

Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Ciências Biológicas  
Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia  
Mahoany Machado Madalena

Malária em Santa Catarina: uma análise dos casos notificados entre 2009 e 2018

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para cumprimento da disciplina TCC II (BIO7016) do currículo do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador: Profº Drº Carlos José de Carvalho Pinto.

Florianópolis, 2019



## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal de Santa Catarina por ter me proporcionado uma formação de qualidade, com professores excelentes. Sou privilegiada!

Ao meu orientador, professor Carlos Pinto, meu imenso agradecimento pelo auxílio para a realização deste projeto (obrigada por nunca ter hesitado em me ajudar).

Ao Luiz Henrique, meu amigo e companheiro que sempre acreditou em mim, me incentivou, me acalmou e passou por este momento e todos os obstáculos desta trajetória junto de mim.

À Gabriela Maria Peres, meu imensurável carinho, por ser uma amiga extraordinária, com quem sempre pude contar – fui presenteada pela vida com a nossa amizade.

Às minhas amigas Adriane Fagundes, Amanda Tuyama, Maysa Almeida, Nagilla Alberton e Tamires Gregório, que tornaram essa fase divertida. Foi um prazer passar esses anos com vocês!

A todos os meus familiares que me apoiaram e incentivaram durante esta etapa – em especial à vó Bena, que sempre cuidou e se orgulhou tanto de mim (essa conquista é nossa!).

Aos meus irmãos Nicholas, Pollyana e Pietra, o meu muitíssimo obrigada! Vocês me inspiram a sempre tentar ser uma pessoa melhor!

## RESUMO

Apesar de acompanhar a humanidade desde o seu primórdio, a malária apresenta-se ainda como uma das doenças que mais matam na atualidade, com 435.000 mortes causadas em 2017 (WHO, 2018). Prevalente em países tropicais e subtropicais, a parasitose é causada por protozoários do gênero *Plasmodium* e transmitida por fêmeas de mosquitos do gênero *Anopheles*. Os sintomas característicos da doença são acessos febris que podem ter intervalos entre 48 horas ou 72 horas, dependendo da espécie de seu agente etiológico. O presente trabalho teve como objetivo fazer uma análise sobre situação da malária em Santa Catarina no período de 2009 a 2018, a partir de informações colhidas do banco de dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DataSUS). Constatou-se que as notificações da parasitose no estado se mantiveram constantes no período estudado, com grande maioria de casos importados, entretanto com registro de casos autóctones.

**Palavras-chave:** Malária, Febre, Casos notificados, Santa Catarina, DataSUS.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	4
1.1 MALÁRIA.....	6
1.2 MOSQUITO <i>Anopheles</i> .....	7
1.2.1 SUBGÊNERO <i>Nyssorhynchus</i> .....	9
1.2.2 SUBGÊNERO <i>Kerteszia</i> .....	9
1.3 <i>Plasmodium</i> spp.....	10
1.4 MALÁRIA NA HISTÓRIA.....	13
2. OBJETIVO GERAL .....	15
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
3. METODOLOGIA .....	16
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	16
3.2. COLETA DE DADOS .....	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	17
4.1 OS NÚMEROS EM SANTA CATARINA.....	19
4.1.1 LOCAIS DE INFECÇÃO .....	20
4.1.2 LOCAIS DE RESIDÊNCIA .....	26
4.1.3 INFECÇÕES POR FAIXA ETÁRIA E SEXO .....	29
4.1.4 RESULTADO PARASITOLÓGICO .....	31
5. CONCLUSÕES.....	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	34
APÊNDICE .....	40

## 1. INTRODUÇÃO

Partindo da premissa que “a vida é uma cadeia ativa e dinâmica entre todas as espécies, buscando a permanência e a manutenção de cada uma delas” (Neves, 2016, p.7), o decorrer de bilhões de anos de evolução dos seres vivos possibilitou uma diversa gama de coabitação entre as espécies no planeta. Certamente, inúmeras destas associações ocorridas ao longo do processo evolutivo não se deram de forma plácida, ou bem-sucedida, sendo assim eliminadas. Por outro lado, outras inúmeras demonstraram sucesso, proporcionando modificações adaptativas morfológicas, fisiológicas e reprodutivas às espécies, buscando a manutenção da vida. Dentre essas associações, aquelas que ocorrem entre humanos e espécies parasitas são relatadas desde o passado. Registradas em papíros do Egito Antigo, na bíblia e em outros documentos longevos, cada qual ao seu modo, fica evidente que as relações humano-parasito transcendem os séculos. (HOEPPLI, 1956; NEVES, 2016).

Presentes pelo mundo todo, as doenças parasitárias manifestam-se em diferentes graus de intensidade e magnitude, sendo mais expressivas em países que possuem condições facilitadoras, tais como o Brasil. A falta de investimentos e de implementação de políticas públicas efetivas que supram as necessidades higiênicas, sanitárias, de saúde e de educação são alguns dos principais motivos pelos quais as parasitoses ainda são um problema de saúde pública. Paralelamente a isso, fatores como a destruição de áreas silvestres, o aumento das áreas urbanas e as variações climáticas propiciaram mudanças de habitats e a disseminação de muitos vetores. Ademais, processos de migração, turismo e os diversos meios de transporte colaboram para a proliferação de parasitos, bem como de seus vetores (BERENQUER, 2006).

De acordo com o Vos et al. (2017), o Relatório Sobre o Estudo Global da Frequência de Doenças mostra que, entre 2006 e 2016, 1.821.783 de pessoas no mundo (ou seja, mais de 23% da população mundial) foram atingidas por doenças negligenciadas, sendo estas em sua maioria doenças parasitárias. As parasitoses podem ser ocasionadas por organismos como protozoários, vermes e artrópodes. Entre as aquelas causadas por protozoários, a Malária apresenta-se ainda como

uma das que mais matam na atualidade, com 435.000 mortes causadas em 2017 (WHO, 2018).

Prevalente em países tropicais e subtropicais, a malária é causada por protozoários do gênero *Plasmodium*, cujo transmissor natural são mosquitos do gênero *Anopheles*. O plasmódio se reproduz no intestino do inseto, aloja-se de maneira estratégica em suas glândulas salivares e é transferido ao humano no momento em que o anofelino comete a hematofagia. Quatro são as principais espécies capazes de causar a malária humana, sendo elas *Plasmodium falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae* e *P. ovale* (esta restrita ao continente africano). Além de cefaleia, fadiga e calafrios, a sintomatologia da doença é caracterizada por acessos febris que podem ter intervalos entre 48 horas ou 72 horas, dependendo da espécie de seu agente etiológico. Se não tratada, pode acarretar anemia, insuficiência renal, ícteria, danos cerebrais, podendo levar a óbito (TORTORA, 2012; REY, 2014; NEVES, 2016).

No Brasil, com o intuito de evitar e controlar situações que ameacem à saúde pública, o Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica (SNVE), por meio da Portaria nº 204, de 17 de fevereiro de 2016, do Ministério da Saúde, definiu a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças e agravos, considerando aspectos como o potencial de disseminação, a magnitude, a gravidade, a severidade, a transcendência e a vulnerabilidade (BRASIL, 2016). A malária apresenta-se nesta lista como doença que deve ser notificada de acordo com a região de sua ocorrência: com notificação imediata quando ocorrida na região extra-amazônica e notificação semanal quando na região amazônica. Estas informações são disponibilizadas em um banco de dados de acesso público pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DataSUS), com o intuito de “servir para subsidiar análises objetivas da situação sanitária, tomadas de decisão baseadas em evidências e elaboração de programas de ações de saúde” (DATASUS, 2019).

Desta forma, estando o Brasil situado na faixa que abrange a área endêmica da malária e por esta ser uma doença de compulsão obrigatória, o presente trabalho busca analisar os casos de malária relatados no estado de Santa Catarina entre os anos de 2009 e 2018, de acordo com os registros disponibilizados pelo DataSUS.

## 1.1 MALÁRIA

Também conhecida por paludismo, assim como sezão, maleita, febre terçã ou quartã e batedeira na cultura popular, a malária é uma doença infecto-parasitária não contagiosa. Apresenta-se em formas benignas e malignas e caracteriza-se por acessos febris. Tais acessos são acarretados devido à ruptura de hemácias do indivíduo infectado, ocorrendo simultaneamente a liberação das formas infectantes do parasita (merozoítos) assim como de corpos tóxicos (TORTORA, 2012).

Em meio natural sua transmissão ocorre através da picada da fêmea do mosquito *Anopheles*. A enfermidade caracteriza-se por febres episódicas, como dito acima, seguidas por calafrios e associadas à cefaleia, mal-estar, tremores, dores articulares e náuseas. Os episódios possuem uma duração média de 3 horas, ocorrendo após isto a defervescência, com sudorese intensa. Sucede-se um intervalo com ausência de sintomas, desânimo e fraqueza, até o próximo acesso febril, quando o quadro se modifica com o retorno dos sintomas (REY, 2014; NEVES, 2016).

Na forma benigna da doença, quando os parasitas desaparecem do sangue, é possível que a mesma entre em latência, podendo permanecer nesse estado por semanas ou meses, como pode ocorrer na malária causada por *Plasmodium vivax* e *P. malariae*. Ao final do período de latência, os acessos e os sintomas reaparecem, ocorrendo então a recaída. À medida que as latências e as recaídas se entrecorrem, surge um quadro de anemia e astenia, o qual acentua-se de forma paulatina. O baço aumenta de volume, podendo o mesmo ocorrer com o fígado, e o paciente torna-se apático, pálido, indisposto física e mentalmente e suscetível à doenças oportunistas (REY, 2014; NEVES, 2016).

Na forma grave, com infecções causadas por *P. falciparum*, os parasitas podem diminuir em quantidade circulante no sangue por alguns momentos, não sendo assim detectáveis nos exames de rotina. Esses períodos caracterizam-se muitas vezes pela falta de sintomas, entretanto, quando a quantidade de parasitas volta a subir, os mesmos reaparecem. Se não tratado, após um ou dois dias, o quadro volta a se repetir por semanas até que o paciente se cure de forma espontânea ou chegue a óbito em decorrência de complicações renais, hepáticas, pulmonares e coma cerebral (TORTORA, 2012; REY, 2014; NEVES, 2016).



## 1.2 MOSQUITO *Anopheles*

Os agentes transmissores da malária são insetos da ordem Diptera, família Culicidae e gênero *Anopheles*. A família Culicidae é centro de importantes estudos no campo da medicina preventiva e da epidemiologia, uma vez que se encontram neste grupo duas subfamílias de extrema importância sanitária: Culicinae e Anophelinae (TIMOSHEVSKIY et al., 2013; REY; 2014; MEY et al., 2018; DELANNAY et al., 2019).

A primeira envolve mosquitos do gênero *Aedes* e *Culex*, responsáveis por disseminarem outras doenças, como febre amarela, dengue, Zika, febre Chikungunya e filaríase.

A segunda compreende o gênero *Anopheles* que, segundo Rey (1991), apresenta cerca de 400 espécies, das quais, de acordo com Consoli e Lourenço-de-Oliveira (1994), 54 ocorrem no Brasil. Três destas são vetores primários da malária na região Neotropical: *Anopheles darlingi*, *A. aquasalis* e *A. albitars*. Ademais, também se reconhece o papel na transmissão da malária pelos anofelinos do subgênero *Kerteszia*, pelas espécies *A. cruzi*, *A. bellator* e *A. homunculus*, assim como outros do subgênero *Nyssorhynchus*.

Medindo, em geral, menos de um centímetro de envergadura, os anofelinos são pequenos dípteros de corpo delgado e longas pernas - característica que lhes conferiu o nome popular de “pernilongo” em algumas regiões (REY, 1991).

Entretanto, Rey (2014) aponta que a distinção entre Culicinae e Anophelinae pode ser realizada com facilidade, tanto no período adulto quanto larval, a partir da observação de características morfológicas. Manchas nas asas, formato do escutelo e dos palpos e a presença ou ausência de sifão nas larvas são características distintivas entre os dois grupos, assim como a posição de pouso destes insetos – enquanto anofelinos, em geral, dispõem probóscide, cabeça, tórax e abdômen em linha reta e de maneira oblíqua em relação ao local de pouso, culicídeos adotam uma posição corporal paralela ao local de pouso.

Adaptado para uma alimentação líquida, o aparelho bucal dos mosquitos *Anopheles* é do tipo picador-sugador (REY, 2014). Machos e fêmeas contam com metabolismo energético dependente da ingestão de carboidratos, obtidos

geralmente de seivas e frutos. Neves (2016) demonstra que os carboidratos também podem ser obtidos através da secreção açucarada de pulgões, cochonilhas ou cigarras depositadas em folhas.

