



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA
FACULDADE DE TECNOLOGIA EM GEOPROCESSAMENTO

FABIANA CARDOSO LEITE
RACHEL GARCIA SOUZA

**ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA LEISHMANIOSE NOS
MUNICÍPIOS DE NOVA ESPERANÇA DO PIRIÁ, PARAGOMINAS E
ULIANÓPOLIS- PA.**

ANANINDEUA-PA
2023

**ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA LEISHMANIOSE NOS
MUNICÍPIOS DE NOVA ESPERANÇA DO PIRIÁ, PARAGOMINAS E
ULIANÓPOLIS- PA.**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à Faculdade de
Tecnologia em Geoprocessamento, FTG, do *Campus de Ananindeua*.**

**da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para
obtenção do título de**

Tecnólogas em Geoprocessamento.

Aprovada em de 21 de dezembro de 2023

Banca Examinadora:

Profª Drº - Orientador

Profª Draº - Orientadora

Membro

Membro

ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA LEISHMANIOSE NOS MUNICÍPIOS DE NOVA ESPERANÇA DO PIRIÁ, PARAGOMINAS E ULIANÓPOLIS- PA.

RESUMO

Este artigo descreve a pesquisa sobre a influência dos desequilíbrios ambientais sobre a leishmaniose tegumentar americana nos municípios de Nova Esperança do Piriá, Paragominas, Ulianópolis, tendo suas economias voltados para setores diversos, os principais são os agronegócios, em especial, a agricultura de soja, eucalipto, a pecuária e a mineração. O método é utilizado através de observações do sensoriamento remoto, possibilitando uma análise sobre as transformações do uso e ocupação do solo, e de que forma os focos de queimadas nas regiões, o desmatamento, a expansão agrícola e a mineração influenciam na proliferação da doença. Portanto, através de resultados da pesquisa, com a degradação ambiental, o desequilíbrio da biodiversidade são fatores para proliferação dos vetores de transmissão entre os reservatórios e parasitas da doença, causando a incidência da doença nas regiões rurais e urbanas.

Palavra-Chave: Uso e ocupação do solo, Leishmaniose, Desmatamento.

ABSTRACT

This article describes research on the influence of environmental imbalances on American cutaneous leishmaniasis in the municipalities of Nova Esperança do Piriá, Paragominas, Ulianópolis, with their economies focused on different sectors, the main ones being agribusiness, in particular, soybean, eucalyptus, livestock agriculture and mining. The method is used through remote sensing observations, allowing the analysis of changes in land use and occupation and how fires in the regions, deforestation, agricultural expansion and mining influence the spread of the disease. Therefore, through research results, environmental degradation and biodiversity imbalance are factors for the proliferation of transmission vectors between disease reservoirs and parasites, causing the incidence of the disease in rural and urban regions.

KEYWORDS: Land use and occupation, Leishmaniasis, Deforestation.

1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa é voltada a compreender a possível relação da expansão antrópica nos municípios de Nova Esperança do Piriá, Paragominas e Ulianópolis, com a doença leishmaniose tegumentar. Com os dados notificados da doença, buscou-se o estudo das áreas geográficas para mapearmos.

A leishmaniose tegumentar americana é uma doença infecto parasitária, de um protozoário do gênero *Leishmanias*, que é transmitido ao hospedeiro através da picada de fêmeas o vetor da doença, conhecido como mosquito palha (MINISTÉRIO DA SAÚDE), de flebotomíneos, pois necessita de sangue para o desenvolvimento dos ovos. Além disso, somente as fêmeas possuem mecanismo oral para sugar o sangue e se alimentar (NUNES, 2022, pág.16). Anualmente, pessoas são acometidas, chegando a 900 mil e 1,2 milhões de casos de infectados mundialmente (VALENTE, 2021, pág.269). Onde nos continentes como Africano, Asiáticos e as Américas há maior concentração de casos (NUNES, 2022, pág.23).

O continente sul americano possui características da proliferação da doença, uma delas é a derrubada das florestas para a expansão antrópica seja para construções de estradas ou cidades, com isso o povoamento se instala seja na zona rural ou urbana. Com a reprodução da leishmaniose no Brasil tende ao comportamentos de adaptação gerando uma mutação á características das regiões, assim, seu habitat. O processo da dispersão populacional iniciou-se no ciclo da borracha em 1880 á 1912 para regiões do norte do Brasil, como os estados Amazonas e Pará, atraindo população nordestina para trabalhar nessas regiões, logo com a derrubadas da floresta os casos da proliferação das doenças como malária e leishmaniose surgiram.

No Brasil, a média de casos é equivalente a 16 mil registros durante o ano, onde a maior quantidade de pessoas acometidas com esta doença, encontra-se nas regiões Norte, Centro-oeste e Nordeste (DRUMOND, 2022, pág. 1). No estado paraense a média de incidência é de 43 casos/100.000 habitantes. (ABRAÃO, 2020, pág. 2). No estado do Pará a espécie *Leishmania* (Vianna) foi a maior causadora da LTA (NUNES, 2022, pág.15).

O estado do Pará enfrenta o desafio causado pelo parasita no inseto, pelas extensões do estado, características geográficas e climáticas propiciam a proliferação, na década de 1980 na Amazônia deixou de ser apenas uma doença rural e migrou para as periferias nas áreas urbanas.

Cada espécie tem sua característica, o meio em que vive, os reservatórios propícios para seu crescimento e multiplicação, assim como o grau de lesão que causarão no infectado (GONTIJA, 2003, pág. 73). Estas lesões têm causas agudas de úlceras na pele e na mucosa, onde a intensidade dos danos estará de acordo com o tratamento. Nas lesões mucosas é comum ocorrer no nariz, boca e garganta. O maior dano encontra-se nas partes externas do corpo, apesar de ter alto grau de infecção, não é contagiosa (MINISTÉRIO DA SAÚDE,...).

As florestas tropicais tem por sua vez a importância para o equilíbrio ecológico, ambiental, exemplo o ciclo do carbono, e mantendo a biodiversidade e abrigando diversas espécies. O Brasil possui um terço das florestas tropicais quentes e úmidas, com mais de 40% coberto pela floresta Amazônica, com as suas biodiversidades e ecossistemas importantes (DINIZ, et al., 2015).

Com a expansão da antropização e a evolução no setor econômico nas mesorregiões nordeste e sudeste paraense, a incidência da doença leishmaniose criou-se um espaço, e logo adaptações para o vetor nessas regiões. Levando em consideração que vulnerabilidade social também é um dos fatores que contribuem para a doença, e a precarização de moradias, sem o saneamento básico, limpeza pública, drenagem pluvial, esgoto a céu aberto contribui para os problemas de saúde pública e ambiental.

Com o desmatamento avançando as políticas ambientais seja no âmbito federal, municipais ou estaduais são importantes para tentar conter os desmatamento e degradação, podendo trazer estratégias para e conciliar formas de uso da terra com práticas que não ocasionam sérios impactos ambientais, com isso não causando doenças tropicais como leishmaniose.

