

IMPACTO DO DESMATAMENTO SOBRE A INCIDÊNCIA DA DOENÇA DE CHAGAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

IMPACTO DE LA DEFORESTACIÓN EN LA INCIDENCIA DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS EN LA AMAZONÍA BRASILEÑA

IMPACT OF DEFORESTATION ON THE INCIDENCE OF CHAGAS DISEASE IN THE BRAZILIAN AMAZON

Sandra Núbia de Souza Assis¹; Renato Abreu Lima¹; Milton César Costa Campos²

1. Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA), Humaitá-AM. E-mail: sandra-bia77@hotmail.com e renatoal@ufam.edu.br

2. Departamento de Solos e Engenharia Rural do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (DSER/CCA/UFPB). E-mail: mcesarsolos@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE

Desmatamento; Tripanossomíase Americana; Mudanças ambientais; Saúde pública; Amazônia.

PALABRAS CLAVE

Deforestación; Tripanosomiasis americana; Cambios ambientales; Salud pública; Amazonía.

KEY WORDS

Deforestation; American trypanosomiasis; Environmental changes; Public health; Amazon.

RESUMO

Os efeitos do desmatamento sobre a ótica da saúde humana podem servir como base no gerenciamento de estratégias de monitoramento do ambiente e da saúde pública na Amazônia Brasileira. Levando em consideração os impactos provenientes do desmatamento e a relação da incidência de doenças negligenciadas na Amazônia se fez necessário à investigação neste estudo. Diante disso, este trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica sistemática que teve como objetivo buscar artigos, livros e dissertações que descrevessem estudos voltados à relação da doença de Chagas referente aos impactos gerados pelo desmatamento na Amazônia Brasileira. Os 10 trabalhos encontrados apresentaram relação do desmatamento com a doença de Chagas, mediante, os casos notificados e confirmados na região Norte do país. Portanto, há necessidade da efetividade e prevenção da DC, e melhor gerenciamento de monitoramento sobre variáveis ambientais,

socioeconômicas, sociais e geográficas que permitam acompanhar de perto os impactos do desmatamento sobre a saúde humana.

RESUMEN

Los efectos de la deforestación en la salud humana pueden servir de base para la gestión de estrategias de monitoreo ambiental y de salud pública en la Amazonía brasileña. Teniendo en cuenta los impactos de la deforestación y la relación entre la incidencia de enfermedades desatendidas en la Amazonía, la investigación en este estudio fue necesaria. Por lo tanto, este trabajo es una revisión bibliográfica sistemática que tuvo como objetivo buscar artículos, libros y disertaciones que describan estudios centrados en la relación entre la enfermedad de Chagas y los impactos generados por la deforestación en la Amazonía brasileña. Los 10 estudios encontrados mostraron una relación entre la deforestación y la enfermedad de Chagas, a través de los casos reportados y confirmados en la región norte del país. Por lo tanto, existe la necesidad de efectividad y prevención de DC, y una mejor gestión del monitoreo de variables ambientales, socioeconómicas, sociales y geográficas que permitan monitorear de cerca los impactos de la deforestación en la salud humana.

ABSTRACT

The effects of deforestation on human health can serve as a basis for managing strategies for monitoring the environment and public health in the Brazilian Amazon. Taking into account the impacts from deforestation and the relationship between the incidence of neglected diseases in the Amazon, the investigation in this study was necessary. Therefore, this work is a systematic bibliographic review that aimed to search for articles, books and dissertations that describe studies focused on the relationship between Chagas disease and the impacts generated by deforestation in the Brazilian Amazon. The 10 studies found showed a relationship between deforestation and Chagas disease, through the reported and confirmed cases in the northern region of the country. Therefore, there is a need for CD effectiveness and prevention, and better management of monitoring of environmental, socioeconomic, social and geographic variables that allow closely monitoring the impacts of deforestation on human health.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, uma das causas de grande impacto sobre a perda da biodiversidade na Amazônia Brasileira está fortemente interligada aos efeitos negativos do desmatamento. Neste princípio, o desmatamento geralmente começa com a abertura de estradas, atuação ilegal de madeireiros, o crescimento urbano descontrolado e na área de agricultura e agropecuária, sendo muitas vezes um desmatamento ilegal que atinge áreas de preservação permanente (SILVA et al. 2020)

Do impacto do desmatamento em relação à saúde humana como tema de investigação científica esta pode avançar significativamente em dados necessários para explicar se o desmatamento pode vir a ser fator de incidência de doenças negligenciadas, principalmente as doenças parasitárias

que com as alterações do ambiente natural tem ocorrido modificação e mudanças no ciclo natural dos vetores e transmissores das doenças.

De acordo Patz et al. (2000) enfatiza que existem evidências de que alterações ambientais e distúrbios ecológicos, sejam eles de causa natural, sejam de causa antropogênica, exercem uma influência marcante na emergência e proliferação de certas doenças. Onde o desmatamento revela-se como uma das mais impactantes alterações resultantes das diversas atividades humanas, assim, do ponto de vista da saúde pública, há a necessidade de que as políticas de gerenciamento da saúde na Amazônia levem em consideração o desmatamento (JUNIOR; MATION; SAKOWSHI, 2015).

Mediante Junior, Mation e Sakowshi (2015) quando cita o trabalho de Alho (2012) afirmam que existem vários exemplos brasileiros que abordam essa interação entre patógeno e ambiente em relação ao desequilíbrio favorecendo o aparecimento de doenças animais e humanas, e grandes obras de infraestrutura sendo a maioria deles ligados ao desmatamento para posterior ocupação do solo.

Da doença de Chagas no contexto da Amazônia brasileira está tem mostrado forte influência no aumento de casos registrados da DC aguda através da transmissão oral. Nos últimos anos, tem ocorrido aumento significativo dos casos na Região Norte, a qual abrange os Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. Ademais, há trabalhos que apontam o desmatamento como responsável por alterar o equilíbrio entre os vetores silvestres e humanos, sendo, portanto, um dos motivos para uma maior incidência da doença (CAMARGO; MENEGUETTI; OLIVEIRA, 2020).

