



Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgf>



O desmatamento, o uso do solo do Cerrado e a incidência de leishmaniose visceral, malária e febre amarela no Estado de Goiás

Brunna Rocha Adorno¹, Leovigildo Aparecido Costa Santos², Ana Claudia de Lima Silva³, Murilo Mendonça Oliveira de Souza⁴, Carlos de Melo e Silva Neto⁵

¹Mestranda em Geografia, Universidade Estadual de Goiás, UEG, Goiás, GO. brunnarochavet@gmail.com

²Doutorando no PPG Recursos Naturais do Cerrado, Universidade Estadual de Goiás, UEG, Anápolis, GO.

³Prof (a). Dra. Universidade Federal de Goiás, UFG, Goiânia, GO analima.agro@gmail.com

⁴Prof. Dr. Universidade Estadual de Goiás, UEG, Goiás, GO, murilosouza@hotmail.com

⁵Dr. Instituto Federal de Goiás, IFG Goiânia, GO, carlos.neto@ifg.edu.br

Artigo recebido em 01/08/2022 e aceito em 19/09/2022

RESUMO

A malária, leishmaniose visceral e a febre amarela, estão hoje entre algumas das principais doenças zoonóticas sujeitas a controle; consideradas doenças zoonóticas, na qual o seu surgimento tem sido associado a degradação florestal e o desmatamento, parâmetros esses, frequentes no bioma Cerrado, que ocupa majoritariamente o Estado de Goiás. Buscamos assim, a compreensão dessa relação, por meio de dados disponíveis nas plataformas oficiais. Onde o estudo revelou que o maior quantitativo de casos das doenças está no município de Goiânia para as três enfermidades trabalhadas e quando analisado por região intermediária notou-se a maior prevalência na região de mesmo nome. Havendo maior concentração das doenças nas regiões central e norte do Estado. Quando confrontado com os diferentes usos do solo pós 1985, observou-se tanto para malária quanto para leishmaniose, o aumento de casos ia de encontro para a redução do solo savana, e aumento da estrutura urbana. Já confrontando o período pós 2007 do uso do solo, notou-se que os casos de malária aumentaram nos municípios que se voltaram para o uso mineração e para leishmaniose nas regiões de maior uso para área urbana. Demonstrando, portanto, que o Estado está voltando-se para atividades que acabam por devastar cada vez mais o cerrado o que provavelmente culmina com a migração desses vetores para a área urbana e peri-urbana que tem cada vez mais apresentado um crescimento territorial e populacional, ou seja, as doenças que eram majoritariamente rurais, têm se urbanizando frente a antropização do cerrado.

Palavras-chave: Vetores, zoonoses, uso do solo e cerrado.

Deforestation, soil use in the cerrado and the incidence of visceral leishmaniasis, malária and yellow fever in the state of Goiás use and environmental changes

ABSTRACT

Malaria, visceral leishmaniasis and yellow fever, today among some of the main vector diseases are known as control; the risk of diseases, its zoonotic and has been affected by forest destruction, risk characteristics, which non-biologically occupy Goiás, mostly occupy the state of Goiás. Thus, we seek to understand this relationship, through data available on official platforms. Where the study revealed that the largest municipality of cases of elaborated diseases is in the municipality of Goiânia for three cases of elaborated diseases when considered in the intermediate region, it is not the highest prevalence of the same. There is a greater concentration of diseases in the central and northern regions of the state. When confronted with the different land uses after 1985, savanna cases for both malaria and malaria increased the urban encounter to reduce land and increase structure. Already confronting the period of land use 2007, it did not occur that the cases of malaria in the municipalities that are necessary for the use and for leishmaniasis in the largest post-use regions for the urban area. It demonstrates, therefore, that the State is turning to activities that end up devastating more and more

the cerrado, which probably culminates in vector migrations to an area and peri-urban that has increasingly presented territorial and population growth, or that is, diseases that were mostly rural, have been urbanizing in the face of anthropization of the cerrado.

Keywords: Vectors, zoonoses, land use and cerrado.

Introdução

O processo investigativo, do quadro epidemiológico de qualquer doença, como levantamento quantitativo de casos, suas distribuições espaciais, são fundamentais para evidenciar as populações de risco. Nesse contexto, estamos cada vez mais evoluindo tecnologicamente em ferramentas de mapeamento, nas metodologias adotadas e na conscientização de que é preciso e necessário associar o surgimento de patologias com os diversos fatores ambientais e com as interferências antrópicas (Rodrigues, 2020; Silva, et al. 2020).

No atual contexto da pandemia do Covid-19 (SARS-CoV2), tornou-se ainda mais evidente, como as ferramentas cartográficas tendem a adaptar-se para que o georreferenciamento de dados seja de forma dinâmica, alcançando um público universal, com informações atualizadas, que objetiva utilizar os mapas no entendimento e controle das doenças (Rodrigues, 2020; Rodrigues, 2020a). Adotando um “raciocínio geográfico”, como forma de detalhar e analisar espacialmente a difusão das doenças, como da Covid-19 por exemplo, no território brasileiro (Guimarães et al. 2020), e que nos faz vislumbrar a sua aplicabilidade para demais enfermidades.

A incorporação dos processos humanos no mapeamento das doenças é um grande desafio, frente a esse dinamismo das conectividades e das mudanças comportamentais. Onde a estreita ligação entre as populações humanas, humanas com os animais e com o meio ambiente, contribuem para o surgimento da condição necessária para a dispersão de patógenos e/ou criação de ambientes favoráveis para o seu desenvolvimento (Dos Passos, & Martins, 2020; Damasceno, 2021).

Condições estas que se dão por meio das interferências advindas do desenvolvimento econômico, das ambições humanas, que interferem e modificam as condições ambientais e de saúde, estando relacionado a variadas vertentes: geográficas, físicas, sociais, biológicas, dentre outras, que são fundamentais para o surgimento das zoonoses, incluindo as doenças metaxênicas (Damasceno, 2021; Handschumacher, Fournet & Ramalho, 2022), como a malária, leishmaniose e febre amarela onde o vetor tem papel primordial

(Pignatti, 2004). Sendo essas, consideradas hoje, entre as principais doenças vetoriais sujeitas a controle (Tauil, 2006; Madureira, 2015) e de atual relevância para o Brasil (De Carvalho et al., 2020).

Nessas doenças, Malária, Leishmaniose visceral e Febre Amarela, o papel vetorial é a cargo das fêmeas, que carecem do repasto sanguíneo para cumprir com as exigências nutricionais para maturação dos ovos, sendo por tanto as grandes responsáveis pela perpetuação da doença (Brasil, 2018; Brasil, 2019). Nos casos de Malária o mosquito *Anopheles*, quando infectado pelo protozoário do gênero *Plasmodium* spp. torna-se o grande responsável pela transmissão no Brasil. Apresentando comportamento preferencialmente crepuscular, se abrigando principalmente nas coleções de água profundas e límpidas, sombreadas, que garantem uma boa umidade, como por exemplo grutas, formação arbóreas, que proporcionem proteção a luz solar (Brasil, 2010; Hahn et al., 2014; Brasil, 2019).