O objetivo da pesquisa é analisar a distribuição espacial da leishmaniose nos municípios nos municípios de Nova Esperança do Piriá, Paragominas e Ulianópolis nos anos de 2007, 2012, 2018 e 2020, seja na zona rural ou urbana, observando as transformações sociodemográficas, o uso e ocupação do solo, em especial, as atividades a pecuária, agronegócio e mineração. Percebe-se que a expansão na

transformação de paisagens naturais, associadas à degradação ambiental é um dos fatores para o avanço da leishmaniose. Assim, almeja-se subsidiar com a construção de estratégias no combate da evolução da doença, tendo como instrumento as ferramentas de geoprocessamento aplicadas no planejamento de ações de saúde pública na escala local e regional.

Tendo por sua vez etapas importantes para a pesquisa, como a identificação do problema, obtenção dos dados, manuseio dessas informações, análise e o produto final representado cartograficamente. O sensoriamento remoto conjuntos de técnicas coletadas pelos sensores, através da obtenção das imagens da terra, contribuindo para dados geográficos seja na expansão urbano ou de outras atividades antrópicas.

O geoprocessamento com a ferramenta de sensoriamento remoto permite identificar e monitorar as mudanças no uso e ocupação do solo, permitindo um melhor entendimento sobre a dinâmica provocada pelas mudanças de uso e cobertura da terra.

O geoprocessamento tem sido empregado em diversas áreas das ciências, dentre as quais se pode citar a Cartografia, a Geografia, a Agricultura e a Geologia, contribuindo para estudos de planejamento territorial, estudos ambientais, meios de transporte, comunicação e energia. Contudo, é importante salientar que as operações de geoprocessamento necessitam de um sistema de informação geográfica para integração dos dados. (KALISKI; FERRER; LAHM, 2010).

2. METODOLOGIA

2.1. Materiais

Utilizou-se dados vetoriais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, imagens de satélite. adquiridos na plataforma do Serviço Geológico Americano - USGS e do Instituto Nacional de Pesquisa Espacial - INPE, nos anos de 2007, 2012, 2018, 2020. Para o processamento dos dados e elaboração cartográfica utilizou-se o Sistema de Informação Geográfica (SIG), especificamente o software

Qgis, através das análises das imagens de satélites foi possível verificar as mudanças no uso e ocupação do solo, almejando compreender a dinâmica dos vetores na região.

SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) os dados de casos de incidência da doença de leishmaniose nos municípios da pesquisa.

Foram consultadas informações da dissertação intitulada “Análise Espaço-Temporal da Leishmaniose Tegumentar Americana em um Circuito Espacial de Produção na Amazônia Oriental”, por autoria da (MAYARA NUNES), e a partir dos dados da leishmaniose, foi feito uma análise de queimadas e uso e ocupação do solo para entender a proliferação do vetor nas regiões.

Dados do MapBiomas para o mapeamento do uso e ocupação do solo, classificando o tipo de uso da cobertura vegetal, imagens de satélite do INPE (Instituto Nacional De Pesquisas Espaciais) para identificação de focos de queimadas nos anos de 2007,2012,2018,2020, é a elaboração de mapas temáticos como localização, uso e ocupação do solo, queimadas. Literaturas da Embrapa para estudos dos solos, é a identificação e a classificação dos solos nos municípios.

2.2 MÉTODOS

Utilizou-se o software Excel para gerar gráficos com dados da doença, índices de queimadas e uso e ocupação da terra.

Utilização do SIG Sistema de Informação Geográfica Qgis versão 3.16 para criação dos mapas, com dados vetoriais e raster, processando gerando um produto cartográfico, com as escalas dos mapas em 1:3.170.000 e 1:3.150.000 do uso e ocupação do solo e de queimadas.

No mapa de localização foi utilizado o software Qgis 3.16 para delimitar as regiões de interesse. No mapa de uso e ocupação da terra utilizamos dados do IBGE e do MapBiomas no para identificação e categorizar as classes das regiões, pasto, lavouras permanentes soja, e plantações temporárias, formação florestal, mineração.

No último mapa utilizamos imagens de satélite do Inpe para construção do mapa Kernel como pontual, estilizando e renderizando o raster de banda simples falsa e cor para um novo mapa de cores e classificamos. Aplicando técnicas de análise e ocorrências, categorizamos com cores fortes como vermelho e laranja para altos focos de queimadas e tons de azuis para áreas que foi baixo a densidade da queimada.

3.ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo abrange territórios de três municípios paraenses, são estes: Nova Esperança do Piriá; Paragominas e Ulianópolis, localizados na região nordeste do Estado, conforme ilustra a Figura 1.

Nova Esperança do Piriá encontra-se localizado na latitude 02°16'04" longitude 46°58'03", situada na microrregião do Guamá, possuindo área total 2889,739 km², área demográfica 7,29 habitantes/ m², PIB 148 425,82 mil, clima tropical.

Vegetação de floresta ombrófila densa sub formações aluvial, submontana e terras baixas, solos identificados são latossolo, plintossolo e argissolo (FAPESPA 2020).

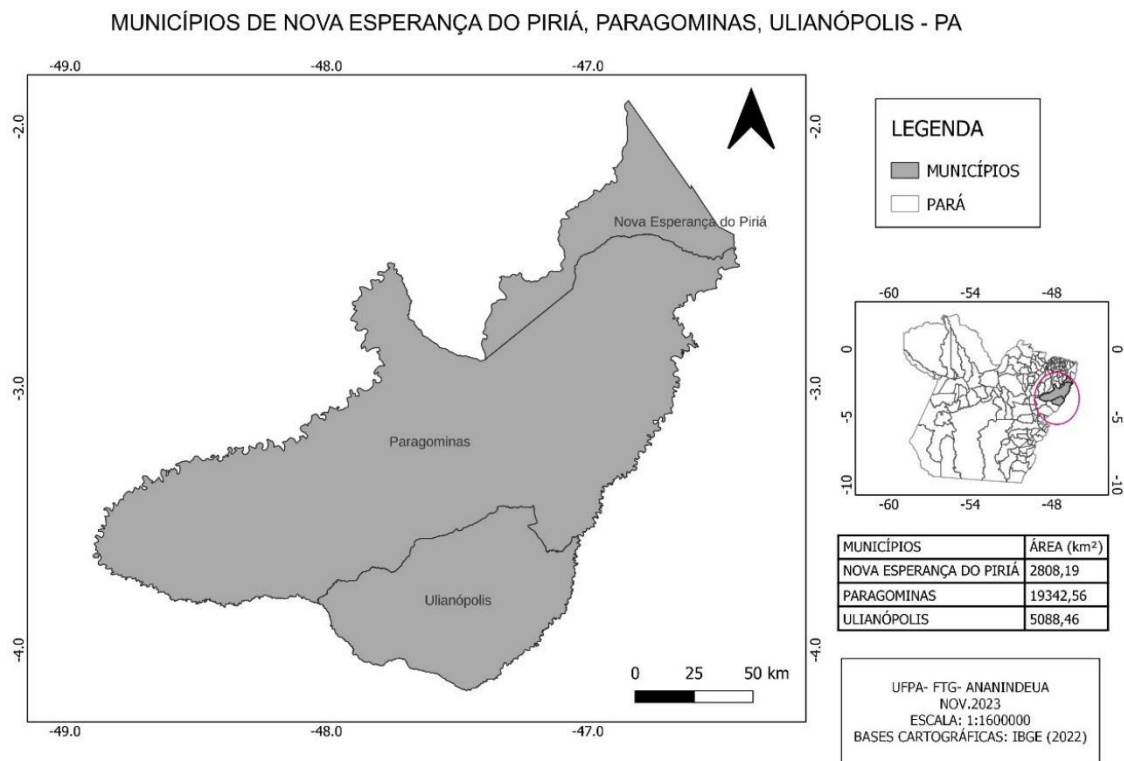
Paragominas pertencente a Região Imediata de Paragominas, com a latitude 02°16'04 sul e longitude 47°21'10" oeste, área total 19 342,254 km², área demográfica 105,538 habitantes/ m², PIB R\$ 3.777 292,01 mil, clima equatorial.

