

**Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do  
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade  
PIBIC/ICMBio**



**Diagnóstico GeoAmbiental de Unidades de Conservação Federais  
do ICMBio Norte – GR1**

Nome do(a) estudante: Rafaela Machado da Silva

Orientador: Nicola Saverio Holanda Tancredi

Coorientador: Nilton Junior Lopes Rascon

Instituição do coorientador: ICMBio/GR-1

**SANTARÉM-2022**

## **Resumo**

A criação das áreas protegidas possui como objetivo controlar e determinar a preservação/conservação de um ecossistema, regiões naturais de um território que dispõem de elevados valores científico, cultural e paisagístico. As áreas protegidas sob gestão do ICMBio são formadas por Unidades de Conservações Federais (UCF), áreas renomadas para a preservação da diversidade natural com papel importante no território brasileiro, que são divididas pelo grau de proteção que exigem, as quais o governo tem como princípio promover o objetivo estabelecido pela constituição, incluindo planos e projetos programados de acordo com a área, além disso foram desenvolvidas plataformas e sistemas para acompanhar a desenvolvimento ambiental referentes as mesmas. No presente trabalho, por meio de sensoriamento remoto e geoprocessamento, foram empregados dados de monitoramento da vegetação nativa das UCs da GR1-Norte, analisando as taxas de desmatamento DETER dos últimos cinco anos, fornecidas pela plataforma TerraBrasilis desenvolvida pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), que faz sondagem rápida de mudanças na cobertura florestal, categorizando em áreas de mineração, cicatriz de queimada, exploração florestal e corte raso. Para confecção do diagnóstico geoambiental das 10 UCF com as maiores taxas de alertas DETER nos últimos cinco anos, é esperável a construção de um banco de dados geoespacial da área de estudo auxiliando na gestão da informação para subsidiar as ações de conservação, gerando informações primárias de infraestrutura e acessos, cotejando com dados secundários de alertas de desmatamento, autuações ambientais e cobertura florestal. Este relatório parcial apresenta o status do presente trabalho científico.

**Palavra-Chave:** Amazônia, Alertas de Desmatamento, Banco de Dados Geoespacial.

## **Abstract**

The creation of protected areas aims to control and determine the preservation of an ecosystem/natural regions of a territory that have scientific values; cultural; and scenic. Among these is the classification of the Federal Conservation Units (UCF), renowned areas for the preservation of natural diversity with an important role in the Brazilian territory. They are divided by the degree of protection they require. The government's principle is to promote precise resources to verify the objective established by the constitution, including plans and projects programmed according to the area, in addition, platforms and systems were developed to monitor the environmental resourcefulness related to them. At present, through remote sensing and geoprocessing at work, monitoring data of the native vegetation of the CUs of GR1-Norte was used, deforestation rates were provided by the TerraBrasilis platform developed by INPE (National Institute for Space Research) by the DETER system that makes a rapid survey of changes in forest cover, together with PRODES, which provides the accumulated annual rate of clear-cut deforestation. With the data sets, it is expected to construct a geospatial database of the study area, helping in the management of information to support conservation actions.

**Keywords:** Amazon, Deforestation Alerts, Geodatabase.

## SUMÁRIO

1. Introdução -----	05
2. Objetivo -----	07
3. Material e Métodos -----	08
4. Resultado -----	10
5. Discussão e Conclusão -----	37
6. Agradecimento-----	47
7. Referência Bibliográfica -----	48



## INTRODUÇÃO

A Amazônia Legal é a região com a maior diversidade ambiental no mundo correspondendo a cerca de 58,9% do território brasileiro, compreendido pelos Estados do Acre, Amazonas, Amapá, Mato Grosso, Maranhão, Pará, Roraima, Rondônia e Tocantins (IBGE, 2020). No entanto ao decorrer dos anos sua vasta florestas e biodiversidade, ligado a atividades antrópicas causada pelo desmatamento, acarretando diversos impactos ambientais que vem atraindo preocupação dos ambientalistas nas últimas décadas

O desmatamento é um fenômeno que não pode ser atribuído a um único fator, apontando para a região do Pará a ocupação fundiária, a atividades pecuária e agrícolas e exploração de madeira funciona como impulsor do desflorestamento (LEMOS; SILVA,2012). Ademais, é detectado numerosas estradas abertas na mata que possibilitam a expansão das migrações, da grilagem de terras públicas, pecuária e agricultura extensiva que tem ampliado a conversão da cobertura vegetal nativa (ALENCAR ,2004).

Áreas protegidas na região estão sobre distintas condições legais, com graus variados de restrição em relação ao seu uso. As Unidades de conservação de uso de preservação integral dos recursos naturais e áreas protegidas de uso sustentável, que permitem o uso desses recursos, são elementos dentro da estratégia de controle do desmatamento. Proporcionado a preservação ou conservação do uso sustentável de seus recursos naturais, em que com autorização pode haver exploração e proveito de forma planejada e regulamentada (FERREIRA; VENTICINQUE; ALMEIDA, p.157-166, 2005).

O Decreto Federal n.º 10.234, de 11 de fevereiro de 2020 aprovou a estrutura regimental do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, criando unidades descentralizadas, tais como Gerências Regionais, Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade e Centro de Formação em Conservação da Biodiversidade. As Gerências Regionais (GR) são compostas pelas Unidades de Conservação I, Unidades de Conservação II e Unidade Especial Avançada. Na área da sua circunscrição, compete às GRs apoiar o monitoramento e executar as atividades técnico-finalísticas relacionadas à gestão ambiental de responsabilidade do Instituto Chico Mendes. A Gerência Regional do ICMBio Norte – GR1 é composta por Unidades de Conservação Federais (UCF), das quais são de Uso Sustentável e de Proteção Integral (ICMBio, 2020).

Uma importante competência das Gerências Regionais são as ações de monitoramento

das Unidades de Conservação Federais, e neste sentido, destaca-se o levantamento rápido de alertas de evidências de alteração da cobertura florestal na Amazônia, denominado DETER. Por se tratar de um Programa de Monitoramento que atua no bioma Amazônico, a Gerência Regional do ICMBio Norte – GR1, que possui sob sua circunscrição a ampla maioria das Unidades de Conservação Federais do Bioma Amazônico, faz jus à utilização plena dos dados de alertas levantados por este programa, os quais servem como subsídio para as ações de conservação

## **OBJETIVOS**

O presente trabalho tem como objetivo a Elaboração de Diagnóstico Geoambiental associado a um banco de dados geoespacial, contendo informações para o monitoramento ambiental das dez Unidades de Conservação com as maiores pressões antrópicas na Amazônia. Contendo as informações dos temas relevantes para a fiscalização das Unidades, como; polígonos de desmatamentos referentes a cada unidade; quantidades de estradas no interior e aquelas que fornecem acesso a região; localização e abundância de infraestruturas presentes; além de disponibilizar áreas embargadas que servem de adjuntos na análise de desmatamento. Além de auxiliar na gestão das informações para subsidiar as ações de conservação com resultados da organização desses dados, e também de investigar o desmatamento e os efeitos da criação das áreas protegidas com suas respectivas concentrações, relacionado a pressão, atuação institucional, estado de conservação e grau de ocupação, de cada Unidade.



## MATERIAL E MÉTODOS

As áreas apresentadas no presente Diagnóstico GeoAmbiental têm como base 129 Unidades de Conservação Federais da Gerência Regional do ICMBio Norte – GR1, criada pelo Decreto n.º 10.234, de 11 de fevereiro de 2020. Apresentando neste estudo fundamentos em pesquisa bibliográfica, visando fornecer o embasamento para os tópicos estudados, além das avaliações que foram explanadas utilizando o método quantitativo.

Em seguimento, para as amostragens da pesquisa foi considerado o critério das 10 Unidades de Conservação Federais do bioma Amazônica com maiores taxas de incidência de alertas de desmatamento acumulado nos últimos cinco anos do Programa DETER. As mesmas foram mapeadas graficamente, utilizando como ferramenta o software livre QGIS, projeto oficial da *Open Source Geospatial Foundation* – OSGeo, o qual permite, carregar dados armazenados em banco de dados geográficos, gerenciamento e consultas (por atributo ou espaciais). Os dados foram fornecidos por meio do portal TerraBrasilis com imagem multiespectral em composição colorida para mapear as seguintes classes segundo a plataforma desenvolvida pelo INPE para fornecer acesso, consulta, análise e disseminação de dados espaciais gerados por programas de monitoramento de entronização de governo, como o PRODES e o DETER (INPE, 2019).

**Tabela 1 – Classes do Alertas**

<b>Classificação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Informações</b>
Desmatamento	Desmatamento com solo exposto	Remoção total da cobertura florestal
Desmatamento	Desmatamento com vegetação	Áreas de desmatamento, com sinais de uma cobertura vegetal
Desmatamento	Mineração	Causado por atividade de extração mineral
Degradação	Degradação	Perda florestal e consequente exposição do solo
Degradação	Cicatriz de incêndio florestal	Áreas atingidas por fogo
Exploração Madeireira	Corte Seletivo Tipo 1 (Desordenado)	Exploração convencional, de interesse comercial, sem planejamento prévio
Exploração Madeireira	Corte Seletivo Tipo 2 (Geométrico)	Exploração convencional, de interesse comercial, sem planejamento prévio

Tabela 1- Classes atribuídas ao alerta, segundo o TerraBras

No shapefile “Amazônia Legal-DETER (Avisos)” foi obtido os polígonos de desmatamentos a partir de 2016, contendo atributos como área, data e município do desmatamento. Com o emprego de um segundo shapefile que condiz com os limites das Unidades de Conservação Federal (UCF) da GR1 foi possível filtrar apenas os polígonos de desmatamentos inseridos nas UCF. Em seguida, aplicou-se a ferramenta Estatística para selecionar as 10 UCF com mais taxas de Alertas de Desmatamento dentre os anos de 2016-2021).

Elaboração de Diagnóstico Geoambiental associado a um banco de dados geoespacial, contendo informações relevantes para o monitoramento ambiental de Uc com as maiores pressões antrópicas na Amazônia, iram consistir nos conjunto de indicadores juntado de cada UCF presente no conjunto amostral referente, seguindo a tabela abaixo

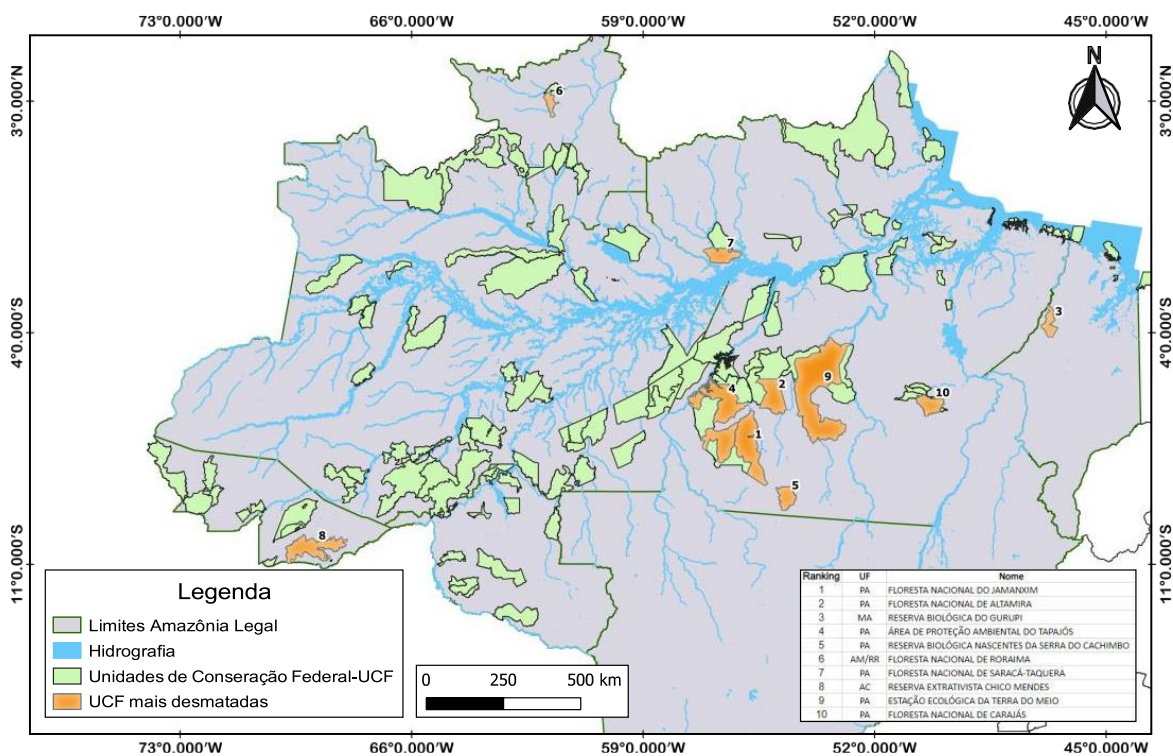
**Tabela 2 – Indicadores Coletados para Formação do Banco de Dados**

<b>Indicador</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Temporalidade</b>
Eficiência de Embargo	Área Embargada / Área de Alertas	Acumulado
Riqueza de Estradas	Comprimento total de Estradas /Área UCF	Acumulado
Concentração de infraestrutura	Somatório de moradias e infraestrutura comunitária (peso 1) + estrutura produtiva (peso 2)	Acumulado
Conservação Florestal	Área de Floresta / Área Total UC	Acumulado
Legalidade dos Alertas	Nr. Alertas em Área Licenciada / Nr.Alertas Total	Acumulado
Acesso ao Interior	Somatório do Nr. Entradas que possibilitam acesso ao interior	Acumulado
Concentração de Autos de Infração	Somatório dos Autos de Infração Lavrados	Acumulado
Crédito de Aplicação de Multas	Somatório do Valor Total de Multas Ambientais Aplicadas	Acumulado

## RESULTADOS

Identificadas pela numeração que condiz com a classificação ordenada, foram listadas as 10 Unidades com maiores somatória de área de alertas de desmatamento dos últimos 5 anos (Mapa 1), sendo 7 localizadas no estado do Pará, 1 em Roraima, 1 no Maranhão e 1 no Acre. Posteriormente foram analisadas de maneira isolada cada Unidade que enquadraram a amostragem requerida, em buscar de discorrer sobre acentuados índices. Adquiridas pelo Shapefile baixado com dados fornecido pelo DETER foi possível obter os períodos de cada alerta na unidade, sendo possível assim a formação de gráficos afim de demonstrar detalhadamente o andamento em cada ano. Além disso para melhor visualização foram desenvolvidos mapas únicos com respectivos polígonos de desmatamento no interior de cada UC.

Figura 1 - Unidades de Conservação com maiores taxas de desmatamento em 5 anos (2016-2021)



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Segundo dados do Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, em 2021 a Amazônia legal obteve maior índice de desmatamento dentre os últimos anos, em que quase metade do desmatamento aconteceu em florestas públicas federais. Além disso o Pará foi o estado mais desmatado (IMAZON,2022).

Tabela 2 - UCs com Maiores Taxas de Desmatamento (2016-2021)

RANKING	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO FEDERAL	UF	ÁREA (km <sup>2</sup> )
1	FLONA Jamanxim	PA	809,6
2	FLONA Altamira	PA	459,91
3	REBIO Gurupi	MA	420,71
4	APA Tapajós	PA	314,53
5	REBIO Nascentes da Serra do Cachimbo	PA	265,52
6	FLONA Roraima	AM/RR	262,06
7	FLONA Saracá-Taquera	PA	225,44
8	RESEX Chico Mendes	AC	197,32
9	ESEC Terra do Meio	PA	146,26
10	FLONA Carajás	PA	135,16

Fonte: Elaborado pela autora, a partir das informações disponibilizadas no INPE/TerraBrasilis (2022)

### FLONA DO JAMANXIM

A Floresta Nacional do Jamanxim da categoria de Uso Sustentável, conhecida pela disputa de terra, possui uma área aproximada de 1.301.120 ha e registra a maior taxa de desmatamento dentre as UCF da Amazônia. Os mapas 2 e 3 apresentam o desmatamento acumulado e por tipo.