Já a Leishmaniose é uma doença infecto-parasitária, causada por um protozoário do gênero *Leishmania* spp., onde a transmissão se dá pela picada de um flebotomíneo infectado (Madureira, 2015), que são insetos popularmente conhecidos como mosquito palha, tatuquiras, birigui, entre outros, que possuem atividade também crepuscular e noturna, estando durante o dia, em lugares sombreados úmidos, protegidos do vento e de predadores naturais (Brasil, 2006; Brasil, 2016; Ops, 2019).

E os vetores da febre amarela silvestre são os mosquitos dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes*, popularmente conhecidos como mosquitos e pernileiros, que vivem nas copas das árvores, apresentando atividade diurna. E na forma urbana da doença a transmissão se dá pelo famoso *Aedes aegypti*. É uma doença infecciosa viral aguda, que tem como agente etiológico um Flavivirus presente principalmente entre os primatas não-humanos, mas que pode apresentar outros mamíferos como reservatórios, até mesmo, humanos não imunizados (Da Menezes et al, 2008; Brasil, 2018; Brasil, 2019).

No ciclo dessas doenças o homem está inserido como um hospedeiro e um influenciador do meio/ ambiente, que pode promover as condições ideais para o desenvolvimento desses vetores e consequentemente a propagação do

agente etiológico (Campos et al, 2018; Damasceno, 2021). A depender do cultivo ou uso do solo, da modificação do meio, pode diminuir, aumentar, deslocar, ou fazer surgir novas espécies de vetores mais adaptados para determinadas situações, como por exemplo, as alterações promovidas na temperatura, umidade e vegetação (Service, 1991; Hay, 2004; Barcellos et al., 2009; Handschumacher, Fournet & Ramalho, 2022),). Modificando o bioma natural, levando mosquitos e hospedeiros vertebrados a migrarem para outros habitats, ou propiciando a estes meios para que se desenvolvam ainda mais, ou que acabe por carregar em si mesmos ou em seus animais - como é o caso dos cães acometidos pela leishmaniose - os agentes para outras regiões que até então não eram acometidas (Campos et al., 2018; Handschumacher, Fournet & Ramalho, 2022).

E nesse contexto o Estado de Goiás apesar do grande desenvolvimento econômico apresentado, tem se destacado também pelo desmatamento e pelas mudanças nos padrões de uso da terra (Lambin et al. 2003; Ferreira & da Silva, 2021). Goiás é o Estado com a maior presença do bioma cerrado, tendo entorno de 90% do seu território ocupado por este, que está hoje em conjunto com a Floresta Amazônica, entre os

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado no Estado de Goiás, atualmente composto por 246 municípios, na região Centro-Oeste do Brasil e ocupando uma área de 340.203,329 km², segundo informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Goiás é o Estado com a maior presença do bioma cerrado, possuindo mais de 90% de seu território dentro dos limites oficiais desse bioma, que é considerado o segundo maior bioma da América do Sul, concentrando um terço da biodiversidade nacional (Brochado, 2014; Imb, 2018).

O estudo utilizou dados de distribuições dos casos notificados de Leishmaniose Visceral, Malária e Febre Amarela, obtidos por meio de consulta às bases de dados do Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN), e pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), a fim de avaliar o quadro epidemiológico dessas zoonoses, compreendendo o período de 2007 até o ano de 2020 ou até o mais atual disponível.

Os dados de cobertura do solo foram adquiridos por meio do MapBiomas versão 5.0, entre os anos de 1985 e 2020, em que foram reclassificados em quatro classes (formação

principais ecossistemas acometidos pelas queimadas e desmatamentos no Brasil (Castro, 2012; Brochado, 2014; Araújo & Vieira, 2019). E assim destaca-se a importância do estudo preventivo do território e das doenças, que quando adequadamente projetadas em mapas, nos permitem uma visão da sua distribuição que confrontada com os diferentes usos do solo, corroboram para o levantamento de hipóteses e deduções de que pode haver correlações entre estes fatores, podendo a partir de então servir de apoio para orientações e direcionamento de ações de saúde pública (Handschumacher, Fournet & Ramalho, 2022; Hinata & Basso, 2022; Sposito & Guimarães, 2022).

Então, este trabalho irá apresentar um estudo retrospectivo, dotado de uma visão sistêmica na investigação das correlações e utilizando-se de ferramentas cartográficas e de geoprocessamento para assimilação das modificações ambientais do bioma Cerrado decorrentes dos seus diferentes uso do solo, que podem refletir na epidemiologia das doenças transmitidas por vetores, como a leishmaniose visceral, malária e febre amarela no estado de Goiás, no período de 2007 até o ano de 2020 ou até o mais atual disponível.

florestal, formação savânica, estrutura urbana e agropecuária). E foi feito também a análise pós o ano de 2007, de forma mais detalhada para os diversos usos do solo, a fim de verificar quais teriam significância estatística.

Os dados epidemiológicos das enfermidades foram analisados e exportados para o Software Excel 2010, e foi criado um Banco de Dados Geográfico (BDGEO) com as informações dos casos notificados (Excel) em relação ao seu local de notificação (georreferenciamento), em que as relações espaciais foram organizadas conforme as bases cartográficas de limites municipais e estaduais, disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

De posse das informações, cada município foi tratado como uma amostra onde foi levantado os diferentes usos do solo da região. De modo que, os dados foram reunidos e padronizados por meio da conversão para a forma percentual, devido à grande variação de área deles. E então analisados estatisticamente por meio da técnica de regressão, comparando o período inicial e final para cada patologia, com propósito de investigação da seguinte hipótese: Teria relação/ significância estatística das alterações do uso do solo, com o surgimento de doenças vetoriais, no caso, Malária, Leishmaniose e Febre Amarela?

Então, utilizando o Software de geoprocessamento Qgis, os dados foram processados, de modo que, os usos do solo e notificações fossem discriminados para cada município, para que assim pudéssemos os correlacionar dentro do sistema de informação geográfica, a fim de caracterizar o espaço e identificar padrões de distribuição espacial e gerar expressões visuais na forma de mapas.

