscais que promovam a melhoria de habitações (Abong'o *et al.*, 2022).

13. Limitações do estudo

- Não foram incluídas dos dados do posto sentinela de Maganja da Costa para análise, o que poderia informar sobre a tendência dos indicadores entomológicos de regiões costeiras.
- Falta de dados referente aos períodos de Abril a Junho de 2019, devido a declaração do estado de emergência da COVID-19.
- Não foram incluídos dados de isca humana do qual poderia informar nos sobre os dados relativos a hábitos de picada, períodos do dia com maior actividade das espécies vectores o que pode indicar maior transmissibilidade.

14. Conclusão

O tipo de construção das casas relacionadas com o tipo de cobertura, parede e presença das Abbas nas casas mostraram-se como um factor fundamental para presença das espécies de vectores da malária nos postos sentinelas da Província da Zambézia.

As casas com o formato Quadrado com telhado de capim e rectangular com telhado de zinco foram as que apresentaram maiores densidades de espécies vectores da malária.

Os mosquitos da espécie *An. funestus* s.l e *An. gambiae* s.l. foram os mais abundantes nos diferentes tipos de casas, sendo estes os dois principais vectores responsáveis pela transmissão do parasita causador da malária do *P. falciparum* nos postos sentinelas da Província da Zambézia e em Moçambique.

15. Recomendações

Ao MISAU e PNCM

- Actualização dos instrumentos de recolha de dados de monitoria entomológica nos postos sentinelas a nível nacional para incluir a componente presença de Abbas nas casas.
- A continua implementação de estratégias conjuntas como distribuição de redes mosquiteiras e PIDOM que poderão funcionar em conjunto com a melhoria das habitações;
- Colaboração intersectorial do MISAU, PNCM e com áreas como o Ministério das obras públicas elaboração de planos para melhoria das habitações;
- Elaboração de programas que possam consciencializar da importância de construção de casas seguras que possam reduzir a entrada de mosquitos vectores da malária;

Aos Serviços e Direção Provincial de Saúde da Província da Zambézia

- Reforço na monitorização entomológica local dos vectores nos postos sentinelas, principalmente nas épocas chuvosas;
- Propor a actualização dos instrumentos de recolha de dados de monitoria entomológica nos postos sentinelas a nível nacional para incluir a componente presença de Abbas nas casas;
- Desenvolvimento de programas locais que visam ao melhoramento das habitações como também a colocação de protecção de Abbas, através de matérias locais de forma a reduzir a entrada de vectores da malária;
- Desenvolvimento de mais estudos locais sobre as influências das características habitacionais e a presença de espécies vectores da malária.