Figura 2 – Alertas de Desmatamento acumulado na FLONA do Jamanxim no período 2016-2021

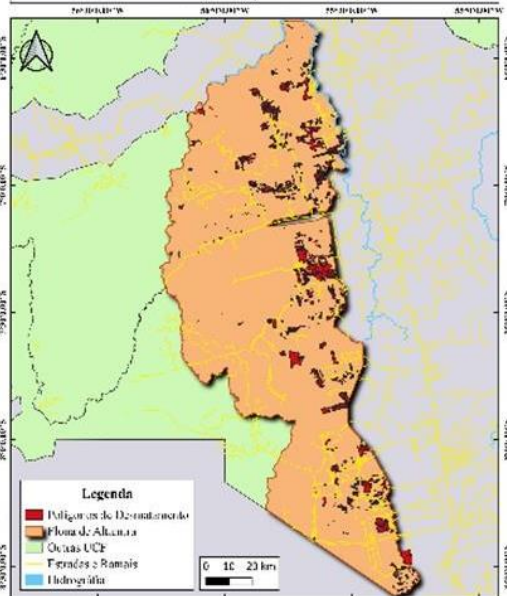
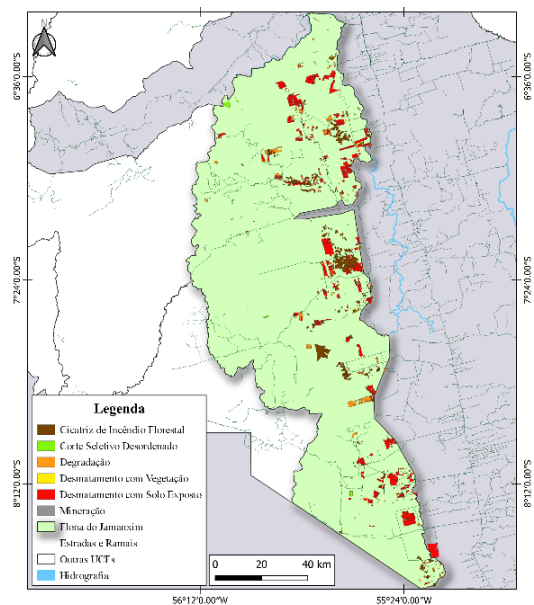


Figura 3 – Classes dos Alertas de Desmatamento acumulado na FLONA do Jamanxim no período 2016-2021

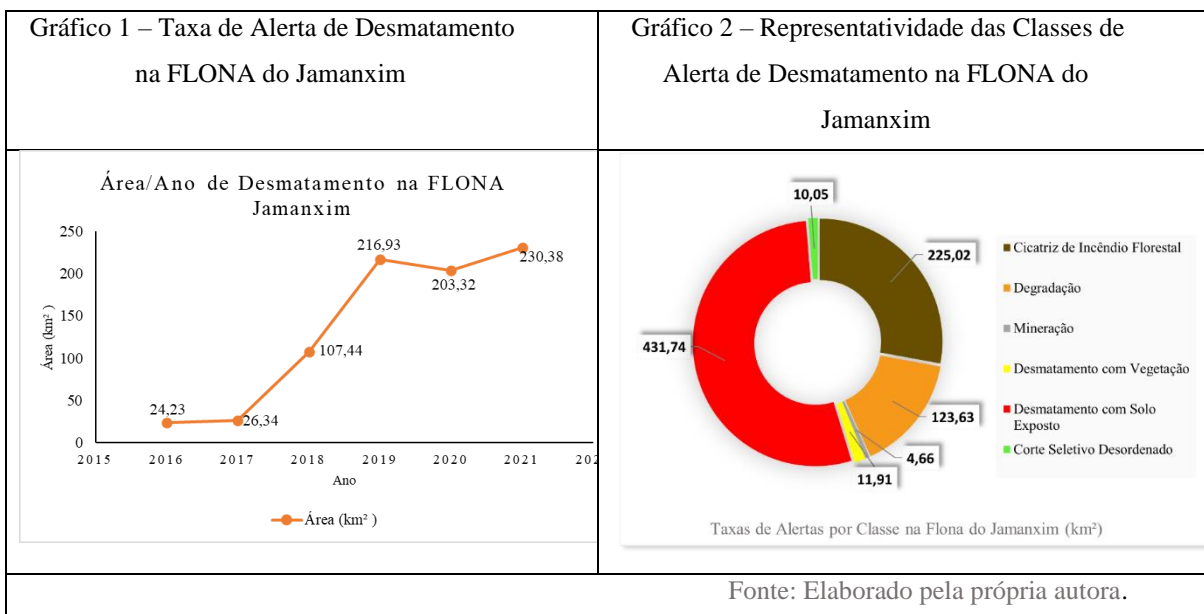


Fonte: Elaborado pela própria autora.

Analisando as taxas de alertas (Gráfico 1), entre 2017 e 2018 houve uma alta elevação nos números, atingindo 107,44 km<sup>2</sup>, que duplicou para 216,93 km<sup>2</sup> no ano seguinte, em 2019. Não ocorrendo a partir daí nenhuma queda notável adiante, com as duas maiores taxas em 2019 e 2021.

Conforme aponta o Gráfico 2, na FLONA do Jamanxim o “Desmatamento como Solo Exposto” possui a maior representatividade, em que se enquadram por ter a eliminação absoluta da cobertura floresta sem levar em conta o uso da área desmatada. Verificando os dados disponíveis pela PRODES das taxas anuais acumuladas de incrementos de desmatamento ponderadas desde de 2008, existe uma relação em que 64,9% da área desmatada corresponde a somatória dos anos referentes temporal do estudo.

Entre os anos estabelecidos para amostragem, no mapa classificando os alertas dentro da Florestas Nacional do Jamanxim, foi constado o 431,74 km<sup>2</sup> de Desmatamento com Solo Exposto.



Segundo o plano de manejo da Floresta Nacional do Jamanxim, o crescente movimento migratório para a região se deu nos anos 70 e 80 devido principalmente às atividades garimpeira e influência da BR 163. Além disso o processo de ocupação é classificado, como um movimento espontâneo associada com colonização dirigida, parte dos ocupantes estava por livre vontade se estabelecendo nos municípios que levou a uma distribuição desordenada, mas ainda assim houve o apoio do governo incentivando o uso e ocupação das terras. Havendo assim com aberturas de estradas e uma crescente taxa de desmatamento correspondente também para a extração de madeira e criação de gado (BRASIL, 2011)

É apontado que grande parte do desmatamento dentro a Amazônia Legal se intensifica particularmente na presença das aberturas de entradas em dentro e em torno da área, já que facilita ações antrópicas como a exploração madeireira, agricultura e criação de gado abrangente (FERREIRA; VENTICINQUE; ALMEIDA, p.157-166, 2005.).

Sua atividade econômica é impactada pelos anos anteriores da sua criação, consistindo em uma área de forte influência do garimpo de ouro, criação de gado de corte e polos madeireiros. A abundância dessas atividades acarretou a perda da qualidade ambiental e da cobertura florestal, com o aumento do desflorestamento e perda da biodiversidade, indo de maneira reversa ao objetivo da unidade (PERREIRA, v.19, 2019).

Tabela 3 - Indicadores calculados da FLONA do Jamanxim.

<b>Indicador</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Valor FLONA do Jamanxim</b>
Eficiência de Embargo	Área Embargada / Área de Alertas	0,68
Riqueza de Estradas	Comprimento total de Estradas / Área UCF	2422,33 km
Concentração de infraestrutura	Somatório de moradia e infraestrutura comunitária (peso 1) + estrutura produtiva (peso 2)	1.355
Conservação Florestal	1 – (Desmatamento / Área UC )	0,92
Legalidade dos Alertas	Nr. Alertas em Área Licenciada / Nr. Alertas Total	0
Acesso para o interior	Nr. De acesso para o interior da UC	24
Concentração de Autos de Infração	Somatório dos Autos de Infração Lavrados	432
Crédito de Aplicação de Multas	Somatório do Valor Total de Multas Ambientais Aplicadas	R\$ 512.960.771,20

### FLONA DE ALTAMIRA

A Floresta Nacional de Altamira é uma das unidades de sustentável com uma área equivalente a 724.965,51 ha, apresentando bastante ameaças de atividades ilegais. Os mapas 4 e 5 apresentam o desmatamento acumulado e por tipo no interior desta UC.

Figura 4 – Alertas de Desmatamento acumulado na FLONA de Altamira no período 2016-2021

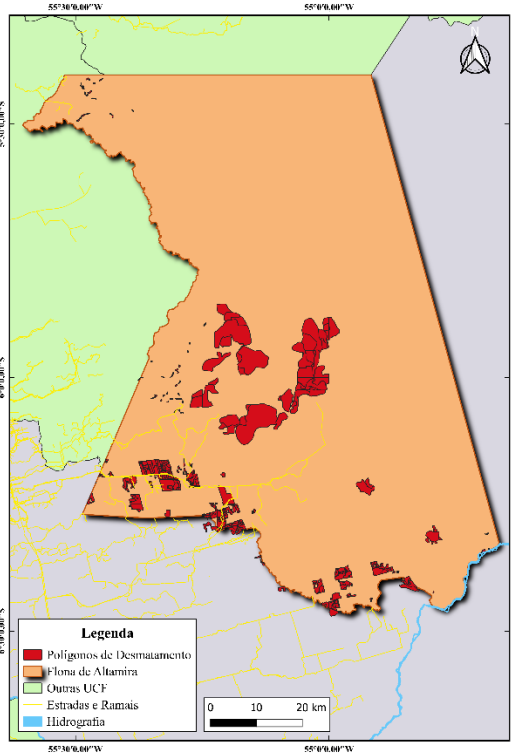
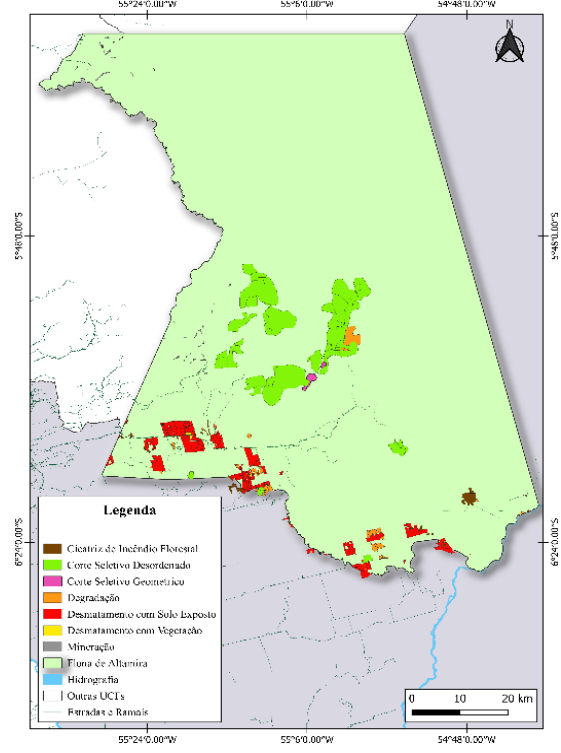


Figura 5 – Classes dos Alertas de Desmatamento acumulado na FLONA de Altamira no período 2016-2021



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Analisando as taxas de alertas anuais (Gráfico 3) os índices na Flona de Altamira começam a ter alta no ano de 2018, mas obtiveram maior evidência em 2019, quando os avisos triplicaram

De acordo com o Gráfico 4, é possível observar a principal classificação dos alertas, referentes ao “Corte Seletivo Desordenado” em que as espécies de utilidade comercial são retiradas sem a organização adequada em extensões aleatória, no entanto os municípios com maiores áreas de desmatamento são de Altamira e Itaituba. Acumulando nos anos 2016-2021 uma porcentagem de 48,2%, devido a evidentes atividades de garimpo e de exploração madeireira desordenada, que são praticadas de forma dispersa e de difícil quantificação, além de ocasionarem grandes impactos ambientais.



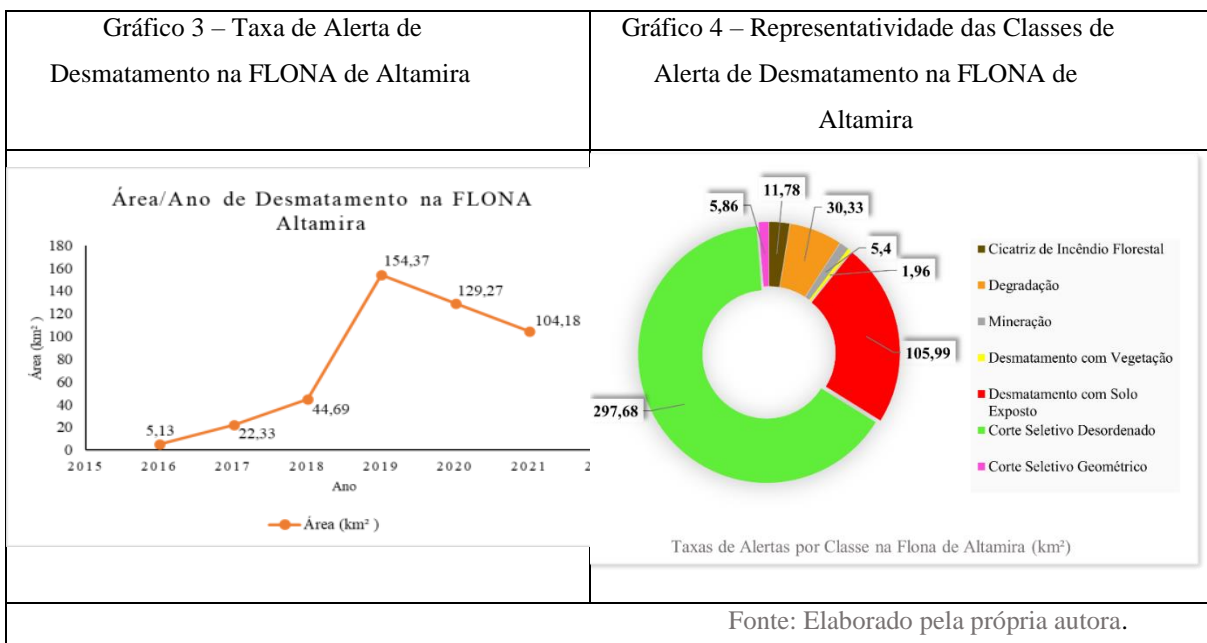
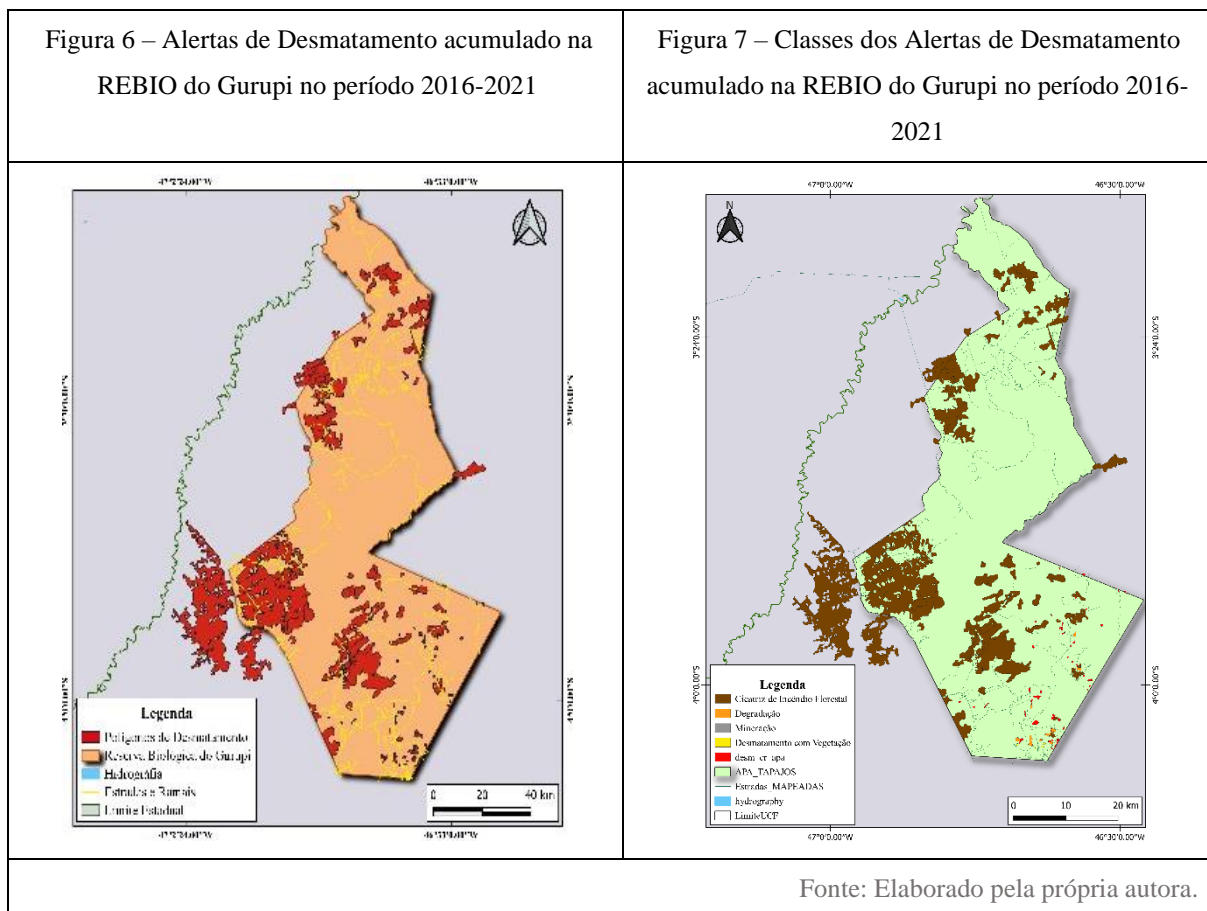