Para análise estatística, os valores totais de notificações de doenças para o Estado, foram somados os valores de casos temporal para cada cidade e comparado em valor absoluto. Para análise

Resultados

Com relação ao período avaliado padronizou-se a coleta de dados de 2007 até o ano de 2020 ou até o mais atual disponível na plataforma do DATASUS. Os casos de malária

estatística, utilizamos comparação com regressão múltipla do percentual dos diferentes usos do solo (pastagem, mineração, urbano e mosaico agro etc.) em relação ao número de notificações das doenças nos anos. Para comparação foi utilizado coeficiente de regressão (R^2 e β), significância estatística de 95%. Para comparação de todo o período temporal avaliado foram comparados a modificação do uso do solo nos municípios com e sem notificação das doenças, realizando comparação não paramétrica de Kruskal-Wallis (95%) (Santos et al., 2021) e para visualização da diferença entre as medianas foi realizado gráfico de box-plot.

compreenderam todo o período avaliado, enquanto os dados de Leishmaniose Visceral corresponderam até o ano de 2019 e os de Febre Amarela até o ano de 2016, respectivamente foram registrados 866, 600 e 20 diagnósticos dessas doenças vetoriais (figura 1 e tabela 1).

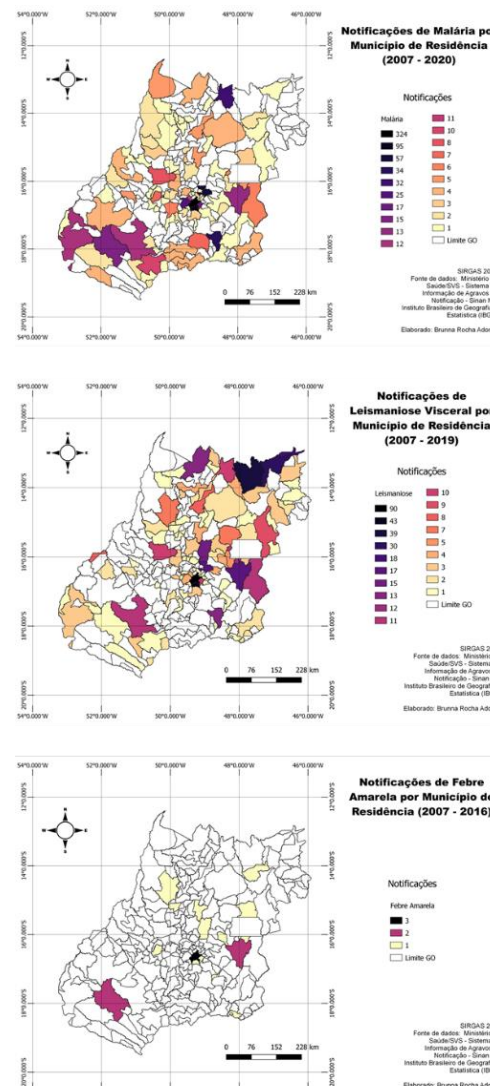


Figura 1: Quantitativo de casos notificados para as doenças Malária, Leishmaniose e Febre Amarela no Estado de Goiás.

Tabela 1. Distribuição das variáveis, municípios, quantidade de notificações e período temporal em anos dos casos notificados das doenças vetoriais – Malária, Leishmaniose e Febre Amarela no Estado de Goiás, nos anos de 2007 a 2020; 2007 a 2019 e 2007 a 2016 respectivamente.

	Variável	N
Malária	Municípios	98
	Notificações	866
	Período de tempo (anos)	14
Leishmaniose Visceral	Municípios	104
	Notificações	600
	Período de tempo (anos)	13
Febre Amarela	Municípios	16
	Notificações	20
	Período de tempo (anos)	10

Fonte: SINAN e IBGE. Org.: Adorno, B.R, 2022.

Com relação a distribuição dos casos nos municípios goianos, tem-se que a capital do Estado, Goiânia é a detentora do maior quantitativo de casos notificados para as doenças avaliadas (figura 1), seguido de municípios localizados principalmente na região geográfica intermediária de mesmo nome (tabela 2 e figura 2).

A Região Geográfica Intermediária de Goiânia, totalizou 833 casos de doenças vetoriais,

Tabela 2. Distribuição dos casos notificados das doenças vetoriais – Malária, Leishmaniose e Febre Amarela no Estado de Goiás, nos anos de 2007 a 2020; 2007 a 2019 e 2007 a 2016 respectivamente, por Regiões Geográficas Intermediárias.

Região Intermediária	Leishmaniose	Febre Amarela	Malária	Total
Goiânia	237	8	588	833
Itumbiara	15	1	61	77
Luziânia - Águas Lindas de Goiás	227	5	50	282
Porangatu - Uruaçu	75	3	68	146
Rio Verde	26	2	69	97
São Luís de Montes Belos - Iporá	20	1	30	51

Fonte: SINAN e IBGE. Org.: Adorno, B.R, 2022.

Na análise dos dados de porcentagem do uso do solo (tabela 3), do período de 1985 a 2020, notou-se que o aumento dos casos de Malária ia de encontro com a redução do uso do solo de savana ($t = -3,027$; $p = 0,002$, $b = -0,1653$). Enquanto, com o aumento da estrutura urbana, maior foi o quantitativo de casos da mesma no Estado de Goiás ($t = 12,15$; $p = 0,00$; $b = 0,621$)

Com relação a Leishmaniose visceral no estado de Goiás, os achados foram semelhantes,

seguido da região de Luziânia - Águas Lindas de Goiás com 282, Porangatu – Uruaçu com 146, Rio Verde com 97, Itumbiara com 77 e São Luís de Montes Belos – Iporá com 51 casos, havendo, portanto, uma maior concentração dos casos notificados nas regiões central e norte do Estado.

observou-se que com a redução do uso do solo de savana, o número de casos aumentou ($t = -2,859$; $p = 0,004$; $b = -0,157$) ao mesmo tempo em que, o incremento da estrutura urbana, coincidiu com o aumento dos casos da doença ($t = 11,89$; $p = 0,00$; $b = 0,612$).

E referente a análise estatística dos casos de Febre Amarela e a análise de usos dos solos não foi notado significância estatística ($P < 0.05$) para nenhum tipo de uso.