16. Referências Bibliográficas

- Abílio, A.P. (2010) ‘Assessing Entomological And Parasitaemia Prevalence to Monitor a Malaria Control Programme In Zambézia, Mozambique’ p-113
- Abilio, A.P. Kleinschmidt I., Rehman A.M, Cuamba N., Ramdeen V., Mthembu D.S., Coetzer S., Maharaj R., Wilding C.S., Steven A, Coleman M., Hemingway J. & Coleman M.. (2011) ‘The Emergence Of Insecticide Resistance In Central Mozambique And Potential Threat To The Successful Indoor Residual Spraying Malaria Control Programme’, Pp. 1–9.
- Abong’o, B. Gimnig J.E., Omoke D., Ochomo E. & Walker E.D. (2022) ‘Screening Eaves Of Houses Reduces Indoor Mosquito Density In Rural, Western Kenya’, *Malaria Journal*, 21(1), Pp. 1–12. Available At: <https://doi.org/10.1186/S12936-022-04397-Y>.
- Abtassociates (No Date) *Pmi Vectorlink:Continuing To Reduce The Burden Of Malaria Around The World*. Available At: <https://www.abtassociates.com/projects/pmi-vectorlink-continuing-to-reduce-the-burden-of-malaria-around-the-world-0> (Accessed: 24 January 2024).
- Al-Eryani S.M., Seth R. I., Tamar E.C., Lenhart A., Aljasari A., Lucia Fernández Montoya L.F., Abdullah A. Awash A.A, Mohammed E., Said Ali S., Esmail M.A., Hussain A., Jamal G. Amran J.G., Samatar Kayad S., Nouredayem M., Adam, M.A., Azkoul L., M Assadad. M, Baheshm Y.A., Eltahir W. and Yvan J. Hutin. (2023). *Public health impact of the spread of Anopheles stephensi in the WHO Eastern Mediterranean Region countries in Horn of Africa and Yemen: need for integrated vector surveillance and control*. <https://doi.org/10.1186/s12936-023-04545-y>. Pp.1-12
- Amaechi, E.C. Ukpai O.M., Ohaeri C.C., Ejike U.B., Irole-Eze O.P., Ekwu O. & Nwadike C.C. (2018) ‘Distribution And Seasonal Abundance Of Anopheline Mosquitoes And Their Association With Rainfall Around Irrigation And Non-Irrigation Areas In Nigeria’, *Uned Research Journal*, 10(2), Pp. 267–272. Available At: <https://doi.org/10.22458/Urj.V10i2.2158>.
- American Psychological Association (No Date) *Socioeconomic Status*. Available At: <https://www.apa.org/topics/socioeconomic-status> (Accessed: 6 October 2023).
- Animut, A., Balkew, M. And Lindtjörn, B. (2013) ‘Impact Of Housing Condition On Indoor-Biting And Indoor-Resting Anopheles Arabiensis Density In A Highland Area, Central Ethiopia’, *Malaria Journal*, 12(1), Pp. 1–8. Available At: <https://doi.org/10.1186/1475-2875-12-393>.

- Bayoh, M.N. Mathias D.K., Odiere M.R., Mutuku F.M., Gimnig J.E., Vulule J.M., Hawley W.A., Hamel M.J. & Walker E.D. (2010) ‘Anopheles Gambiae: Historical Population Decline Associated With Regional Distribution Of Insecticide-Treated Bed Nets In Western Nyanza Province, Kenya’, *Malaria Journal*, 9(1), Pp. 1–12. Available At: <https://doi.org/10.1186/1475-2875-9-62>.
- Chandra, R. Kumar A., Singh R.K., Kamal S., Sharma S.N., Sharma R.S., Srivastava P.K. (2022) ‘Standardisation Of Units For Assessment Of Adult Disease Vector Density Under Vector Control Programmes In India’, 54(4), Pp. 69–73.
- Committee, I.R. (No Date) *Poorest Countries In The World 2020*. Available At: <https://worldpopulationreview.com/countries/poorest> (Accessed: 28 May 2020).
- Djamouko-Djonkam, L. D.L. Nkahe, Kopya E., Talipouo A., Ngadjeu C.S., Doumbe-Belisse P. Bamou R., Awono-Ambene P., Tchuinkam T., Wondji C.S., and Antonio-Nkondjio C., (2020) ‘Implication Of Anopheles Funestus In Malaria Transmission In The City Of Yaounde, Cameroon’, *Parasite*, 27. Available At: <https://doi.org/10.1051/parasite/2020005>.
- IHME. Measuring What Matters (No Date) *Mozambique*. Available At: <http://www.healthdata.org/mozambique> (Accessed: 28 May 2020).
- Jatta, E. , Jawara M., Bradley J., Jeffries D., Kandeh B., Knudsen J.B., Wilson A.L., Pinder M., D'Alessandro U., Lindsay S.W. (2018) ‘How House Design Affects Malaria Mosquito Density, Temperature, And Relative Humidity: An Experimental Study In Rural Gambia’, *The Lancet Planetary Health*, 2(11), Pp. E498–E508. Available At: [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(18\)30234-1](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(18)30234-1).
- Jones, C.M. Lee Y., Kitchen A., Collier T., Pringle J.C., Muleba M., Irish S., Stevenson J.C. , Coetzee M., Cornel A.J., Norris D.E., Carpi G.. (2018) ‘Complete Anopheles Funestus Mitogenomes Reveal An Ancient History Of Mitochondrial Lineages And Their Distribution In Southern And Central Africa /631/114/739 /704/158/852 /45/23 Article’, *Scientific Reports*, 8(1), Pp. 1–11. Available At: <https://doi.org/10.1038/S41598-018-27092-Y>.
- Kaindoa, E.W. Finda M., Kiplagat J., Mkandawile G., Nyoni A., Coetzee M. & F.O. Okumu (2018) ‘Housing Gaps, Mosquitoes And Public Viewpoints: A Mixed Methods Assessment Of Relationships Between House Characteristics, Malaria Vector Biting Risk And Community Perspectives In Rural Tanzania’, *Malaria Journal*, 17(1), Pp. 1–16. Available At: <https://doi.org/10.1186/S12936-018-2450-Y>.