Tabela 4 - Indicadores calculados da FLONA de Altamira

Indicador	Cálculo	Valor FLONA Altamira
Eficiência de Embargo	Área Embargada / Área de Alertas	0,23
Riqueza de Estradas	Comprimento total de Estradas / Área UCF	694,04 km
Concentração de infraestrutura	Somatório de moradias e infraestrutura comunitária (peso 1) + estrutura produtiva (peso 2)	33
Conservação Florestal	1 – (Desmatamento / Área UC )	0,96
Legalidade dos Alertas	Nr. Alertas em Área Licenciada / Nr. Alertas Total	3681,53 km <sup>2</sup>
Acesso ao Interior	Nr. De acesso para o interior da UC	19
Concentração de Autos de Infração	Somatório dos Autos de Infração Lavrados	61
Crédito de Aplicação de Multas	Somatório do Valor Total de Multas Ambientais Aplicadas	R\$ 86.260.190,00

## REBIO DO GURUPI

Pertencente ao grupo de Proteção Integral a REBIO Gurupi possui uma área de 271.97,51ha colocalizada no estado do Maranhão, abrangida também pelo Arco de Desmatamento. Os mapas 6 e 7 apresentam os alertas de desmatamento acumulado e por classe, respectivamente



Correspondendo ao gráfico 5, a REBIO do Gurupi obteve uma exacerbada taxa em 2016 alcançando um total de 405,24 km<sup>2</sup>, ademais nos anos seguintes notasse um queda nas taxas, não alcançando altos valores, a somatória das taxas pela PRODES de incrementos de desmatamento nos anos do referente tempo para o estudo é de 20,2% em relação as taxas verificadas desde 2018.

Conforme o gráfico 6 cerca de 97,05% dos desmatamentos apontados, são da classe “Cicatriz de Incêndio Florestal”, ou seja, áreas que foram impactadas pelo fogo.

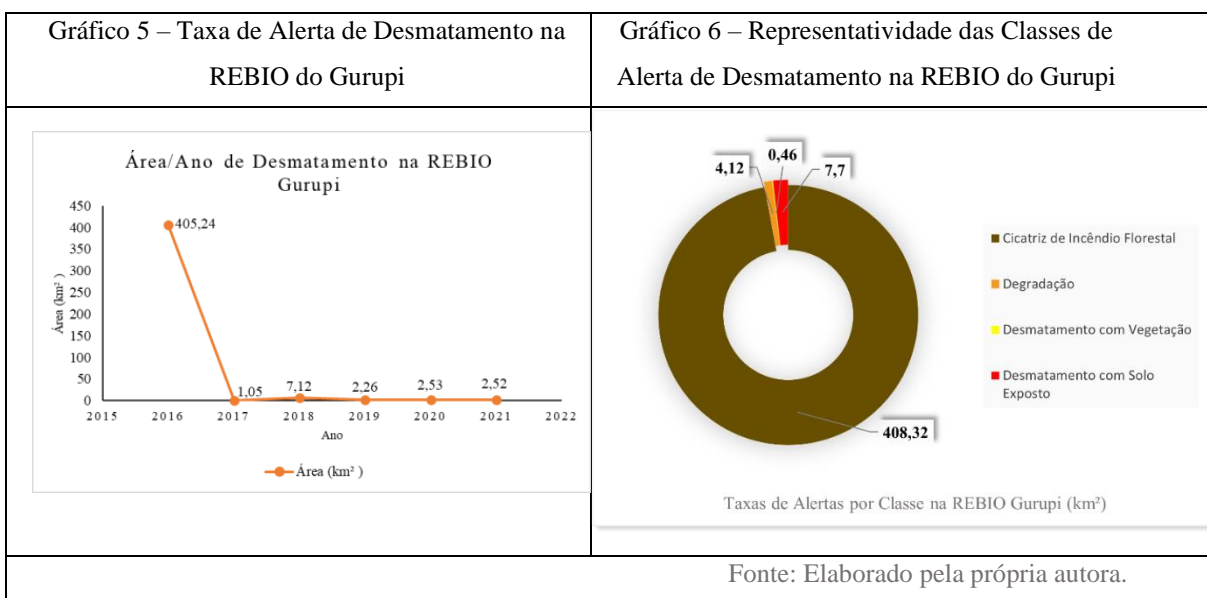


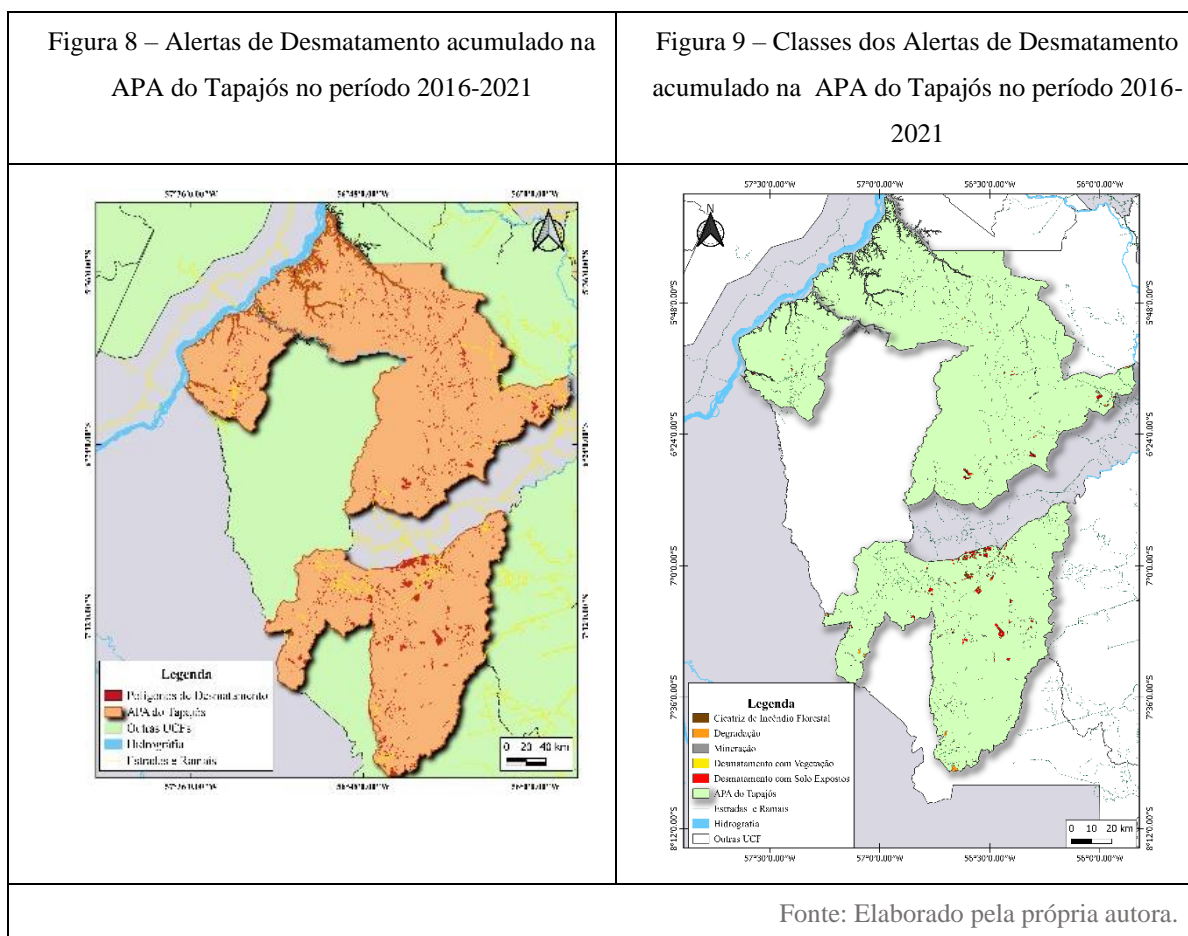
Tabela 5 - Indicadores calculados da REBIO do Gurupi

Indicador	Cálculo	Valor REBIO do Gurupi
Eficiência de Embargo	$\text{Área Embargada} / \text{Área de Alertas}$	0,07
Riqueza de Estradas	$\text{Comprimento total de Estradas} / \text{Área UCF}$	1690,74 km
Concentração de infraestrutura	Somatório de moradias e infraestrutura comunitária (peso 1) e estrutura produtiva (peso 2)	259
Conservação Florestal	$1 - (\text{Desmatamento} / \text{Área UC})$	0,96
Legalidade dos Alertas	$\text{Nr. Alertas em Área Licenciada} / \text{Nr. Alertas Total}$	0
Acesso ao Interior	Nr. De acesso para o interior da UC	59
Concentração de Autos de Infração	Somatório dos Autos de Infração Lavrados	56
Crédito de Aplicação de Multas	Somatório do Valor Total de Multas Ambientais Aplicadas	R\$ 39.185.400,00

## APA DO TAPAJÓS

Localizada na região oeste do Distrito Sustentável da BR-163, sendo esta o maior componente para o acesso a APA do Tapajó, além de ser traçada pela estrada transgrimpeira. Classificada no grupo de uso sustentável, a unidade possui cerca de 2.039.581 ha, dispondo de diversos problemas ilegais relacionada a cobertura florestal. Nas figuras adiante foram identificados os alertas de desmatamento acumulados na unidade dentre os anos de 2016-2021, aonde foram reconhecidas as classes dos alertas

A linha é contínua de crescimento anos após anos não havendo nenhuma queda dentre o temporal da pesquisa, identifica-se assim o maior índice atingindo no ano mais recente do estudo, 2021.



A linha de desmatamento da unidade é contínua em seu crescimento anos após anos não havendo nenhuma queda dentre o temporal da pesquisa, ficando evidente visualização pelo gráfico 7. Identifica-se assim o maior índice atingindo no ano mais recente do estudo 2021,

com uma taxa de 85,53km<sup>2</sup>, em que desde aproximadamente 42,1% são classificados por área de “Mineração” e 41,6% são por “Desmatamento com Solo Exposto”. Ressalva também as dominâncias da classificação permanecem a mesma dentre todos os anos, encontrando-se igualmente no município de Itaituba.

Além disso visualizando o gráfico 8 que expressa a classe das taxas, a classificação mais exacerbada da unidade é referente a atividade de mineração, equivalente a 155,78 km<sup>2</sup>, isto é 49,5% dos desmatamentos. Ademais é emitente apontar uma segunda classificação com um elevado percentual de aproximadamente 34%, pertencente a classe de Desmatamento com Solo Exposto com 107,73 km<sup>2</sup>.

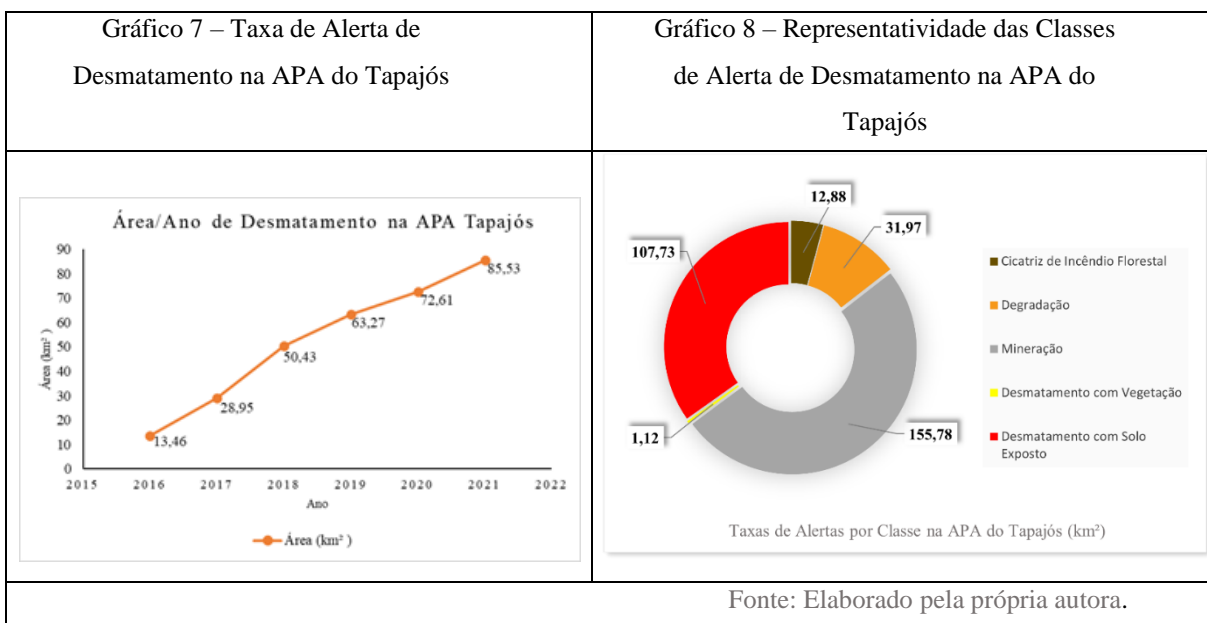


Tabela 6 - Indicadores calculados da APA do Tapajós

Indicador	Cálculo	Valor APA Tapajós
Eficiência de Embargo	$\frac{\text{Área Embargada}}{\text{Área de Alertas}}$	0,14
Riqueza de Estradas	$\frac{\text{Comprimento total de Estradas}}{\text{Área UCF}}$	949,64 km
Concentração de infraestrutura	Somatório de moradias e infraestrutura comunitária (peso 1) + estrutura produtiva (peso 2)	592
Conservação Florestal	$1 - (\text{Desmatamento} / \text{Área UC})$	0,97