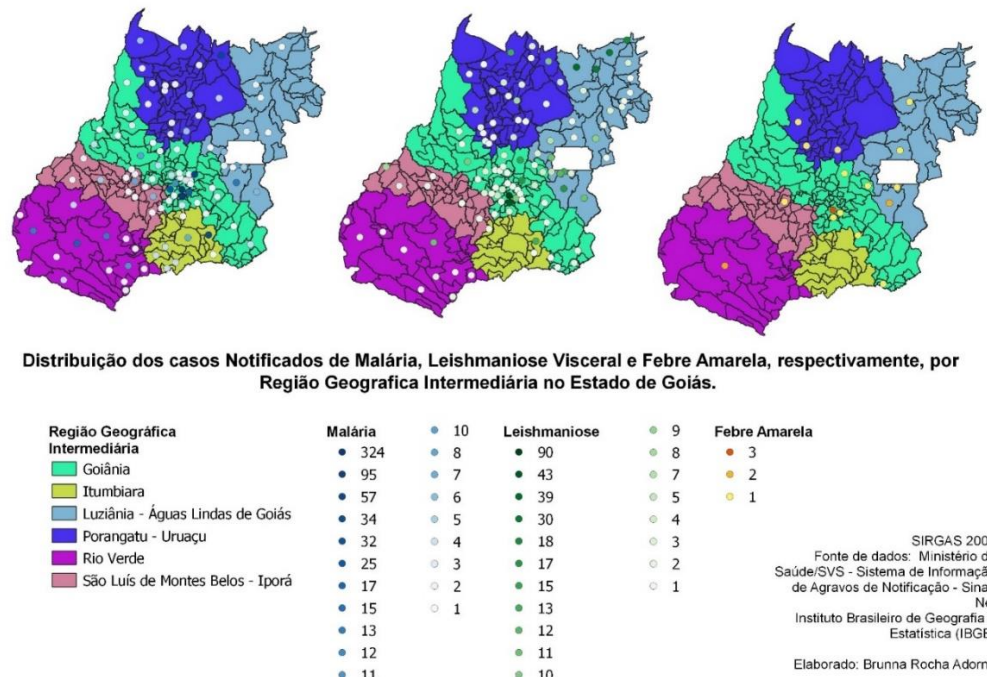


Figura 2: Quantitativo de casos notificados para as doenças Malária, Leishmaniose Visceral e Febre Amarela por região geográfica intermediária no Estado de Goiás.

Tabela 3. Distribuição das variáveis estatísticas - t , p e β ; dos diferentes usos do solo (pós 1985) para os municípios com casos notificados das doenças vetoriais – Malária, Leishmaniose e Febre Amarela no Estado de Goiás, nos anos de 2007 a 2020; 2007 a 2019 e 2007 a 2016 respectivamente.

	Variável	Uso solo – Savana	Uso solo - estrutura urbana
Malária	t	-3,027	12,151
	p	0,002	0
	$Beta (\beta)$	-0,165	0,621
Leishmaniose Visceral	t	-2,859	11,890
	p	0,004	0
	$Beta (\beta)$	-0,157	0,621
Febre Amarela	t	-1,677	5,528
	p	0,094	8,391
	$Beta (\beta)$	-0,109	0,338

Fonte: SINAN e MapBiomas. Org.: Adorno, B.R, 2022.

Já com relação a análise compreendendo o período pós 2007 (tabela 4), obtém-se que a alteração do uso do solo para pastagens e mineração apresentaram-se diferente entre os municípios com e sem malária ao longo de 2007 a 2020. Os municípios com a ocorrência da malária registrada reduziram suas áreas de pastagem em

17,40%, já os nos municípios sem casos de malária a redução foi de 11,68% ($p < 0.05$) (figura 3A). Já para o uso do solo de mineração, municípios com malária tiveram um aumento de 56,09% no período de 2007 a 2020 e 43,76% para municípios sem malária ($p < 0.05$) (figura 3B).

Tabela 4. Distribuição das variáveis estatísticas, que tiveram significância ($p < 0.05$) dos diferentes usos do solo para os municípios com casos notificados das doenças vetoriais – Malária, Leishmaniose e Febre Amarela no Estado de Goiás, nos anos de 2007 a 2020; 2007 a 2019 e 2007 a 2016 respectivamente.

Doenças	Uso do solo	Com casos	Sem casos
Malária	Pastagem	-17,40%	-11,68%
	Mineração	56,09%	43,76%
Leishmaniose	Urbano	14,76%	10,03%
	Mosaico agro	42,81%	56,01%
Febre Amarela	Sem significância estatística ($P < 0,05$)		

Fonte: SINAN e MapBiomas. Org.: Adorno, B.R, 2022.

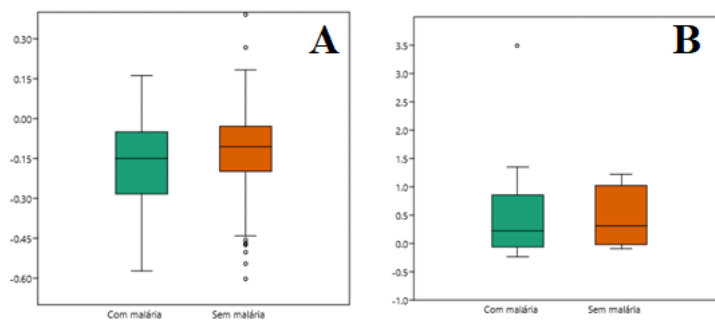


Figura 3. Comparação da relação entre os municípios com e sem malária ao longo de 2007 a 2020 e o uso do solo. A. Comparação do uso do solo de pastagens percentual em média. B. Comparação do uso do solo de mineração percentual em média. Fonte: SINAN e MapBiomas. Org.: Adorno, B.R, 2022.

Com relação a Leishmaniose a alteração do uso do solo para mosaico agro e área urbana, ambas registraram uma relação positiva sobre o uso do solo em municípios com e sem casos da doença ao longo de 2007 a 2019 (tabela 4). Os municípios com a ocorrência da leishmania registrada aumentaram suas áreas de mosaico agro em

42,81%, já os nos municípios sem casos da doença o aumento foi de 56,01% ($p < 0.05$) (figura 4A). Já para o uso do solo de área urbana, municípios com leishmania tiveram um aumento de 14,76% no período de 2007 a 2019 e 10,03% para municípios sem leishmania ($p < 0.05$) (figura 4B).

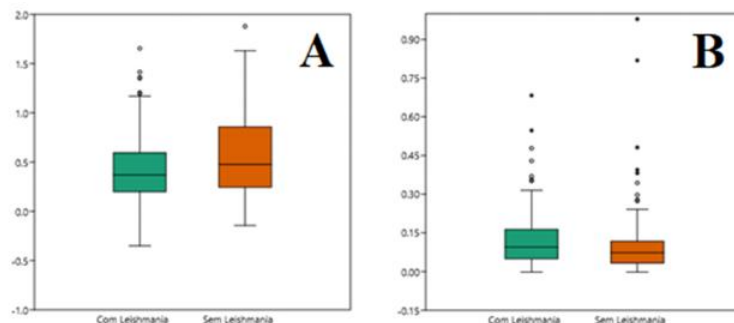


Figura 4. Comparação da relação entre os municípios com e sem Leishmania entre os anos de 2007 a 2019 e o uso do solo. A. Comparação do uso do solo de mosaico agro percentual em média. B. Comparação do uso do solo de área urbana percentual em média. Fonte: SINAN e MapBiomas. Org.: Adorno, B.R, 2022.

Já para Febre Amarela não foi observado significância estatística ($P>0,05$) para os dados referente ao período de 2007 a 2016.