Entretanto, as fêmeas apresentam um conjunto de estiletes bucais longos e rígidos, diferentemente dos machos que apresentam as peças de forma incompleta ou atrofiadas. Como evidenciam Consoli e Lourenço-de-Oliveira (1994) e Rey (2014), a distinção morfológica mencionada permite que as fêmeas possuam hábito hematófago e, sendo assim, são elas que estão associadas à transmissão da malária.

A alimentação sanguínea relaciona-se diretamente a um maior desempenho das atividades das fêmeas durante a vida, sendo a ingestão de sangue necessária para que haja maturação dos ovários e postura dos ovos, além de ser também um dos fatores influenciadores da longevidade em mosquitos (CONSOLI E LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994; REY, 2014; NEVES, 2016).

Em geral, estes insetos apresentam hábitos crepusculares ou noturnos, tendo cada espécie preferências para realização de suas atividades hematofágicas e acasalamento. Outro hábito comum ao grupo, mas que também apresenta preferências distintas para cada espécie, é a busca por coleções de água pelas fêmeas para realização das desovas (REY, 2014).

Referente à escolha da fonte nutricional, estes insetos podem ser zoofílicos (preferência por outros animais que não humanos) ou antropofílicos (preferência por humanos), como evidencia Consoli e Lourenço-de-Oliveira (1994). Podem ser classificados também quanto ao local em que a refeição sanguínea é realizada, como exofágicos ou endofágicos, ocorrendo fora ou dentro das habitações, respectivamente. Ainda em consonância com o autor, após a alimentação, as fêmeas passam por um período de relativa inatividade devido a digestão e a maturação dos ovos. O local onde ocorre o repouso permite-nos classificar os mosquitos do grupo mencionado como endofílicos (quando ocorre dentro das habitações) ou exofílicos (quando ocorre fora).

Consoli e Lourenço-de-Oliveira (1994) ainda demonstram que, após a descoberta e utilização de técnicas imunológicas voltadas para identificar infecção por plasmódios em anofelinos, na década de 1980, constatou-se que as espécies *Anopheles darlingi*, *A. aquasalis* e *A. Albitarsis*, do subgênero *Nyssorhynchus*, e *A.*

*cruzi*, *A. bellator* e *A. homunculus*, de *Kerteszia* estavam infectadas por esporozoítos em meio natural – fato esse que concedeu às espécies supracitadas o papel de vetores.

### **1.2.1 SUBGÊNERO *Nyssorhynchus***

Os mosquitos contidos no subgênero *Nyssorhynchus* apresentam os tarsos posteriores (III, IV e V) brancos ou podem apresentar pequeno anel na base dos tarsômeros III e V (ora em apenas um destes, ora em ambos).

O desenvolvimento das formas imaturas dá-se em coleções líquidas encontradas no solo, podendo ocorrer em volumosos cursos de água ou até mesmo em pequenas poças. As espécies brasileiras são eurigâmicas, ou seja, a cópula depende da formação de enxames – antes do voo nupcial, fêmeas e machos buscam ambiente silvestre ou rural para se abrigarem. Há relatos de que as fêmeas de algumas espécies desse subgênero possam invadir o ambiente domiciliar humano, porém, via de regra, é incomum a utilização de residências como abrigo, tendo em vista que o encontro de machos é esporádico (CONSOLI E LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

No Brasil, *Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi* é a espécie mais corriqueira nos domicílios, sendo encontrada em florestas do interior e em áreas de baixa altitudes, com ocorrência também em zonas litorâneas. A espécie busca grandes cursos de água para o desenvolvimento de suas formas imaturas, podendo estes serem profundos, límpidos e ensolarados ou parcialmente nublados - como açudes, represas e lagoas. Devido ao exacerbado grau de antropofilia, densidade populacional, suscetibilidade ao plasmódio e domesticidade, é o principal vetor da malária no Brasil (CONSOLI E LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994; NEVES, 2016).

### **1.2.2 SUBGÊNERO *Kerteszia***

Com estrutura corporal delicada, os anofelinos do subgênero *Kerteszia* apresentam listras pretas e brancas em suas pernas e quatro faixas longitudinais escuras dispostas no escudo. Apresentam o mesmo comportamento eurigâmico de *Nyssorhynchus*, porém possuem preferências por criadouros distintos. Suas formas

imaturas desenvolvem-se nas axilas das folhas de bromélia, locais onde o acúmulo de água ocorre de maneira natural (CONSOLI E LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994; NEVES, 2016).

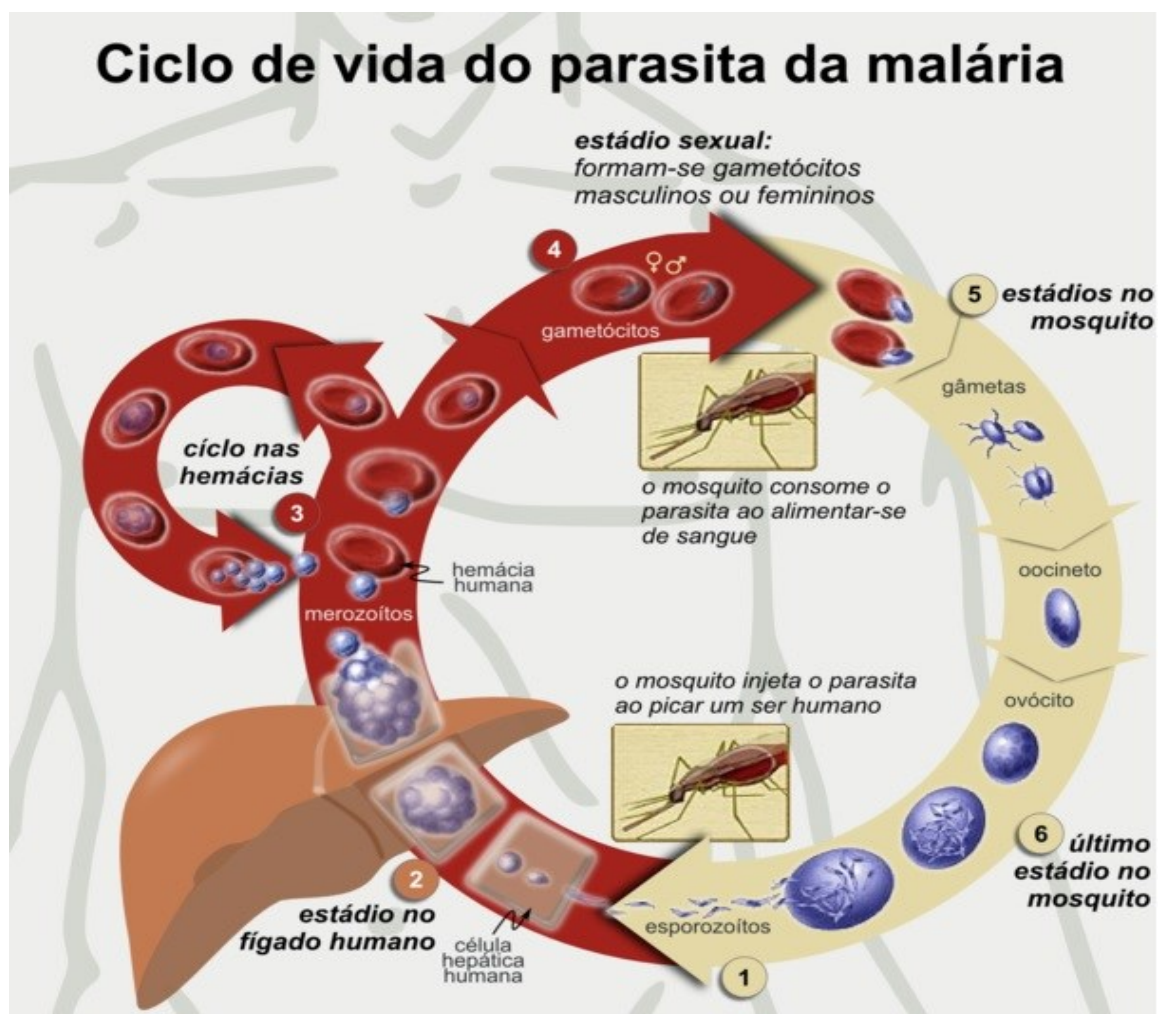
Todavia, o cenário modifica-se ao alternarmos a ótica para o sul do Brasil – onde a malária já foi endêmica no passado. Segundo Consoli e Lourenço-de-Oliveira (1994), em Santa Catarina a malária é transmitida por três espécies do subgênero *Kerteszia*: *Anopheles cruzi*, *A. bellator* e *A. homuncullus*. Em comum essas espécies apresentam o mesmo tipo de local para seu desenvolvimento: coleções de água formadas nas axilas de bromélias. O que as diferem é a sua distribuição, sendo influenciada pelas preferências de cada espécie quanto aos tipos de gravatás.

### **1.3 *Plasmodium* spp.**

Os agentes etiológicos da malária são protozoários pertencentes ao filo Apicomplexa, família Plasmodiidae e gênero *Plasmodium*. O gênero compreende cerca de 100 espécies, das quais 25 infectam primatas (CARTER; MENDIS, 2002). Dessas, quatro são habitualmente responsáveis pela malária humana, sendo elas *Plasmodium falciparum*, *P. malariae*, *P. vivax* e *P. ovale* – cada qual responsável por variações na gravidade da doença, variando de formas benignas à malignas (REY, 2014).

O ciclo de vida dos parasitas da malária ocorre em dois hospedeiros, como evidenciado na figura 1. No mosquito decorre-se a fase agamogônica, sendo este então o seu hospedeiro definitivo e nos humanos, hospedeiros intermediários, ocorre a fase gamogônica, com produção de gametas.

Figura 1 - Ciclo de vida do *Plasmodium*



Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Life\\_Cycle\\_of\\_the\\_Malaria\\_Parasite-pt.png](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Life_Cycle_of_the_Malaria_Parasite-pt.png) Acesso em 10/09/2019

Os plasmódios são seres classificados como parasitas tendo em vista que utilizam de outro organismo como meio ecológico para sua sobrevivência e há uma dependência metabólica para com o seu hospedeiro (REY, 1991). Isso sugere que a evolução desses micro-organismos tenha ocorrido de forma conjunta a outros seres – os quais serviram de hospedeiros para tais formas de vida parasitárias.

O processo de evolução desses parasitas se esclarece cada vez mais graças às comparações de seus materiais genéticos com os de plasmódios de outros primatas. De acordo com Wilson e Williamson (1997) e Cartes e Mendis (2002), o parasita ancestral comum a todos os plasmódios seria uma forma primitiva de protozoário de vida livre que continha cloroplastos. Respondendo às condições ambientais, que propiciaram potenciais hospedeiros, essa forma desenvolveu um

modo de vida parasitário, adaptando-se para habitar larvas aquáticas de insetos, assim como se reproduzir em seu interior. Considerando a ideia de coevolução, as larvas também evoluíram e provavelmente originaram as atuais formas do mosquito transmissor de tais protozoários.

A forma primitiva de plasmódio reproduzia-se de maneira sexuada no interior de seus hospedeiros invertebrados – mais especificamente no lúmen intestinal. Em algum momento da sua história evolutiva, desenvolveu mecanismos que propiciaram a reprodução assexuada. Ao adquirir esse tipo de reprodução vegetativa, os parasitas aumentaram seu potencial proliferativo, gerando uma quantidade mais vantajosa de descendentes quando comparada à reprodução sexuada. Isto nos permite compreender melhor o ciclo de vida que ocorre em dois hospedeiros (CARTER E MENDIS, 2002).

Carter e Mendis (2002) evidenciam ainda que o material genético de *P. falciparum* assemelha-se mais com o de *P. reichenowi* (espécie que acomete símios) do que com o material gênico das outras espécies que causam malária em humanos, sugerindo que a malária acompanha o homem desde os seus primórdios. Considera-se assim que os primeiros hominídeos na África já sofriam os efeitos da parasitose, porém, anos mais tarde, dificilmente os homens modernos levá-la-iam junto de si para fora do continente, tendo em vista a gravidade da malária causada por *P. falciparum* e a sua elevada taxa mortalidade, sendo provavelmente expressa de forma inusual.