Legalidade dos Alertas	Nr. Alertas em Área Licenciada / Nr.Alertas Total	0
Acesso ao Interior	Nr. De acesso para o interior da UC	34
Concentração de Autos de Infração	Somatório dos Autos de Infração Lavrados	9
Crédito de Aplicação de Multas	Somatório do Valor Total de Multas Ambientais Aplicadas	R\$ 12.437.000,00

### REBIO NASCENTES DA SERRA DO CACHIMBO

A REBIO Nascentes da Serra do Cachimbo soma uma área de 342.478 ha, é uma unidade do grupo de proteção integral. Por ser formadoras de importantes rios (Xingu e Tapajós) ganha significativos olhares ambientais. Ainda assim sofre principalmente com aberturas de pastagens, ocasionando alterações significativas na sua cobertura florestal, pelas figuras 10 e 11 são visualizados os desmatamentos alertados no interior da unidade

Figura 10 – Alertas de Desmatamento acumulado na REBIO Nascentes da Serra do Cachimbo no Período 2016-2021

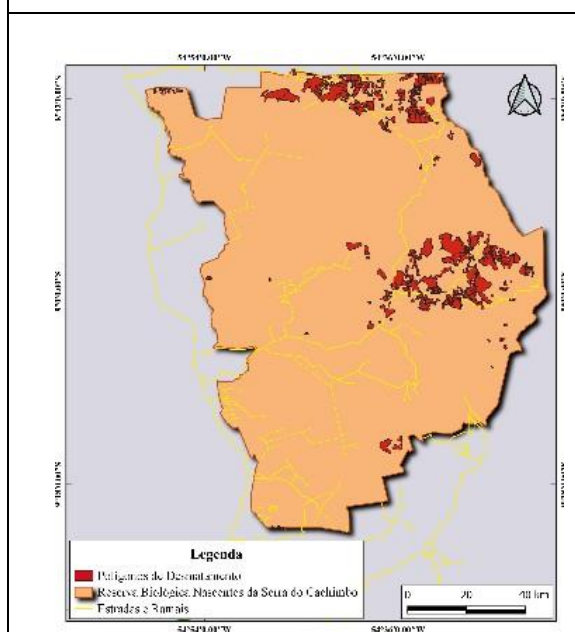
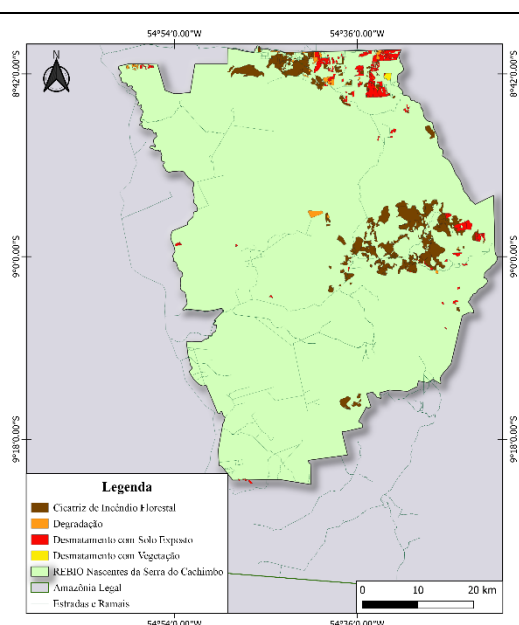


Figura 11 – Classes dos Alertas de Desmatamento acumulado REBIO Nascentes da Serra do Cachimbo no período 2016-2021



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Dentre os índices anuais de desmatamento demonstrado pelo gráfico 7, as duas maiores taxas equivalem aos anos de 2016, posteriormente ao de 2020 com 122,52 km<sup>2</sup>. Existindo uma diferença de quase o dobro e evidenciando uma curva avantajada. Em que a taxa de 2020 que se encontra um demasiado valor comparado com as demais, em que sua classificação majoritariamente se enquadra em “Cicatriz de Incêndio Florestal” predominante no município de Altamira

Além disso a classe de Cicatriz de Incêndio Florestal é evidente com principal desmatamento no interior da unidade totaliza 180,86 km<sup>2</sup>, constatado visualmente o comparativo pelo gráfico 8. Alcançando cerca de 68% dos desmatamentos somados dentre os anos amostrais

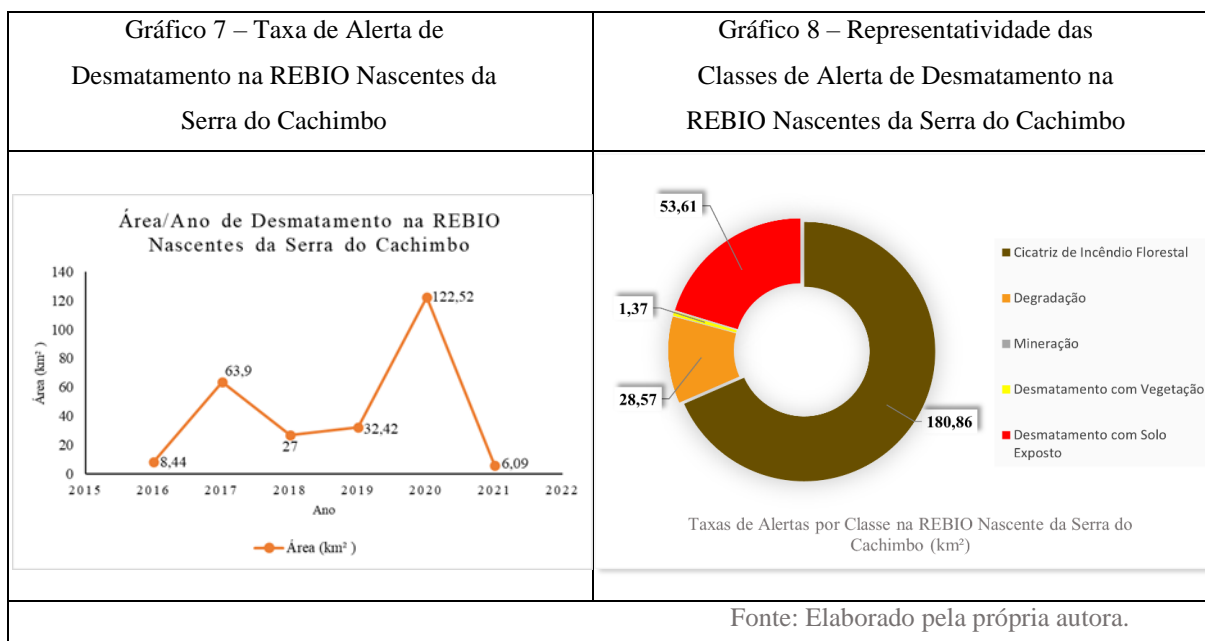


Tabela 7- Indicadores calculados da REBIO Nascentes da Serra do Cachimbo

<b>Indicador</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Valor REBIO Nascentes da Serra do Cachimbo</b>
Eficiência de Embargo	Área Embargada / Área de Alertas	1,77
Riqueza de Estradas	Comprimento total de Estradas /Área UCF	927,03 km
Concentração de infraestrutura	Somatório de moradias e infraestrutura comunitária (peso 1) + estrutura produtiva (peso 2)	198
Conservação Florestal	1 – (Desmatamento / Área UC )	0,96
Legalidade dos Alertas	Nr. Alertas em Área Licenciada / Nr.Alertas Total	0
Acesso ao Interior	Nr. De acesso para o interior da UC	42
Concentração de Autos de Infração	Somatório dos Autos de Infração Lavrados	263
Crédito de Aplicação de Multas	Somatório do Valor Total de Multas Ambientais Aplicadas	R\$ 185.892.458,00

### FLONA DE RORAIMA

Com uma área de 167.268 ha a Flona de Roraima compõe o grupo de unidade de conservação de uso sustentável, assim é permitido o uso de forma sustentável dos recursos florestais e para pesquisas. A Flona vem constantemente sofrendo pelo desmatamento, invasões e atividades ilegais, resultando na alteração da sua cobertura florestal. Analisadas pelas figuras a seguir a distribuição dos alertas de desmatamento na região



Figura 12 – Alertas de Desmatamento acumulado na FLONA de Roraima no período 2016-2021

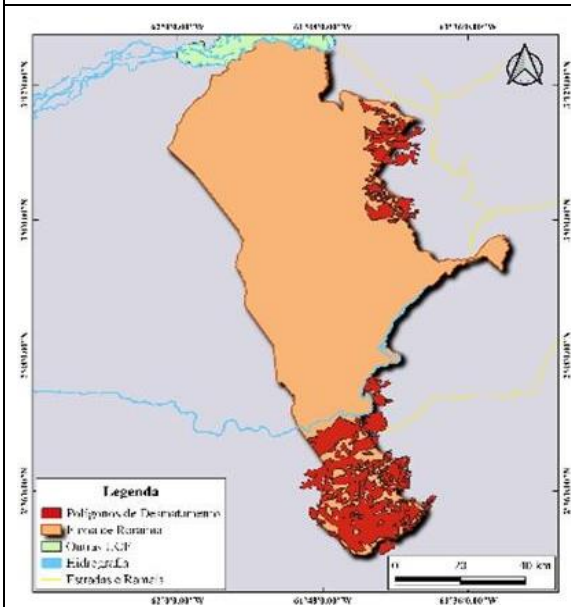
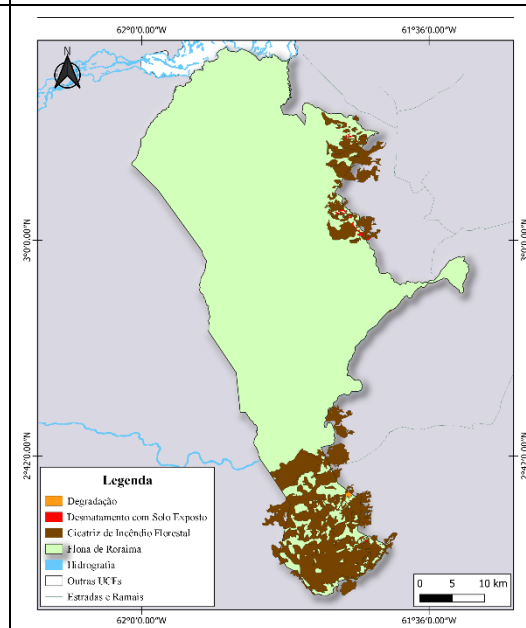


Figura 13 – Classes dos Alertas de Desmatamento acumulado FLONA de Roraima no período 2016-2021



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Gráfico 9 – Taxa de Alerta de Desmatamento na FLONA de Roraima

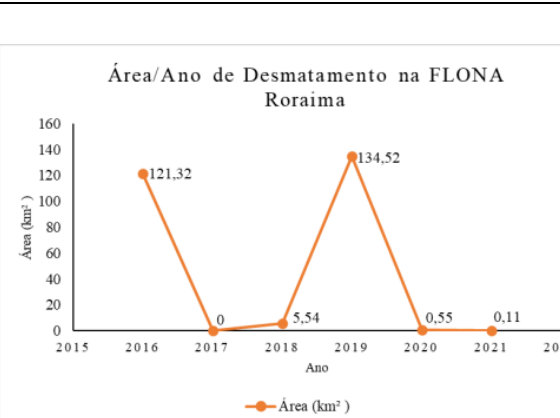
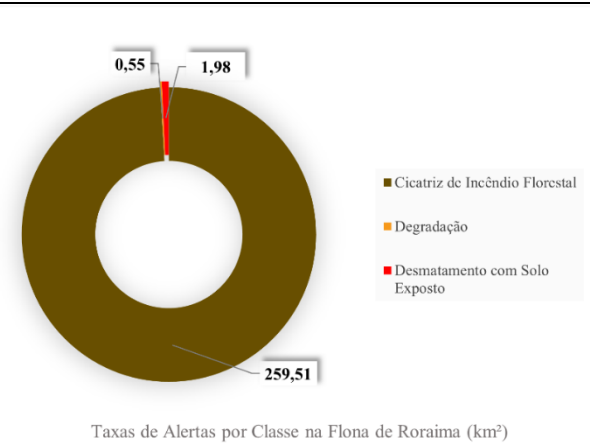


Gráfico 10 – Representatividade das Classes de Alerta de Desmatamento na FLONA de Roraima



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Observando as duas maiores taxa que possuem valores exuberante em relação as demais, o município de Mucajai predomínio da área desmatada em ambos os anos, somando em torno de 83,1%, além disso a predominância também é em relação a classificação dos avisos de “Cicatriz de Incêndio Florestal”. Em que a somatória dessa classe nos anos (2016;2019) são de aproximadamente 99,2% além disso a taxa de incrementos de desmatamento desde ano equipara-se a 28,1%

Na Flona Roraima a classe de desmatamento “Cicatriz de Incêndio Florestal” foi a mais acentuada dentre os anos analisados, com 259,51 km<sup>2</sup> equivalente a 99% dos dados coletas

Primeiramente deve ser constado que desde de sua criação a Flona passou por diversas revisões territoriais, já que foram firmadas a criação da Terra Indígena Yanomami e dois Projetos de Assentamento do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), assim parte estava com efeitos de ações humana. No entanto com a regularização atualmente na sua composição não possuem famílias beneficiarias e nem população tradicional residindo em seu interior, mas ainda assim a região possui obstáculos que ameaça sua integridade. Por ser ricas em recursos atrai muitos olhares, ocasionando invasão de terras, desmatamento, incêndios florestais, caça, pesca e garimpo, além de que quantidades de fazenda surgiram por consequência do projeto de assentamento do INCRA. (BRASIL, 2022)

O fogo criar espaço no desmatamento dentro unidade por ser umas das principais ferramentas na reparação para pastagens, agricultura e limpeza do solo atividades que vem crescendo anos após anos dentro da Flona. (ICMBio, 2022)

Tabela 8 - Indicadores calculados da FLONA de Roraima

<b>Indicador</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Valor FLONA de Roraima</b>
Eficiência de Embargo	Área Embargada / Área de Alertas	0
Riqueza de Estradas	Comprimento total de Estradas / Área UCF	32,68 km
Concentração de infraestrutura	Somatório de moradias e infraestrutura comunitária (peso 1) + estrutura produtiva (peso 2)	51
Conservação Florestal	1 – (Desmatamento / Área UC)	0,99

Legalidade dos Alertas	Nr. Alertas em Área Licenciada / Nr.Alertas Total	0
Acesso ao Interior	Nr. De acesso para o interior da UC	3
Concentração de Autos de Infração	Somatório dos Autos de Infração Lavrados	12
Crédito de Aplicação de Multas	Somatório do Valor Total de Multas Ambientais Aplicadas	R\$ 171.840,00

### FLONA DE SARACÁ-TAQUERA

A Flona de Saracá-Taquera está situada no distrito de Porto Trombetas, município de Oriximiná, em que se encontra também o projeto de mineração de bauxita da MRN que se estabeleceu na região antes da formação da UC. A unidade possui 429.600 ha, é de uso sustentável, em que a empresa deve respeitar e ir de acordo com o planejamento do Ibama. Contudo a cobertura florestal da unidade vem sofrendo modificações, as figuras (14 e 15) a seguir demonstram a distribuição dessas perdas.