A doença de Chagas é uma antrozoose de elevada prevalência e expressiva morbimortalidade. Pois, apresenta curso clínico bifásico, composto por uma fase aguda (cl clinicamente aparente ou não) e uma fase crônica, que pode se manifestar nas formas indeterminada, cardíaca, digestiva ou cardiogestiva (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017). No qual, tem como causador da doença o protozoário hemoflagelado *Trypanosoma cruzi* (REIS et al. 2012; MATOS, 2014) e transmissor o inseto vetor da Família Reduviidae, conhecidos popularmente como barbeiros (RAMOS et al. 2009; SOUSA, 2015).

A transmissão do *T. cruzi* para o ser humano pode ocorrer via vetorial, transmissão clássica que ocorre durante repasto sanguíneo com excretas de triatomíneo através da pele lesada ou mucosa; via transfusional, através da transfusão de hemoderivados ou transplante de órgão por doadores contaminados; via vertical ou congênita; acidentes em laboratórios e via oral. Esta última via vem apresentando altos índices entre populações de áreas endêmicas (Cone Sul: Brasil e Argentina) e países do norte da América do Sul (norte do Brasil, Bolívia, Colômbia e Venezuela), com grande

importância pela sua frequência, dificuldade de controle, falta de reconhecimento e necessidade de novas estratégias de prevenção (FERREIRA; BRANQUINHO; LEITE, 2014).

Diante disso, os estudos apresentados neste trabalho são de principal importância para a compreensão da dinâmica do desmatamento como fator de incidência da doença de Chagas nos estados pertencentes à Amazônia Brasileira, uma vez, que tal temática apresenta uma escassez de estudos voltados para este aspecto. Dessa forma, o presente artigo, tem como base a pesquisa bibliográfica sistemática que propõe uma análise acerca da relação do desmatamento com a doença de Chagas na Amazônia Brasileira.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica sistematizada da literatura que teve como objetivo buscar artigos, livros e dissertações que descrevessem os estudos voltados para a compreensão da dinâmica do desmatamento como fator de incidência da doença de Chagas nos estados pertencentes à Amazônia brasileira e, por fim, verificar se o desmatamento influencia no aumento da população do inseto vetor da doença de Chagas nas diferentes localidades.

A delimitação da área de estudo compreendeu a superfície total de nove estados que compõem a Amazônia Legal sendo os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e Maranhão.

Para a coleta de dados foram utilizadas as buscas bibliográficas nas bases SCIELO, PUBMED, GOOGLE ACADÊMICO e LILACS dos últimos 11 anos. Onde foi incluído como critério de inclusão artigos, livros e dissertações, publicado entre os anos de 2009 até o primeiro semestre de 2020, pois, durante o levantamento foi identificado que há escassez de trabalhos de pesquisa que descrevem com maior detalhamento a relação do desmatamento com a doença de Chagas na Amazônia brasileira.

Inicialmente, foram encontrados 30 trabalhos, incluindo artigos, livros, dissertação e tese. Desses, apenas 10 abordavam aspectos relacionados ao desmatamento na Amazônia e a relação deste com a incidência da doença de Chagas e estavam de acordo com os critérios de inclusão. Das buscas realizadas nas bases de pesquisa foram utilizadas as seguintes combinações das palavras-chave “Doença de Chagas e Amazônia”, “Desmatamento e Doença de Chagas”, “Desmatamento e Amazônia Brasileira”, “Amazônia e Mudanças Climáticas” e “Saúde e Ambiente”.

A busca serviu para uma revisão que previamente identificou os temas que têm sido priorizados nas pesquisas sobre doença de Chagas e desmatamento. Porém, foi necessário inserir para

a análise de dados na pesquisa trabalhos que apresentassem relação com a situação socioambiental e de saúde associados a fatores (sociais, econômicos, culturais e ambientais) para contextualiza-los e discutir tais indicadores sobre a dinâmica da incidência da doença de Chagas e o desmatamento.

Tendo em vista, que os dados com base para uma apuração do tema exposto por meio de artigos, livros e dissertação como critério de inclusão, também se levou em consideração a necessidade de outras fontes, sendo utilizada pesquisa em órgãos governamentais, relatórios técnicos, trabalhos acadêmicos entre outros para enriquecer na discussão dos dados da pesquisa.

O critério de exclusão das publicações foi de trabalhos que não apresentaram com maior detalhamento o tema apresentado neste estudo, trabalhos internacionais e publicações anteriores ao ano de 2009. Após a seleção dos trabalhos conforme os critérios de inclusão previamente definidos, foram seguidos, nessa ordem, os seguintes passos: leitura exploratória, leitura seletiva e escolha do material que se adequam aos objetivos e tema deste estudo, finalizando com a realização de leitura interpretativa e redação (CARVALHO; MONTENEGRO, 2012).

Para a redação proveniente dos trabalhos analisados, estes foram agrupados apenas em uma categoria (seção) de forma estruturado, ou seja, englobando todos os trabalhos analisados. Assim, os dados obtidos neste estudo foram avaliados e descritos mediante uma análise sistemática de forma descritiva e qualitativa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados somente 10 trabalhos para leitura, fichamento e redação como definidos como critério de inclusão. Todos os dez trabalhos selecionados referem-se a publicações brasileiras e no idioma em português, onde descrevem de forma mais detalhada sobre o desmatamento na Amazônia brasileira e a proliferação da doença de Chagas (Tabela 1). Destes trabalhos estão distribuídos em: (4) quatro artigos, (4) quatro livros e (2) duas dissertações. Dos estados onde foram desenvolvidos os trabalhos dos autores são: Acre, Amazonas, Maranhão, Pará, Rondônia, Amapá, Tocantins e Roraima.