A baixa variação gênica existente entre os plasmódios de diferentes áreas do planeta sugere que o alastramento desses micro-organismos ocorreu há poucos milênios - foi com o nascimento da agricultura, cerca de 10 mil anos atrás, que a doença se alastrou. Desmatamento e alagamentos de áreas feitos pelo homem com o intuito de cultivar alimento propiciaram um meio mais favorável para a desova dos mosquitos. Além disto, a oferta de alimento para estes insetos aumentara, tendo em vista que as pessoas se aglomeravam em tais áreas para cuidar e usufruir da terra. Com esses fatores facilitadores, o sucesso de sobrevivência dos mosquitos aumentou, assim como suas populações e seu potencial transmissor (RICH E AYALA, 2000; UJVARI, 2009).

## 1.4 MALÁRIA NA HISTÓRIA

Voltando no tempo através da história, evidências demonstram que a malária acompanha a humanidade desde a sua gênese. Bruce-Chwatt (1988 apud FRANÇA; SANTOS; FIGUEROA-VILLAR, 2008) demonstra que a principal causa de morte entre os primeiros hominídeos, os *Australopithecus*, tenha sido por protozoários de *Plasmodium*.

Dos povos antigos aos modernos há relatos de febres malignas intermitentes e calafrios, equivalentes aos sintomas da malária. É possível encontrar no Nei Ching, cânone da medicina chinesa, registros que beiram 4.700 anos e descrevem sintomas da malária, assim como as relações entre febres irregulares e profundas melancolias. Com semelhança, manuscritos em placas de argila que relatam febres mortais análogas à malária que atormentaram a população da antiga Mesopotâmia foram escavados da biblioteca de Nínive, datando cerca de 2.600 anos. Homero, Sócrates, Platão, Aristóteles, Horácio, Tacitus e outros filósofos citam febres relacionadas à malária em seus escritos (FRANÇA; SANTOS; FIGUEROA-VILLAR, 2008).

Os autores supracitados ainda demonstram que, apesar da constante ocorrência demonstrada nos registros históricos, foi Hipócrates quem fez a primeira conexão entre corpos d'água estancados e a decorrência de febres na população do seu entorno. Aparentemente, os romanos também fizeram essa relação e foram os precursores na drenagem de pântanos. Foi justamente da relação entre esses locais e à parasitose que o termo malária surgiu – no século XIV d.C., os italianos descreveram a moléstia como *ária cativa* ou *mal'aria* (ar ruim).

Na América, a introdução dos agentes etiológicos da malária ainda é uma questão controversa. Por um lado, há a hipótese de os plasmódios serem nativos do continente americano, utilizando-se como argumento o fato dos povos andinos terem ensinado aos colonizadores espanhóis seus conhecimentos sobre os efeitos terapêuticos da casca da Quina (*Cinchona* sp.) no combate às febres. Entretanto, essa transmissão de conhecimento ocorreu um século após o primeiro desembarque dos espanhóis na América do Sul – Yalcindag et al. (2011) evidenciam que *P. malariae* pode ficar anos ou décadas vivendo no organismo humano, sendo então

possível que essa espécie tenha sobrevivido a possíveis deslocamentos individuais de humanos vindos da Ásia, seja por via terrestre ou marítima.

A outra hipótese, mais aceita atualmente, é a de que a malária chegou ao continente a partir de eventos diversos e independentes, com espécies distintas de *Plasmodium* oriundas de diferentes localidades (FRANÇA; SANTOS; FIGUEROA-VILLAR, 2008; YALCINDAG et al., 2011).

No Brasil, a malária faz parte do grupo de grandes endemias, assim como a doença de Chagas, esquistossomose mansônica, leishmanias, filariose, dengue, febre amarela e oncocercose. Thiago (2003) indica que inicialmente os programas de controles propostos pelo Ministério da Saúde, na década de 1930, eram eventuais e intermitentes, visando o controle de focos e surtos da epidemia, não havendo, portanto, um programa específico para o controle e o combate da malária – como havia para a febre amarela e a Peste, que contavam, respectivamente, com o Serviço Nacional de Febre Amarela e Serviço Nacional de Peste.

Foi a partir decreto-lei 3.171, de 2 abril de 1941, que se determinou a criação do Serviço Nacional de Malária, visando o controle específico da doença a nível nacional – uma vez que, cerca de 2 anos antes, a criação e eficácia do Serviço de Malária do Nordeste para o controle da parasitose na região levou à sua erradicação e controle (BRASIL, 1941a).

Ainda em 1941, foi estabelecido pelo então presidente, Getúlio Vargas, o Regime de Combate à Malária em todo o país, através do decreto-lei 3.672. O regime em questão contava com medidas de amplo aspecto, pretendendo atingir a doença em toda a sua cadeia de transmissão, visando: o combate do vetor em todas suas fases evolutivas; proteção dos indivíduos e de suas habitações por meio de processos químicos, mecânicos ou biológicos; isolamento e tratamento dos doentes; e educação da população (BRASIL, 1941b).

Em março de 1956, os Serviços Nacionais de Malária, Febre Amarela e Peste foram incorporados com a criação do Departamento Nacional de Endemias Rurais (DNERu), responsável por outras endemias parasitárias e aglutinando assim os encargos de prevenção e controle das grandes endemias em uma única instituição (SILVEIRA E REZENDE 2001; THIAGO, 2003). O feito resultou numa repartição administrativa burocrática, comprometendo a presteza e eficácia das atividades de combate às endemias – das quais apenas a campanha de combate à



malária obteve sucesso relativo no que se refere a continuação de suas atividades, com o abastecimento de recursos e o seguimento das atividades de campo.

Decorridos quase dois anos, mais uma medida de combate à malária foi introduzida ao conjunto, estabelecendo, através do decreto-lei nº 43.174, a Campanha de Controle e Erradicação da Malária foi instaurada, passando a ter autonomia parcial, no âmbito do departamento citado no parágrafo anterior (BRASIL, 1958).

Na década seguinte, observa-se uma modificação drástica no cenário epidemiológico da malária, acentuando-se mais após a criação da Campanha de Erradicação da Malária (CEM), em junho de 1965, pela lei nº 4.709, a qual assumiu todos os encargos e ações de combate à endemia, assim como sua execução – atividade esta que ficava sob responsabilidade da União, dos Estados e dos Municípios (BRASIL, 1965). De acordo com Barata (1995), este novo panorama gera o declínio no número dos casos de malária, o qual atingiu seu menor número, com 52.469 casos pelo país, assim como delimita a transmissão, praticamente, à região amazônica.

À época, acreditava-se que uma entidade de saúde desta natureza era necessária, uma vez que a proposta era de erradicar a malária do país em um tempo limitado – como traz a própria lei de criação da CEM em seu texto. Nota-se que este modelo estrutural da campanha é homólogo a outros adotados por outros países que também lançaram campanhas de erradicação com o mesmo o objetivo de zerarem os casos de malária em seus territórios, seguindo recomendações da Organização Mundial da Saúde (BARATA, 1998; SILVEIRA E REZENDE, 2001; THIAGO, 2003).

## **2. OBJETIVO GERAL**

Realizar um levantamento sobre situação da malária em Santa Catarina no período de 2009 a 2018.

## **2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Analisar os números de casos de malária notificados em Santa Catarina de acordo com os locais onde ocorreram as infecções;
- Averiguar a faixa etária e o sexo dos indivíduos acometidos pela malária;
- Verificar os resultados parasitológicos do exame laboratorial dos pacientes.

## **3. METODOLOGIA**

### **3.1 ÁREA DE ESTUDO**

Situado na região Sul do Brasil, o estado de Santa Catarina é o 20º maior estado brasileiro em extensão territorial. Sua área compreende 95.703, 487km<sup>2</sup>, ocupando 1,12% da área total do Brasil e 16,97% da área territorial da Região Sul, contendo um território maior que alguns países, como Portugal, Áustria, Irlanda e Emirados Árabes, por exemplo. O estado localiza-se entre os paralelos 25°57'18" e 29°21'07" de latitude Sul e entre os meridianos 48°19'37" e 53°50'12" de longitude Oeste, faz divisa ao sul com o estado do Rio Grande do Sul e ao Norte com o estado do Paraná. A Oeste faz fronteira com a República da Argentina e a Leste limita-se pelo Oceano Atlântico (SANTA CATARINA, 2018).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população do estado no último censo (2010) era de 6.248.436 pessoas, entretanto, o próprio instituto estima uma população 7.075.494 habitantes em 2018 (IBGE, 2019).

### **3.2. COLETA DE DADOS**

Por ser uma doença de notificação obrigatória, os dados dos casos de Malária registrados no estado de Santa Catarina, entre de 2009 e 2018, foram pesquisados através do Sistema de Agravos de Notificação (SINAN) da Plataforma do DATASUS/TABNET do Ministério da Saúde do Brasil, especificamente na base de dados sobre Epidemiológicas e Morbidade.

Os dados foram contabilizados em planilhas eletrônicas no Microsoft Excel, as quais permitiram a geração de gráficos para realização de análises sobre

município de origem dos pacientes, local de infecção (sendo casos importados ou autóctones), faixa etária, gênero, resultado parasitológico e ano de ocorrência no sentido de se verificar a evolução da doença no estado no período em questão.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

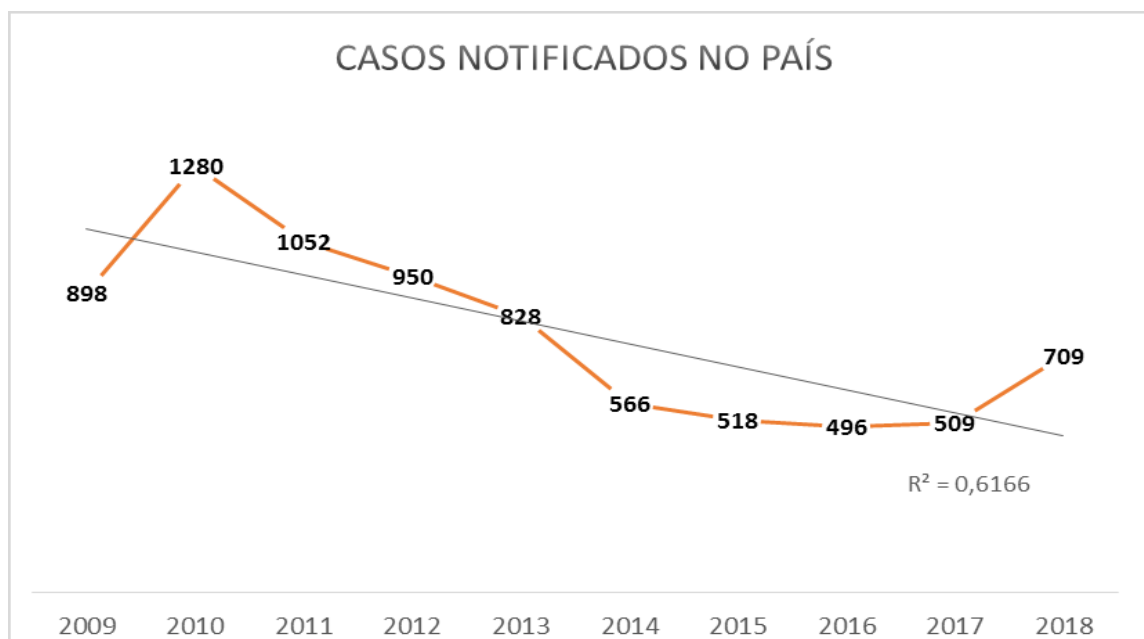
Nos últimos dez anos, mais de 1,7 bilhões de casos de malária foram relatados ao redor do mundo pela Organização Mundial da Saúde (OMS), sendo a parasitose também responsável por mais de 5 milhões de óbitos neste mesmo período. Em 2017, ocorreram 219 milhões de casos no mundo todo, estimando-se 435.000 mortes por malária (WHO, 2019).

Ao analisarmos a taxa de incidência de malária (número de casos por 1000 habitantes) nas regiões estabelecidas pela OMS, observa-se a partir do Relatório Mundial da Malária de 2018 uma diminuição da mesma entre o período de 2010 a 2017 em quase todas as regiões – com uma notável diminuição entre 2014 e 2017. Entretanto, o mesmo cenário não é constatado na região Sudeste da Ásia, onde a taxa se manteve estável, tampouco na região das Américas, a qual apresentou elevação da taxa de incidência de malária – atribui-se isto ao aumento do número de casos no Brasil, na Nicarágua e na Bolívia.

Referente ainda à região das Américas, o Brasil é notoriamente o país com maior número de óbitos por malária entre 2010 e 2017, totalizando 382 mortes, seguido pela Guiana e Colômbia, com 156 e 116 falecimentos, respectivamente (WHO, 2018).