Figura 14 – Alertas de Desmatamento acumulado na FLONA de Saracá-Taquera no período 2016-2021

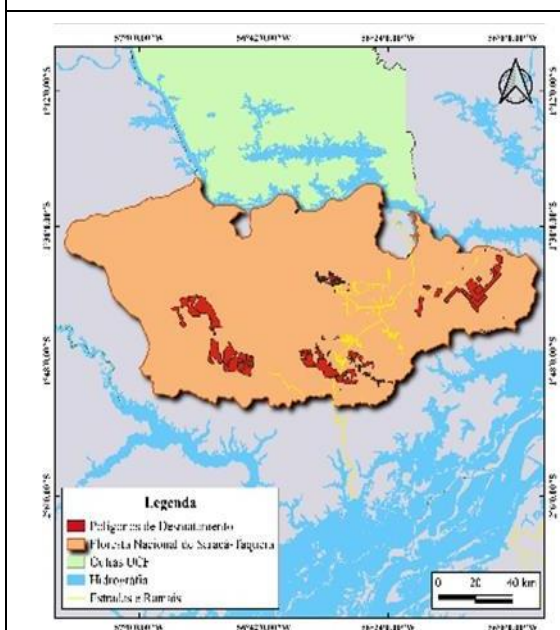
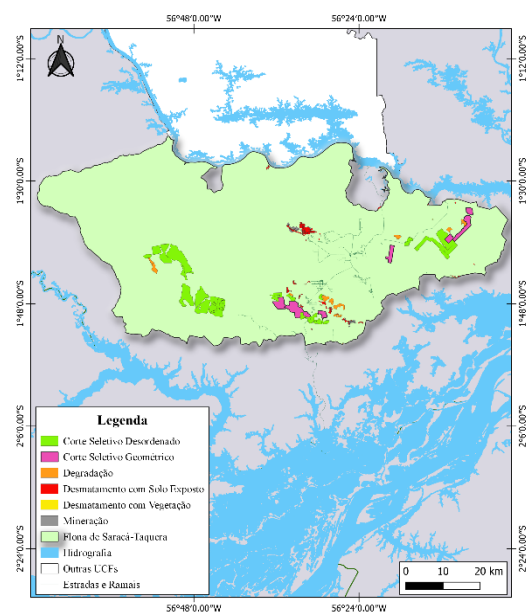


Figura 15 – Classes dos Alertas de Desmatamento acumulado FLONA de Saracá-Taquera no período 2016-2021



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Em 2016 foi observado a segunda maior taxa de desmatamento na Flona, com cerca de 59,25 km<sup>2</sup>, desde a maior parte da supressão da vegetação equivale ao município Faro. Nos dois anos seguintes 2017-2018, as taxas vieram a cair, sendo crescente em 2019, e em 2020 o valor do índice teve um crescimento acentuado tornando-se a maior taxa detectada na região. As áreas desmatada neste ano corresponde a 64,85 km<sup>2</sup>

Conforme o gráfico 12, a classe de desmatamento com maior evidencia na região corresponde ao “Corte Seletivo Desordenado” equivalendo cerca de 63% das taxas, com 142,57 km<sup>2</sup>.

Gráfico 11 – Taxa de Alerta de Desmatamento na FLONA de Saracá-Taquera

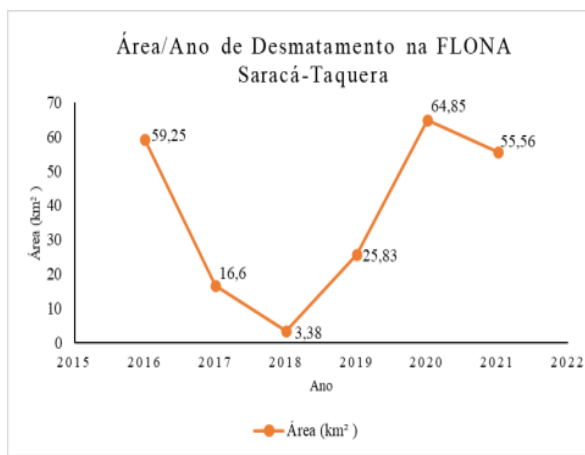
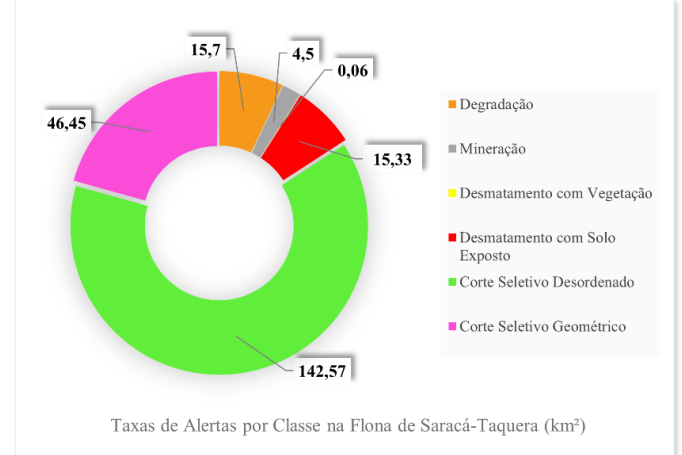


Gráfico 12 – Representatividade das Classes de Alerta de Desmatamento na FLONA de Saracá-Taquera



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Tabela 9 - indicadores calculados da FLONA de Saracá-Taquera

<b>Indicador</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Valor FLONA de Saracá-Taquera</b>
Eficiência de Embargo	Área Embargada / Área de Alertas	0,005
Riqueza de Estradas	Comprimento total de Estradas / Área UCF	514,35 km
Concentração de infraestrutura	Somatório de moradias e infraestrutura comunitária (peso 1) + estrutura produtiva (peso 2)	673
Conservação Florestal	$1 - (\text{Desmatamento} / \text{Área UC})$	0,99
Legalidade dos Alertas	Nr. Alertas em Área Licenciada / Nr.Alertas Total	1392,14 km <sup>2</sup>
Acesso ao Interior	Nr. De acesso para o interior da UC	11
Concentração de Autos de Infração	Somatório dos Autos de Infração Lavrados	52
Crédito de Aplicação de Multas	Somatório do Valor Total de Multas Ambientais Aplicadas	R\$ 42.981.148,00

### RESEX CHICO MENDES

A RESEX Chico Mentos possui uma área de 970.570 ha, e sua criação se deu em 1990, sendo uma região marcada pela luta de identidade dos seringueiros. Se enquadra no grupo de unidade de conservação de uso sustentável, existindo atividades econômicas voltadas para a sustentabilidade da população tradicional de maneira organizada e coletiva. No entanto, a região vem sofrendo perdas na sua cobertura florestal, a partir da Figura 16 e 17, foram ilustrados os alertas coletado além da classificação destes

Figura 16 – Alertas de Desmatamento acumulado na RESEX Chico Mendes no período 2016-2021

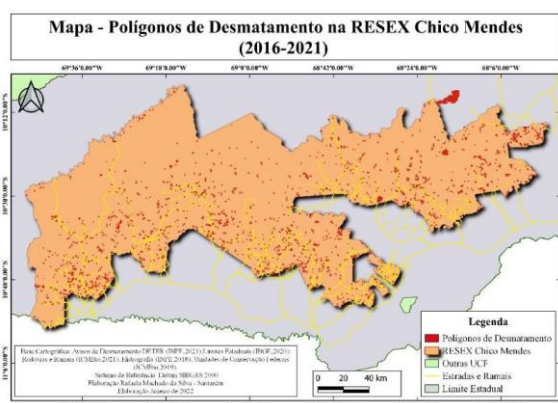
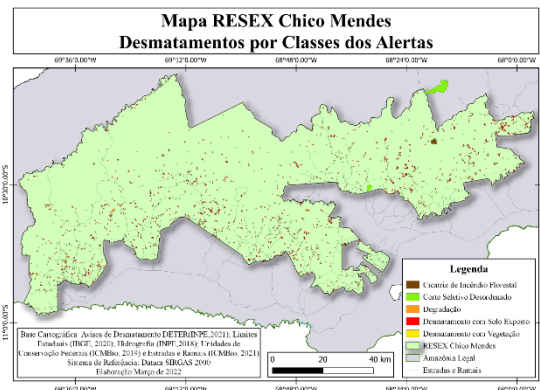


Figura 17 – Classes dos Alertas de Desmatamento acumulado RESEX Chico Mendes no período 2016-2021



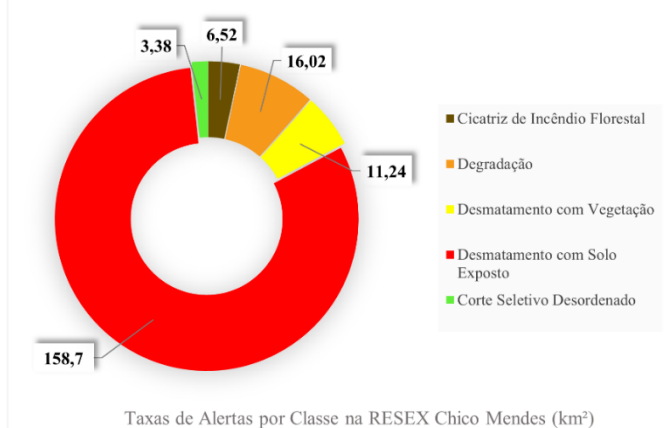
Fonte: Elaborado pela própria autora.

Analisando as taxa de desmatamento anuais (Gráfico 13), a unidade apresenta um gráfico com ondulação crescentes, as maiores taxas se encontram a partir de 2019 com uma área de 53,4 km<sup>2</sup> progredindo para o ano que atribuiu a maior taxa de desmatamento dentre os anos analisados (2020) com um diferença de 0,65 km<sup>2</sup>, do ano anterior.

Gráfico 13 – Taxa de Alerta de Desmatamento na RESEX Chico Mendes



Gráfico 14 – Representatividade das Classes de Alerta de Desmatamento na RESEX Chico Mendes



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Verificando a classificação dos alertas (Figura 14), na RESEX é possível identificar que a classe de “Desmatamento com solo exposto” predomina no tipo de desmatamento na região.

Enquadrados principalmente em dois municípios, Brasileia e Xarupi, e somando 158,7 km<sup>2</sup> nos anos de 2016-2021, equivalendo cerca de 80,43% dos alertas registrados

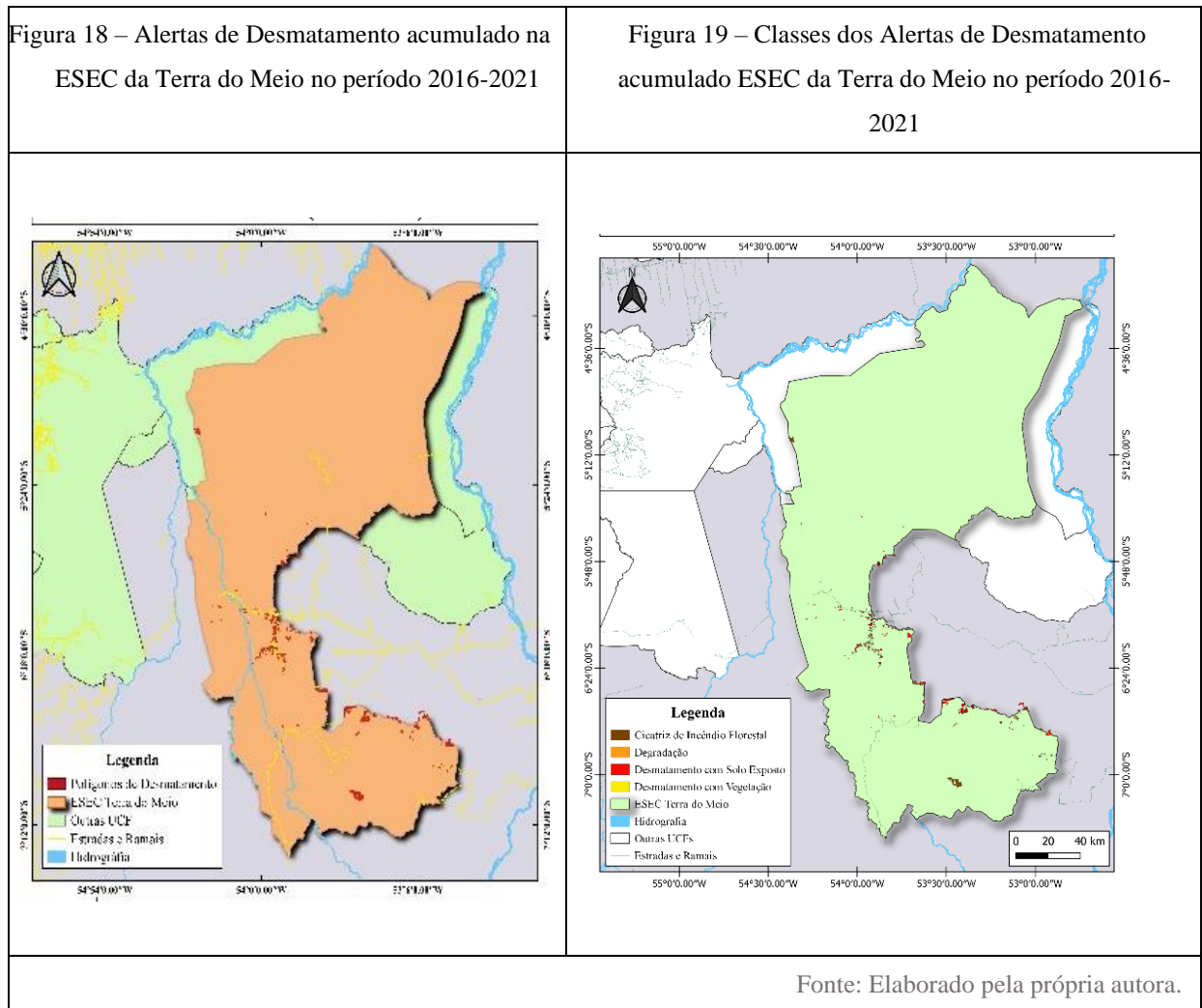
De acordo com seu plano de manejo a unidade ganhou destaque desde devido a grandes quantidades de seringueiras no seu território, além de provenientes das lutas entre seringueiros e habitantes que já estavam ocupando o local pela exploração de borracha, e imigrantes que fugiam da seca. E com a queda na produção de borracha o governo com o intuito de intensificar as atividades econômicas, incrementou projetos de assentamento agrícola e incentivos fiscais para a pecuária. Sendo a pecuária até hoje a atividade econômica com maior proporção da área, intensificada desde os anos 70, feita pela derrubada da mata, retirada a madeira nobre, queima dos resíduos para o plantio, resultando assim na substituição da floresta por grandes áreas de pastagens. Outro setor beneficiado das reservas naturais da região, é o madeiro, devido a implantação de pastagens o índice de desmatamento aumentou construindo para as atividades madeireiras nas vendas e extrações de madeiras. (BRASIL,2008)

Tabela 10 - Indicadores calculados da RESEX Chico Mendes

<b>Indicador</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Valor RESEX Chico Mendes</b>
Eficiência de Embargo	Área Embargada / Área de Alertas	0,23
Riqueza de Estradas	Comprimento total de Estradas /Área UCF	1542,37 km
Concentração de infraestrutura	Somatório de moradias e infraestrutura comunitária (peso 1) +estrutura produtiva (peso 2)	3.123
Conservação Florestal	1 – (Desmatamento / Área UC )	0,96
Legalidade dos Alertas	Nr. Alertas em Área Licenciada / Nr. Alertas Total	277,89 km <sup>2</sup>
Acesso ao Interior	Nr. De acesso para o interior da UC	67
Concentração de Autos de Infração	Somatório dos Autos de Infração Lavrados	254
Crédito de Aplicação de Multas	Somatório do Valor Total de Multas Ambientais Aplicadas	R\$ 145.488.807,04