- Killeen, G.F. Masalu J.P., Chinula D., Fotakis E.A., Kavishe D.R., Malone D., and Okumu F. (2017) 'Control Of Malaria Vector Mosquitoes By Insecticide-Treated Combinations Of Window Screens And Eave Baffles', *Emerging Infectious Diseases*, 23(5), Pp. 782–789. Available At: <https://doi.org/10.3201/Eid2305.160662>.
- Kirby, M.J. Ameh D., Bottomley C., Green C., Jawara M., Milligan P.J., Snell P.C., Conway D.J., Lindsay S.W. (2009) 'Effect Of Two Different House Screening Interventions On Exposure To Malaria Vectors And On Anaemia In Children In The Gambia: A Randomised Controlled Trial', *The Lancet*, 374(9694), Pp. 998–1009. Available At: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60871-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60871-0).
- Lindsay, S.W. Jawara M., Mwesigwa J., Achan J., Bayoh N., Bradley J., Kandeh B., Kirby M.J., Knudsen J., Macdonald M., Pinder M., Tusting L.S., Weiss D.J., Wilson A.L., & D'Alessandro U., (2019) 'Reduced Mosquito Survival In Metal-Roof Houses May Contribute To A Decline In Malaria Transmission In Sub-Saharan Africa', *Scientific Reports*, 9(1), Pp. 1–10. Available At: <https://doi.org/10.1038/S41598-019-43816-0>.
- Liu, H. Wang L.L., Zhao S-J., Kwak-Kim J., Mor G., Liao A-H., (2020) 'Why Are Pregnant Women Susceptible to Covid-19? An Immunological Viewpoint', *Journal Of Reproductive Immunology*. Elsevier Ireland Ltd, P. 103122. Available At: <https://doi.org/10.1016/J.Jri.2020.103122>.
- Liu, J.X. Teun T.B., Samwel Z., Ramadhan G., Caroline H., Daniel M., Chandramohan, Roly Gosling C.R. (2014) 'Is Housing Quality Associated with Malaria Incidence Among Young Children And Mosquito Vector Numbers? Evidence From Korogwe, Tanzania', *Plos One*, 9(2), Pp. 1–9. Available At: <https://doi.org/10.1371/Journal.Pone.0087358>.
- Lwetoijera D., Bousema D.W. Zelman T., Gesase B. Hashim S., Maxwell R., Chandramohan C., Gosling R. (2013) 'A Need For Better Housing To Further Reduce Indoor Malaria Transmission In Areas With High Bed Net Coverage', *Parasites And Vectors*, 6(1), Pp. 1–9. Available At: <https://doi.org/10.1186/1756-3305-6-57>.
- Lehmann T., Dao A., Yaro A. S., Diallo M., Timbiné S., Huestis D. L., Adamou A., Kassogué Y., and Traoré A. I. (2008) 'Seasonal Variation in Spatial Distributions of *Anopheles gambiae* in a Sahelian Village: Evidence for Aestivation', *Occup Environ Med*, 23(1), Pp. 1–7.
- Maia, M.F. Robinson A., John A., Mgando J., Simfukwe E. and Moore S.J.. (2011) 'Comparison Of The Cdc Backpack Aspirator And The Prokopack Aspirator For Sampling Indoor- And Outdoor-Resting Mosquitoes In Southern Tanzania'.