Nos últimos dez anos, o número de casos confirmados informados pelo sistema de informação de agravos de notificação foram 7.206 em nosso país (Figura 2).

**Figura 2 - Casos de malária notificados no Brasil entre 2009 e 2018, de acordo com Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN)**



Fonte: original da autora.

Pode-se observar que de 2009 para 2010 houve um grande acréscimo no número de casos, onde as notificações alcançaram seu ápice, com 1.280 casos. Pode ser que a elevação desta curva tenha sido influenciada pela Copa do Mundo de Futebol de 2010, a qual teve como país sede a África do Sul. O acentuado trânsito turístico de brasileiros que prestigiaram o evento pode ter contribuído para a elevação desta curva neste período.

Após isso, observamos um declínio da curva nos próximos seis anos, atingindo o seu menor índice, no período analisado, em 2016, com 496 casos. Infelizmente, este cenário não se manteve, voltando o número de casos a subir nos últimos dois anos.

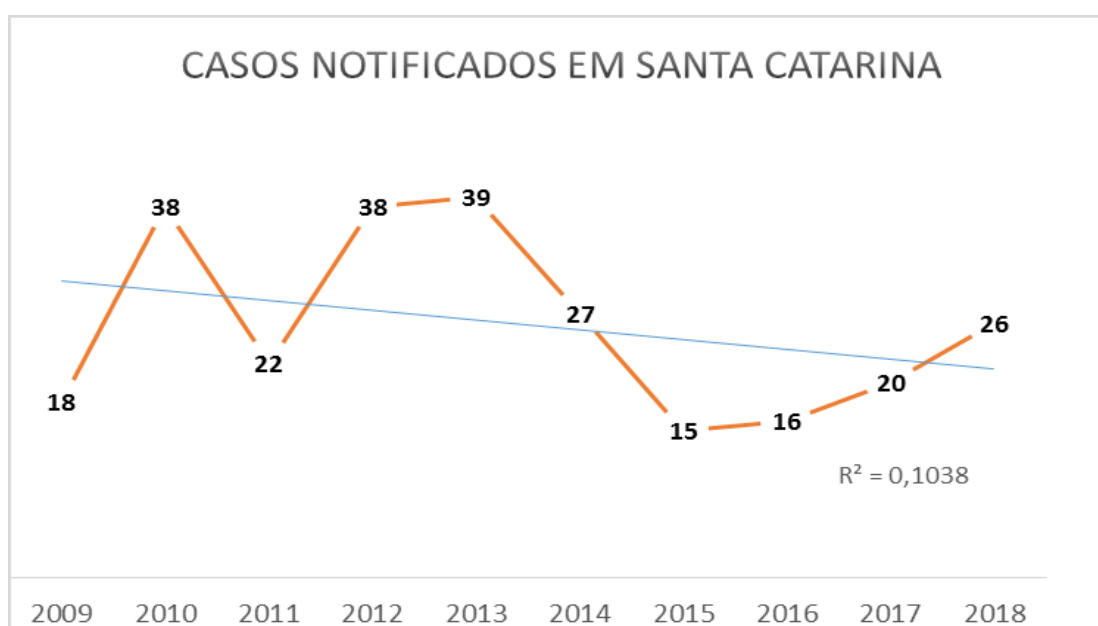
Conforme a reta de progressão apresentada na figura 2 ( $R^2=0,6166$ ) demonstra, o cenário nacional da malária na última década apresenta com declínio dos casos.

Como proposto pelo presente trabalho, as informações quantitativas apresentadas ao decorrer das próximas sessões fazem referência aos casos de malária notificados no estado de Santa Catarina e informados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), obtidos através do DATASUS/TABNET.

#### 4.1 OS NÚMEROS EM SANTA CATARINA

A figura 3 mostra que nos últimos 10 anos, 259 casos foram notificados em Santa Catarina. Em uma breve comparação, pode-se observar que a curva abaixo é dissemelhante àquela baseada nos números nacionais da figura 2.

**Figura 3 – Casos de malária notificados em Santa Catarina no período de 2009 a 2018**



Fonte: original da autora .

Entre 2009 e 2010, constata-se uma elevação abrupta da curva, seguido de um declínio em 2011, de forma similar à figura 2, atingindo quase metade dos casos relatados no ano anterior. Entretanto, a curva volta a subir em 2012 e alcança seu ápice em 2013, ano em que o estado registrou o maior índice de casos de malária. Após, segue de uma brusca queda até 2015, ano em que o estado registrou sua mais baixa taxa da parasitose, com 15 casos. O cenário modifica-se novamente nos anos seguintes, com a curva voltando a subir de maneira gradativa até 2018.

Estudos sobre a situação atual da malária na região sul do Brasil são escassos. Apesar de serem adjacentes, é notória a diferença entre a quantidade de notificações entre os estados de Santa Catarina e do Paraná, como demonstram Bértoli e Moitinho (2001). Em estudo realizado pelas autoras no estado vizinho, entre 1994 e 1999, foi constatada uma ligeira diminuição do número de casos.

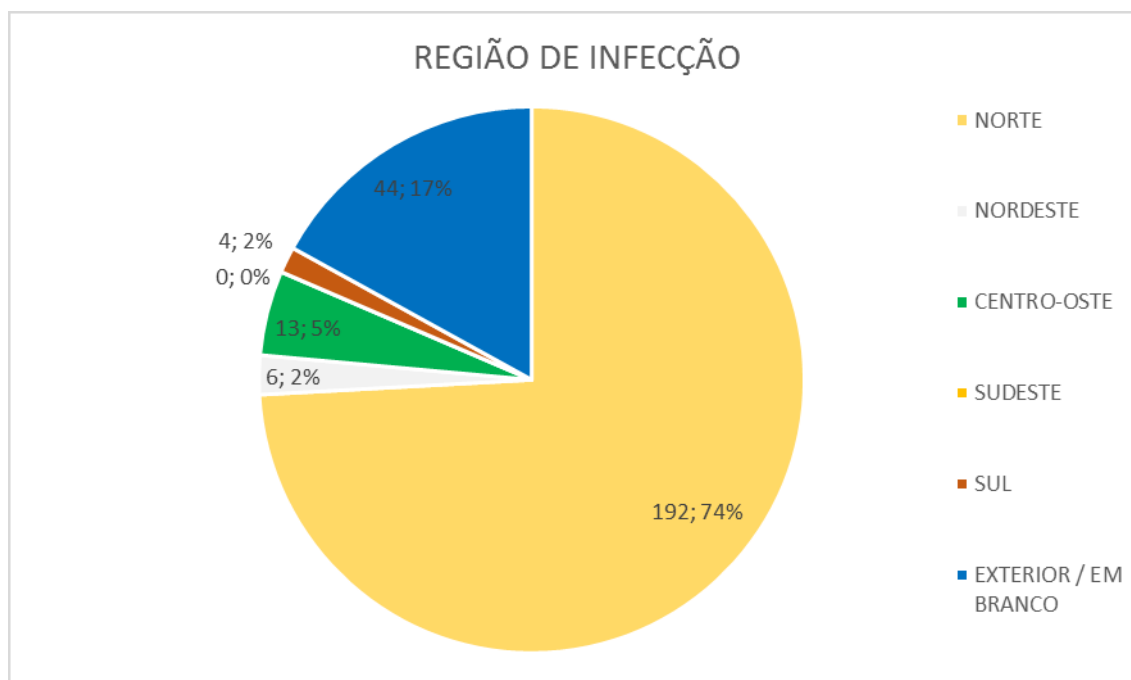
Averiguando a progressão das notificações ocorridas no estado de Santa Catarina nos últimos 10 anos, a reta de regressão ( $R^2=0,1038$ ) permite constatar que o número de casos tem se mantido relativamente constante no período em questão (Figura 3).

Thiago (2003) expõe que um dos primeiros registros de malária em Santa Catarina ocorreu por volta de 1877, em um relatório referente à Ilha de Santa Catarina, o qual abordava pontos geográficos, econômicos, sanitários, demográficos e sociais. O documento em questão fora elaborado por um oficial médico da marinha brasileira e faz menção aos habitantes da Lagoa da Conceição, passando a ideia de que febre intermitente era algo comum aos que habitavam aquela região. Outros registros também demonstram que a doença não era exclusiva à Ilha, estendendo-se pelo litoral catarinense, como São Francisco do Sul, Joinville e Itajaí. No início do século XX os casos foram diminuindo, até que em 1979 a transmissão autóctone for dada como extinta no estado.

#### **4.1.1 LOCAL DE INFECÇÃO**

A figura 4 indica dados com os locais de infecção, divididos por regiões do Brasil (Norte, Nordeste, Centro-oeste, Sudeste, Sul) e em Exterior/Em branco, com números advindos de fora do país ou considerados como indefinidos pelo DATASUS.

**Figura 4 - Casos de malária notificados em Santa Catarina no período de 2009 a 2018 de acordo com a região de infecção**



Fonte: original da autora

Como pode-se observar, no período em questão, não foram registrados casos advindos da região sudeste. A segunda região que menos contribuiu com infecções foi a região sul, cujo o próprio estado de Santa Catarina foi o único que registrou 4 casos de infecções, representando um percentual de 2% dos casos.

Destes, 2 ocorreram em 2010 nos municípios de Garuva e Mafra, em zona rural e com a faixa etária dos pacientes entre 60-64 anos e 80 anos ou mais, respectivamente. Outros 2 casos ocorreram em Joinville, em 2016, na zona urbana e com a idade dos pacientes entre 40-59 e 60-64 anos. Todos esses 4 casos ocorreram em indivíduos do sexo masculino e com infecção causada por *Plasmodium vivax*.

Tendo em vista que há registros de transmissão zoonótica de malária em região de mata atlântica, como demonstram Avarenga et al. (2015) e Brasil et al. (2017), pode ser que estes casos autóctones tenham ocorrido a partir de macacos infectados por *Plasmodium simium*, servindo assim de reservatório ao protozoário. Brasil et al. (2017) evidenciam ainda, em estudo realizado no estado do Rio de Janeiro, a possibilidade de os registros parasitológicos dos casos autóctones deste estado constatados por *P. vivax* tenham sido efetuados de maneira errônea, uma

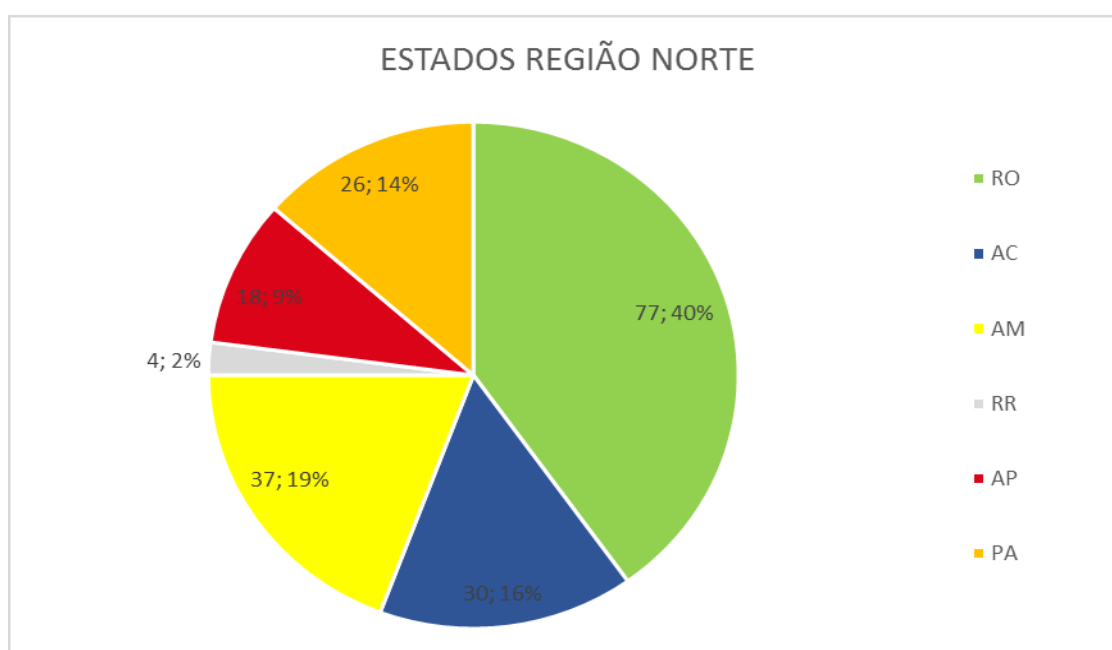
vez que a espécie em questão e *P. simium* possuem estrita semelhança em nível morfológico, imunológico e genético.