Tabela 1 - Trabalhos de pesquisa dos autores (Artigo, Livro, Dissertação)

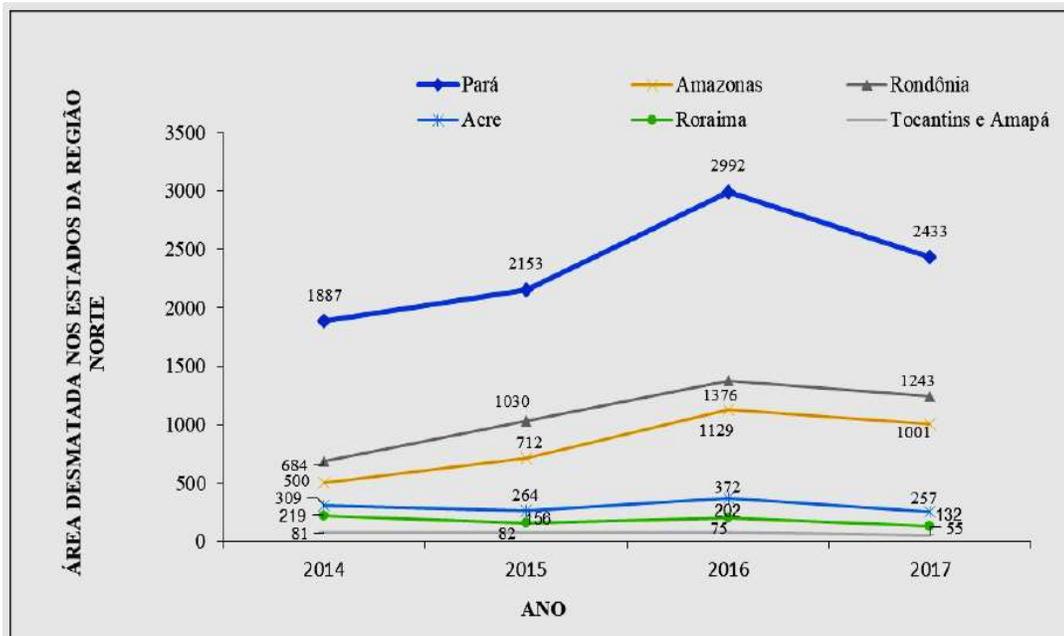
Autores	Título do Trabalho	Tipo de Trabalho	Ano de Publicação
Anderson Ruhoff, Ibraim Fantin Cruz e Walter Collischonn	Modelo de simulação dinâmica do desmatamento na Amazônia.	Artigo	2010
Christiano Luna Arraes, Agmon Moreira Rocha, Rafael Aldighieri Moraes, Teresa Cristina Tarlé Pissarra, Flavia Mazzer Rodrigues, Marcelo Zanata	Estimativa da taxa de desmatamento no município de Bannach, Pará-Amazônia Legal utilizando imagens LANDSAT5/TM.	Artigo	2010
Nilo Luiz Saccaro Junior, Lucas Ferreira Mation, Patrícia Alessandra Morita Sakowski	Impacto do desmatamento sobre a incidência de doenças na Amazônia.	Livro	2015
Rosana Lima Viana, Carlos Machado de Freitas, Leandro Luiz Giatti	Saúde ambiental e desenvolvimento na Amazônia Legal: indicadores socioeconômicos, ambientais e sanitários, desafios e perspectivas.	Artigo	2015
Alcinês da Silva Sousa Júnior, Vera Regina da Cunha Menezes Palácios, Cláudia do Socorro Miranda, Rodrigo Junior Farias da Costa, Clistenes Pamplona Catete, Eugenia Janis Chagasteles, Alba Lucia Ribeiro Raithy Pereira e Nelson Veiga Gonçalves	Análise espaço-temporal da doença de chagas e seus fatores de risco ambientais e demográficos no município de Barcarena, Pará, Brasil.	Artigo	2017
Juliana Raiyanni Souza Neto	Estudo Ecoepidemiológico da doença de Chagas no estado do Pará, 2007-2014.	Dissertação	2017
Rômulo Freire de Moraes	Aspectos clínicos e epidemiológicos do seguimento de pacientes chagásicos atendidos em um centro de referência em Manaus, Amazonas, Brasil.	Dissertação	2017
Luís Marcelo Aranha Camargo, Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti e Jader de Oliveira	Atualidades em medicina tropical no Brasil: educação em Saúde.	Livro	2020

Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti, Jader de Oliveira e Luís Marcelo Aranha Camargo	Atualidades em medicina tropical no Brasil: protozoários.	Livro	2020
Jader de Oliveira, Kaio Cesar Chaboli Alevi, Luís Marcelo Aranha Camargo e Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti	Atualidades em medicina tropical no Brasil: vetores.	Livro	2020

O estudo de Almeida et al. (2020) mostrou que a doença de Chagas na região Norte se configura com a DC aguda, pois, está relacionada com a contaminação de alimentos no qual foram registrados esses casos no período de 2014 a 2017 com um total de 1.138 casos contabilizados tanto da área urbana como na rural. Destes, 905 (79,5 %) foram no estado do Pará, que deteve o maior índice de registros e 1 (0,01%) foi no estado de Roraima com o menor quantitativo.

Da relação com o desmatamento na Amazônia na região Norte que corresponde os estados do Pará, Amazonas, Rondônia, Acre, Roraima, Tocantins e Amapá descritos ainda no trabalho de Almeida et al. (2020) mostrou que o Pará teve os maiores índices de desmatamento, enquanto que Tocantins e Amapá tiveram os menores índices (Figura 1).

Figura 1 - Área desmatada, por Estado da Região Norte, nos anos avaliados.