- Minakawa, N. Sonye G., Mogi M., Githeko A., Yan G. (2002) ‘The Effects Of Climatic Factors On The Distribution And Abundance Of Malaria Vectors In Kenya’, Pp. 833–841.
- Ministério Da Saúde (2018) ‘Inquérito De Indicadores De Imunização, Malária E Hiv Sida Em Moçambique (Imasida)- 2015’, P. 453.
- MISAU, INS And Ine (2019) ‘Inquérito Nacional Sobre Indicadores De Malária (IIM) 2018: Relatório Final’, *Icf/The Dhs Program*, 1(1), Pp. 1–190.
- Moçambique. Instituto Nacional De Saúde, P.N. Do C. Da M.& I.N. De E. (2019) *Inquérito Nacional Sobre Indicadores De Malária*. Maputo.
- Moçambique. Ministério Da Saude. Chihale Albertina, Marrenjo Dulcisaria, C.N. (2018) *Relatório Anual De Actividades De Vigilância Entomológica , 2017*.
- Mozambique, T.P.V.P. (2020) ‘Mozambique Entomological Monitoring Annual Report, July 2019-June 2020’, *Rockville, Md, Usa: The Pmi Vectorlink Project, Abt Associates Inc* [Preprint], (July 2019).
- Msugupakulya, B.J. Kaindoa E.W., Ngowo H.S., Kihonda J.M., Kahamba N.F., Msaky D.S., Matoke-Muhia D., Tungu P.K. and Okumu F.O., (2020) ‘Preferred Resting Surfaces Of Dominant Malaria Vectors Inside Different House Types In Rural South-Eastern Tanzania’, *Malaria Journal*, 19(1), Pp. 0–15. Available At: <https://doi.org/10.1186/S12936-020-3108-0>.
- Nabassaga, T., Bah, E.H. And Faye, I. (No Date) *Quality Homes For Sustainable Malaria Prevention In Africa*.
- Ndiath, M.O. Mazenot C. Gaye A. Konate L. Bouganali C. Faye O. Sokhna C. and Trape J-F . (2011) ‘Methods To Collect Anopheles Mosquitoes And Evaluate Malaria Transmission : A Comparative Study In Two Villages In Senegal’, Pp. 1–7.
- Nundu, S.S. Culleton R., Simpson S.V., Arima H., Muyembe J-J, Mita T., Ahuka S., and Yamamoto T. (2021) ‘Malaria Parasite Species Composition Of Plasmodium Infections Among Asymptomatic And Symptomatic School-Age Children In Rural And Urban Areas Of Kinshasa, Democratic Republic Of Congo’, *Malaria Journal*, 20(1), Pp. 1–13. Available At: <https://doi.org/10.1186/S12936-021-03919-4>.
- Ondiba, I.M. Oyieke I.A., Ong’amo G.O., Olumula M.M., Nyamongo I.K., Estambale B.B.A .(2018) ‘Malaria Vector Abundance Is Associated With House Structures In Baringo County, Kenya’, *Plos One*, 13(6). Available At: <https://doi.org/10.1371/Journal.Pone.0198970>.
- Organização Mundial Da Saúde (2015) *Entomologia Do Paludismo E Controlo Dos Vetores*.

1st Edn. Geneva.