Vegetação de floresta ombrófila densa, vegetação secundária, solos Latossolo amarelo; Argiloso amarelo; Plintossolos; Gleissolos (IBGE,2022).

Ulianópolis pertencente à mesorregião do Sudeste Paraense e microrregião de Paragominas, com a latitude 06°06'06" sul e longitude 49°35'53" oeste, com a área total 5 081,069 km², população 57 523 habitantes/km², PIB 1.337.659.

A vegetação do local é predominantemente de florestas ombrófilas densas e floresta densa de planície aluvial. Solos: Plintossolo Pétrico Concrecionário, Latossolo Amarelo Distrófico, Argissolo Amarelo Eutrófico e Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico. (IBGE,2022).

Figura 1 Mapa de Localização geográfica da área de estudo.



4. RESULTADOS

Para entendermos melhor sobre os casos de incidência nos municípios, criamos uma planilha para compreensão da proliferação dos anos 2007,2012,2018 e 2020.Com dos dados do Data SUS Sinan da notificação da doença e os dados da população do IBGE, fizemos uma estimativa, é através dos dados finais, calculamos a média da incidência.

Para obtermos o resultado final dos índices da leishamnirose,utilizamos o cálculo do coeficiência da incidência.

Figura 2 Cálculo do Coeficiência da Incidência

COEFICIÊNCIA DA INCIDÊNCIA

$$CI = \frac{\text{NÚMEROS DE CASOS} * 100000}{\text{NÚMERO DA POPULAÇÃO}}$$

Figura 3 Casos E População Por Municípios .

MUNICÍPIOS	CASOS				IBGE POPULAÇÃO			
	2007	2012	2018	2020	2007	2012	2018	2020
NOVA ESPERANÇA DO PIRIÁ	25	19	75	9	22.447	20.350	21.291	21.444
PARAGOMINAS	175	123	105	67	90.819	101.046	111.764	114.503
ULIANÓPOLIS	94	64	73	18	31.881	46.979	57.632	60.761
TOTAL	294	206	253	94				

Fonte: Sinan

Observa-se com os resultados da incidência na figura 3, nos anos citados acima, o ano de 2007 teve casos altos nos 3 municípios, devido o aumento do desmatamento, a liderança ficou o município de Paragominas. Já no ano de 2012 o menor número de casos em Nova Esperança do Piriá, liderança de casos maiores novamente Paragominas e depois Ulianópolis. Em 2018 houve dados menores em

Paragominas, Nova Esperança do Piriá houve maiores casos, é em segundo maior caso Ulianópolis. No ano de 2020 houve uma redução nos municípios, Paragominas com casos de incidência maiores, entretanto comparando com os anos anteriores.

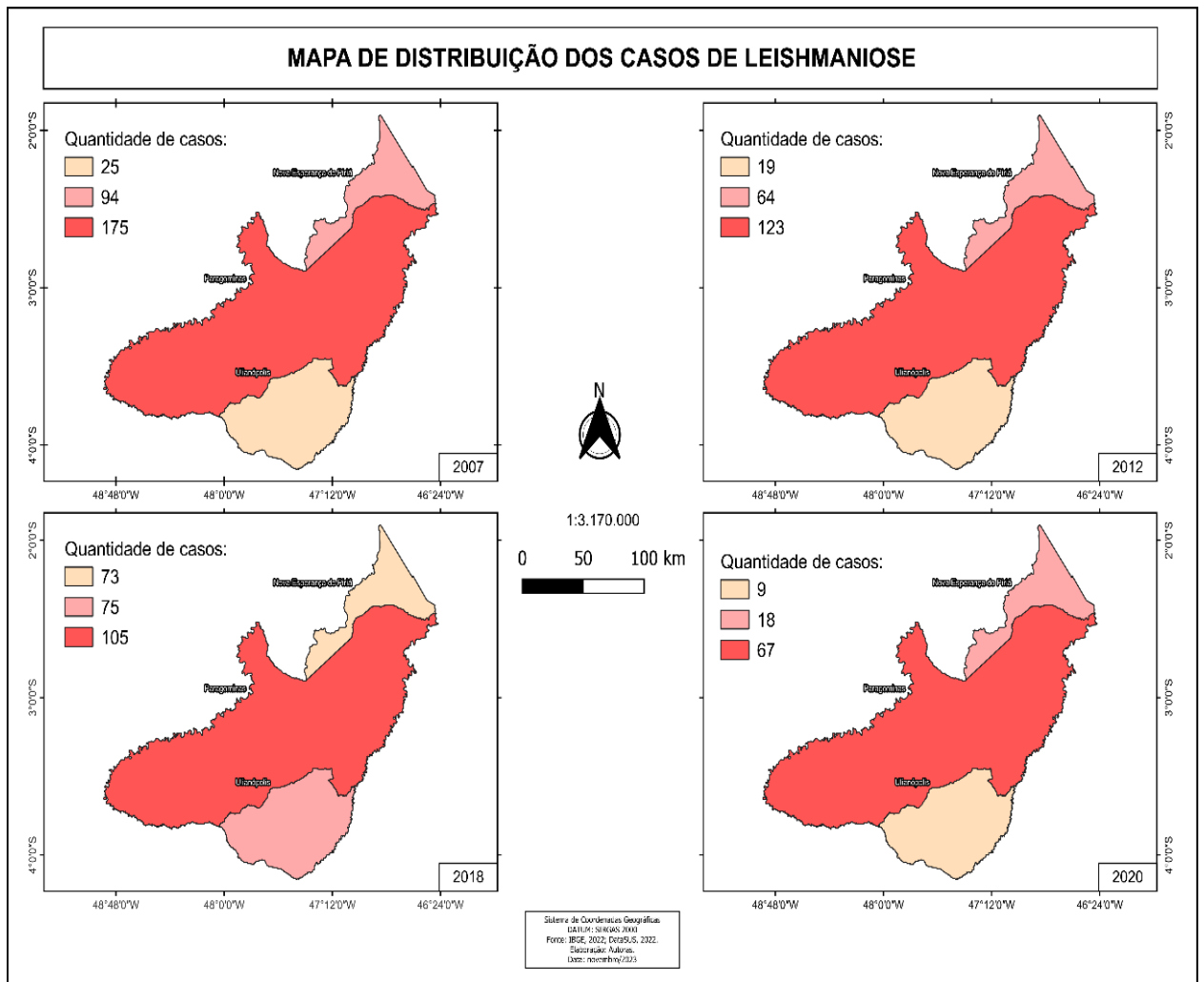
Figura 4 Resultados Da Incidência Por Municípios

INCIDÊNCIA				
Municípios	2007	2012	2018	2020
NOVA ESPERANÇA DO PIRIÁ	111,37	93,37	352,26	41,97
PARAGOMINAS	192,69	121,73	93,95	58,51
ULIANÓPOLIS	294,85	136,23	126,67	29,62
MÉDIA	199,64	117,11	190,96	43,37

O município de Paragominas sempre esteve com maiores casos, entende-se como reflexo de suas atividades econômicas baseadas em agropecuária, mineração, indústrias e conseqüentemente pela extensão de seu território. Mas, percebe-se que estes fatores isolados não são as únicas causas na determinação do cenário, cabe a aplicação de ações de políticas públicas mais eficientes no controle e prevenção de zoonoses no território nacional.