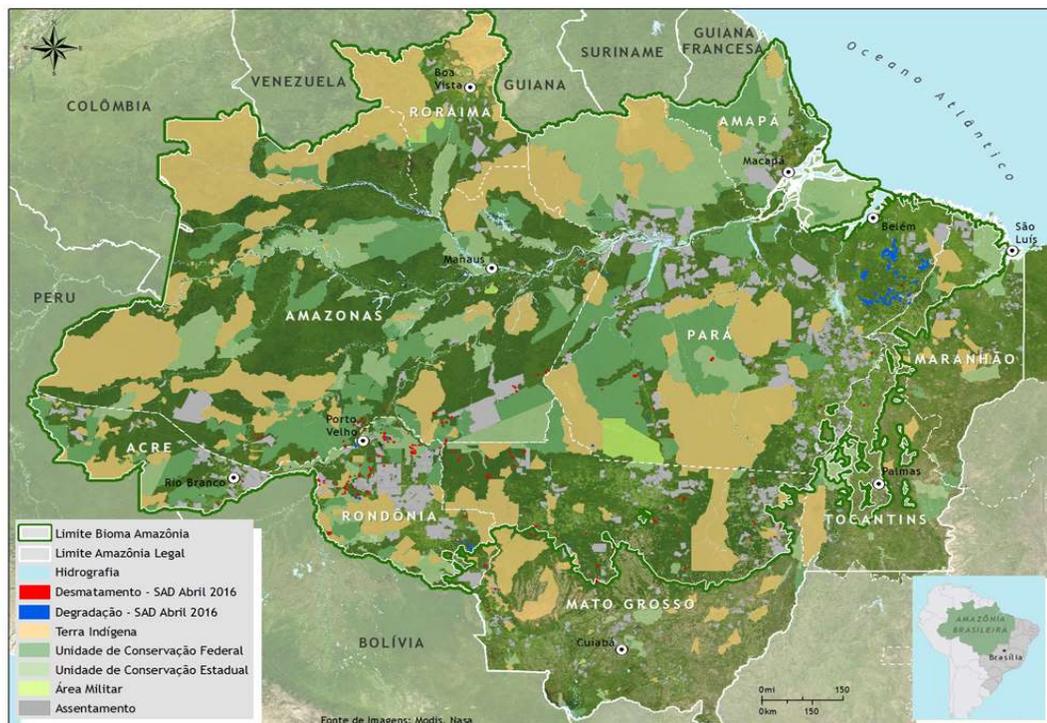


Fonte: ALMEIDA et al. 2020.

De acordo com dados do Sistema de Alerta de Desmatamento do Imazon, no primeiro semestre de 2020, a Amazônia totalizou 2.544 km² de área desmatada, um aumento de 24% comparado ao primeiro semestre do ano passado. Neste aspecto é o segundo maior valor acumulado em um semestre desde 2010. Só no último mês de junho, a Amazônia perdeu 822 km² de floresta, uma área duas vezes maior do que o tamanho da cidade de Belo Horizonte (IMAZON, 2020).

Corroborando, os dados apresentados de monitoramento pelo Imazon (2020) confirmam com os dados de Almeida (2020) quando afirma que o estado do Pará tem apresentado os maiores índices do desmatamento na região Norte do país. Sendo que o Pará lidera o ranking dos estados que mais desmataram a Amazônia com 43% do total e em seguida estão Amazonas (21%), Mato Grosso (14%), Rondônia (14%), Acre (7%) e Roraima (1%) (IMAZON, 2020).

Figura 2. Desmatamento e Degradação Florestal em abril de 2016 na Amazônia Legal.



Fonte: IMAZON/SAD, 2020.

No mapa apresentado acima mostra que somente no mês de abril de 2016 o Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD, 2020) cita que 42% da área florestal da Amazônia legal estava coberta por nuvens e que mediante essas condições analisadas no decorrente mês foram detectados 183 quilômetros quadrados de desmatamento na Amazônia Legal, ou seja, isso representa um aumento de

34% em relação a abril de 2015 quando o desmatamento somou 137 quilômetros quadrados e a degradação florestal somaram 626 de perda de floresta na Amazônia Legal (IMAZON, 2020).

Com o desmatamento em relação à área desmatada na região Norte do Brasil é possível observar ainda no estudo de Almeida et al. (2020) que o quantitativo de casos registrados relacionados a doença de Chagas Aguda aumentou nos anos de 2014 (205 casos e 3.680km² de área desmatada), em 2015 (269 casos e 4.397km² de área desmatada) e 2016 (349 casos e 6.146km² de área desmatada).

Nesse sentido, analisar doenças de notificação epidemiológica, com especial interesse em termos de saúde pública em relação ao desmatamento na Amazônia, pode ser revelar de suma importância e utilidade pública para o gerenciamento da saúde na região Norte, cuja vulnerabilidade social é a maior do país, pelo qual pode amplificar o impacto dos desequilíbrios sobre a saúde humana (SACCARO JUNIOR; MATION; SAKOWSKI, 2015).

No trabalho de Souza Junior et al. (2017) sobre análise espaço-temporal da doença de Chagas e seus fatores de risco ambientais e demográficos no município de Barcarena no estado do Pará, incluindo no estudo os 83 casos confirmados da Doença de Chagas Aguda (DCA) e notificados de forma compulsória pela Secretaria do município analisados no período de 2007 a 2014, os resultados mostraram uma relação significativa entre as áreas onde ocorreram desmatamentos e as áreas com casos de DCA.

Para melhor entendimento destes resultados implica que esse fato está condicionado a dinâmica histórica de ocupação do território que devido ao estabelecimento de projetos desenvolvimentistas, sofreu intensos fluxos migratórios nas últimas décadas, gerando diversos tipos de antropismo da ordem de: pastagem, mineração, expansão desordenada de malha urbana e outros (SOUZA-JUNIOR et al. 2017).

De uma forma geral o estudo de Souza-Junior et al. (2017) contribui com dados expressivos sobre os casos da doença de Chagas e a relação com o desmatamento, pois, quando afirma que as regiões Sede e Morucupi (para os municípios no Pará) apresentaram alto desmatamento e alta densidade de casos, possivelmente relacionados a um processo de urbanização da DCA, com provável fonte de transmissão oral, apontando para o estabelecimento de um ciclo epidemiológico diferenciado das outras áreas, sendo por transmissão vetorial.

De acordo com Bilheiro (2020) a doença de Chagas na Amazônia Brasileira era de caráter enzoótico, mantida por milhares de anos entre triatomíneos silvestres. Mas, que posteriormente a doença passou a ser transmitida a seres humanos quando estes invadiram os ecótopos silvestres e pelo intenso processo de desflorestamento (COURA, 2015). De forma geral, ou seja, os padrões da

epidemiologia dessa doença mudaram a partir dos resultados provenientes das atividades de controle e das mudanças ambientais, econômicas e sociais que conseqüentemente, se configura como um problema de saúde pública na região (SANTANA et al. 2014; COURA, 2007).

Diante do exposto, observa-se que com o passar dos anos a DC sofreu uma alteração quanto a sua incidência, no início voltado especificamente para pautas ecológicas entre os animais silvestres nos ecótopos naturais e atualmente para pautas socioeconômicas, políticas e ambientais. Neste contexto, a doença de Chagas continua representando um importante problema de saúde pública no Brasil (BILHEIRO, 2020; COURA; JUNQUEIRA; FERREIRA, 2018). E que sua prevalência e distribuição estão diretamente ligadas a fatores ambientais e socioculturais (MADEIRA et al. 2020; DUARTE, 2017).