Paralelo a isso, mais 2% dos casos notificados em Santa Catarina foram adquiridos na região nordeste, totalizando 6 casos. Quatro pessoas foram infectadas no estado do Maranhão e outras duas nos estados da Bahia e de Alagoas.

De forma similar, 13 casos foram registrados como provenientes da região centro-oeste, com Mato Grosso do Sul contribuindo com 3 casos e o Distrito Federal com 1. O estado do Mato Grosso foi a unidade federativa desta região que mais contribuiu com infecções, com 9 casos contraídos em seu território. O fator contribuinte para essa estatística é a área de fronteira do estado com outros estados da região norte: Rondônia, Amazonas e Pará – os quais apresentam os maiores índices de infecção de malária em SC. Ademais, vale ressaltar que Mato Grosso faz parte da Amazônia Legal.

Em contrapartida, 74% das infecções foram contraídas na região norte, totalizando 192 casos. A figura 5 aponta que o estado de Rondônia apresentou o maior número de infecções, com 77 casos. Amazonas, Acre e Pará sucedem o ranking com 37, 30 e 29 casos, respectivamente. Amapá e Roraima contribuem ainda com 9 e 4 casos, respectivamente.

**Figura 5 - Casos de malária notificados no estado de Santa Catarina, no período de 2009 a 2018, de acordo com as infecções ocorridas na região norte**



Fonte: original da autora



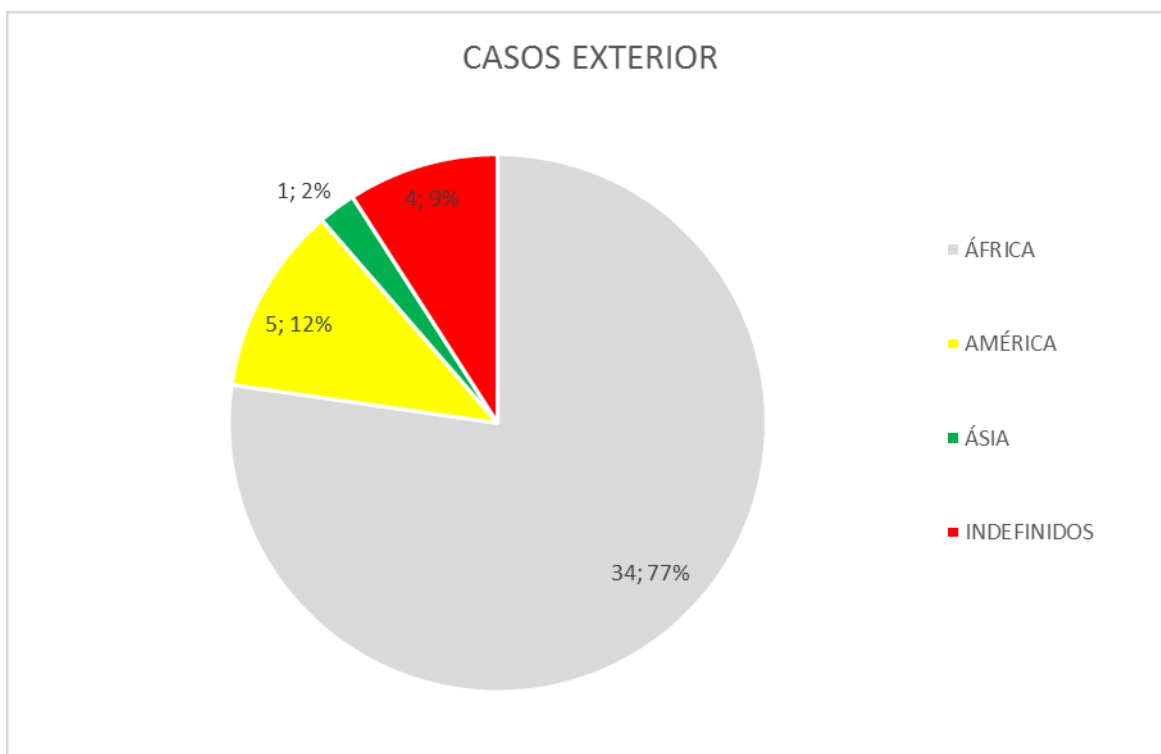
A literatura demonstra que após os esforços sanitários empregados por meio de campanhas nacionais de combate à endemia, a malária foi dada como erradicada no litoral brasileiro, assim como outras áreas – exceto na região amazônica. A vasta extensão territorial, a dificuldade de acesso de autoridades sanitárias, o desmatamento de áreas para exploração (seja mineral ou agrária), a precariedade de moradias e a resistência plasmodial a fármacos são alguns dos fatores que dificultam a erradicação da malária nesta porção do país, sendo, portanto, a única onde a mesma é endêmica (BARATA, 1998; SILVEIRA E REZENDE 2001; THIAGO, 2003).

Por conseguinte, os números permitem constatar que 201 casos foram contraídos na Amazônia Legal – área que envolve os estados pertencentes à Bacia Amazônica. Além dos sete estados da região Norte, Mato Grosso e parte do estado do Maranhão pertencem a este território. Com isto, o percentual sobe para 80% dos casos nesta área.

Essa denominação foi criada em 6 de janeiro de 1953, pela Lei nº 1.806 e desde então, apesar do termo permanecer o mesmo, passou por algumas modificações em seu conteúdo realizadas a partir da Lei nº 5.173/66, do artigo 43 da Constituição Federal de 1988 e da Lei complementar nº 124 (BRASIL, 1953, 1966, 1988, 2007). Tais modificações corroboram que a constituição da Amazônia Legal não se baseia apenas em uma delimitação geográfica, mas também em aspectos político-sociais da região, a fim de incentivar o seu desenvolvimento através de atividades econômicas, seja com a extensão de seus limites territoriais e com o planejamento e execução de ações que visam o seu crescimento.

Referente aos valores obtidos como “Exterior/Em branco”, estão os casos que foram contraídos fora do território nacional ou que não foram claramente identificados, como pode-se analisar com a figura 6.

**Figura 6 - Casos de malária notificados no estado de Santa Catarina, no período de 2009 a 2018, referentes aos casos contraídos no exterior ou considerados indefinidos**

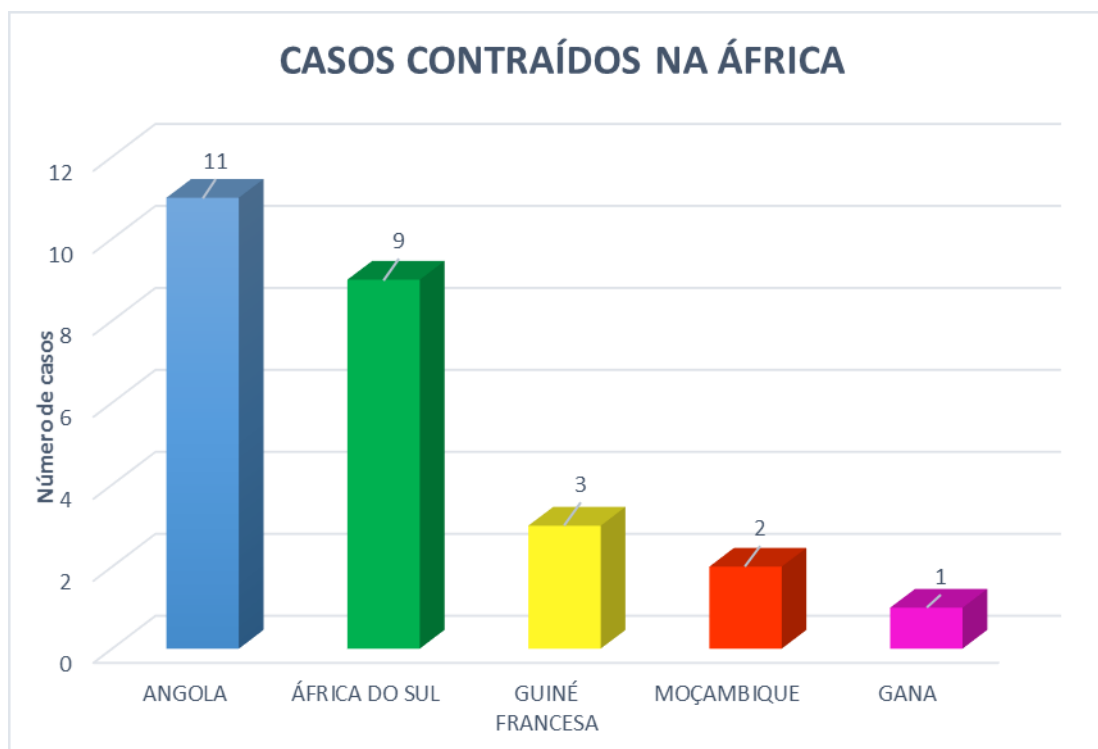


Fonte: original da autora

Apenas 1 caso fora contraído no continente asiático, em 2017, na Índia. Outros 5 casos foram adquiridos na América: 2 na Venezuela, enquanto Guatemala, Bolívia e Peru contribuíram com 1 caso cada. Estudos evidenciam que as medidas de controle adotadas por esses países acarretaram na diminuição nos números de casos nestes países. Entretanto, apesar dos esforços empregados para o controle da parasitose, os mesmos possuem áreas endêmicas de malária (BRUTUS et al., 2013; ROSAS-AGUIRRE et al., 2016; COHEN et al. 2017).

Como atestado pelo gráfico apresentado na figura 7, a maioria das infecções internacionais ocorreu na África, somando 36 casos. Os países onde a parasitose fora adquirida são demonstrados no gráfico a seguir (figura 7).

**Figura 7 - Casos de malária notificados no estado de Santa Catarina e contraídos na África, no período de 2009 a 2018**



Fonte: original da autora

Além desses expressos acima, Guiné e Guiné Equatorial, juntamente com Moçambique, também contribuíram com 2 casos cada. De forma análoga, Quênia, Congo, Tanzânia e Camarões encontram-se na mesma posição de Gana, contribuindo com 1 caso cada.

Nas últimas décadas, a malária tem sido foco de programas de saúde financiados por grandes instituições do mundo inteiro com o intuito de seu controle e erradicação, sendo a África o destinatário da maior parte deste financiamento. Num todo, a implementação de diferentes estratégias levou a situação da parasitose no continente a um declínio no número de notificações e óbitos, principalmente no que se refere à mortalidade infantil por malária. Contudo, a destinação do financiamento para o continente não ocorre de maneira igualitária, interferindo deste modo na efetividade dessas estratégias e programas e fazendo com em alguns países a parasitose não esteja controlada, possibilitando a dispersão da doença (STEKETEE E CAMPBELL, 2010, VOS et al., 2016, HEAD et al., 2017).

#### 4.1.2 LOCAIS DE RESIDÊNCIA

A tabela 1 demonstra os municípios de residência dos pacientes confirmados com malária e notificados pelo DATASUS, entre 2009 e 2018, com mais de 5 notificações. Observa-se que foram noticiados residentes com a parasitose em 84 municípios de Santa Catarina (apêndice I), desconsiderando se os casos são autóctones ou importados. Florianópolis e Joinville, as cidades mais populosas do estado (IBGE, 2019), demonstraram os maiores números de residentes afetados pela malária, com 42 e 11 casos, respectivamente.