Discussão

O desmatamento de áreas do Cerrado e aumento da expansão urbana reforçam os padrões de ocorrência das doenças, malária e leishmaniose visceral, no município de Goiânia, assim como na região intermediária de mesmo nome, havendo uma concentração das enfermidades principalmente nas regiões central e norte do Estado. Sendo para malária, relacionado também com o direcionamento do uso para mineração, pós o ano de 2007. Apresentando relação inversa para pastagem nos casos de malária e para mosaico agro nos casos de leishmania, o que não significa, que não teve relação do desmatamento para desempenho dessas atividades, com a incidência de casos, visto que, as mesmas podem culminar na migração desses vetores para a área urbana e peri-urbana, em busca de novos criatórios e condições mais favoráveis, como por exemplo o maior quantitativo populacional de possíveis hospedeiros, e maior oferta de áreas úmidas e sombreadas, suscetíveis para o seu desenvolvimento.

O estado de Goiás, com a expansão da agricultura, pecuária e as carvoarias têm participado cada vez mais ativamente da riqueza gerada no país, no entanto têm apresentado com isso, indícios alarmantes de destruição de áreas de preservação do Cerrado (Castro, 2012; Araújo & Vieira, 2019), onde já se tem informações da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Goiás (Semarh/GO) de que mais da metade dos municípios goianos mantém menos de 20% de mata nativa. O Estado é o mais populoso do Centro-Oeste, que apresentou entre 2010 e 2017 um crescimento absoluto de 12,9%, bem maior que a taxa nacional (8,8%) e ficando próximo da taxa do Centro-Oeste (12,9%). Crescimento esse que tem relação com a transformação demográfica apresentada no Estado, onde mais de 90% da população está vivendo nas cidades, tendo ocorrido por tanto um expressivo deslocamento rural para os espaços urbanos (Imb, 2018).

À vista disso, enfatiza-se que a antropização em Goiás, fez com que este fosse o estado com a maior área de supressão do cerrado. Para Castro (2012):

No tocante ao desmatamento do Cerrado no espaço territorial de Goiás nos últimos anos houve aumento da área antrópica, conforme dados do MMA (2012). O desmatamento anual ocorrido no Estado entre 2002 e 2009 foi de 1.493 km², o que corresponde a uma taxa anual de desmatamento de 0,47%. Já no acumulado entre 2002 a 2009, o desmatamento foi da ordem de 10.454 km² em Goiás, o que representa 3,3% da área de cerrado contida no Estado. Até o ano de 2002, Goiás foi o estado onde houve maior supressão de áreas de cerrado por ação antrópica, 203.760 km². Tal fenômeno representou perda de 61,8% do cerrado goiano, que corresponde a 329.595 km² (MMA, 2012)(Castro, 2012, p.23).

Nessa perspectiva, destacamos o estudo dos fatores e suas relações. Com o crescimento populacional, antropização dos espaços e consequentes desmatamentos e mudanças nos padrões de uso do solo; as doenças metaxênicas sujeitas a controle, como a malária, leishmaniose visceral e febre amarela, merecem destaque, mesmo que apenas algumas dessas movimentem maiores recursos como a malária e a dengue (Tauil, 2006). Tauil (2006), já enfatizava que no cenário mais atual, sobressaem-se três aspectos quanto as expectativas de controle dessas doenças, que são de que a população está se urbanizando, que as transmissões das doenças que eram majoritariamente rurais, tem se tornado urbana ou peri-urbana e que a descentralização da saúde para os municípios, delegando atribuições de controle, sem o devido preparo, são muitas vezes insuficientes e ineficazes.

Em trabalho realizado por Nascimento e Oliveira (2015), Goiânia, capital do Estado, já chamava atenção, por apresentar no período de 1986 – 2010, uma expressiva redução na sua cobertura vegetal:

Chama atenção o fato de que a cobertura vegetal do município de Goiânia sofreu redução de 52,7% apenas no decorrer dos anos analisados. De uma área de 220,1 km² em 1986, passou a 104,1 km² no ano de 2010. Não obstante, a área urbana, que era de 144,5 km² em 1986, alcançou uma área de 278,6 km², no ano de 2010 – um

crescimento de 92,8% (Nascimento e Oliveira, 2015, p.161).

Fato este que pode ter impulsionado o surgimento de mais casos das doenças vectoriais, seja por aumento da oferta de hospedeiros/população local, pelo desmatamento e retirada de abrigos naturais dos vetores e criação de abrigos artificiais ou condições mais favoráveis para o seu desenvolvimento, que acabaram colaborando para que Goiânia fosse o município que mais apresentou casos notificados para as três enfermidades aqui trabalhadas. Salientando-se o fato de que a capital mesmo recebendo boa parte da população do entorno para consultas médicas, os dados foram coletados por município de residência, mas que não deve ser desconsiderado que boa parte dessa população, trabalha e estuda na capital e que pode ter sido acometida nesse local, justificando também os casos notificados nas cidades próximas, assim como essas cidades circunvizinhas também podem ter desenvolvido ambientes favoráveis para o desenvolvimento do vetor e o aumento na incidência da doença.

Assim refletimos as demais relações observadas com os diversos usos do solo que tiveram significância estatística. Goiás, segundo informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2021), em 2018, possuía a terceira maior área de pastagem com manejo do Brasil (13,54%). E embora, os municípios com a ocorrência da malária registrada tenham apresentado uma maior redução de suas áreas de pastagem do que os municípios sem casos conforme observado a partir de 2007. Este fato não descaracteriza a relação do desmatamento com o surgimento de doenças, a maior redução da área de pastagem pode ter tido relação com a expansão urbana para antigas áreas de pastagem na qual teve relação positiva com o surgimento de casos, quando utilizado como parâmetro o uso do solo a partir de 1985, na qual observou-se que o aumento dos casos de Malária ia de encontro com a redução do uso do solo de savana e com o aumento da estrutura urbana.

Já com relação a mineração, os municípios que se voltaram para esse uso do solo, apresentou maior relação com o surgimento da malária, em detrimento dos que não tiveram casos. Podendo então, ser facilmente atrelado ao fato de que as carvoarias por exemplo, tem impactado bastante o bioma cerrado, que tem sido alvo nos últimos cinquenta anos de grandes desastres, apresentando uma alta do desmatamento, frente ao costume impróprio de aproveitamento das árvores para a

geração de carvão com a intensão de abastecer as siderúrgicas e de servir para diversas atividades de uso doméstico e de lazer (De Medeiros, 2007). Segundo Franco, Ganem e Barreto, após as florestas próximas a Belo Horizonte terem sido devastadas, Goiás mostrou-se como uma nova fonte, juntamente dos Estados de Mato Grosso do Sul e Tocantins, e que,

Embora a indústria siderúrgica de Minas Gerais, movida a carvão vegetal, se sustente com base no baixo custo do combustível, ela gera externalidades negativas não contabilizadas, nas formas de desmatamento, de perda de biodiversidade e de exploração de mão-de-obra barata. Nos moldes atuais, a prática do carvoejamento abre um ciclo de devastação, “limpando” a terra para a subsequente expansão agrícola e pecuária. Esse ciclo é um dos principais causadores da perda acelerada da biodiversidade do Cerrado, não só pela retirada da vegetação nativa, mas também pelos efeitos de fragmentação da cobertura vegetal (Franco, Ganem e Barreto, 2016, p.70).