O mapa da distribuição da incidência da leishmaniose nos municípios, é possível observar no decorrer dos anos de 2007,2012,2018 e 2020 a variação de índices.

Figura 5- Distribuição da Leishmaniose nos anos de 2007,2012,2018,2020.



Fonte: Sinan

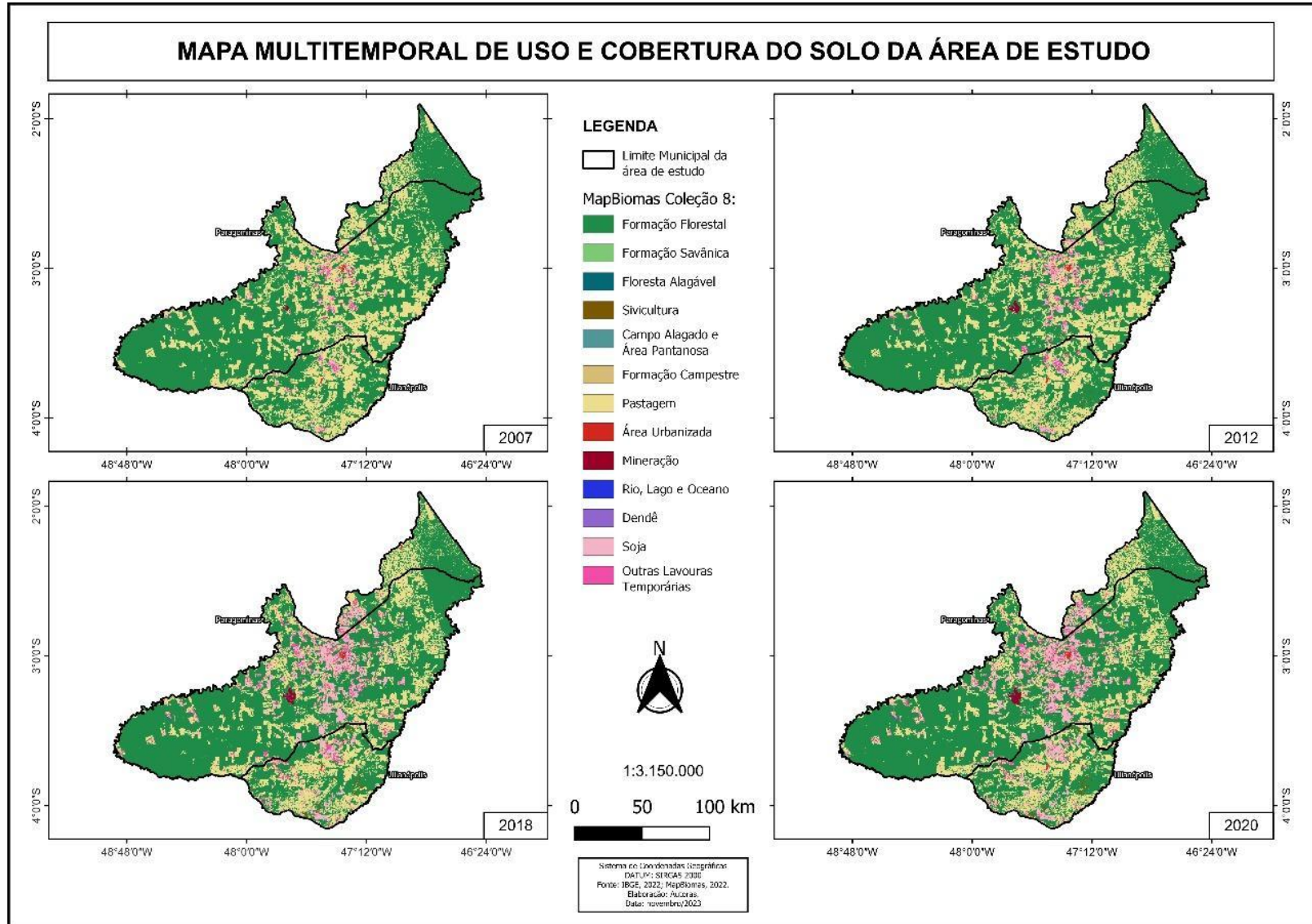
A cobertura do solo possui a importância para prevenção da lixiviação, erosão, as plantas de cobertura tem finalidade de proteger os nutrientes do solo, logo o processo da ciclagem da matéria orgânica e contribuindo os nutrientes acontece da forma mais efetiva, reduzindo a variação da temperatura do solo, facilidade de escoamento de águas. Com um gerenciamento adequado da utilização da terra, é possível manter as necessidades sem impactos negativos.

A cobertura vegetal exerce um importante papel na proteção e conservação dos solos e dos recursos naturais. A destruição destas áreas leva a uma exposição superficial do solo condicionando sua perda através de agentes erosivos, causando o aumento de oxidação da matéria orgânica e reduzindo a capacidade de infiltração destes, afetando também na quantidade de precipitação fazendo com que haja modificações climáticas na região. (OLIVEIRA, 2004).

As florestas tropicais têm passado por processos de mudanças de uso e cobertura devido principalmente às pressões antrópicas associadas a exploração de matéria prima (madeira) e pela conversão da floresta em outros usos da terra como a pecuária e a agricultura, alterando de maneira significativa a sua paisagem. (DOMINGUES & BERMAN, 2012).

Observa-se as transformações na cobertura vegetal, conforme os anos de 2007, 2012, 2018 e 2020, a diminuição da mata nativa, crescente atividades agropecuárias, pastagem, agricultura de soja e outras lavouras temporárias, tem se expandido ao decorrer dos anos citados nos anos acima. O mapa de uso e ocupação do solo ressalta essa dinâmica, conforme a Figura 5.

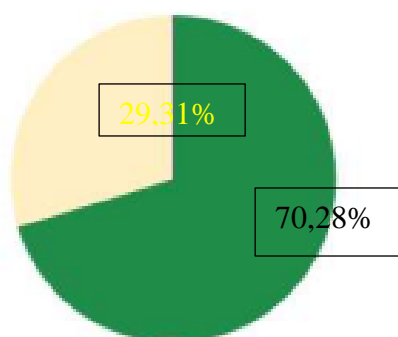
Figura 6 – Uso E Cobertura Da área De Estudo



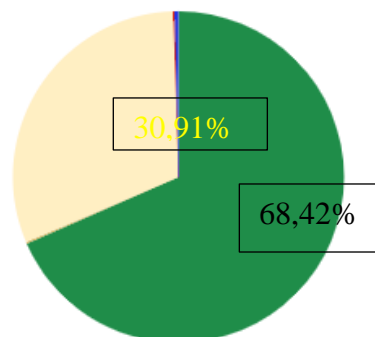
A análise do mapa, no ano de 2007 os municípios já predominavam o solo exposto de pasto, e agricultura, com as informações do mapa temático e dados do MapBiomas o município de Nova Esperança do Piriá a área(ha) da floresta era de 197.369 (70,28%), agropecuária (ha)83.161(29,61%), em Paragominas a área(ha) de floresta 1.323.390 (68,42%) e o agropecuária 597.901 (30,91%), Ulianópolis floresta(ha) 268.566 (52,78%) e agropecuária 237.953 (46,76%).