**Tabela 1 - Número de casos confirmados com malária por município de residência dos infectados em Santa Catarina de 2009 a 2018**

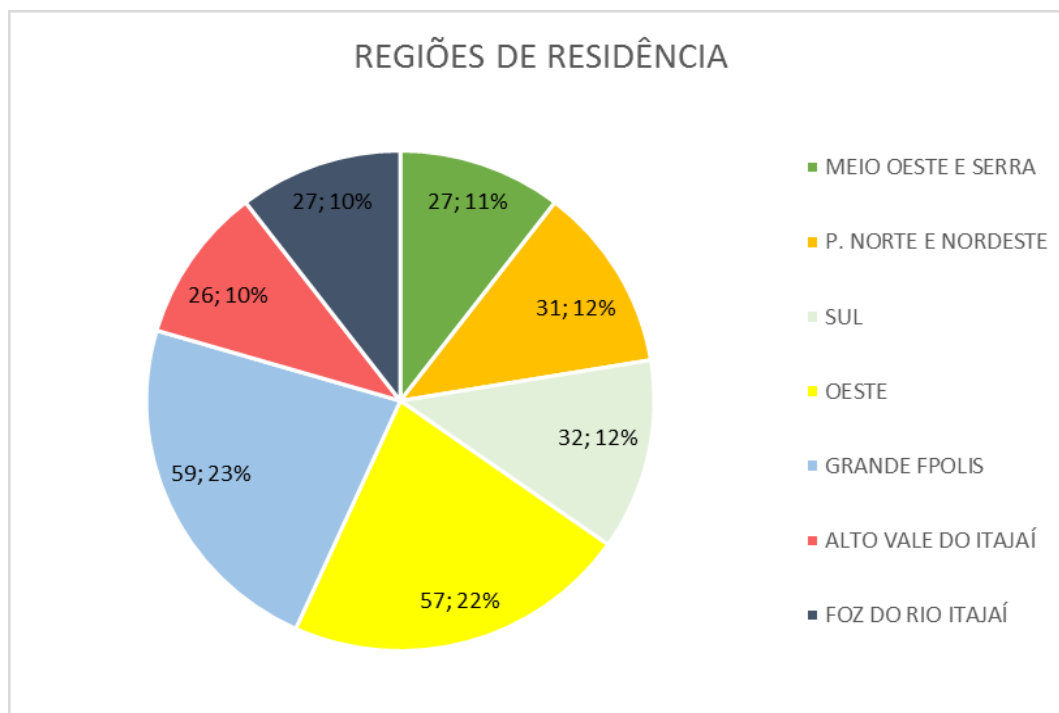
Município de Notificação	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Florianópolis	2	2	6	7	6	3	3	6	6	1	<b>42</b>
Joinville		1	5	2			1	1	1		<b>11</b>
Blumenau	1	5		2			1		1		<b>10</b>
Chapecó		4		1	1				1	2	<b>9</b>
Itajaí			1		5	1				1	<b>8</b>
Concórdia	1	3	2				1				<b>7</b>
Tubarão		3				2	1		1		<b>7</b>
S. Miguel do Oeste	1			1	1	3	1				<b>7</b>
Criciúma				1		1	1	2		1	<b>6</b>
S. João Batista				2	1	3					<b>6</b>
São José		1								5	<b>6</b>
Guarujá do Sul	2			3							<b>5</b>
Içara		1						1	2	1	<b>5</b>

Fonte: original da autora.

Com o intuito de melhor administrar e otimizar o acesso à saúde pela população, a Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina segmenta o estado em 9 macrorregiões de saúde, como apresentado no Plano Diretor de Regionalização de 2012 (SANTA CATARINA, 2012). Ao examinarmos as regiões apresentadas pelo DATASUS deduz-se que as macrorregiões do Meio Oeste e Serra Catarinense foram unidas em uma, assim como ocorre com as macrorregiões Nordeste e Planalto Norte.

A figura 8 expõe dados referentes às macrorregiões de saúde de residência dos pacientes de malária nos últimos dez anos no estado.

**Figura 8 - Casos de malária notificados no estado de Santa Catarina no período de 2009 a 2018 de acordo com a região de residência dos infectados**



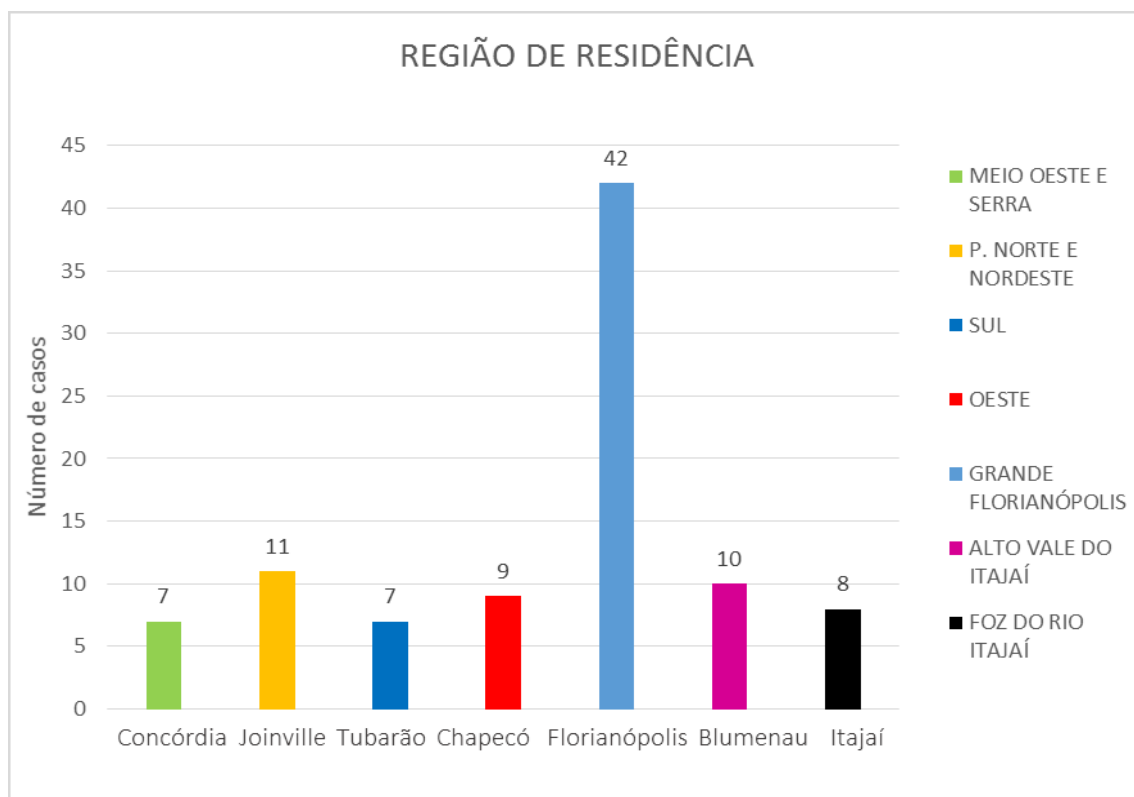
Fonte: original da autora.

Observa-se que as regiões da Grande Florianópolis (com 23%) e do Oeste (com 22%), apesar da distância geográfica entre si, foram as que mais notificaram casos entre 2009 e 2018, somando quase metade da totalidade dos dados.

Em paralelo temos as outras 5 macrorregiões do estado, com percentuais que variam entre 11% e 12% - Sul e Planalto Norte e Nordeste com 12%; e Alto Vale do Itajaí, Foz do Rio Itajaí e Meio Oeste e Serra com 11%.

É possível identificar em cada uma das macrorregiões demonstradas qual município possuiu mais residentes afetados pela malária (figura 9).

**Figura 9 – Cidades que mais notificaram residentes com malária, em Santa Catarina, entre 2009 e 2019, de acordo com a região**

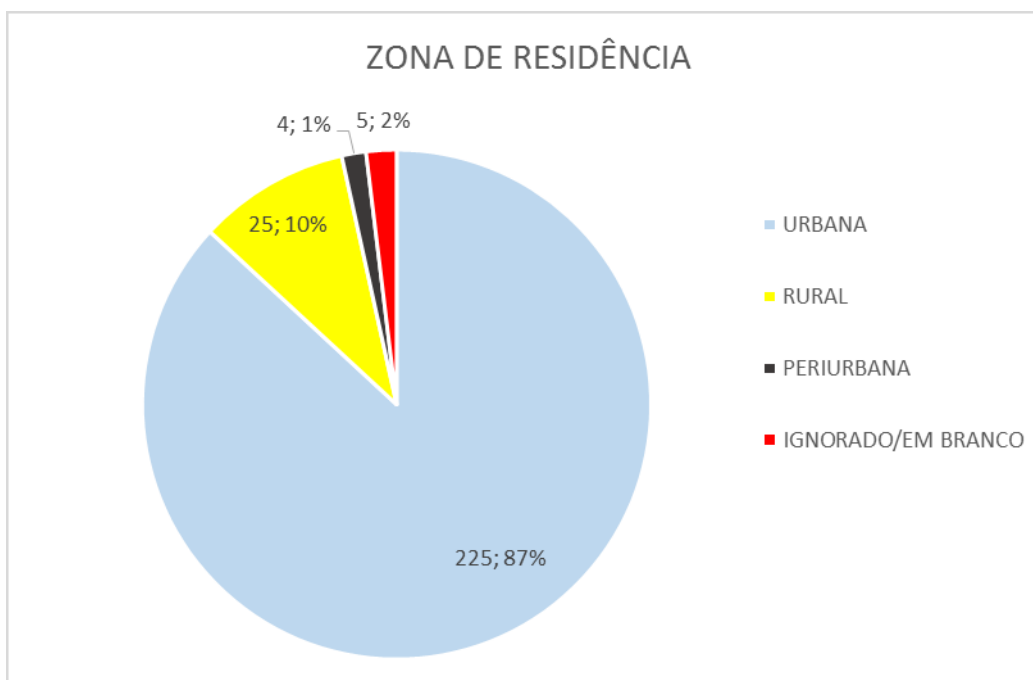


Fonte: original da autora.

As cidades acima citadas possuem populações estimadas em 2018, pelo IBGE, com mais de 200 mil habitantes – com exceção de Concórdia, onde a estimativa para o mesmo ano gira em torno de 74 mil habitantes e Tubarão, com cerca de 100 mil (IBGE, 2019).

Apesar da malária estar ligada à ambientes rurais, o gráfico expresso na figura 10 permite constatar que 87% das pessoas infectadas com malária em Santa Catarina residem em áreas urbanas do estado, enquanto 10% reside em zona rural. De acordo com o DATASUS, 1% dos casos encontra-se em área periurbana e 2% foram considerados como “Ignorados/Em branco”.

**Figura 10 - Casos de malária notificados no estado de Santa Catarina, entre 2009 e 2018, de acordo com a zona de residência dos infectados**



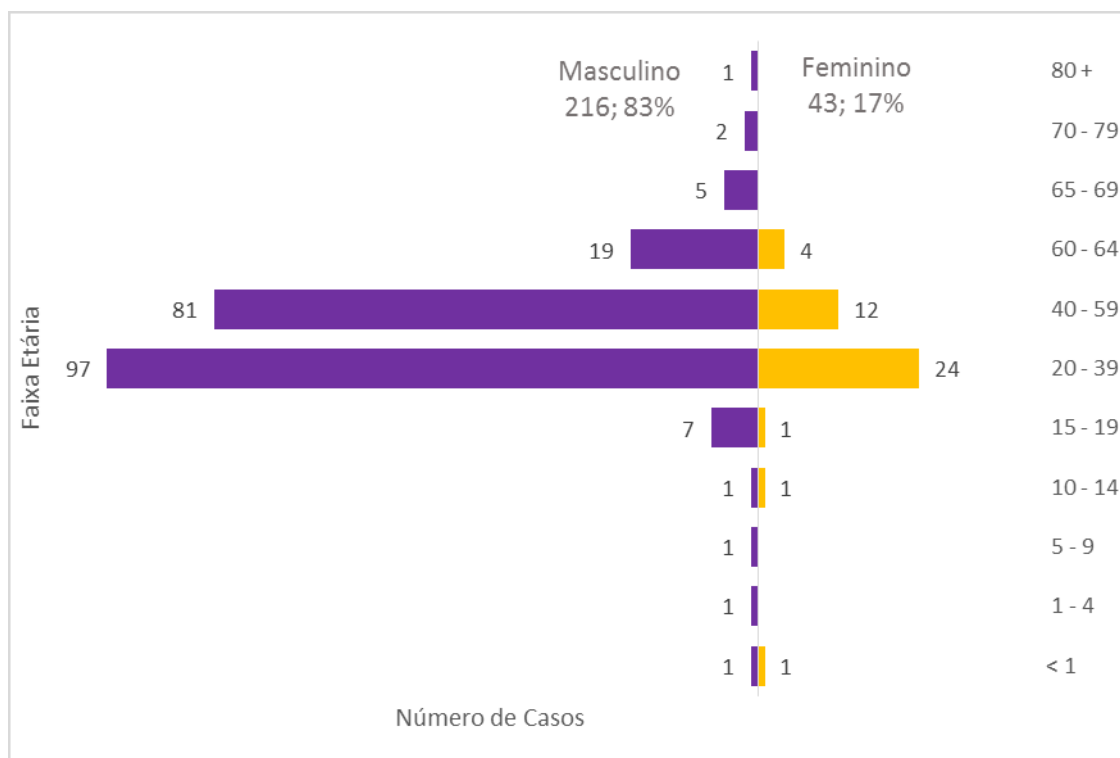
Fonte: original da autora

Tendo em vista que a grande maioria dos casos da parasitose no estado foram importados, pode ser que o resultado observado no gráfico acima esteja relacionado com uma maior acessibilidade às condições facilitadoras de transporte obtidas em áreas urbanas, justificando o fluxo de pessoas às áreas endêmicas de malária.