## ESEC DA TERRA DO MEIO

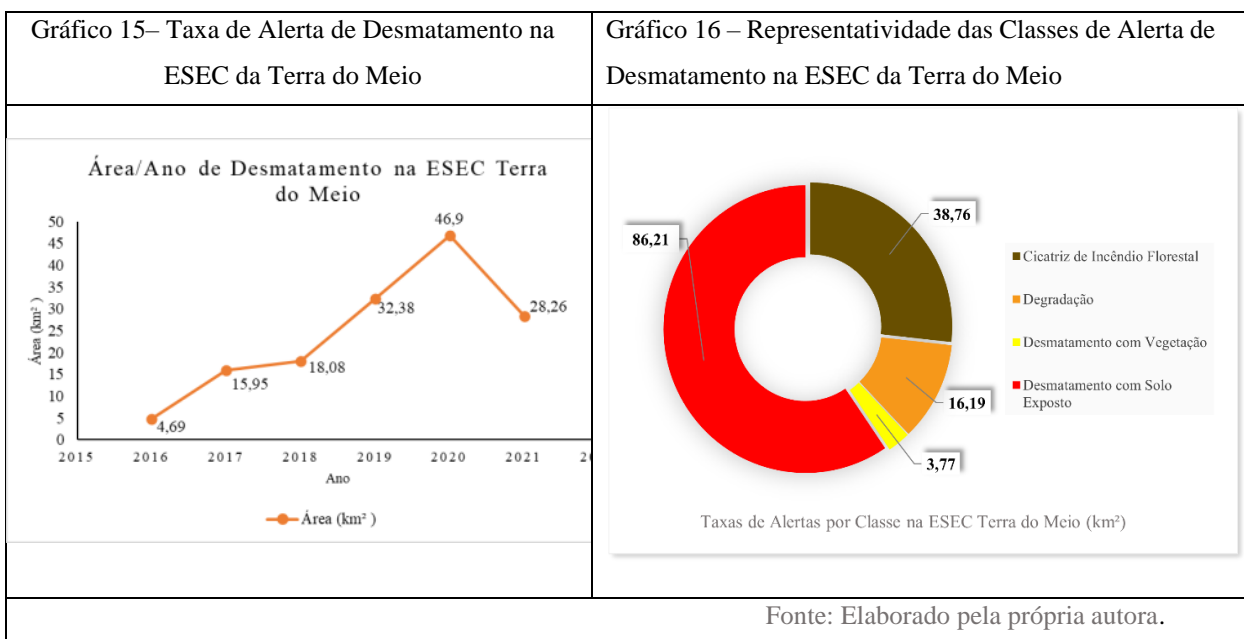
A ESEC da Terra do Meio pertence a categoria de unidade de conservação de proteção integral, com isto não é permitido a estadia de pessoa afim de morar em seu interior, marcando assim umas das maiores dificuldade de controle na região, ja que comunidades tradicionais resistem desde a criação da área. A região da ESEC possui uma área de 3.373.111,00 ha, obtém de um histórico de alvo de desmatamento e extração de madeira, com as figuras 18 e 19, foi possível visualizar os alertas e classificação referente a região





Dentre os anos das coletas de dados, através dos gráficos adiante foi observado um crescimento contínuo de desmatamento na ESEC, destacando que em 2020 a maior área desmatada, com aproximadamente 46,90 km<sup>2</sup>, em que 70,9% desta são classificada em “Cicatriz de Incêndio Florestal”, também desta taxa 83,6% se enquadra ao município de Altamira.

Ademais os anos 2016-2021 totalizam um índice de aproximadamente 59% dos desmatamentos, equivalente a 86,21 km<sup>2</sup> dos alertas disponibilizado, remetem a classe de “Desmatamento com Solo Exposto”. Logo que os interesses econômicos são voltados para atividades de exploração ilegal de madeiras, mineração e a pecuária



Segundo seu plano de manejo a unidade ganha destaque para sua ocupação com o ciclo de borrachas influenciando na ocupação característica até hoje. Já que durante o ciclo da borracha deu início a chegada de migrantes à região favoreceu o surgimento de uma população, principalmente envolvidas na extração de borracha, ocupação essa marcada de conflitos. Além disso a região ganhou destaque pelo garimpo e pela abertura da Rodovia Transamazônica, gerando uma eminente degradação florestal. Nos anos antes ao surgimento da UC foram intensificados os números de desmatamento devido a presença de grandes fazendeiros, aberturas de ramais, pelas madeireiras inseridas pela exploração de mognos, além dos conflitos existentes pela posse de terra. (BRASIL, 2015)

Além disso, dentro do mosaico da UC o território de São Felix do Xingu recebe destaque já que conexão com as estradas e região de mineração de Conópús cercada por

uma expansão desordenada, principalmente nas áreas de fronteiras, local que é possível se observar focos de desmatamentos. As estradas, ocupação urbana e as áreas de assentamentos influenciam diretamente no processo de perda florestal. No entanto por se tratar de uma área com grande percentual de terras indígenas, muita região no interior possui maior visibilidade para proteção (SILVA, 2013)

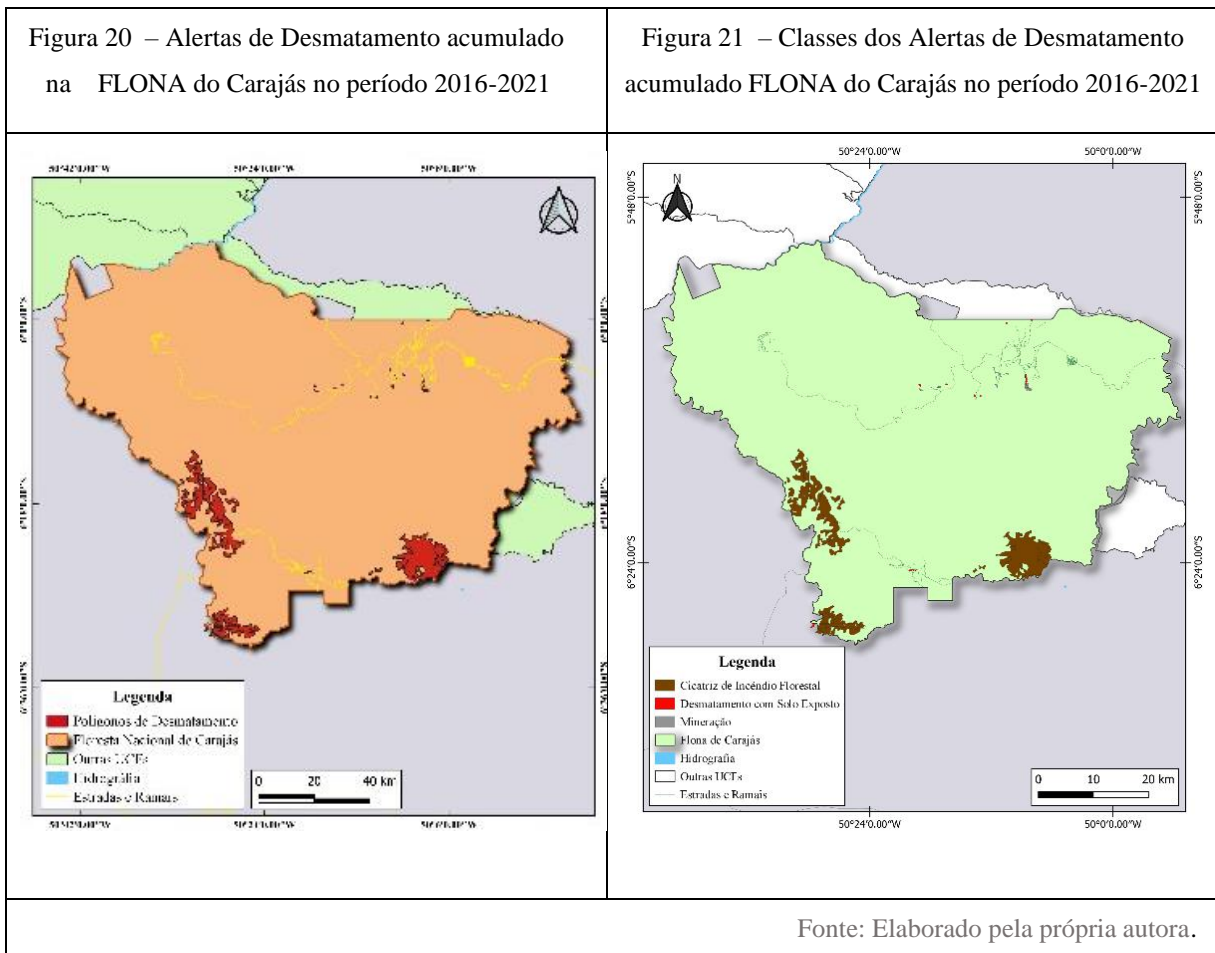
Tabela 11 - Indicadores calculados da ESEC da Terra do Meio

<b>Indicador</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Valor ESEC da Terra do Meio</b>
Eficiência de Embargo	Área Embargada / Área de Alertas	0,42
Riqueza de Estradas	Comprimento total de Estradas /Área UCF	574,53 km
Concentração de infraestrutura	Somatório de moradias e infraestrutura comunitária (peso 1) + estrutura produtiva (peso 2)	127
Conservação Florestal	1 – (Desmatamento / Área UC)	0,99
Legalidade dos Alertas	Nr. Alertas em Área Licenciada / Nr.Alertas Total	0
Acesso ao Interior	Nr. De acesso para o interior da UC	14
Concentração de Autos de Infração	Somatório dos Autos de Infração Lavrados	205
Crédito de Aplicação de Multas	Somatório do Valor Total de Multas Ambientais Aplicadas	R\$ 2.026.000

### FLONA DE CARAJÁS

Localizada no sudeste do Pará a Flona de Carajás vem sendo dirigida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), em parceria com a Vale, a área possui 411.948,87 hectares. A região com a instalação da empresa tem o compromisso compensar e prevenir dos possíveis impactos das operações, as figuras a baixo tem como

objetivo uma possível visualização dos alertas de desmatamentos (Figura 20) e as suas classes de desmatamento (Figura 21)



Analisando o gráfico de taxa de alertas (gráfico 17), no ano 2017 foram calculados 67,33 km<sup>2</sup> pelo DETER correspondendo assim a maior taxa analisada dentro a temporalidade da pesquisa, no qual 67,24 km<sup>2</sup> está localizada no município de Canaã, nos seguintes anos houve uma queda nos números, voltando a crescerem 2020. E a taxa pela PRODES de desmatamento por corte raso foram calculados 14,28 km<sup>2</sup> em que 33,8% tem relação ao total entre os anos de 2016-2021.

Pelo gráfico 19 é possível identificar a classe de maior impacto na região. As taxas dentro os anos temporal da pesquisa aproximadamente 97% do desmatamento no interior da Flona são equivalentes a classe de “Cicatriz de Incêndio Florestal”, estando localizadas principalmente no município de Canaã dos Carajás. Considerando a grande área de zona de mineração em seu interior é interessante constar que a maior somatória de desmatamento da unidade é da classe “Cicatriz de Incêndio Florestal”. Nos anos da amostragem foi apontado cerca de 131,59 km<sup>2</sup> nesta classificação

Gráfico 17– Taxa de Alerta de Desmatamento na FLONA do Carajás

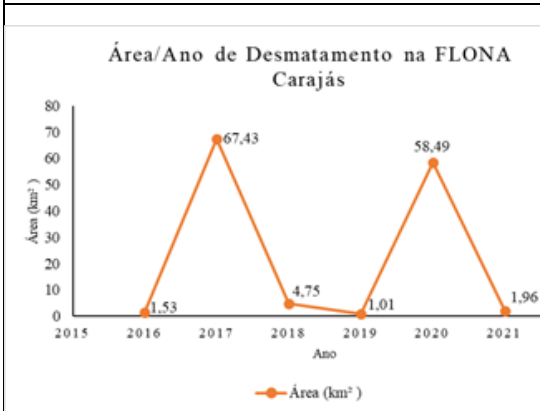
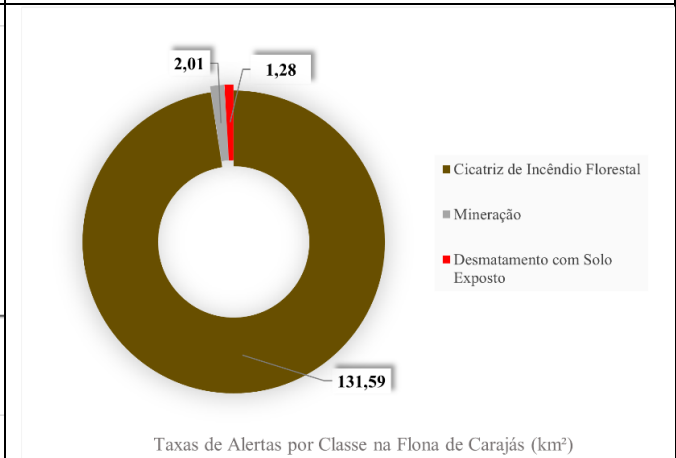


Gráfico 18 – Representatividade das Classes de Alerta de Desmatamento na FLONA do Carajás



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Segundo o plano de manejo da Flona de Carajás, desde o ano de 2009 em conjunto a VALE e o IcmBio possuem um compromisso com o objeto de ainda dar continuidade para atividade mineradora atendendo toda infraestrutura necessária, no entanto visando sempre a conservação ambiental e utilização adequada dos recursos, já que de fato os impactos causados pela atividade causam prejuízos ambientais forma irreversível. Mas vale ressaltar que analisando a localização dos alertas no mapa de Flona de Carajás além de sua classificação é perceptível que no entorno da unidade estar localizados os principais obstáculos ambientais, já que é uma região comprometida pressão por desmate e fogo, e o seu uso na agrícola e pecuária são de difícil controle, especialmente no período seco que frequentemente leva a um incêndio florestal que sem controle, comprometem a integridade dos ecossistemas além de adentrarem, à unidade de conservação. Nessas áreas a presença da pratica agropastoril é possível identificar a constância da população inserir outros meios formas para limpeza dos terrenos de roça e pastagens, com isso a dificuldade de registros da Reserva Legal e falta de regularização fundiária das propriedades são constantes (BRASIL, 2016)

Tabela 12 - indicadores calculados da FLONA de Carajás

<b>Indicador</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Valor Flona de Carajás</b>
Eficiência de Embargo	Área Embargada / Área de Alertas	0
Riqueza de Estradas	Comprimento total de Estradas / Área UCF	449,1 km
Concentração de infraestrutura	Somatório de moradias e infraestrutura comunitária (peso 1) + estrutura produtiva (peso 2)	1.134
Conservação Florestal	$1 - (\text{Desmatamento} / \text{Área UC})$	0,99
Legalidade dos Alertas	Nr. Alertas em Área Licenciada / Nr. Alertas Total	0.0572 km <sup>2</sup>
Acesso ao Interior	Nr. De acesso para o interior da UC	20
Concentração de Autos de Infração	Somatório dos Autos de Infração Lavrados	8
Crédito de Aplicação de Multas	Somatório do Valor Total de Multas Ambientais Aplicadas	R\$ 0,00

## DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

A amostragem baseada nas dez Unidades de Conservação com maiores taxas de desmatamento, sete se encontraram no estado do Pará, a região ganha destaque pela rede rodoviária que interliga a região norte. Dentre os anos 1988-2014 houve uma expansão de desmatamento no Pará, em que foi notado uma exacerbada taxa de desmatamento, estando principalmente relacionada a frente pioneira para o desenvolvimento da região no final dos anos 70. Precedente a esta fase, era observado um território com alta índices de recursos florestal, baixos desmatamentos e com predominância de povos tradicionais. Consequência das estradas sendo asfaltadas, o desenvolvimento dos novos polos paralelos as rodoviárias estavam sendo colonizados sem estruturas com ênfase em desenvolvimento produtivo, e mesmo com período consecutivo em que as taxas obtiveram quedas ainda foi notável um período persistente no desmatamento analisado até 2017. (THALÊS; POCCARD-CHAPUIS; RUIVO, 2012)

No Banco de Dados Geoespacial os dados multitematico inclusos ao centróide dos alertas de desmatamento; auto de infração (AI); moradias e infraestrutura mapeadas; drenagem e estradas mapeadas; alertas de desmatamento; áreas de preservação permanente das drenagens; embargos e área licenciadas, permitindo o cálculo de indicadores

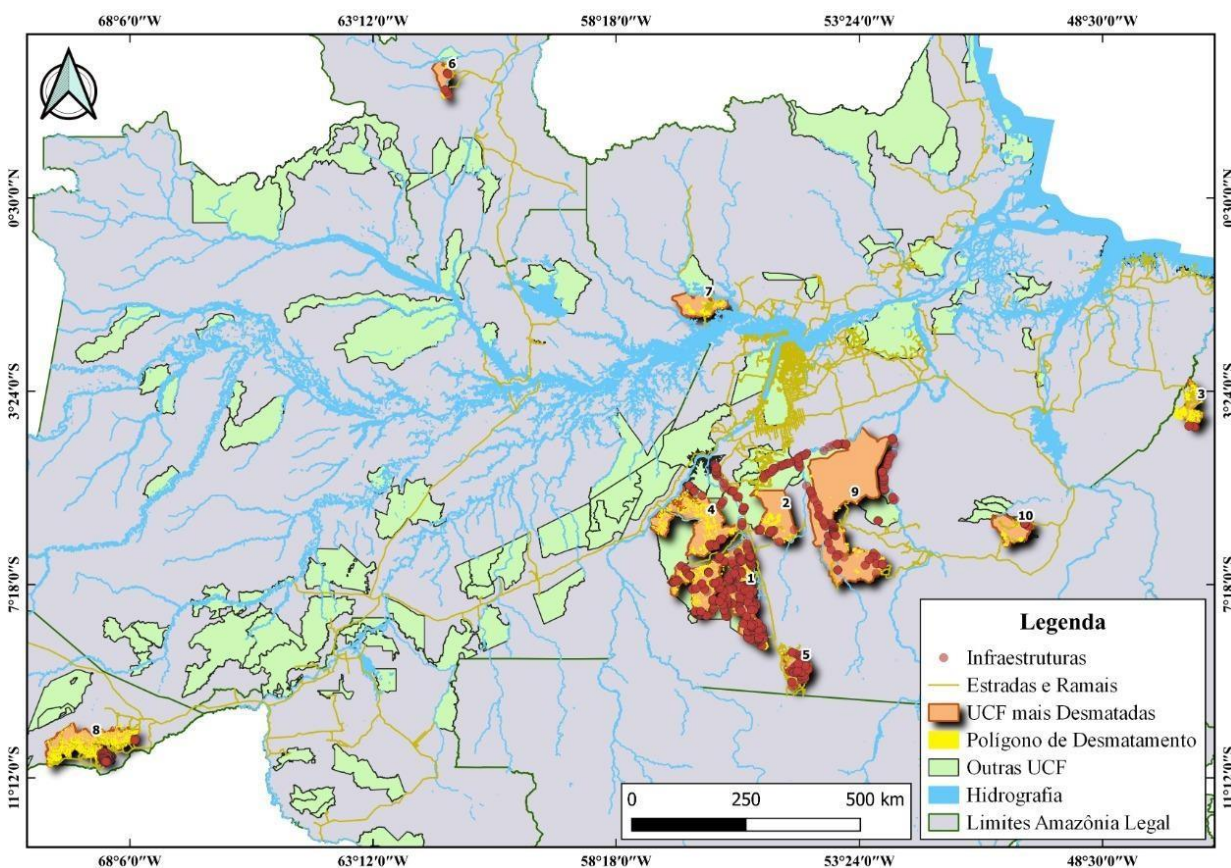
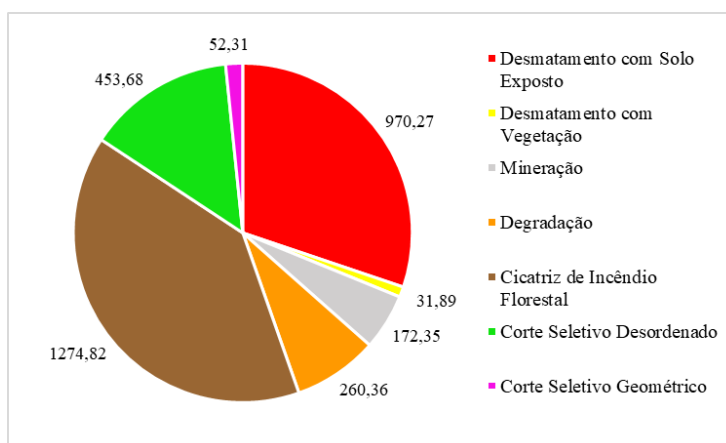


Figura 22- Mapa das 10 UCFs com maiores taxas de desmatamento com indicadores

A perda da cobertura florestal naturais tornam-se cada vez mais difícil fortalecer políticas que buscam amenizar os índices de desmatamento em todo o mundo , principalmente devido aos diversos fatores que contribuem para o mesmo, estando interligados com incêndios, corte de árvores em parte para comercio, agropecuária, e até fenômenos naturais. Os fundamentos para desenvolver estudos sobre este tema são complexos justamente pela dificuldade de observar as abrangentes razões que sucedem, além de que são levado em conta aspectos estruturais que contribuiriam para a análise, como a baixa qualidade dos dados (ARRAES; MARIANO; SIMONASSI, 2012)

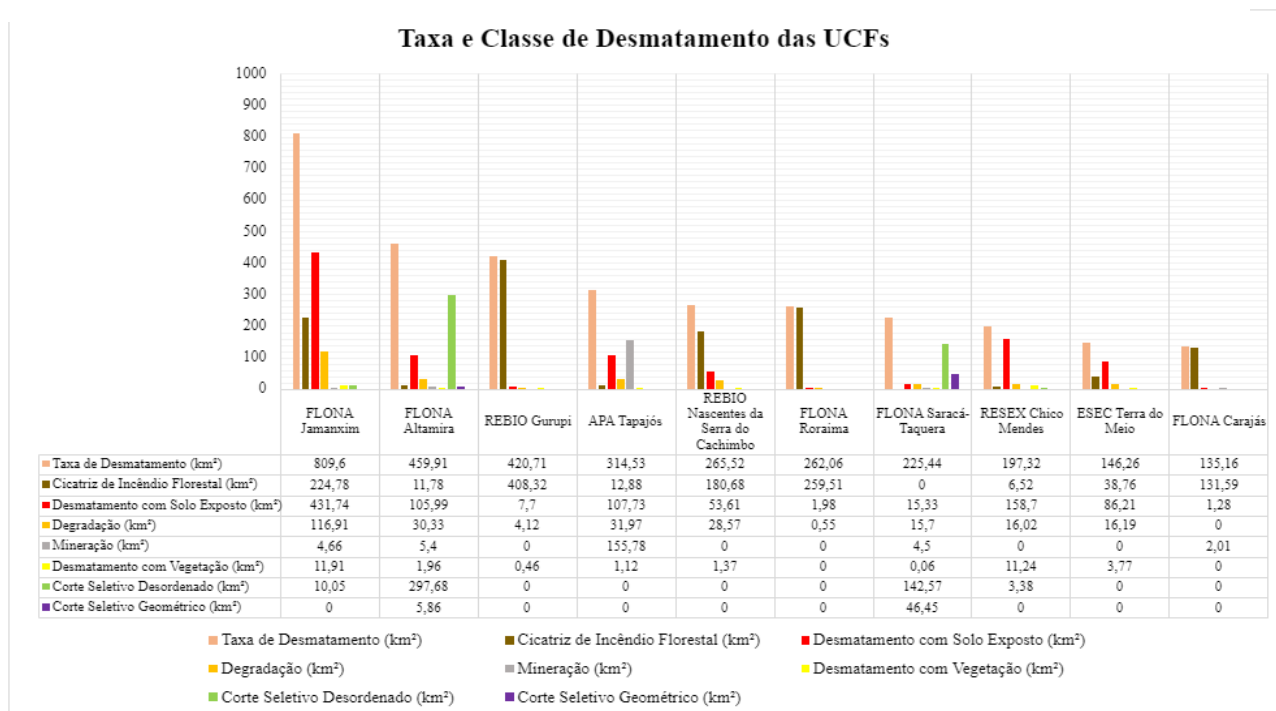
No presente trabalho o qual foram coletados dados das taxas de desmatamentos das devidas UCs, o qual foi possível também obter as classificações dos indicativos para analisar a forma que sucedeu a perda florestal na região. Após investigados foram delineados e graficamente representados a área total referente a classe em cada UC das amostragens, sendo possível identificar qual classe está mais persistente e identificar sua precedência. Considerando o gráfico abaixo, foram identificados um total de 3.236,51 km<sup>2</sup> de área desmatada, em que cercar de 39% pertencem a classe de Cicatriz de Incêndio Florestal; com 1274,82 km<sup>2</sup>; 30% a Desmatamento com Solo Exposto com 970,27 km<sup>2</sup>; 14% a Corte Seletivo Desordenado com 453,68 km<sup>2</sup>; 8% a Degradação com 260,36 km<sup>2</sup>; 5% a Mineração com 172,35 km<sup>2</sup>; 2% a Corte Geométrico com 52,31 km<sup>2</sup> e 1% a Desmatamento com Vegetação com 31,89 km<sup>2</sup>. Com isto a classe com maior evidencia é a de Cicatriz de Incêndio Florestal, nesse entanto cerca de 33,6% dos focos de desmatamento ocasionado por esse gênero está localizado na REBIO do Gurupi

Gráfico 19 - Classe de Desmatamentos Taxados



Isto é acarretado por ações antrópicas pertinentes ao uso do fogo, sendo empregado para limpeza de terrenos, meios de retiradas da cobertura vegetal com intuito de maior facilidade para o emprego de atividades agrícolas e de exploração, fatores esses que são elencados com incêndios florestais. Além disso a região possui fatores ambientais que favorecem os surgimentos dos incêndios, como o clima, solo e vegetação secos. Em seu estudo que analisou de forma multitemporal os focos de calor na REBIO Gurupi nos os anos de 1998, 2006 e 2016, Paiva constatou manchas acentuadas frequentemente nos limites do município de Centro Novo do Maranhão, localizado no leste da UC. Obtiveram a conclusão de que maior parte das queimadas e incêndios florestais correspondem aos meses de Outubro -Dezembro, associando a seca e diminuição da chuva, no entanto eles enfatizam que o fogo pode ter relação com as atividades humanas. As queimadas são uma ameaça que tem despertado atenção dos órgãos ambientais, devido sua constância e prejuízos à saúde e ao ambiente

Gráfico 20 - Taxas e Classe de Desmatamento das UCFs



Fonte: Elaborado pela própria autora.

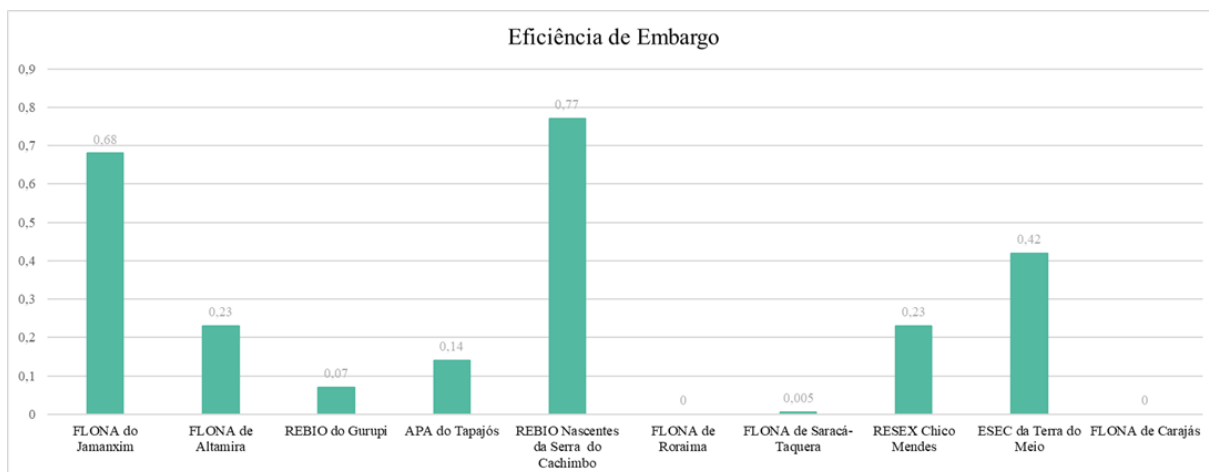
Desde modo é explícito relevar a importância e competência dos órgãos fiscalizadores sobre as regiões, principalmente para o controle e preservação ambiental das terras. Com o manuseio governamental contribuem para o emprego de políticas precisamente direcionadas para o meio ambiente e ao cumprimento de leis regulatórias, visando delimitar a expansão desordenada da agropecuária, impedir o domínio e uso das terras de forma inadequada e ações antrópicas irreversíveis. Procedimentos estes que são relevantes para, se não encerrar,



o controle do desmatamento da Amazônia Brasileira. (ARRAES; MARIANO; SIMONASSI, 2012)

Avaliando as taxas de incidência dos diferentes tipos de alertas de desmatamento em complemento com as informações compiladas do Banco de Dados. Os indicadores coletados neste trabalho, foram assinaladas as unidades que obtiveram notável montante, além disso conferiu-se equiparação dos valores dessas. Na finalidade de associar os indicadores foram expostos e conjuntura e assim veiculando com os valores coletados as taxas de alertas.

Gráfico 21 - Indicador de Eficiência de Embargo



Segundo o ICMBio em serviço de promover a conservação dentro as áreas protegidas são dispostas de fiscais ambientais para atuarem operando ações de combate, utilizando de penalidades para infrações. Nisto o embargo de área é uma medida para promover a regeneração do local, logo que deve ser restringido exclusivamente o uso da região onde foi verificada a prática do ilícito (ICMBio). Com isto referente ao indicador “Eficiência de Embargo” em que se destinou a calcular a porcentagem de áreas embargadas localizadas sobre as áreas de alertas, dando a interpretar que quanto maior a porcentagem maior será a parcela de área que cumprem a penalidade em relação ao alerta de desmatamento

Destá forma analisando o gráfico a cima a REBIO Nascente da Serra do Cachimbo apresentou cercar de 77% das áreas embargadas se encontram nas extensões das áreas de alerta da unidade. Portanto, fruto de ações de fiscalizações o indicador faz referência a abundância de atividades ilegais confiscada nesta região, conseqüentemente as áreas embargadas indicam também a excelência dos encargos fiscais na unidade. É notório observar que as UCFs, FLONA Carajás e FLONA Roraima apresentam um resultado de 0%, isto por que as mesmas não apresentaram polígonos de áreas embargadas em seus interiores na data amostral

O ICMBio conta com o enfoque na conservação da biodiversidade dentro das UCFs e para isso utiliza de uma estrutura qualificadas para atuar em combatendo os mais diversos ilícitos ambientais, uma de suas ferramentas que contribuem para o controle são os autos de infrações. Este serve também como ferramenta para a gestão ambiental, “É o meio pelo qual se materializa o princípio poluidor-pagador àquele que infringiu norma protetora dos recursos naturais. Nele, à exceção da sanção de advertência, é atribuído ao infrator valor pecuniário com o qual o infrator deverá arcar em estreita relação com o dano ambiental por ele praticado.” (ARAGÃO; MARQUES; LIMA, p. 4, grifo do autor)

Dados sobre os Autos de Infrações contribuíram por abranger um levantamento de uma infração ambiental, determinando uma prestação monetária decretada conforme a proporção do danos ao ambiente. Com isto o quantitativo da taxa de desmatamento induz no montante dos autos de infração relativos à região, além disso a quantidade de multas apresenta relação entre a autuação de lavratura de autos de infração.