Fiura 7- Dinâmica Dos Municípios Floresta E Agronegócio (%)

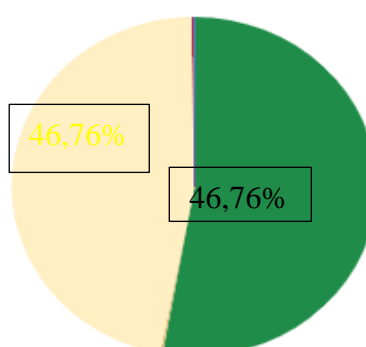
Nova Esperança do Piriá 2007



Paragominas 2007

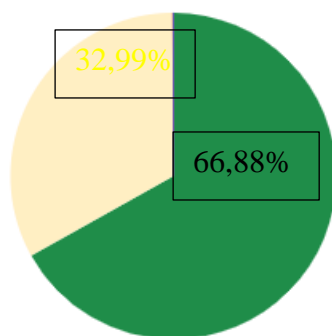


Ulianópolis 2007

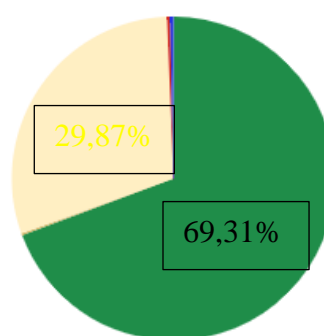


No ano de 2012 Nova Esperança do Piriá área da floresta(ha) 187.829 (66,88%), agropecuária (ha) 92.658(32,99%), Paragominas área de floresta (ha) 1.340.570 (69,31%), agropecuária(ha) 577.841(29,87%), Ulianópolis área de floresta (ha) 264.070 (51,89%), agropecuária (ha) 242.859 (47,73%).

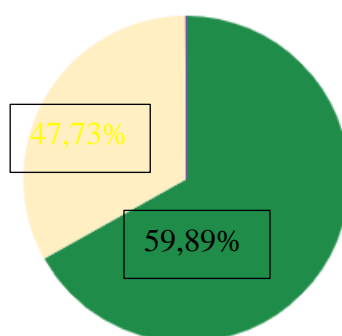
Nova esperança do Piriá 2012



Paragominas 2012



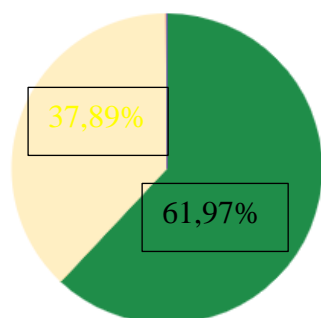
Ulianópolis 2012



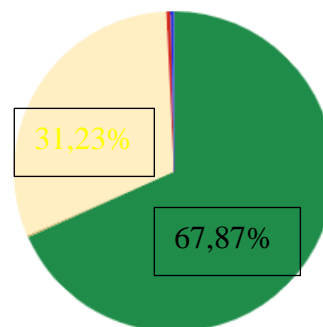
Em 2012 identifica-se o município de Paragominas a classe de vegetação secundária chegou em 17,22%, redução da floresta em 54,51%, mesmo adotando o programa como pioneiro Município Verde. O município de Ulianópolis teve a expansão na ocupação do território tendo o solo exposto com a redução da floresta em 31,55%, como sua atividade econômica é pautada em atividades de agronegócio principalmente agricultura de soja que predomina, e extrativismo mineral e vegetal. Nova Esperança do Piriá por sua vez tendo seu solo exposto distribuído por toda extensão, seja pelo agronegócio ou pela mineração tendo a redução da floresta 33,89%.

No ano de 2018 Nova Esperança do Piriá floresta (ha) 174.029 (61,97%) agropecuária (ha) 106.409 (37,89%), Paragominas área florestal (ha) 1.312.817 (67,87%) agropecuária 604.030 (31,23%), Ulianópolis área de floresta (ha) 254.113 (49,94%), agropecuária (ha) 253.061(49,73%). Tendo por sua vez o município de Ulianópolis uma crescente no setor agropecuária.

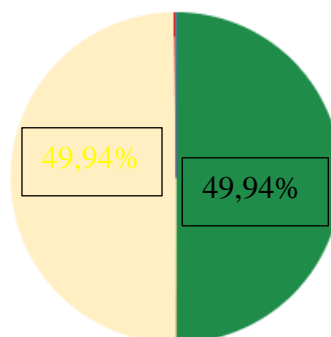
Nova Esperança do Piriá 2018



Paragominas2018

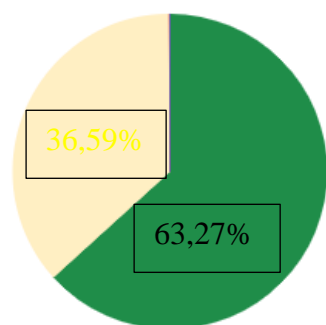


Ulianópolis 2018

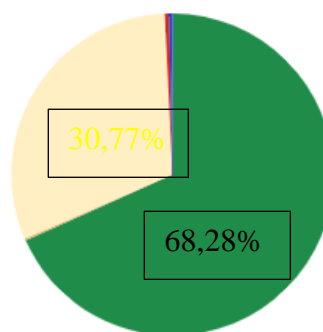


Em 2020 Nova Esperança do Piriá área de floresta (ha) 177.690 (63,28) e agropecuária (ha) 102.726(36,59%) Paragominas área de floresta (ha) 1.320.677 (68,28%) agropecuária(ha) 595.110 (30,77%), Ulianópolis área florestal (ha) 259.229 (50,94%) e agropecuária (ha) 247.849 (48,71%).

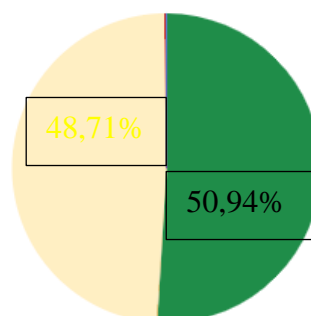
Nova Esperança do Piriá 2020



Paragominas 2020



Ulianópolis 2020



Fonte:MapBiomás

As transformações em 2018 e 2020 nos mesmos municípios, a expansão seja do agronegócio, seja de soja ou outros tipos de lavouras temporárias próximas nas áreas urbanas, madeiras, o aumento das atividades de mineração em Paragominas, perdas de florestas primárias. Nos 3 municípios em 2018 a porcentagem total da floresta(ha) (63,37%) e agropecuária(ha) (35,37%), no ano 2020 área de floresta(ha) (64,52%) e agropecuária (ha) (34,72%). No ano de 2015 foi criado a lei Juquira normativa de nº 08 de 28 de outubro de 2015, retratando a proteção da floresta secundária, entretanto o processo de desmatamento inicia na floresta primária, a partir disso chega na floresta secundária, com isso as consequências afetam os recursos ecossistêmicos, sequestro de carbono, mudanças climáticas que influenciam na transmissão da leishmaniose por se tratar de uma doença tropical.