Do vetor da doença de Chagas e seu habitat natural em relação às alterações ambientais Abad-Franch et al. (2008) cita que o contato com humanos pode se tornar frequente, principalmente em locais com paisagens desmatadas. Assim, o desmatamento, a construção de casas, a disponibilidade de eletricidade, adicionados a uma nova fonte de sangue, provocam mudanças ambientais que podem ocasionar um impacto na ecologia e no comportamento de vetores silvestres, favorecendo a invasão domiciliar por esses insetos (MADEIRA et al. 2020; ROJAS-CORTEZ et al. 2016).

Para Madeira et al. (2020) relata que em alguns trabalhos publicados mostraram que a invasão de triatomíneos em residências próximas a áreas florestais fragmentadas, com a presença de palmeiras, que constituem ecótopos naturais dos triatomíneos estão relacionados com as alterações de seu ambiente natural, e provavelmente porque são atraídos pelas luzes, aumentando as possibilidades de domiciliação (CERETTI-JUNIOR et al. 2018; GURGEL-GONÇALVES et al. 2004).

Segundo, Saccaro-Junior, Mation e Sakowski (2015) afirmam que em decorrência da resposta ao desequilíbrio ecológico causado pelo desmatamento, e em conjunto com o aparecimento de novas populações humanas e animais na área desmatada, muitos vetores de doenças podem se converter de uma orientação predominantemente zoológica para uma antropofílica.

E como resultado de seu estudo da incidência e alteração na transmissão de doenças na Amazônia em relação ao desmatamento foram: alteração dos nichos ecológicos e mudanças na composição de comunidades de patógenos, vetores e hospedeiros; mudanças no comportamento, no movimento na distribuição espacial de hospedeiros e vetores; além de fatores socioeconômicos e de contaminação ambiental (SACCARO-JUNIOR; MATION; SAKOWSKI, 2015).

Para o trabalho de dissertação de Sousa-Neto (2017) sobre o estudo ecoepidemiológico da doença de Chagas no estado do Pará nos anos de 2007 a 2014, concluiu que a transmissão de agentes etiológicos está associada às mudanças da cobertura vegetal, particularmente com o desmatamento. Utilizando o uso de ferramentas de geoprocessamento e os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) foi possível fazer o mapeamento da doença, colaborando na estruturação e na análise dos fatores de risco para a população.

Deste estudo foram obtidos do SINAN 13.042 registros de casos de DCA em 68 municípios do Pará nos anos de 2007-2014. Onde, desses foram confirmados 1.308 casos de moradores residentes no estado do Pará e como resultado observou-se uma correlação negativa para os casos de DC relacionados com o desmatamento no estado do Pará, estando esta fortemente associada à ingestão do açaí.

Nesse pensamento, Gottdenker (2011) discute em seu trabalho que a relação entre o desmatamento e os triatomíneos vetores da doença de Chagas sobre um aumento da abundância de vetores não necessariamente resulta em maior incidência da doença, ou seja, existe sim uma forte relação da abundância de espécies de triatomíneos com as mudanças no uso da terra. Porém, os fatores socioeconômicos e comportamentais podem ter uma relevância muito maior para o risco de infecção (SACCARO-JUNIOR; MATION; SAKOWSKI, 2015).

Por outro lado, há uma dificuldade em explicar os mecanismos do efeito do desmatamento sobre as doenças e até mesmo há uma escassez de trabalhos publicados com esta análise. Assim, é necessária realização pesquisas que demande o desenvolvimento de uma metodologia mais elaborada e adequada para avaliar com maior precisão e robustez os dados sobre a incidência das doenças negligenciadas na Amazônia brasileira para que de fato concluam-se resultados concretos e avaliativos. Na verdade, isso nos parece impossível sem estudos ecológicos em larga escala, muitas vezes difíceis de ser realizados (SACCARO-JUNIOR; MATION; SAKOWSKI, 2015).

Do trabalho de Arraes et al. (2010) sobre estimativa da taxa de desmatamento do município de Bannach, no estado do Pará utilizando imagens Landsat5/TM concluiu-se que o desmatamento está amplamente inserido no processo produtivo da Amazônia, constituindo um dos elementos que impulsiona a expansão agrícola na região e está associado à substituição de áreas de mata por áreas de pastagem. Sendo que, após análise das imagens classificadas, verificou-se que o aumento da taxa de desmatamento no período 1997 até 2009 foi devido ao avanço da pecuária, caracterizado principalmente pelo padrão de desmatamento, apresentando-se crescente para todo o período de estudo (ARRAES et al. 2010).

Do processo de desmatamento das florestas tropicais este obedece a um modelo dinâmico, de interações locais, regionais e globais. Vale ressaltar que esse processo tem suas diferentes divisões sendo: as causas do desmatamento, e forças de direcionamento do desmatamento, pelo qual as principais causas correspondem à expansão da agricultura, exploração madeireira e expansão de infraestrutura (urbana e de transportes) e seus principais fatores são de ordem econômica, política e institucional, tecnológica, cultural e demográfica (RUHOFF; FANTIN-CRUZ; COLLISCHONN, 2010; LAMBIN; GEIST, 2002).

De acordo, Viana, Freitas e Giatti (2015) quando aborda o tema (indicador) saúde na Amazônia, cita o trabalho de Freitas e Giatti (2009) onde, apontaram que o quadro de saúde dos estados da Amazônia é bastante heterogêneo, com uma expressividade dos óbitos por doenças infecciosas e parasitárias e que esses agravos quando relacionados aos estados do Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Maranhão alcançaram as maiores ocorrências do país.

Contudo, a dinâmica de ocupação e a exploração na região da Amazônia Brasileira promoveram alterações dos ecossistemas naturais, antropização da paisagem e urbanização, possibilitando a invasão do habitat natural dos animais (vetores de doenças parasitárias e infecciosas) e promovendo maiores riscos de emergência e reemergência de processos infecciosos (VIANA; FREITAS; GIATTI, 2015; PARANÁ; VITVITSKI; PEREIRA, 2008; VASCONCELOS, 2006).

Das doenças que foram consideradas positivas de endemicidade na região amazônica em relação ao desmatamento no estudo de Viana, Freitas e Giatti (2015) são: malária e a leishmaniose tegumentar americana, ambas apresentaram relação direta com os processos antrópicos pertinentes as alterações ambientais, as variações sazonais e a suscetibilidade da população.