No caso da Leishmaniose visceral o mesmo raciocínio pode ser utilizado. No período de 2000 e 2018, houve crescimento de 41,82% da área agrícola, o que representou o terceiro maior incremento absoluto (19.619 km²) entre os Estados brasileiros (IBGE, 2021). E embora os municípios que mais tiveram o uso do solo para mosaico agro sejam os que não tiveram casos da doença essa relação não pode deixar de ser pensada, vez que o desmatamento, para voltar-se a atividade agrícola e pecuária, que seria o mosaico agro, acaba por modificar o meio/ ambiente e propicia a migração vectorial em busca de condições mais favoráveis para o seu desenvolvimento. O que já justifica o que se observou quando analisado o uso do solo pós 1985 e o pós 2007, em ambos notou-se uma relação positiva do aumento da área urbana com o surgimento da doença e uma redução significativa do uso do solo savana (pós 1985).

E então de posse dessas informações alguns questionamentos fazem-se necessários:

- O homem modificando o meio tornando-o mais inóspito, com condições desfavoráveis para o desenvolvimento vectorial, faz estes migrarem para outros locais como os centros urbanos?

- Mantendo as condições ambientais, mas introduzindo o homem e seus animais, como os cães por exemplo, ao meio, este favorece o

desenvolvimento, por portar-se como hospedeiros necessários para suprir nutricionalmente os ovos vetoriais, favorecendo com isso o aumento de vetores, além de tornar-se portador da doença, podendo levar a doença para outros locais e acometer novos vetores, recomeçando o ciclo da doença?

Com a expansão urbana, tem uma oferta maior de hospedeiros próximos aos abrigos naturais e tem-se a criação de mais abrigos artificiais, favoráveis para o desenvolvimento larval desses vetores?

Sem dúvida são reflexões necessárias, onde é fundamental diferentes bordagens, para compreensão de como as mudanças comportamentais humanas, tem se tornado parte integrante no estudo/mapeamento das doenças e seus fatores causais (Damasceno, 2021). Contando para isso com diferentes tecnologias de mapeamento para tentar entender esse mundo cada vez mais interligado, globalmente explorado, que deve contar igualmente com tecnologias inovadoras e profissionais capacitados para assimilar a heterogeneidade espacial do risco das doenças, para assim fornecer meios para aprimorar as principais políticas de saúde pública (Hay et al., 2013; Handschumacher, Fournet & Ramalho, 2022).

Nos casos de febre amarela urbana, notou-se uma baixa incidência de casos, estando sua efetividade de controle atrelada ao fato de que por volta de 1942 ocorreu medidas visando a eliminação do vetor *Aedes aegypti*, (eliminado do país em 1955), que foi efetivo até meados de 1976, onde acabou havendo uma re-infestação do país. Mas que devido a campanha de prevenção e a vacinação da população a partir de 1937, tem mantido o número de casos baixos (Fns, 1999). E desde essa nova infestação, além da vacinação, o controle tem partido de ações de combate a dengue, que possui o mesmo vetor para forma urbana da febre amarela (Tauil, 2006) o que corroboraram para que atualmente o estudo em questão não tenha apontado significância estatística ($P > 0,05$) para os dados referente ao período de 2007 a 2016.

Conforme observado por Codeço et al. (2021) em trabalho sobre a região Amazônica, o desmatamento e a fragmentação de habitats têm levado a diversos efeitos negativos sobre o ecossistema, afetando a biodiversidade, a qualidade do solo e da água, além de aumentar a oferta de vetores e reservatórios de doenças tropicais negligenciadas, como leishmaniose, as doenças transmitidas por *Aedes* e a doença de Chagas, com as comunidades humanas. As

explorações do meio, tem sido relacionada as mudanças antropogênicas do uso da terra, como a urbanização, conversão ou intensificação agrícola, desmatamento e fragmentação de habitat, todas consequências proeminentes do crescimento e ganância humana, que culminam em taxas alarmantes de diminuição de habitats naturais, afetando a interação homem - vida selvagem, favorecendo o aparecimento ou aumento de incidência de determinadas doenças (Dos Santos et al., 2019; Soares et al., 2019; White & Razgour, 2020; Damasceno, 2021).

Sabe-se que os carrapatos e os mosquitos são os transmissores da maioria das doenças zoonóticas vetoriais, onde o mais comum potenciador dessas zoonoses emergentes são as mudanças no uso da terra (Swei et al., 2020). Mudanças essas que dentro do conjunto de dados em mamíferos, a urbanização, intensificação agrícola, desmatamento e a fragmentação de habitat, tem sido respectivamente os usos mais estudados (White & Razgour, 2020). Mas que ainda hoje é um fator praticamente desconhecido, que revela uma lacuna crítica nas pesquisas (Swei et al., 2020). Como por exemplo, os estudos que correlacionem os mecanismos de transmissão, de doenças até então negligenciadas como a Leishmaniose, malária, doença de Chagas, leptospirose e dengue, aos impactos ambientais antropogênicos, na região amazônica, sendo consideradas indicativos de vulnerabilidade social e ambiental na região (Ribeiro et al. 2020; Codeço et al., 2021; Handschumacher, Fournet & Ramalho, 2022).

Para que tenhamos um controle tão eficaz, quanto o da febre amarela, é preciso investimentos na eliminação dos criadouros de doenças vetoriais, como por exemplo, o engajamento nacional para com os casos da dengue; mas que ainda assim apresenta índices alarmantes, principalmente em períodos chuvosos (Tannous et al., 2021). Destacando-se além dessa medida, outras que devem partir de uma natureza multisetorial, dependendo de um empenho em diversas áreas como a de abastecimento de água, da coleta regular do lixo, das condições de moradia, da educação da população (Kuno, 1995; Tauil, 2006; Damasceno, 2021; Hinata & Basso, 2022), além é claro de um incentivo no desenvolvimento da ciência e na criação e aplicabilidade das leis que defendam o nosso bioma, para conseguir efetividades nas ações desenvolvidas.

Considerações Finais

Goiás considerado como uma economia em ascensão, que tem se destacado em atividades como de produção de grãos e pecuária, dentre outras, diante de imposições de desmatamentos, acabou por se tornar hoje, o Estado com a maior área de cerrado destruída, entre todos os que compõem esse bioma, voltando-se para atividades que devastam cada vez mais o cerrado, com graves consequências, que refletem nas incidências de doenças, como por exemplo, as zoonoses aqui trabalhadas, que eram majoritariamente rurais, e que tem se urbanizado frente a antropização do meio.