Figura 8 - Informações Floresta E Agropecuária (%)

MUNICÍPIOS	FLORESTA (ha)%				AGROPECUÁRIA (ha)%			
	2007	2012	2018	2020	2007	2012	2018	2020
NOVA ESPERANÇA DO PIRIA	70,28	66,88	61,97	63,27	29,61	32,99	37,89	36,59
PARAGOMINA S	68,42	69,31	67,87	68,28	30,91	29,87	31,23	30,77
ULIANÓPOLIS	52,78	51,89	49,94	50,94	46,76	47,73	49,73	48,71
TOTAL	65,69	65,81	63,92	64,52	64,52	33,53	35,37	34,72

Fonte: MapBiomias

Na figura 7, o mapa de focos de queimadas, a prática tradicional de usar o fogo no solo, conhecida como queimada agrícola, resultam na perda da biodiversidade e na vegetação, emitindo gases de efeito estufa como dióxido de carbono (CO₂), gás metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), ozônio (O₃), com isso alterando o habitat dos insetos que são vetores da leishmaniose.

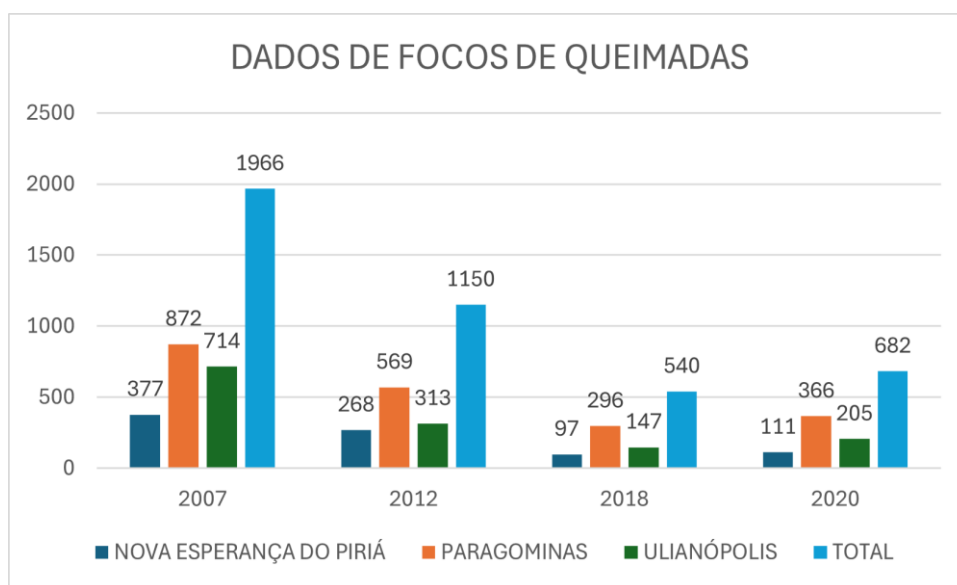
Conforme o gráfico sobre focos de queimadas com os dados do Inpe, o ano com maior índice foi 2007 com o valor total 1966, devido a expansão do agronegócio nos três municípios, Paragominas ficando com o valor maior, Ulianópolis em segundo, é o último Nova Esperança do Piriá. Em 2012 o valor total é de 1150, com a mesma ordem dos municípios citados á cima, em 2018 houve a redução em comparação em 2007e 2012, porém Paragominas liderando. Em 2020 o resultado de 682 um aumento de valor 149 em relação ao 2018.

Ao verificarmos os anos de queimadas podemos associar ao desmatamento, ao queimar o solo pode reduzir a umidade dela, a queimada da cobertura vegetal para utilizar a terra é algo 'comum', pois facilita o manejo para pecuária e agricultura, entretanto com a queimada repetidamente as florestas

ficam mais vulneráveis a ficar a queimar novamente, esses impactos ambientais negativos alteram o ciclo da atmosfera, alterando o clima.

No mapa de Kernel se obteve densidades maiores das taxas de queimadas, estimando conforme os casos de ocorrência de casos notificados, determinando o nível de risco da doença sobre a área estudada.

Figura 9 - Gráfico de Queimadas de 2007,2012,2018,2020.



Fonte: Inpe

Ao verificarmos os anos de queimadas podemos associar ao desmatamento, ao queimar o solo pode reduzir a umidade dela, a queimada da cobertura vegetal para utilizar a terra é algo 'comum', pois facilita o manejo para pecuária e agricultura, entretanto com a queimada repetidamente as florestas ficam mais vulneráveis a ficar a queimar novamente, esses impactos ambientais negativos alteram o ciclo da atmosfera, alterando o clima.

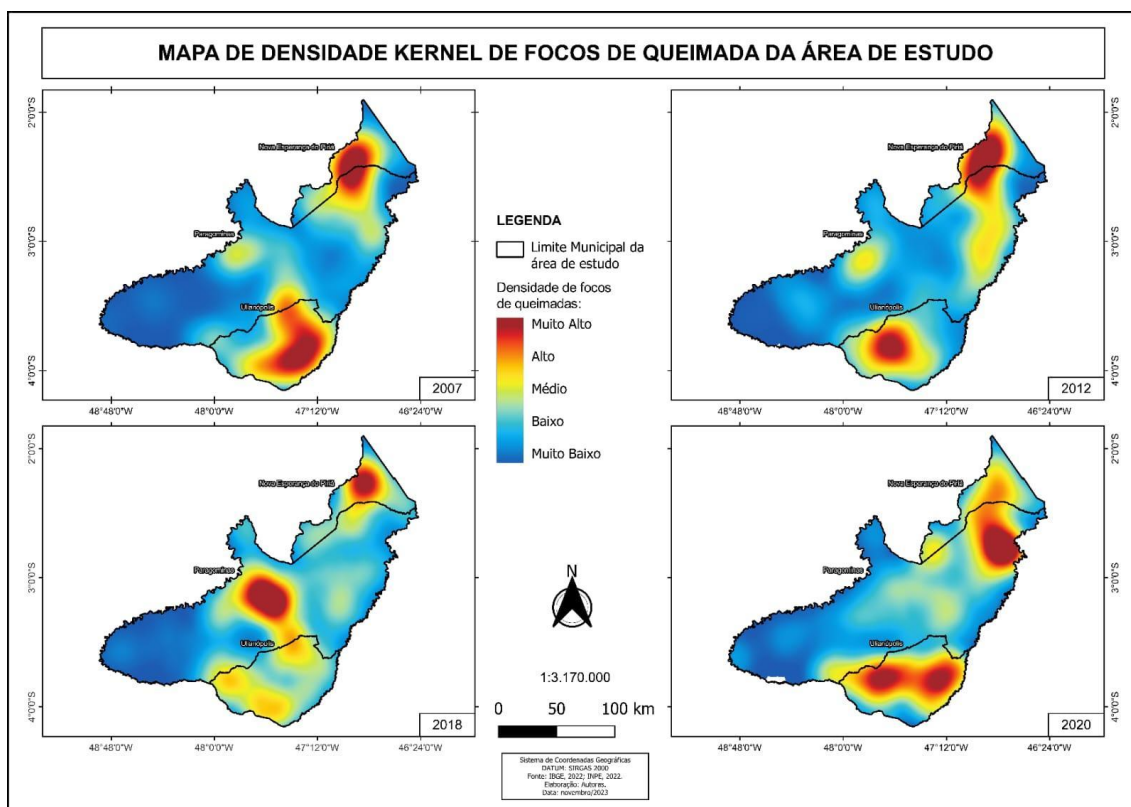
Através do estimador de densidade de Kernel foi possível identificar a densidade espacial, se obteve densidades maiores das taxas de queimadas, estimando conforme os casos de ocorrência notificados, determinando o nível de risco da doença sobre a área estudada.