Quanto ao estudo de dissertação desenvolvido por Morais (2017) no estado do Amazonas sobre os aspectos clínicos e epidemiológicos da doença de Chagas em pacientes atendidos em um centro de referência em Manaus, mostrou que em relação à procedência de pacientes com a doença de Chagas Aguda (DCA), todos os pacientes são pertencentes aos estados da Amazônia Brasileira, onde no Amazonas foram registrados 33/36 (92%), e no Pará 3/36 (8%). Dentre as atividades desenvolvidas são trabalhadores agropecuários, florestais, da caça e pesca, no qual, foram relevantes para o dimensionamento das atividades relacionadas o risco das pessoas inseridas no ciclo silvestre do triatomíneo em ambas as formas clínicas da doença sendo nos casos agudos 4/36 (11%) e 10/31 (32%) casos crônicos.

Dos dados epidemiológicos quantificados entre os anos de 2000 a 2013, foram registrados números relevantes da infecção da DC na região da Amazônia Brasileira como é representado na tabela 2.

Tabela 2. Incidência média anual de DCA no período de 2000 a 2013

Unidade Federativa	Total de casos (2000-2013)	Média de casos por ano	Incidência média anual/100.000 habitantes
Rondônia	2	0,1	0,009
Acre	7	0,5	0,075
Amazonas	78	5,6	0,171
Roraima	1	0,1	0,018
Pará	1173	83,8	1,183
Amapá	146	10,4	1,739
Tocantins	23	1,6	0,126
Maranhão	24	1,7	0,027
Mato Grosso	4	0,3	0,010
Amazônia Brasileira	1458	104,1	3,358

Fonte: BRASIL, 2015; MORAIS, 2017.

Estes dados mostram que a doença de Chagas na região da Amazônia Brasileira se configura com a DC aguda, pois, está relacionada com a contaminação de alimentos no qual foram registrados esses casos no período de 2000 a 2013 com um total de 1.458 casos. Destes, 1.173 (80,45%) foram no estado do Pará, que deteve o maior índice de registros com média anual de casos de 83,8. Enquanto, que o menor quantitativo foi para o estado de Roraima com 1 caso (0,01%). Da forma de transmissão da doença de Chagas ainda nos anos de 2000 a 2013 caracterizou-se a transmissão oral correspondendo a 1034 na região da Amazônia Brasileiro sendo, o maior índice no estado do Pará (812 casos), seguido com (131 casos) no Amapá e (56 casos) no Amazonas (MORAIS, 2017).

Relacionando estes dados do estudo de Morais (2017) e dos demais autores já citados neste trabalho de revisão e sobe uma ótica de publicação de outros estudos publicados na literatura

científica nacional e na internacional de acordo Saccaro-Junior, Mation e Sakowski (2015), que desequilíbrios ambientais, principalmente relacionados ao desmatamento, aumentam a incidência de doenças. Logo, há evidências que o desmatamento implica como um dos fatores que influenciam na incidência de doenças e consequentemente, na saúde do ser humano.

Portanto, as metodologias dos trabalhos apresentado neste estudo são de importância para o entendimento dos impactos provenientes do desmatamento como um dos fatores de incidência sobre as doenças negligências e parasitárias na Amazônia Brasileira. Para tanto, uma das metodologias que podem ser adotadas no monitoramento destes impactos em relação à Doença de Chagas Humana (DCH) são a utilização de geração de mapas utilizando técnicas de modelagem.

De acordo Santos e Ribeiro (2015) afirma que a metodologia para a geração de mapa de risco de DCH se mostrou bastante promissora em seu estudo, pois, esta ferramenta pode propiciar aos profissionais da área da saúde a revisarem a classificação de “área indene” para a Amazônia Brasileira e a estruturar um sistema de vigilância que permita sistematizar as informações e assim poder intervir oportunamente no controle e interrupção da transmissão da doença.

Enfim, as variáveis adotadas ainda no estudo de Santos e Ribeiro (2015) possibilitaram caracterizar os aspectos ambientais necessários para identificar e mapear as áreas mais propícia à existência de ecótopos naturais favoráveis tanto para o desenvolvimento do vetor da doença de Chagas, aos triatomíneos, quanto aos reservatórios silvestres.

4 CONCLUSÃO

Os dados obtidos nos estudos dos diferentes autores apresentados neste trabalho foram possíveis compreender que na maioria dos casos da DC esses dados corroboram para uma importante relação espacial entre áreas desmatadas e a localização dos casos confirmados da DCA.

No entanto, vale salientar que existe uma associação de vetores triatomíneos que invadem as residências na região amazônica (peridomicílio e intradomicílio) com menor intensidade relacionada à presença do desmatamento devido à diminuição de seus ecótopos naturais, fonte de alimentos e abrigo. Pois, em se tratar dos vetores da doença de Chagas não são todas as espécies de triatomíneos que apresentarão mecanismo de colonizar áreas ao redor das casas ou entorno dos domicílios da população na região Norte, uma vez, que muitas espécies podem ser atraídas por fonte de luz artificial na área rural e/ou urbana das cidades na Amazônia.

Da análise de busca por trabalhos publicados nesta perspectiva conclui-se que existem poucos estudos com este tema, sendo que a maioria destes são estudos realizados em escalas pequenas de

tempo e área. Assim, afirmar que de fato os impactos do desmatamento tem relação positiva com a doença de Chagas é necessários novos estudos que apresente metodologias adaptáveis para cada realidade (localidade), estudos esses que demandem uma maior abrangência espacial sobre os vetores desta doença, no detalhamento dos indicadores e variáveis ambientais, socioeconômicas e sociais e de monitoramento do desmatamento nas áreas que compõem a Amazônia Brasileira.

Mas, que nos trabalhos abordados neste estudo mostraram evidências de que o desmatamento tem provável impacto na incidência da doença de Chagas no tocante aos estados que compõe a Amazônia Brasileira e que as principais influências fruto desse desmatamento se devem as ações antrópicas e alteração do ambiente natural.

Por fim, é relevante a necessidade quanto à atenção na efetividade da prevenção da doença de Chagas na região Norte do país e melhoramento e gerenciamento das atividades destinadas à agricultura e pecuária a ser desenvolvida de forma sustentável e diminuir assim, danos ao meio ambiente e alteração do habitat natural.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal do Amazonas (UFAM), ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pela concessão de bolsa para o desenvolvimento de pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABAD-FRANCH, F.; MONTEIRO, F.; JARAMILLO O, N.; GURGEL-GONÇALVES, R.; DIAS, F.; DIOTAIUTI, L.; Ecology, evolution, and the long-term surveillance of vectorborne Chagas disease: A multi-scale appraisal of the tribe Rhodniini (Triatominae). **Acta tropica**, v. 110, n. 2-3, p. 159 - 177, 2008.