#### **4.1.3 INFECÇÕES POR FAIXA ETÁRIA E SEXO**

A figura 11 traz informações referentes ao sexo e à faixa etária dos indivíduos acometidos pela malária cujos casos foram notificados em Santa Catarina, entre 2009 e 2018.

**Figura 11 - Casos de malária notificados no estado de Santa Catarina, entre 2009 a 2018, de acordo com o sexo e a faixa etária dos infectados**



Fonte: original da autora.

A maior concentração de mulheres afetadas pela malária aparece na fase adulta, dos 20 aos 59 anos, totalizando 36 casos. Mulheres idosas, com até 64 anos, também contraíram a parasitose, entretanto com uma manifestação muito menor, somando 4 casos nos últimos 10 anos. Em paralelo, há casos pontuais nas faixas que abrangem meninas infantis e jovens, com menos de 1 ano de idade e dos 10 aos 19 anos. Não foram notificadas ocorrências de malária no público feminino nas faixas que vão de 1 a 9 anos e com mais de 65 anos, como evidencia o gráfico acima.

Em contrapartida, no público masculino houve comunicação de indivíduos infectados por malária em todas as faixas etárias, como ainda demonstra a figura 11. A maior concentração de homens acometidos pela parasitose está contida na fase adulta e início da fase idosa, totalizando 197 casos, sendo notória a grande ocorrência em adultos entre 20 a 39 anos. As faixas com menos de 1 ano até os 14, assim como acima dos 80 anos, apresentaram casos pontuais.



Jamison et al. (2006) evidenciam que a malária acomete homens e mulheres com a mesma ocorrência. Apesar disso, observa-se uma maior prevalência em indivíduos do sexo masculino em Santa Catarina, com percentual em torno de 83% dos casos, enquanto 17% do público feminino fora atingido. Um cenário semelhante onde homens são mais atingidos pela malária do que as mulheres, é apresentado pelo Ministério da Saúde no Boletim Epidemiológico para casos na região amazônica, assim como em regiões extra amazônicas por outros autores (BRASIL, 2015; LORENZ et al., 2015).

Estudos sobre como fatores comportamentais podem influenciar na incidência de malária são escassos. Entretanto, Loeb et al. (2005) demonstram em estudo realizado para o Vírus do Nilo, uma doença também causada por mosquitos, que pessoas que adotaram certas medidas protetivas pessoais, como evitar exposição aos mosquitos, utilizar vestimentas compridas e fazer uso de repelentes, reduziram as chances de infecção pela metade. De acordo com Moore et al. (2017), as mulheres buscam mais métodos de proteção pessoal quando comparados a homens. Ademais, este cenário visto na figura 11 também pode estar relacionado com a ligação entre indivíduos do sexo masculino e atividades laborais próximas aos criadores do mosquito *Anopheles*.

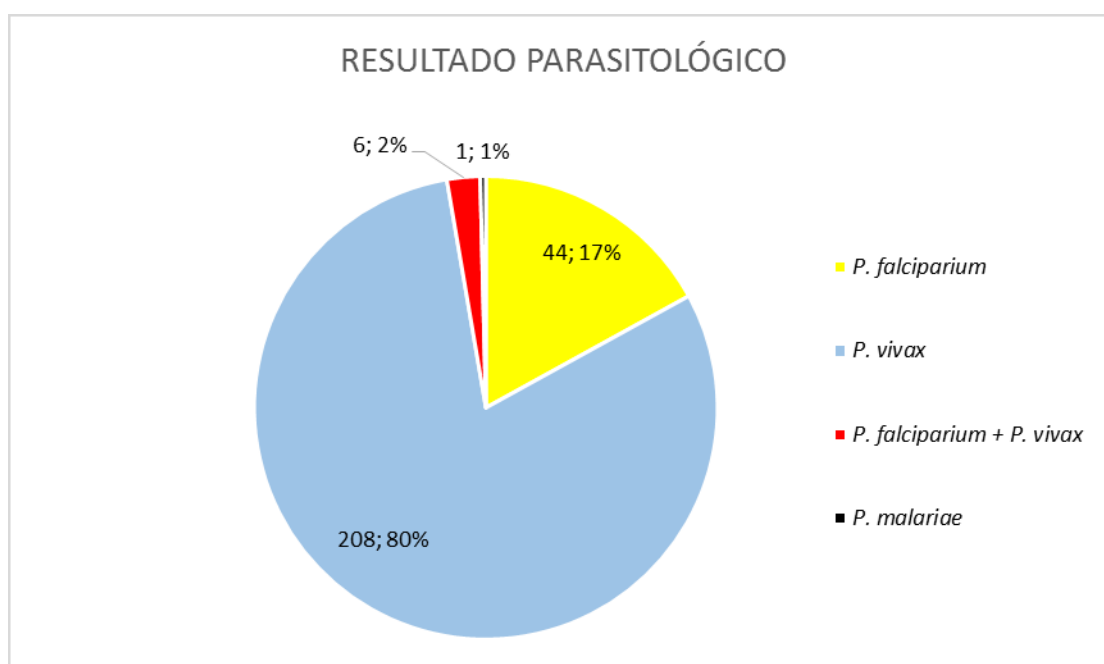
#### **4.1.4 RESULTADO PARASITOLÓGICO**

A relação entre aspectos clínicos e epidemiológicos na suspeita de malária é de suma importância, uma vez que a manifestação da sintomatologia em indivíduos oriundos de zona malárica implica na solicitação obrigatória de exame laboratorial para confirmação da infecção. Habitualmente, o diagnóstico da parasitose é confirmado através do exame microscópico do sangue – procedimento que necessita de materiais e reagentes adequados, bem como de profissionais bem treinados para sua execução, visando a detecção e a diferenciação entre as espécies de plasmódios. Este exame pode ser realizado em esfregaço delgado (distendido) ou espesso (gota espessa), com a utilização de corante de Giemsa para o primeiro, após fixação em álcool metílico, e pela técnica de Walker, com azul de metileno e Giemsa, para o segundo. Ambas técnicas apresentam baixo custo e possibilitam a identificação fácil e precisa da espécie do plasmódio, além de

permitirem a quantificação da parasitemia no sangue. Entretanto, a pesquisa de plasmódio por gota espessa, dentre outras vantagens, permite um processo de coloração mais rápido e, conseqüentemente, o processamento de um volume maior de amostras (BRASIL, 2005).

O DATASUS traz os resultados para exame parasitológico por gota espessa conforme expresso na figura 12.

**Figura 12 - Resultado parasitológico dos casos de malária notificados em Santa Catarina entre os anos de 2009 a 2018**



Fonte: original da autora.

Das infecções causadas por *Plasmodium falciparium*, 27 casos foram advindos de outros países da América, Ásia e África e outros 15 contraídos em território brasileiro – importados da amazônia legal.

*P. vivax* foi o agente etiológico predominante nas infecções relatadas no estado, atingindo 80% dos casos de 2009 a 2018. Destes, 197 foram contraídos no Brasil, com 4 deles sendo autóctones, enquanto 9 vieram de outras partes da América e da África. Foram declarados também 6 casos de infecções mistas de *P. falciparium* e *P. vivax*, sendo 3 delas adquiridas no país e outras 3 na África.

Apenas uma infecção causada por *P. malariae* fora notificado, advinda da África do Sul.

## 5. CONCLUSÕES

Os dados obtidos através do DATASUS permite-nos observar que a situação da malária no Brasil nos últimos dez anos vem apresentando um declínio nas notificações, entretanto, tem se mantido constante no estado de Santa Catarina pelo mesmo período.

A grande maioria dos casos aqui notificados foram importados de áreas onde a malária é endêmica, com grande parte advindo da região Norte do Brasil e de países africanos – o que nos permite relacionar a introdução da parasitose no estado com o fluxo migratório de pessoas para zonas malarigênicas e que vêm para Santa Catarina portando o *Plasmodium* spp. Entretanto, deve-se atentar aos quatro casos autóctones registrados, tendo em vista que o estado possui condições que podem se tornar facilitadoras para propagação da doença, como o desmatamento de áreas silvestres, existência de fauna que pode servir como reservatório para os parasitas, presença de criadouros naturais para os dípteros, assim como presença de anofelinos.

Os municípios que mais notificaram residentes infectados com malária, em geral, possuem população com mais de 200 mil habitantes, incluindo as 2 cidades mais populosas do estado. Este fator sugere a necessidade de se planejar e efetivar práticas que visem a conscientização da população com medidas de combate à parasitose. A grande maioria dos pacientes residiam em zona urbana (87%), enquanto apenas 10% em zona rural.

Com relação ao sexo dos pacientes, a maior incidência de casos se deu no público masculino, com registros em todas as faixas etárias, mas com maior concentração entre os 20-59 anos.

Casos de malária grave por *Plasmodium falciparum* foram registradas no estado (17%), porém as infecções ocorrem em grande parte por *Plasmodium vivax* (80%), sendo inclusive este o agente etiológico dos quatro casos autóctones.

Compreende-se desta forma que medidas profiláticas para que a malária mantenha-se não seja reintroduzida no estado precisam ser continuadas a todo momento, sendo necessário um diálogo permanente entre poder público e população para que a endemia não se instale novamente em Santa Catarina.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, D. et al. Simian malaria in the Brazilian Atlantic forest: first description of natural infection of capuchin monkeys (Cebinae subfamily) by *Plasmodium simium*. **Malaria Journal**, [s.l.], v. 14, n. 1, p.1-12, 2015. Springer Nature. Disponível em <http://dx.doi-org.ez46.periodicos.capes.gov.br/10.1186/s12936-015-0606-6> Acesso em 01 dez. 2019

BARATA, R. C. B. **Malária e seu controle**. São Paulo: Hucitec, 1998. 153 p.

BARATA, R. C. B. **Malária in Brazil: Trends in the Last Ten Years**. Cad Saúde Públ., Rio de Janeiro, v. 11, n.1, p.128-136, Jan/Mar, 1995. Disponível em <https://www.scielo.org/pdf/csp/1995.v11n1/128-136/pt>. Acesso em 30 maio 2019.

BERENQUER, J. G. **Manual de Parasitologia: morfologia e biologia dos parasitos de interesse sanitário**. Chapecó: Argos, 2006. 602 p. Tradução de Hilda Beatriz Dmitruk.

BÉRTOLI, M; MOITINHO, M. L. R. Malária no Estado do Paraná, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, [s.l.], v. 34, n. 1, p.43-47, fev. 2001. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/s0037-86822001000100007> Acesso em 01 dez. 2019

BRASIL. Decreto-lei nº 3.171, de 02 de abril de 1941. Rio de Janeiro, 02 abr. 1941a. Disponível em <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-3171-2-abril-1941-413188-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em 17 maio 2019.

BRASIL. Decreto-lei nº 3.672, de 01 de outubro de 1941. Rio de Janeiro, RJ, 01 out. 1941b. Disponível em <http://legis.senado.leg.br/norma/528759/publicacao/15709346>. Acesso em 17 maio 2019

BRASIL. Decreto nº 43.174, de 04 de fevereiro de 1958. Rio de Janeiro, RJ, 04 fev. 1958. Disponível em <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1950-1959/decreto-43174-4-fevereiro-1958-381942-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em 13 jun. 2019

BRASIL. Lei Complementar nº 124, de 03 de janeiro de 2007. Brasília, DF. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/Lcp124.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/Lcp124.htm). Acesso em 14 jun. 2019

BRASIL. Lei nº 1.806, de 06 de janeiro de 1953. Rio de Janeiro, RJ. Disponível em <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1950-1959/lei-1806-6-janeiro-1953-367342-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em 14 jun. 2019

BRASIL. Lei nº 4.709, de 28 de junho de 1965. Brasília, DF, 28 jun. 1965. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1950-1969/L4709.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L4709.htm). Acesso em 13 jun. 2019

BRASIL. Lei nº 5.173, de 27 de outubro de 1966. Brasília, DF. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l5173.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5173.htm). Acesso em 14 jun. 2019

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim epidemiológico**, Brasília, v.46, n.43, p. 1-17, 2015. Disponível em <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2015/dezembro/16/2015-003---Mal-ria.pdf>. Acesso em 02 ago. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de diagnóstico laboratorial da malária**, Brasília, 1ª ed., 112p., 2005. Disponível em [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/malaria\\_diag\\_manual\\_final.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/malaria_diag_manual_final.pdf) Acesso em 22 out. 2019

BRASIL. Portaria nº 204, de 17 de fevereiro de 2016. **Lista Nacional de Notificação Compulsória**. Disponível em [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2016/prt0204\\_17\\_02\\_2016.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2016/prt0204_17_02_2016.html). Acesso em 27 jun. 2019.