O mapa de kernel de foco de queimadas, as áreas com núcleos mais intensos de cores vermelhas e laranjas representam a categoria com maiores

focos de queimadas, e os núcleos de cor verde valor médio, cores azul claro e escuro representam locais menos afetados.

Fazendo uma observação os focos com cores mais intensas estão em áreas de solos expostos e em lavouras permanentes e temporárias.

Figura 10 - Mapa De Kernel



Fonte: Inpe

O mapa de kernel de focos de queimadas, as áreas com núcleos mais intensos de cores vermelhas e laranjas representam a categoria com maiores valores de queimadas, e os núcleos de cor verde valor médio, cores azul claro e escuro representam locais menos afetados.

Fazendo uma observação os focos com cores mais intensas estão em áreas de solos expostos e em lavouras permanentes e temporárias.

O ano com o maior resultado de queimadas é o de 2007 com resultado de 1.966, onde teve maiores casos de incidência da doença, o município de Ulianópolis teve o resultado de 294,85 de casos de leishmaniose, é um aumento

de solo exposto na área de floresta. Nova Esperança do Piriá próximos em áreas de pastagem e floresta houve 3 categorias de focos de queimadas, muito alto, alto e médio, em Paragominas devido a extensão do território, o foco da cor médio amarelo ficou em áreas de solo exposto e próximo de agropecuária, floresta.

Em 2012 o foco de queimadas foi no total de 1150, em Nova Esperança do Piriá a área da agropecuária (ha) 32,99%, com casos de incidência de 93,37 com a população de 20.350 habitantes, em Paragominas a categoria de focos médio cor amarelo aumentou na mesma região, porém em áreas de floresta para solo exposto de pastagem, sendo que área(ha) de agropecuária teve a crescente em 29,87% na floresta, obtendo o segundo maior caso de incidência valor 121,73. Em Ulianópolis com três maiores classificações de calor cores vermelhas sinalizam muito alto, laranja alto e amarelo médio, com a expansão de agriculturas e pastagem e próximo da zona urbana, com o maior número de casos de incidência 136,23.

Em 2018 Paragominas teve focos de queimadas de 296, localizados nas áreas de expansão de lavouras permanentes e temporárias, e da mineração, com a área da agropecuária(ha) em 31,23%, casos da incidência da doença 93,95 por habitantes 111. 764. Ulianópolis classificação do foco em amarelo categoria médio, focos de queimadas de 147 em áreas de agricultura com valor 49,73%(ha), incidência de leishmaniose de 126,67 por 57.632 habitantes. Nova Esperança do Piriá com classificações concentradas em áreas de pastagem e florestas, tendo sua área da agropecuária valor de 49,73 atingindo a metade do seu território.

No ano de 2020 Nova Esperança do Piriá o foco nas cores alto e médio localizado próximos em áreas de pastagem e floresta, com o valor da estimativa de 111 queimadas. Paragominas com 366 focos de queimadas em áreas de pastagem e floresta com classificação de kernel de muito alto, alto e médio, com casos de incidência de 58,51 por 114.503 habitantes. Ulianópolis casos 205 queimadas por todo seu território, categoria de cores muito alto, alto e médio, com casos de incidência de 29,62 perdendo para os outros dois municípios, expansão do agronegócio(ha) em 48,71%.

Observa-se que em outros anos os pontos de queimadas são em solos expostos e em áreas de lavouras, de florestas. Como os municípios têm uma

economia voltada para agronegócio, setor madeireiro, mineração, indústrias, a incidência alternou nesses anos da pesquisa por territórios e população.

5.CONCLUSÃO

Contudo as as condições ambientais e o uso e ocupação do solo desordenado é um indicativo pode influenciar na proliferação do vetor da leishmaniose.

Na área de estudo percebe-se o avanço considerado da pastagem na área da floresta, na perda da biodiversidade, alterando os ecossistemas locais favorecendo o desequilíbrio, e conseqüentemente define o cenário da proliferação.

Assim, a eficiência no planejamento ambiental envolvendo o agropecuária,saúde pública configurando medidas essenciais para a secretária da saúde e vigilância sanitária e os municípios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMI, M.; GOMES. A. R.; COUTINHO, A. C.; ESQUERDO, J. C. D. M.; VENTURIERI, A. **Dinâmica do uso e cobertura da terra no estado do Pará entre os anos de 2008 e 2012**. In: XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, João Pessoa, 2015. Anais. p. 7029-7035, 2015.

ALBAGLI, S. **Amazônia: fronteira geopolítica da biodiversidade**. Revista Parcerias Estratégicas, v. 6, n. 12, p. 5-19, 2001.

ALMEIDA, C. A.; COUTINHO, A. C.;ESQUERDO, J. C. D. M; ADAMI, M; VENTURIERI, A; DINIZ, C. G.; DESSAY,N.; DURIEUX, L.; GOMES. A. R. High spatial resolution land use and land covermapping of the Brazilian Legal Amazon in 2008 using Landsat-5/TM and MODIS data. **Acta Amazonica**, v.46, p.291 - 302, 2016.

ALVES, D. S.; MORTON, D. C.; BATISTELLA,M.; ROBERTS, D. A.; SOUZA JR, C. The changing rates and patterns of deforestation and land use in

Brazilian Amazonia. In Amazonia and global change. **Geophysical Monograph Series**, v. 186, p. 11-23, 2009.

ARAGÃO, L. E. O. C. Environmental science: The rainforest's water pump. *Nature*, v. 489, p. 217-218, 2012.

ALVES, L. W. R.; CARVALHO, E. J. M.; SILVA, L. G. T. **Diagnóstico Agrícola do Município de Paragominas, PA. Boletim de pesquisa e desenvolvimento**. Embrapa, Belém, mai. 2014

AFONSO PAULO – BA. **(Dissertação: Mestrado em Ecologia e Conservação)** Universidade Federal de Sergipe, Pró-reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Núcleo de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, p. 7 – 71, 2011.

CAMPOS, S. et al. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao uso da terra em microbacias hidrográficas, Botucatu – SP**. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 431-435, mai. /ago. 2004.

DINIZ, C. G.; SOUZA, A. A. A.; SANTOS, D. C.; DIAS, M. C.; LUZ, N. C. L.; MORAES, D. R. V.; MAIA, J. S.; GOMES, A. R.; NARVAES, I. S.; VALERIANO, D. M.; MAURANO, L. E. P.; ADAMI, M. DETER-B: The New Amazon Near Real-Time Deforestation Detection System. **IEEE Journal of selected topics in applied earth observations and remote sensing**, v. 8, n. 7, p. 3619-3628, 2015.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. Belém. MBDF, 2011. 204p.

DOMINGUES, M. S.; BERGMANN, C. **O arco de desflorestamento na Amazônia: da pecuária soja**. *Ambiente e sociedade* v. 15, n. 2, p. 1-22, 2012.