E assim o mundo tem “avançado” e as mudanças comportamentais humanas, carecem de se tornar um componente integrante no processo de mapeamento das doenças. Onde as técnicas de geoprocessamento, o estudo geossistêmico e cartográfico contribuem significativamente para grandes revelações, hipóteses e discussões na área da saúde. Servindo de ferramenta para a análises, estudos territoriais e de questões geográficas, de espacializações das diversas doenças, de questões sociais e das condições ambientais, dentre outros, possibilitando interferências significativas nas ações, prevenindo patologias, mensurando riscos e atuando nas vulnerabilidades da saúde.

As atividades antrópicas sobre o meio/ambiente, associados a globalização e a ganância econômica, acabam possibilitando uma disseminação rápida das zoonoses, que são muitas vezes negligenciadas, mas que causam grandes transtornos, com altas taxas de morbidade/mortalidade, necessitando de ações conjuntas para que os ciclos dessas doenças, que são muito dinâmicos e complexos, possam ser compreendidos e as intervenções postas em prática de forma efetiva.

Considerando de modo geral, por se tratar de um estudo de carácter retrospectivo, houve algumas limitações na coleta dos dados, como a falta de descrição das informações sobre o paciente/ caso notificado nas plataformas oficiais, como as características do local de residência e entorno, presença de animais domésticos, histórico de viagens, profissão, dentre outros dados de grande relevância para o cruzamento de informações, que devem ser considerados em todo levantamento epidemiológico com vistas na prevenção e controle de zoonoses. Devendo por tanto, ser aplicado, diferentes áreas de atuação, sob

as mais variadas perspectivas, estudando o meio ambiente e suas interferências sobre as espécies, sendo, imensurável a necessidade do aprimoramento e dedicação na busca da excelência, não se esquecendo de que é possível e necessário trabalhar de forma multidisciplinar. Diferentes áreas que se comunicam, convivendo e trocando informações na busca do equilíbrio e manutenção do ecossistema.

É uma realidade que vem sendo construída, com muitos pontos a melhorar e muitas barreiras a serem quebradas, mas que já se torna palpável, profissionais de diferentes áreas unindo forças para o bem comum, a vida.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Geografia da Universidade Estadual de Goiás (PPGEO/UEG) pelo apoio institucional para desenvolvimento deste estudo.

Referências

- Araújo, R., Vieira, I. Desmatamento e as ideologias da expansão da fronteira agrícola: o caso das críticas ao sistema de monitoramento da floresta amazônica. *Sustain. Debate*, 10(3), 366-78, 2019.
- Barcellos, C.; Monteiro, A. M. V.; Corvalán, C.; Gurgel, H. C.; Carvalho, M. S.; Artaxo, P.; & RAGONI, V. Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 18(3), 2009, 285-304.
- BRASIL. Ministerio da Saude. Secretaria de Atencao a Saude. Febre amarela: guia para profissionais de saude – 1. ed., atual. – Brasília : Ministerio da Saude, 2018. 67 p.: il.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. Guia de Vigilância em Saúde: volume único. – 3ª. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. Guia de Vigilância em Saúde. 1. ed. atual. – Brasília: Ministério da Saúde, 2016.
- BRASIL. Ministerio da Saude. Secretaria de Vigilancia em Saude. Departamento de Vigilancia Epidemiologica. Manual de vigilancia e controle da leishmaniose visceral. Brasília: Editora do Ministerio da Saude, 2006.

- 120 p.: il. color – (Serie A. Normas e Manuais Técnicos)
- BRASIL. Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan. Epidemiológicas e Morbidade – Datasus. <http://datasus1.saude.gov.br/informacoes-de-saude/tabnet/epidemiologicas-e-morbidade>. Acesso em: 09 jan. 2021
- Brochado, M. L. C. Análise de cenário de desmatamento para o estado de Goiás. 2014.
- Campos, F. I.; Campos, D. M. B.; Vita, A. V.; & Paixão, T. F.P. Meio ambiente, Desenvolvimento e expansão de doenças transmitidas por vetores. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science* 7 (2), 49-63. 2018. <https://doi.org/10.21664/2238-8869.2018v7i2.p49-63>.
- Castro, M. D. C. Fatores econômicos ligados ao desmatamento do cerrado nos municípios goianos. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2012.
- Codeço, C.T.; Dal'asta, A. P.; Rorato, A. C.; Lan, R. M.; Neves, T. C.; ANDREAZZI, C. S.; ... & MONTEIRO, A. Epidemiologia, Biodiversidade e Trajetórias Tecnológicas na Amazônia Brasileira: Da Malária à COVID-19. *Fronteiras em Saúde Pública*, 945. 2021.
- Da Menezes, T. V. N.; Da F. Pereira, S.; & Costa, Z. G. A. Febre amarela silvestre no Brasil: um desafio nos últimos anos. *Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, 4, 2008.
- Damasceno, J. S. Como as ações antrópicas estão favorecendo o surgimento de doenças zoonóticas no Brasil? UniAGES, Paripiranga, 2021.
- De Carvalho, B. M.; Perez, L. P.; DE Oliveira, B. F. A.; Jacobson, L. D. S. V.; Hortale, M. A.; Sobral, A. & De Souza, Hacong, S. Doenças transmitidas por vetores no Brasil: mudanças climáticas e cenários futuros de aquecimento global. *Sustainability in Debate - Brasília*, v. 11, n.3, p. 383-404, dez/2020. [doi:10.18472/SustDeb.v11n3.2020.33985](https://doi.org/10.18472/SustDeb.v11n3.2020.33985)
- De Medeiros, Karl Marx. O planejamento ambiental e exploratório no bioma cerrado. 2007.
- Dos Passos, A. J., & Martins, V. Emergência de zoonoses transmitidas por animais silvestres. *Anais do Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão*. 2020.
- Dos Santos, C. A., Ferro, D. B., Dos Santos, É. M., De Lima, J. F. V., De Sousa, N. F., & Carvalho, A. C. R. D. Queimadas e seus impactos no ecossistema e na saúde da população. *Revista de Trabalhos Acadêmicos-Universo Recife*, 5(2). 2019.
- Ferreira, R. M., & Da Silva Lino, E. N. Expansão Agrícola No Cerrado: O Desenvolvimento Do Agronegócio No Estado De Goiás Entre 2000 A 2019. *Caminhos de Geografia Uberlândia-MG* 22, 01-17, 2021.
- Franco, José Luiz de Andrade; GANEM, R. S.; Barreto, C. Devastação e conservação no bioma cerrado: duas dinâmicas de fronteira. *Expedições. Teoria da história e historiografia*, 7, 56-83, 2016.
- FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FNS). Controle Seletivo de Vetores da Malária. Guia para o Nível Municipal. Ministério da Saúde, Brasília, 1999.
- Guimarães, R. B. et al. O raciocínio geográfico e as chaves de leitura da Covid-19 no território brasileiro. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 34, n. 99, p. 119-140, ago. 2020. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2020.3499.008>
- Hahn, M. B.; Gangnon, R. E.; Barcellos, C.; Asner, G.P.; & Patz, J. A. Influence of deforestation, logging, and fire on malaria in the Brazilian Amazon. *PloS one*, 9(1), e85725, 2014
- Handschumacher, P., Fournet, F., & Ramalho, W. Espaço, territórios e doenças zoonóticas: ensinamentos dos países do Sul para lutar contra a ameaça das arboviroses no Brasil? *Confins. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasileira de geografia*, (54), 2022.
- HAY, S.; Guerra, C. A.; Tatem, A. J.; NOOR, A. M.; & SNOW, R. W. The global distribution and population at risk of malaria: past, present, and future. *The Lancet infectious diseases*, 4(6), 2004, 327-336. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0035671>
- Hay, Si, George, Db, Moyes, CL, & Brownstein, JS. Oportunidades de big data para vigilância global de doenças infecciosas. *Medicina PLoS*, 10 (4), e1001413. 2013.
- Hinata, S. D. S., & Basso, L. A. Mapeamento do uso e cobertura do solo como subsídio à avaliação de serviços ecossistêmicos na sub-bacia hidrográfica do arroio passo fundo, Guaíba-RS. *Estudos Geográficos: Revista Eletrônica de Geografia*, 20(1), 36-57, 2022.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE.