ALHO, C. J. R. Importância da biodiversidade para a saúde humana: uma perspectiva ecológica. **Estudos Avançados**, v. 26, n. 74, 2012.

ALMEIDA, P.R.R.; CUNHA, G.R.; SILVA, R.V.; VELLOSO, L.P.L.; SANTOS, A.P.; DIAS, C.A.G.M.; FECURY, A.A. Proliferação da doença de Chagas na região Norte, mais um produto do desmatamento. In: CAMARGO, L.M.A.; MENEGUETTI, D.U.O.; OLIVEIRA, J. **Atualidades em Medicina Tropical no Brasil: educação em saúde**. Rio Branco: Stricto Sensu, 2020. p.125-132.

ARRAES, C.L.; ROCHA, A.M.; MORAES, R.A.; PISSARRA, T.C.T.; RODRIGUES, F.M.; ZANATA, M. Estimativa da taxa de desmatamento do município de Bannach, Pará-Amazônia

Legal, utilizando imagens Landsat5/TM. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 33, n. 2, p. 231-243, 2010.

BRASIL, MS. Boletim Epidemiológico. **Secretaria de Vigilância em Saúde**, v. 46, n. 21, p.1-9, 2015.

BRASIL. DATASUS, **Doença de Chagas Aguda**: casos confirmados e notificados no Sistema de Informação de Agravos e Notificação-SINAN NET. 2015.

BILHEIRO, A.B. A doença de Chagas no contexto da Amazônia Brasileira. In: MENEGUETTI, D.U.O.; OLIVEIRA, J.; CAMARGO, L.M.A. **Atualidades em Medicina Tropical no Brasil**: protozoário. Rio Branco: Stricto Sensu, 2020. p. 196-213.

CAMARGO, L.M.A.; MENEGUETTI, D.U.O.; OLIVEIRA, J. **Atualidades em medicina tropical no Brasil: educação em saúde**. Rio Branco: Stricto Sensu, 2020. p. 266.

CARVALHO, B.G.C.; MONTENEGRO, L.C. Metodologias de comunicação no processo de educação em saúde. **Revista de Enfermagem do Centro Oeste Mineiro**, v.2, n. 2, p. 279-287, 2012.

CERETTI-JUNIOR, W.; VENDRAMI, D. P.; MATOS-JUNIOR, M. O.; RIMOLDI-RIBEIRO, A.; ALVAREZ, J. V.; MARQUES, S. et al. Occurrences of triatomines (Hemiptera: Reduviidae) and first reports of *Panstrongylus geniculatus* in urban environments in the city of São Paulo, Brazil. **Journal of the São Paulo Institute of Tropical Medicine**, v. 60, n. 33, p. 1-6, 2018.

COURA, J.R. Chagas disease: what is known and what is need: a background article. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v.102, Supl.1, p.113-122, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762007000900018>>. Acesso em 29 de julho de 2020.

COURA, J.R. The main sceneries of Chagas disease transmission. The vectors, blood and oral transmissions - A comprehensive review. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.110, n. 1, p. 1-6, 2015.

COURA, J.R.; JUNQUEIRA, A.C.V.; FERREIRA, J.M.B.B. Surveillance of seroepidemiology and morbidity of Chagas disease in the Negro River, Brazilian Amazon. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 113, n. 1, p. 17-23, 2018.

DUARTE, C. L.; PEREIRA, E. A. A.; MARTINS, M.; MEDEIROS, M. O.; ALVES, S. M. Estudo dos triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae) recebidos no Laboratório de Entomologia do Centro de Controle de Zoonoses no município de Rondonópolis, MT. **Biodiversidade**, v. 16, n. 1, p. 189-201, 2017.

FERREIRA, R.T.B.; BRANQUINHO, M.R.; LEITE, P.C. Transmissão oral da doença de Chagas pelo consumo de açaí: um desafio para a Vigilância Sanitária. **Vigilância Sanitária em Debate**, v. 2, n. 4, p. 04-11, 2014.

FREITAS, C. M.; GIATTI, L. L. Indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde na Amazônia Legal. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, n. 6, p. 1251-1266, 2009.

GOTTDENKER, N.L.; CALZADA, J.E.; CARROLL, C.R. Association of anthropogenic land use change and increased abundance of the Chagas disease vector *Rhodnius pallescens* in a rural landscape of Panama. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 84, n. 1, p. 70-77, 2011.

GURGEL-GONÇALVES, R.; DUARTE, M. A.; RAMALHO, E. D.; PALMA, A. R. T.; ROMAÑA, C. A.; CUBA-CUBA, C. A. Distribuição especial de populações de triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae) em palmeiras da espécie *Mauritia flexuosa* no Distrito Federal, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 37, n. 3, p. 241-247, 2004.

IMAZON. **Desmatamento na Amazônia cresce 24% no primeiro semestre de 2020, aponta sistema de monitoramento do Imazon**. Disponível em: <<https://imazon.org.br/imprensa/desmatamento-na-amazonia-cresce-24-no-primeiro-semester-de-2020-aponta-sistema-de-monitoramento-do-imazon/>> acesso em 28 de julho de 2020.

IMAZON. **Boletim do desmatamento da Amazônia Legal (abril de 2016) SAD**. Disponível em: <<https://imazon.org.br/boletim-do-desmatamento-da-amazonia-legal-abril-sad/>> acesso em 28 de julho de 2020.

JUNIOR, N.L.S.; MATION, L.F.; SAKOWSHI, P.A.M. **Impacto do desmatamento sobre a incidência de doenças na Amazônia**. Texto para discussão 2142. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: Ipea, 2015. p. 1-38.

LAMBIN, E.F.; GEIST, H.J. Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. **Bioscience**, v. 52, n. 2, p. 143-150, 2002.