- Organization, W.H. (2023) 'Who Guidelines For Malaria, 14 March 2023', P. 447 P.
- Pålsson, K., Dias T.G.T., Laugen F. (2004) 'Jme_2004', Pp. 1–7. Available At: [Papers3://Publication/Uuid/B11ae947-Faa1-442e-B9a4-85033c3afca5](https://Publication/Uuid/B11ae947-Faa1-442e-B9a4-85033c3afca5).
- Republica De Mocambique. Ministerio A Saude. Programa Nacional De Controlo Da Malaria (2017) *Plano Estrategico Da Malaria 2017-2022*. Edited By 1.
- Republica De Mocambique. Zambezia (2020) *Governo Da Província De Zambézia*. Available At: <https://www.zambezia.gov.mz/>.
- Seyoum, A. Brie't O., Aklilu Sikaala C., Bayoh N., Gimnig J., Okumu F., Diallo D., Abdulla S., Smith T., and Killeen G., (2013) 'Consistently High Estimates For The Proportion Of Human Exposure To Malaria Vector Populations Occurring Indoors In Rural Africa', Pp. 235–247. Available At: <https://doi.org/10.1093/ije/dys214>.
- Subbarao, S.K. Nanda N., Rahi M. and Raghavendra K.. (2019) 'Biology And Bionomics Of Malaria Vectors In India: Existing Information And What More Needs To Be Known For Strategizing Elimination Of Malaria', *Malaria Journal*, 18(1), Pp. 1–11. Available At: <https://doi.org/10.1186/s12936-019-3011-8>.
- Temu, E.A. Coleman M., Abilio A.P., Kleinschmidt I. (2012) 'High Prevalence Of Malaria In Zambezia, Mozambique: The Protective Effect Of Irs Versus Increased Risks Due To Pig-Keeping And House Construction', *Plos One*, 7(2). Available At: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0031409>.
- Tusting, L.S. Ippolito, M.M. Willey B.A. Kleinschmidt, I. Dorsey, G. Gosling, R.D. Lindsay, S.W. (2015) 'The Evidence For Improving Housing To Reduce Malaria: A Systematic Review And Meta-Analysis', *Malaria Journal*, 14(1). Available At: <https://doi.org/10.1186/s12936-015-0724-1>.
- Tusting, L.S. Bottomley C., Gibson H., Kleinschmidt I., Tatem A.J. Lindsay S.W., Gething P.W. (2017) 'Housing Improvements And Malaria Risk In Sub-Saharan Africa : A Multi-Country Analysis Of Survey Data', (Madagascar 2011), Pp. 1–15. Available At: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002234>.
- Tusting, L.S., Willey, B. And Lines, J. (2016) 'Building Malaria Out: Improving Health In The Home', *Malaria Journal*, 15(1), Pp. 1–3. Available At: <https://doi.org/10.1186/s12936-016-1349-8>.
- Vectorlink (2019) *Pyrethrum Spray Catch*. Maputo.
- Wanzirah, H. Tusting L.S., Arinaitwe E., Katureebe A., Maxwell K., Rek J., Bottomley C.,

- Staedke S.G., Kanya M., Dorsey G., Lindsay S.W. (2015) 'Mind The Gap : House Structure And The Risk Of Malaria In Uganda', (Ci), Pp. 1–15. Available At: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0117396>.
- Who (2018) *Malaria Surveillance, Monitoring & Evaluation: A Reference Manual*, Who Press, World Health Organization. Available At: <http://www.who.int/malaria/publications/atoz/9789241565578/en/>.
- World Bank Group. Poverty And Shared Prosperity (2018) *Piecing Together The Poverty Puzzle*.
- World Health Organization. World Malaria Report (2018) *Developing Antimalarials To Save Lives*.