<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/go.html>

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Monitoramento da cobertura e uso da terra: estatísticas desagregadas por unidades da federação: 2000/2018. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro, 2021.
- INSTITUTO MAURO BORGES – IMB. Goiás: visão geral. 2018. <https://www.imb.go.gov.br/sobre-goias.html>. Acesso em: 21 jan. 2022.
- Kuno G. Review of the factors modulating dengue transmission. *Epidemiologic Review* 17: 321-335, 1995
- Lambin, EF; GEIST, HJ; LEPELERS, E. Dinâmica de mudanças no uso e cobertura da terra em regiões tropicais. *Revisão Anual do Meio Ambiente e Recursos*, 28, 205-241, 2003.
- Madureira, A. M. A. S. Doenças emergentes e reemergentes na saúde coletiva. Rede e-Tec/Ministério da Educação. Montes Claros: Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, 2015.
- MMA, Ministério do Meio Ambiente. www.mma.gov.br NASCIMENTO, Diego Tarley Ferreira; DE OLIVEIRA, Ivanilton José. Mapeamento do processo histórico de expansão urbana do município de Goiânia-GO. *GEOgraphia*, 17, 141-167, 2015.
- OPS. Organización Panamericana de la Salud. Manual de procedimientos para vigilancia y control de las leishmaniasis en las Americas. Washington, D.C.: OPS; 2019.
- PIGNATTI, M. G. Saúde e ambiente: as doenças emergentes no Brasil. *Ambiente & sociedade*, 7(1), 133-147, 2004.
- PROJETO MAPBIOMAS – Coleção 4.0 (1985-2018) da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil. <https://mapbiomas.org/>. Acessado em 30 de dezembro de 2021.
- Ribeiro, S. V.; Vale, M. M.; Diniz-Filho, J. A. F.; Fernandes, G. W.; Reis, A. B.; & Grelle, C. E. V. Heading back into the perfect storm: increasing risks for disease emergence in Brazil?. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*.
- Rodrigues, C. M. Vírus e Mapas: o mapeamento da Covid-19, da Febre Amarela e os paradigmas da Medicina Cartográfica. *Temporalidades*, 2020a.
- Rodrigues, C. Vírus e Mapas: o mapeamento de doenças virais e os paradigmas da cartografia. *Temporalidades*, 12, 224-248, 2020.
- Santos, L. A. C.; PINA, I. J.; Brito, T. R. C.; Souza, M. M. O.; Ferreira, M. E.; SILVA-Neto, C. M. Dinâmica de ocupação e passivos ambientais nos assentamentos rurais do município de Goiás-GO. *Revista Brasileira de Geografia Física* 14, 1429-1442. 2021
- Service, M. W. Desenvolvimento agrícola e doenças transmitidas por artrópodes: uma revisão. *Revista de Saúde Pública*, 25 (3), 165-178. doi: 10.1590/s0034-89101991000300002. 1991.
- Silva, L. F., Donald, A. C. A. P., Siebra, C. C., Machado, M. C. M., Dos Santos Gonçalves, C., DA Silva, A. C. A., ... & De Oliveira Barros, I. A relevância dos dados epidemiológicos das zoonoses e sua aplicabilidade na saúde única. *Brazilian Journal of Health Review*, 3(4), 10630-10634. 2020.
- SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO (SINAN). Doenças e Agravos de Notificação - 2007 em diante. <https://datasus.saude.gov.br/acesso-a-informacao/doencas-e-agravos-de-notificacao-de-2007-em-diante-sinan/>.
- Soares, T. O., De Almeida, A. A., De Moraes, A. E. F., Da Costa Sousa, M. C. B., & Leite, T. S. A. Impactos Ambientais Causados Pelo Desmatamento: Uma Revisão Sistemática Da Literatura. *Revista Saúde e Meio Ambiente*, 9(2). 2019.
- Sposito, M. E. B.; Guimarães, R. B. Por que a circulação de pessoas tem peso na difusão da pandemia: difusão da Covid-19 no país segue modelo relacionado a interações espaciais na rede urbana. 2020. <https://www2.unesp.br/porta1#!/noticia/35626/por-que-a-circulacao-depessoas-tem-peso-na-difusao-da-pandemia>. Acesso em: 17 agosto. 2022.
- Swei, A.; Couper, L. I.; Coffey, L. L.; KAPAN, D.; & BENNETT, S. Patterns, drivers, and challenges of vector-borne disease emergence. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, v. 20, n. 3, p. 159-170, 2020. <https://doi.org/10.1089/vbz.2018.2432>
- Tannous, I. P., Tavares, R. L. M., DE Fátima Mariano, Z., & Dos Santos, W. G. Mudanças sazonais no clima, índices pluviométricos e distribuição espacial de casos de dengue em um Município do Sudoeste de Goiás-Brasil. *Brazilian Journal of Development*, 7, 6334-6349, 2021.
- Tauil, P. L. Perspectivas de controle de doenças transmitidas por vetores no Brasil. *Revista da sociedade brasileira de medicina tropical*, v. 39, 3, 275-277, 2006.55 | (e0640-2021) | 2022. Doi: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0640-2021>.

White r. J.; Razgour o. “Doenças zoonóticas emergentes originárias de mamíferos: uma revisão sistemática dos efeitos da mudança antropogênica do uso da terra”. Revisão de mamíferos, 10.1111/mam.12201. 2 de junho de 2020, doi:10.1111/mam.12201