MADEIRA, F.P.; JESUS, A.C.; MORAES, M.H.S.; OLIVEIRA, A.S.; OLIVEIRA, J.; MELCHIOR, L.A.K.; CAMARGO, L.M.A.; MENEGUETTI, D.U.O.; BERNARDE, P.S. Doença de Chagas: conceitos básicos de uma enfermidade negligenciada e seus vetores na Amazônia Ocidental Brasileira. In: OLIVEIRA, J.; ALEVI, K.C.C.; CAMARGO, L.M.A.; MENEGUETTI, D.U.O. **Atualidades em Medicina Tropical no Brasil: vetores**. Rio Branco: Stricto Sensu, 2020. p.49-71.

MATOS, C.S. **Doença de Chagas em Bambuí: estado atual e vigilância**. 2014. 116 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde do Centro de Pesquisas René Rachou, Belo Horizonte, 2014.

MENEGUETTI, D.U.O.; OLIVEIRA, J.; CAMARGO, L.M.A. **Atualidades em medicina tropical no Brasil: protozoários**. Rio Branco: Stricto Sensu, 2020. p. 386.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Guia de Vigilância em Saúde**. v 3. ed. 1. Brasília, 2017.

MORAIS, R.F. **Aspectos clínicos e epidemiológicos do seguimento de pacientes chagásicos atendidos em um centro de referência em Manaus, Amazonas, Brasil**. 2017. 105f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Doenças Tropicais e Infecciosas da Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2017.

OLIVEIRA, J.; ALEVI, K.C.C.; CAMARGO, L.M.A.; MENEGUETTI, D.U.O. **Atualidades em medicina tropical no Brasil: vetores**. Rio Branco: Stricto Sensu, 2020. p. 262.

PARANÁ, R.; VITVITSKI, L.; PEREIRA, J. E. Hepatotropic viruses in the Brazilian Amazon: a health threat. **Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 12, n. 3, p. 253-256, 2008.

PATZ, J. A. et al. Effects of environmental change on emerging parasitic diseases. **International Journal for Parasitology**, v. 30, n. 12, p. 1395-1405, 2000.

RAMOS, A.N.; MARQUES, D.O.R.; CARMO, G.M.; DIAS, J.C.P.; VALENTE, S.A.; SANTOS, S.O.; GUTIERREZ, E.P. **Guia para vigilância, prevenção, controle e manejo clínico da doença de Chagas aguda transmitida por alimentos**. Rio de Janeiro: PANAFTOSAVP/OPAS/OMS, 92 p.: il. (Série de Manuais Técnicos, 12) PAHO/HSD/CD/539.09, 2009.

REIS, D.; MONTEIRO, W.M.; BOSSOLANI, G.D.P.; TESTON, A.P.M.; GOMES, M.L.; ARAÚJO, S.M.; BARBOSA, M.G.V.; TOLEDO, M.J.O. Biological behaviour in mice of *Trypanosoma cruzi* isolates from Amazonas and Paraná, Brazil. **Experimental Parasitology**, v. 130, n. 3, p. 321-329, 2012.

ROJAS-CORTEZ, M.; PINAZO, M. J.; GARCIA, L.; ARTEAGA, M.; URIONA, L.; GAMBOA, S.; et al. *Trypanosoma cruzi*-infected *Panstrongylus geniculatus* and *Rhodnius robustus* adults invade households in the Tropics of Cochabamba region of Bolivia. **Parasites & Vectors**, v. 9, n. 158, p. 1-6, 2016.

RUHOFF, A.; FANTIN-CRUZ, I.; COLLISCHONN, W. Modelo de simulação do desmatamento na Amazonia. **Caminhos de Geografia**, v. 11, n. 36, p. 258-268, 2010.

SACCARO-JUNIOR, N.L.; MATION, L.F.; SAKOWSKI, P.A.M. **Impacto do desmatamento sobre a incidência de doenças na Amazônia**. Texto para discussão. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-IPEA. Brasília, 2015.

SANTANA, R. A. G; MAGALHÃES, L. K. C; PRESTES, S. R; MACIEL, M. G; SILVA, G. A. V; MONTEIRO, W. M; BRITO, F. R; COELHO, L. I. DE A. R. C; BARBOSA-FERREIRA, J. M; GUERRA, J. A; SILVEIRA, H; BARBOSA, M. G. V. O *Trypanosoma cruzi* strain TcI is associated with chronic Chagas disease in the Brazilian Amazon. **Parasites & vectors**, v. 7, n. 1, p. 267, 2014.

SANTOS, F.A.A.; RIBEIRO, N.C.C. Modelagem de risco de endemia de Chagas para a Amazônia. In: XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR, 2015, João Pessoa-PB. **Anais**. João Pessoa-PB: INPE, de 25 a 29 de abril de 2015.

SILVA, P.R.; WALCACER, F.; MOREIRA, D.; GUERRA, I. **A Amazônia e as mudanças climáticas**. Departamento de Direito, pág. 14. Disponível em: < http://www.puc-rio.br/pibic/relatorio_resumo2009/relatorio/dir/priscilla_silva.pdf > acesso em 28 de julho de 2020.

SOUZA-JUNIOR, A.S.; PALÁCIOS, V.R.C.M.; MIRANDA, C.S.; COSTA, R.J.F.; CATETE, C.P.; CHAGASTELES, M, E.J.; PEREIRA, A.L.R.R.; GONÇALVES, N.V. Análise espaço-

temporal da doença de Chagas e seus fatores de risco ambientais e demográficos no município de Barcarena, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. v. 4, n. 20, p. 742-755, 2017.

SOUSA, M.L.R. **Indicadores ambientais para doença de chagas no meio rural do município de Mossoró, Rio Grande do Norte**. 2015. 117 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal Rural do Semi-Árido de Mossoró-RN, Mossoró-RN, 2015.

SOUSA-NETO, J.R. **Estudo ecoepidemiológico da doença de Chagas no estado do Pará, 2007-2014**. 2017. 48f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal na Amazônia da Universidade Federal do Pará, Pará, 2017.

VASCONCELOS, C. H.; NOVO, E. M. L. M.; DONALISIO, M. R. Use of remote sensing to study the influence of environmental changes on malaria distribution in the Brazilian Amazon. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 3, p. 517-526, 2006.

VIANA, R.L.; FREITAS, C.M.; GIATTI, L.L. Saúde ambiental e desenvolvimento na Amazônia legal: indicadores socioeconômicos, ambientais e sanitários, desafios e perspectivas. **Revista Saúde Social**, v. 25, n. 1, p. 233-246, 2015.