17. 17. Anexos



Comité Institucional de Bioética em Saúde da
Faculdade de Medicina/Hospital Central de
Maputo



(CIBS FM&HCM)

*Dra. Jacinta Silveira Langa, Presidente do Comité Institucional de Bioética em Saúde da Faculdade de
Medicina/Hospital Central de Maputo (CIBS FM&HCM)*

CERTIFICA

Que este Comité avaliou a proposta do (s) Investigador (es) Principal (is):

*Nome (s): **Fabião Edmundo Maússe***

*Protocolo de investigação: **Versão 3, de Setembro de 2021***

*Ficha de recolha de dados: **Versão 2, e sem data***

*Consentimentos informados: **Não aplicável***

*Guião de entrevista: **Não aplicável***

Do estudo:

***TÍTULO: “Vectores da malária e relação com o tipo de construção de casas na Província da
Zambézia, no período de Março de 2019 a Junho de 2021”***

E faz constar que:

1º Após revisão do protocolo pelos membros do comité durante a reunião do dia 02 de Setembro de 2021 e que será incluída na acta 08/2021, o CIBS FM&HCM, emite este informe notando que não há nenhuma inconveniência de ordem ética que impeça o início do estudo.

2º Que a revisão se realizou de acordo com o Regulamento do Comité Institucional da FM&HCM – emenda 2 de 28 de Julho de 2014.

*3º Que o protocolo está registado com o número **CIBS FM&HCM/048/2021**.*

4º Que a composição actual do CIBS FM&HCM está disponível na secretária do Comité.

5º Não foi declarado nenhum conflito de interesse pelos membros do CIBS FM&HCM.

6º O CIBS FM&HCM faz notar que a aprovação ética não substitui a aprovação científica nem a autorização administrativa.

7º A aprovação terá validade de 1 ano, até 05 de Outubro de 2022. Um mês antes dessa data o Investigador deve enviar um pedido de renovação se necessitar.

8º Recomenda aos investigadores que mantenha o CIBS informado do decurso do estudo no mínimo uma vez ao ano.

9º Solicitamos aos investigadores que enviem no final de estudo um relatório dos resultados obtidos

E emite

*RESULTADO: **APROVADO***

Jacinta Silveira Langa
Assinado em Maputo aos 05 de Outubro de 2021

Faculdade de Medicina, Av. Salvador Allende nº702, telefone: 21428076 www.cibs.uem.mz Página 1 de 1

Declaração de suporte

Prezados membros do Conselho Científico da Faculdade de Medicina da Universidade
Eduardo Mondlane

Eu, Jenny Carlson, Co-Mentora do estudante de Mestrado em Epidemiologia de Campo e Laboratorial Fabião Edmundo Maússe, venho por meio desta declarar que o protocolo com o título **"Vectores da malária e relação com o tipo de construção de casas na Província da Zambézia, no período de Março de 2019 a Junho de 2021"** está apto para ser avaliado pelo Conselho científico. Ele obedece à estrutura e parâmetros requeridos pelo programa de formação que foram elaborados tendo em conta as normas e regulamento da Universidade Eduardo Mondlane.

Atenciosamente,

Maputo 15 de Junho de 2021

A handwritten signature in cursive script, reading "Jenny Carlson", is written over a horizontal line.

Jenny Carlson, PhD, MSc

Província: _____ Distrito: _____ Posto administrativo _____ Localidade _____ Bairro: _____

Coordenadas Geograficas: Latitude _____ Longitude _____ Data ____ / ____ /20 ____

Nr. de ordem da casa	Nome do dono da casa	Nr. pessoas que pernотaram a noite anterior	Vectores identificados	Tipos de casa	Características da estrutura				
					Presença de rede mosquiteira tratada em uso	Tipo de Cobertura	Tipo de parede	A estrutura tem beiral (Abas)	A janela tem um obturador fixo?
				1. Argila Lisa 2.Argila Rugosa 3.Zinco 4.Madeira e Zinco 5.Cimento 6.Bloco queimado	1.Sim 2.Não	1.Capim 2.Zinco 3.Colmo de palmeira	1.Tijolo queimado ou não 2.Bloco de cimento 3.Tijolo de lama 4. Paus de madeira e lama 5.Capim	1.Sim (Aberto) 2.Não (Fechado)	1.Sim 2.Não
1									
2									
3									

Técnico _____