BRASIL, P. et al. Outbreak of human malaria caused by *Plasmodium simium* in the Atlantic Forest in Rio de Janeiro: a molecular epidemiological investigation. **The Lancet Global Health**, [s.l.], v. 5, n. 10, p.1038-1046, out. 2017. Elsevier BV. Disponível em [http://dx.doi.org/10.1016/s2214-109x\(17\)30333-9](http://dx.doi.org/10.1016/s2214-109x(17)30333-9) Acesso em 01 dez. 2019

BRUTUS, L. et al. *Plasmodium vivax* Malaria during Pregnancy, Bolivia. **Emerging Infectious Diseases**, [s.l.], v. 19, n. 10, p.333-335, out. 2013. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Disponível em <http://dx.doi.org/10.3201/eid1910.130308> Acesso em 01 dez. 2019

CARTER, R.; MENDIS, K. N.. Evolutionary and Historical Aspects of the Burden of Malaria. **Clinical Microbiology Reviews**, [s.l.], v. 15, n. 4, p.564-594, 1 out. 2002. American Society for Microbiology. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1128/cmr.15.4.564-594.2002>. Acesso em 08 nov. 2018.

- COHEN, Robert et al. Outbreak Investigation of *Plasmodium vivax* Malaria in a Region of Guatemala Targeted for Malaria Elimination. **The American Journal Of Tropical Medicine And Hygiene**, [s.l.], p.819-825, 30 jan. 2017. American Society of Tropical Medicine and Hygiene. Disponível em <http://dx.doi.org/10.4269/ajtmh.15-0698> Acesso em 01 dez. 2019
- CONSOLI, R. A. G. B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994. 228 p. Disponível em <http://books.scielo.org/id/th/pdf/consoli-9788575412909.pdf>. Acesso em 11 abr. 2019
- DATASUS, 2019. Página eletrônica do Departamento de Informática do Serviço Único de Saúde – DATASUS. Disponível em <http://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude>. Acesso em 27 jun. 2019
- DELANNAY, C. et al. Multiple insecticide resistance in *Culex quinquefasciatus* populations from Guadeloupe (French West Indies) and associated mechanisms. **Plos One**, [s.l.], v. 13, n. 6, p.1-16, 26 jun. 2018. Public Library of Science (PLoS). Disponível em <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199615> Acesso em 21 nov. 2019.
- FRANÇA, T. C. C.; SANTOS, M. G.; FIGUEROA-VILLAR, J. D. Malária: aspectos históricos e quimioterapia. **Química Nova**, [s.l.], v. 31, n. 5, p.1271-1278, 2008. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422008000500060>. Acesso em 17 ago. 2018
- HEAD, M. G. et al. Global funding trends for malaria research in sub-Saharan Africa: a systematic analysis. **The Lancet Global Health**, [s.l.], v. 5, n. 8, p.772-781, ago. 2017. Elsevier BV. Acesso em 20 nov. 2019 Disponível em [http://dx.doi.org/10.1016/s2214-109x\(17\)30245-0](http://dx.doi.org/10.1016/s2214-109x(17)30245-0)
- HOEPPLI, R. The knowledge of parasites and parasitic infections from ancient times to the 17th century. **Experimental Parasitology**, [s.l.], v. 5, n. 4, p.398-419, jul. 1956. Elsevier BV. Disponível em [http://dx.doi.org/10.1016/0014-4894\(56\)90024-8](http://dx.doi.org/10.1016/0014-4894(56)90024-8) Acesso em
- IBGE, 2019. Página eletrônica do Instituto Brasileiro de Geografia. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/panorama> Acesso em 01 jul. 2019
- JAMISON, D. *et al.* **Disease Control Priorities in Developing Countries**. 2<sup>a</sup> ed. Washington (DC): The International Bank for Reconstruction and Development / The

- World Bank; 2006. Co-published by Oxford University Press, New York. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11728/> Acesso em 31 jul. 2019
- LOEB, M. et al. Protective behavior and West Nile virus risk. **Emerging Infectious Diseases**, [s.l.], v. 11, n. 9, p.1433-1436, 01 set. 2005. Disponível em <https://go-gale.ez46.periodicos.capes.gov.br/ps/i.do?id=GALE%7CA136338362&v=2.1&u=cap es&it=r&p=AONE&sw=w> Acesso em 03 dez. 2019
- LORENZ, C. et al. Spatial and temporal epidemiology of malaria in extra-Amazonian regions of Brazil. **Malaria Journal**, [s.l.], v. 14, n. 1, p.1-13, out. 2015. Disponível em <https://malariajournal.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12936-015-0934-6>. Acesso em 02 ago. 2019.
- MEI, T. et al. **Comparative genomics of chemosensory protein genes (CSPs) in twenty-two mosquito species (Diptera: Culicidae)**. Plos One, [s.l.], v. 13, n. 1, p.1-19, 5 jan. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190412> Acesso em 21 nov. 2019.
- MOORE, E. L. et al. An online survey of personal mosquito-repellent strategies. Peerj, [s.l.], v. 6, p.5151, 3 jul. 2018. **PeerJ**. Disponível em <http://dx.doi.org/10.7717/peerj.5151>. Acesso em 03 dez. 2019
- NEVES, D. P. **Parasitologia humana**. 13. ed. São Paulo: Atheneu, 2016. 588 p.
- REY, L. **Parasitologia: parasitos e doenças parasitárias do homem nas Américas e na África**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. 731 p.
- REY, L. **Parasitologia: parasitos e doenças parasitárias do homem nos trópicos ocidentais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. 883 p.
- RICH, S. M.; AYALA, F. J.. Population structure and recent evolution of *Plasmodium falciparum*. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences**, [s.l.], v. 97, n. 13, p.6994-7001, 20 jun. 2000. Proceedings of the National Academy of Sciences. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.97.13.6994>. Acesso em: 09 nov. 2018.
- ROSAS-AGUIRRE, A. et al. Epidemiology of *Plasmodium vivax* Malaria in Peru. **The American Journal Of Tropical Medicine And Hygiene**, [s.l.], v. 95, n. 6, p.133-144, 31 out. 2016. American Society of Tropical Medicine and Hygiene. Disponível em <http://dx.doi.org/10.4269/ajtmh.16-0268> Acesso em 01 dez. 2019
- SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Planejamento. Diretoria de Estatística e Cartografia. **Atlas geográfico de Santa Catarina: população – fascículo 3**. Isa de Oliveira Rocha (Org.) – Florianópolis: Ed. da UDESC, 2018. 176 p. Disponível em

<http://www.spg.sc.gov.br/visualizar-biblioteca/acoes/mapas/-2/1260--460/file>. Acesso em 01 jul. 2019

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Saúde. **PLANO DIRETOR DE REGIONALIZAÇÃO PDR - 2012**. Florianópolis: SC, 2012. Disponível em <http://www.saude.sc.gov.br/index.php/documentos/informacoes-gerais/planejamento-em-saude/instrumentos-de-gestao-estadual/plano-diretor-de-regionalizacao/8141-plano-diretor-de-regionalizacao-2012/file>. Acesso em 06 jun. 2019.

SILVEIRA, A. C.; REZENDE, D. F.. **Avaliação da estratégia global de controle integrado da malária no Brasil**. Brasília: Centro de Documentação da Organização Pan-americana da Saúde, 2001. 120 p.

STEKETEE, R. W.; CAMPBELL, C. C. Impact of national malaria control scale-up programmes in Africa: magnitude and attribution of effects. **Malaria Journal**, [s.l.], v. 9, n. 1, p.1-15, 27 out. 2010. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/1475-2875-9-299>.

TIMOSHEVSKIY, V. A. et al. An Integrated Linkage, Chromosome, and Genome Map for the Yellow Fever Mosquito *Aedes aegypti*. **Plos Neglected Tropical Diseases**, [s.l.], v. 7, n. 2, 14 fev. 2013. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0002052>.

THIAGO, P. T. S. **História da malária em Santa Catarina**. 2003. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/85936>. Acesso em 25 mar 2019.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 934 p. Tradução de Aristóbolo Mendes da Silva *et al.*

UJVARI, S. C. **A história da humanidade contada pelos vírus, bactérias, parasitas e outros microrganismos**. São Paulo: Contexto, 2009. 202 p.

VOS, T. et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **The Lancet**, [s.l.], v. 390, n. 10100, p.1211-1259, set. 2017. Elsevier BV. Disponível em [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)32154-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(17)32154-2). Acesso em 22 ago. 2018.



WILSON, R. J.; WILLIAMSON, D. H.. Extrachromosomal DNA in the Apicomplexa. **Microbiology And Molecular Biology Reviews**, Mill Hill, London, v. 61, n. 16, p.1-16, mar. 1997. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC232597/pdf/610001.pdf>. Acesso em 08 nov. 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World Malaria Report 2018**. Geneva: [World Health Organization], 2018. 168 p. Disponível em <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/275867/9789241565653-eng.pdf?ua=1>. Acesso em 04 fev. 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2019. Página eletrônica. Disponível em [https://www.who.int/malaria/publications/world\\_malaria\\_report/en/](https://www.who.int/malaria/publications/world_malaria_report/en/) Acesso em 14 maio 2019.

YALCINDAG, E. et al. Multiple independent introductions of Plasmodium falciparum in South America. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences**, [s.l.], v. 109, n. 2, p.511-516, 27 dez. 2011. Proceedings of the National Academy of Sciences. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1119058109>. Acesso em: 20 ago. 2018

## APÊNDICE

<b>Município de Notificação</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>Total</b>
Águas de Chapecó		3									3
Águas Frias		1									1
Araranguá								1			1
Balneário Camboriú					1	1	1		1		4
Balneário Piçarras					1					1	2
Bandeirante	1										1
Barra Velha				2	1						3
Blumenau	1	5		2			1		1		10
Braço do Norte				1							1
Brusque				1	1						2
Caçador				1							1
Caibi		1			1						2
Camboriú		1		2	1					1	5
Canoinhas						1					1
Capinzal		1									1
Catanduvas			1								1
Celso Ramos				2							2
Chapecó		4		1	1				1	2	9
Concórdia	1	3	2				1				7
Cordilheira Alta					1						1
Coronel Feitas					2						2
Criciúma				1		1	1	2		1	6
Cunha Porã	1				1						2
Florianópolis	2	2	6	7	6	3	3	6	6	1	42
Forquilha			1								1
Fraiburgo		1	1	1							3
Garopaba					1						1
Garuva		1				1					2
Gaspar				1	1	1					3
Grão Pará						1	1				2
Guaraciaba					1		2		3		6
Guaramirim						2				1	3
Guarujá do Sul	2			3							5
Içara		1						1	2	1	5
Imbituba	2								1		3
Imbuia				1							1
Indaial										1	1
Iporã do Oeste			1								1
Itá					1						1
Itajaí			1		5	1				1	8

Itapema	1	1							1	3	
Jaguaruna						1				1	
Jaraguá do Sul	1			1	1					3	
Joaçaba				1					1	1	3
Joinville		1	5	2			1	1	1		11
José Boiteux					1						1
Lages			1								1
Mafra		1									1
Maravilha		2		1	1						4
Navegantes		1		1			1				3
Orleans		1									1
Painel									1		1
Palhoça						2		1			3
Palmitos		1		1				1			3
Papanduvas					2						2
Passo de Torres						1					1
Planalto Alegre								1			1
Pomerode				1							1
Porto Belo						1				1	2
Quilombo			1								1
Rio das Antas				1							1
Rio do Sul	1				1						2
Rio dos Cedros										3	3
Rio Negrinho		1									1
Santa Cecília										1	1
São Bento do Sul		1									1
São Bernadino						1					1
São Carlos								1			1
S. Francisco do Sul	1										1
S. João Batista				2	1	3					6
São Joaquim									1		1
São José		1								5	6
S. Lourenço do Oeste	1		1		1						3
S. Miguel do Oeste	1			1	1	3	1				7
Schroeder					1						1
Siderópolis	1										1
Tijucas										1	1
Timbó										2	2
Três Barras			1								1
Treze de Maio					1						1
Tubarão		3				2	1		1		7
Urussanga					1						1
Videira							1	1	1		3
Xaxim	1				1	1					3