KALISKI, ALINE DUARTE; FERRER, TÂNIA RODRIGUES; LAHM, REGIS ALEXANDRE . **ANÁLISE TEMPORAL DO USO DO SOLO ATRAVÉS DE FERRAMENTAS DE GEOPROCESSAMENTO - ESTUDO DE CASO: MUNICÍPIO DE BUTIÁ/RS**. *Para Onde*, Rio Grande do Sul, v. 4, n. 2, 2010. Acesso: Setembro 2023

LEITE, F. P. R. BERNARDES-DE-OLIVEIRA, M. E.; OLIVEIRA, P. E.; SILVESTRE-CAPELATO, M. S.; ARAI, M.; TRUCKENBRODT, W. **Palinofloras miocenas da Formação Pirabas e Grupo Barreiras, na Região Bragantina, estado do Pará, Brasil**. *Revista Universidade de Guarulhos, Geociências*, Guarulhos, ano II (Número Especial), p. 128-140, 1997.

LOPES, M. N. G.; SOUZA, E. B.; FERREIRA, D. B. S. **Climatologia regional da precipitação no estado do Pará**. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 12, p. 84-102, n. 1, 2013.

. 13. MUELLER, C. C. **Expansion and modernization of agriculture in the cerrado** – the case of soybeans in Brazil's Center-West. Brasília, DF: Departamento de Economia, Universidade de Brasília, Outubro de 2003. 28 p

PINTO, W. H. A.; CARVALHO, A. S.: Geoprocessamento aplicado a análise físico-territorial da área do Tarumã – AM. In: XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis, 2007 **Anais**. p. 3003-3009, 2007.

PONTIUS, JR; ALÍ, S., C. Quantity, exchange, and shift components of difference in a square contingency table. **International Journal of Remote Sensing**, v. 35, n. 21, p. 7543–7554, 2014.

RODRIGUES, T. E.; SILVA, R. das C.; SILVA, J. M. L. da; OLIVEIRA JUNIOR, R. C. de; GAMA, J. R. N. F.; VALENTE, M. A. **Caracterização e classificação dos solos do município de Paragominas – estado do Pará**. Belém, EMBRAPA, 2003, 51p.

RUDORFF, B. F. T.; ADAMI, M.; RISSO, J.; AGUIAR, D. A.; PIRES, B. M. ; AMARAL, D. F.; FABIANI, L. CECARELLI, I. Remote sensing images to detect soy plantations in the Amazon Biome - The soy moratorium initiative. **Sustainability**, v. 4, n. 5, p. 1074- 1088, 2012.

RUDORFF, B. F. T.; ADAMI, M; AGUIAR, D.A.; MOREIRA, M. A.; MELO, M. P.; FABIANI, L.; AMARAL, D. F.; PIRES, B. M. The soy moratorium in the Amazon biome monitored by remote sensing images. **Sustainability**, v. 3, n.1, p. 185 – 202, 2011

SIMÕES, I. O. P. S. **Análise da intensificação da pastagem no município de Paragominas-PA entre os anos de 2004 e 2017**. 2018. 127 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia Agrícola. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2018

VAEZA, R. F.; OLIVEIRA FILHO, P. C.; MAIA, A. G.; DISPERATI, A. A. **Uso e Ocupação do Solo em Bacia Hidrográfica Urbana a Partir de Imagens Orbitais de Alta Resolução**. **Floresta e Ambiente**, Irati, v. 17, n. 1, p.23-29, jan. 2010.

VIEIRA, I. C. G.; GARDNER, T. FERREIRA, J.; LEES, A. C.; BARLOW, J. **Challenges of governing second-growth forests: a case study from the Brazilian Amazonian state of Pará**. **Forest**, v. 5, n.7, p. 1737-1752, 2014.

ABRAÃO LSO, JOSÉ BMPA, GOMES CBS, Nunes PC, SANTOS DR, VARELA APAS, et al. **Perfil epidemiológico dos casos de leishmaniose tegumentar Americana no estado do Pará, Brasil, entre 2008 e 2017**. Ver Pan Amaz Saude. 2020;11:e202000612. Doi:<http://dx.doi.org/10.5123/S2176-6223202000612>

DRUMOND, ERIKA. **Leishmaniose permanece como doença infectocontagiosa de grande impacto**. Fio Cruz. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/leishmaniose-permanece-como-doenca-infectocontagiosa-de-grande-impacto>. Acesso em: 15 out 2023.

GONTIJO B, CARVALHO MLR. Leishmaniose tegumentar americana. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 36(1):71-80. Acesso: agosto-setembro, 2003.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Leishmaniose Tegumentar (LT)**. Ministério da saúde. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/l/lt>>. Acesso em: Agosto 2023.

NUNES, MAYARA MARIANA COSTA. **Análise espaço-temporal da Leishmaniose tegumentar americana em um circuito espacial de produção na Amazônia Oriental**. Orientadora: Isis Abel Bezerra. 2022. 53 f. Dissertação (Mestrado em Estudos Antrópicos na Amazônia) – Campus Universitário de Castanhal, Universidade Federal do Pará, Castanhal, 2022. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br:8080/jspui/handle/2011/15409>. Acesso em: Setembro 2023.

PEREIRA, LUCIANO DE ARAÚJO. **Aspectos da ecologia de Lutzomyia Longipalpis (Diptera: Psychodidae) em áreas de transmissão de leishmaniose visceral no município de Paulo**. Disponível <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/4446> >> Acesso Novembro 2023

VALENTE, DANILO. FERREIRA, Marcos. **Análise geoespacial da leishmaniose tegumentar americana no estado de são paulo: uma contribuição à geografia da saúde**. Revista Eletrônica de Geografia 19 (3), 268-285, 2021. Disponível << https://www.researchgate.net/publication/344599052_Analise_geoespacial_da_leishmaniose_tegumentar_americana_no_estado_de_Sao_Paulo_uma_contribuicao_a_geografia_da_saude_Geospatial_analysis_of_American_cutaneous_leishmaniasis_in_the_state_of_Sao_Paulo Acesso Outubro 2023.

VALE, E.C.S.; FURTADO, T. **Leishmaniose tegumentar no Brasil: revisão histórica da origem, expansão e etiologia**. Rio de Janeiro: Anais Brasileiros de Dermatologia, 2005; 80 (4): 421-8. Disponível << <https://doi.org/10.1590/S0365-05962005000400015> Acesso: Outubro 2023.

DOCUMENTOS CARTÓGRÁFICOS

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), Dados Municípios Pará 2022, disponível << www.ibge.gov.br acesso novembro 2023.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas espaciais. TerraClass. 2012. Disponível em: < http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/dados_terraclass.php >. Acesso em: 20 out. 2023.

PROJETO MAPBIOMAS AMAZÔNIA – Coleção [Versão 1] e mapas anuais de cobertura e uso da terra, disponível em << <http://amazonia.mapbiomas.org> “ . Acesso em: Novembro 20

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – Imagens de satélites anos 2007,2012,2018,2020. Disponível << <https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/produtos> Acesso: Novembro 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAL. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC/INPE. Queimadas: monitoramento de focos.

Disponível em << <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/>.

Acesso : novembro 2023. WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Control of leishmaniases. Geneva, 2010.** (Technical Report Series, 949).