Gráfico 22 - Indicador de Concentração de Autos de Infração

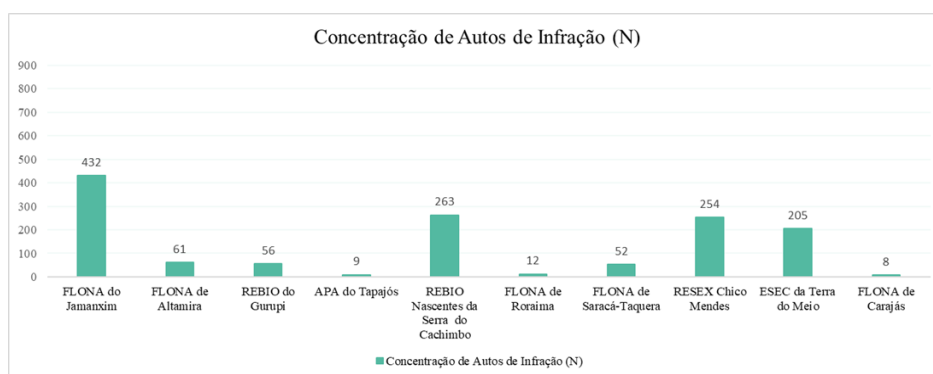
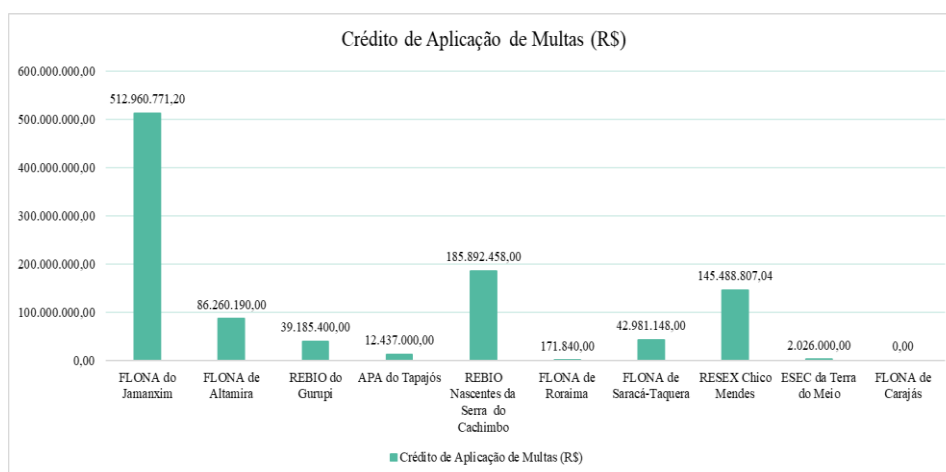


Gráfico 23 - Indicador de Crédito de Aplicação de Multas

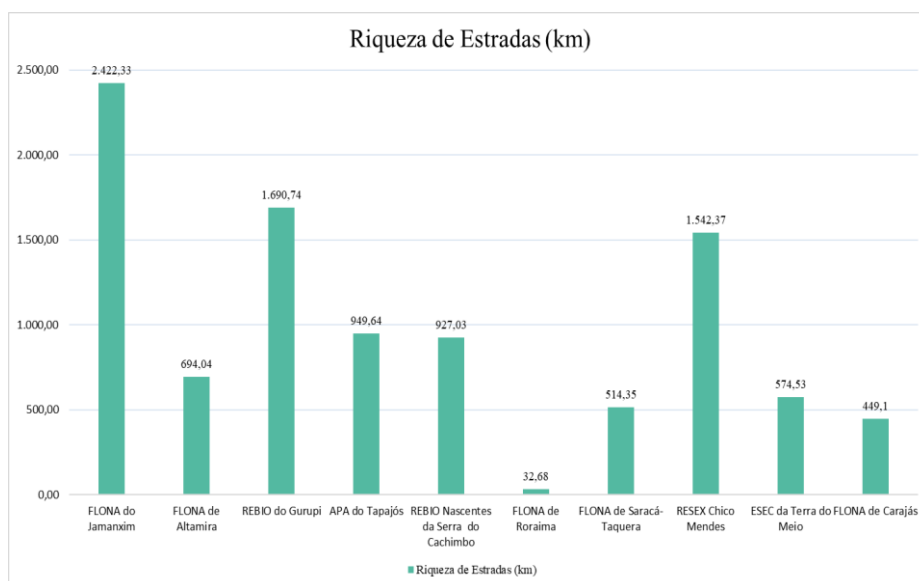


Dessa forma interpretando os dados fornecidos dos centroides de “Somatório dos Autos de Infrações Lavrados” e o “Somatório do Valor Total de Multas Aplicadas”, as quais foram apurados anualmente de cada UCFs, a unidade que apresentou eventualmente os maiores totais em ambos aspectos se diz respeito a FLONA Jamanxim. A mesma apresentou 432 autos de infrações lavrados, aproximadamente cerca de 32% do total apurado na pesquisa, e acumulou cerca de R\$ 512.960.771,20 cerca de 50% do valor monetário total adquirido. O presente resultado deve ser ligado ao grau de desenvolvimento da FLONA Jamanxim sendo efeito de um desenvolvimento descontrolado, sem planejamento e ordenamento urbano acarretando assim em degradação ambiental.

Além disso configurações de centroide de estradas, acesso ao interior das UCFs e a quantias de infraestruturas na região estabelecem uma relação com o grau de degradação. Já que as infraestruturas estão localizadas e distribuídas de acordo com as extensões de estradas, e os pontos de acesso identificam em quais localidade podem dar movimentação para o interior da UCFS

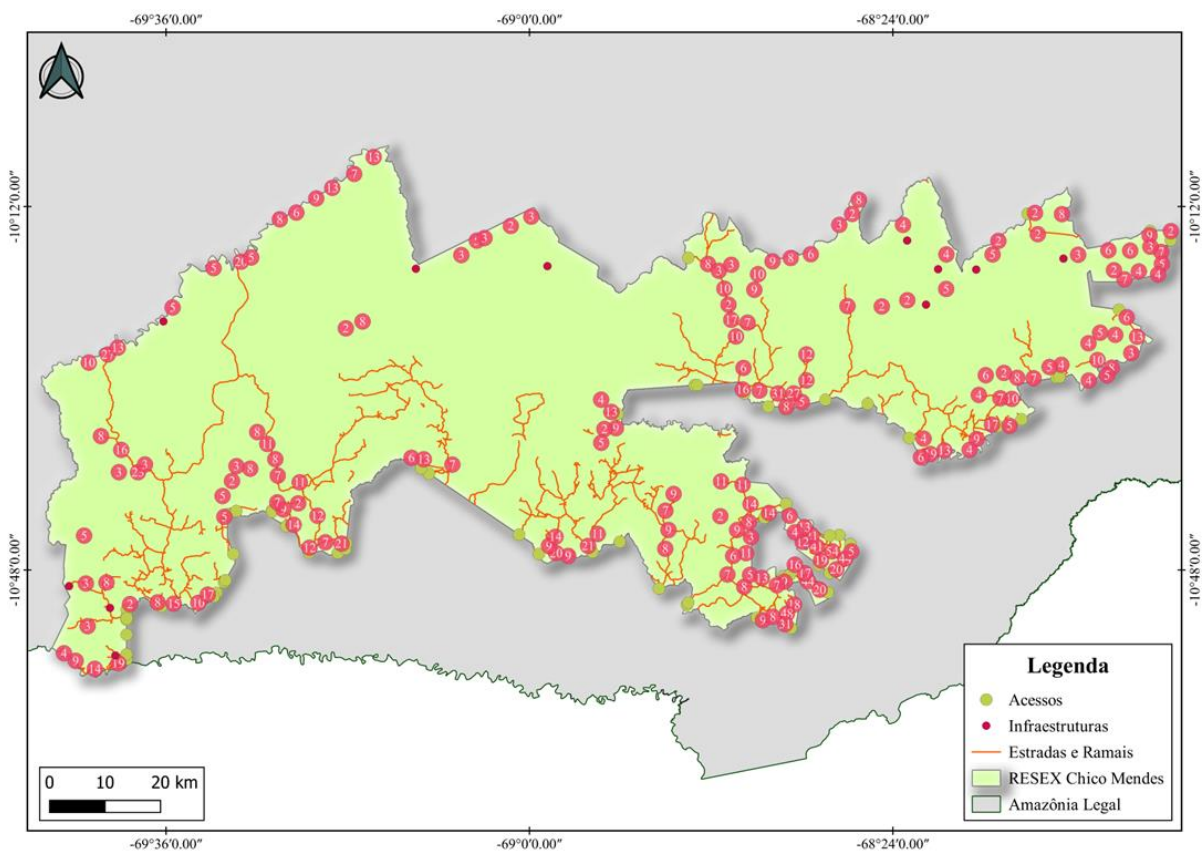
Como já mencionado a região norte, sobretudo as regiões do Pará possuem grandes influência rodoviário, já que este meio de transporte é um dos mais viável para mobilidade dentro do território. O mesmo vem ganhando investimento desde os anos 70, principalmente para o crescimento econômico da região, entretanto incorpora uma diversidade de impactos ambientais diretos e indiretos à biodiversidade local. As áreas protegidas estas sofrem devido as grandes proporções extensas das construções, que além de motivar a instalações de infraestruturas, nota-se um aumento da perda florestal no entorno das UCs, com isto estradas devem ser evitadas próximas a este território.

Gráfico 24 - Indicador de Riqueza de Estradas



FLONA Jamanxim apresenta maior riqueza de estradas com 2612,25 km mapeados, concentradas em grande proporção nos limites paralelos com uma das principais rodovias do Brasil, além disso deve ser levado em conta a seu extenso território comparada com as demais UCs. E mesmo possuindo um total de 24 acesso ao seu interior, uma diferença de 43 acesso comparado a RESEX Chico Mendes que apresenta maior número de acesso, a FLONA Jamanxim apresenta intensa influência da BR-163, mediante que a mesmo exhibe os pontos temáticos equidistante da BR.

Figura 23 - UCF RESEX Chico Mendes com Centroides de Infraestruturas, Acesso e Estradas



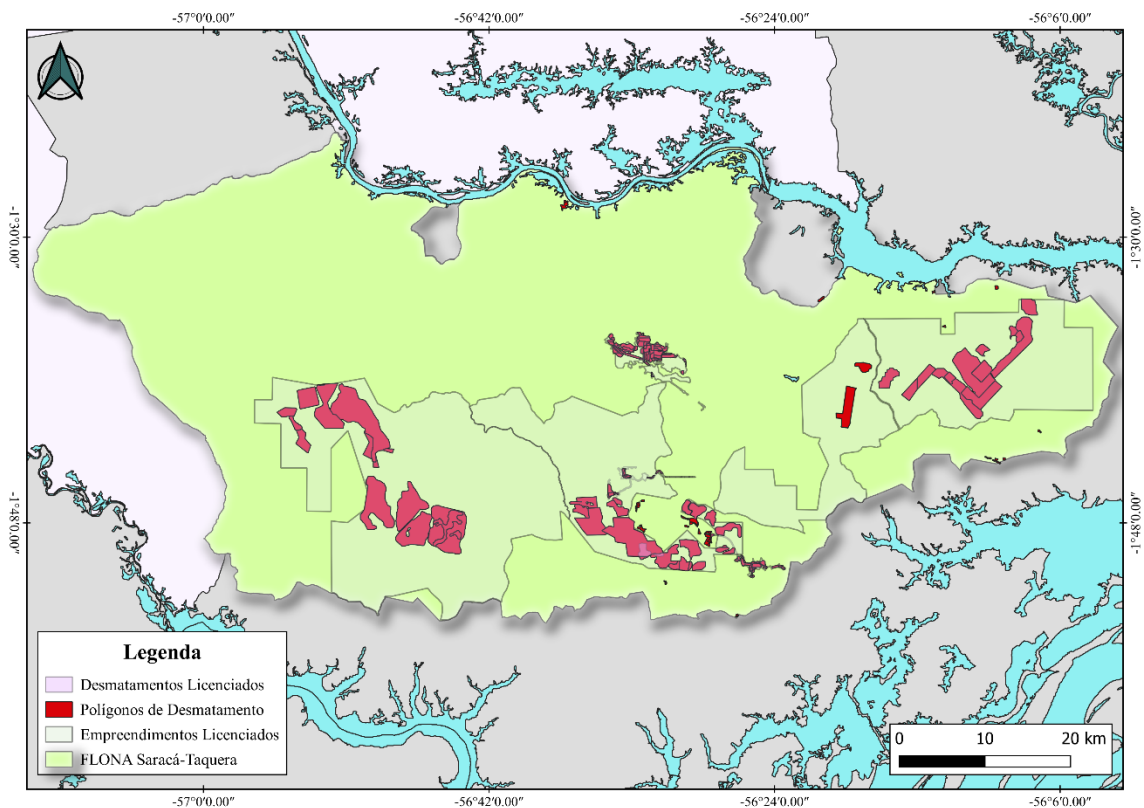
Em relação ao acesso ao interior da unidade a RESEX Chico Mendes apresenta grandes número em respeito as demais com 67 pontos. A mesma evidencia uma riqueza de estrada interligadas a estas entradas, detendo de extensas que somadas seguem em terceiro lugar por apresentar um dos maiores somatório ficando depois da FLONA Jamanxim e da APA Tapajós, ambas unidades com extenso território comparada com a Chico Mendes.

O encadeamento de quantidade de infraestrutura está ligado as estradas presentes nas UCs, sendo notório que maior parte das estruturas estão localizadas nas proximidades de estradas. No entanto mesmo não apresentando a maior riqueza de estradas, mas comparada com a distribuição da mesma e a dimensão territorial a RESEX Chico Mendes

evidencia o maior número de infraestrutura, com uma quantia de 3.123 cerca de aproximadamente 41% das estruturas mapeadas, com predomínio de estruturas do tipo 2 (estruturas de produção)

Há um aparato no qual os órgãos determinam condições e parâmetros afim de buscar o controle e monitoramento que devem ser sucedidas pelos empreendedores, este deve seguir uma série de questões burocráticas emitindo a autorização com seguimentos regulamentados. Isto por ser um instrumento que tem como finalidade desenvolver um equilíbrio entre o desenvolvimento e o meio ambiente. (IBAMA, 2020). Este instrumento operante em conjuntamente com fiscalizações acerca de das atividades que se enquadram neste artificio ambiental. Dispondo que se adequar para minimizar as consequências dos impactos ao meio ambiente. No entanto para que ocorra de forma precisa deve haver um maior cuidado e sempre respeitando a legislação vigente ao licenciamento (OLIVEIRA, 2012)

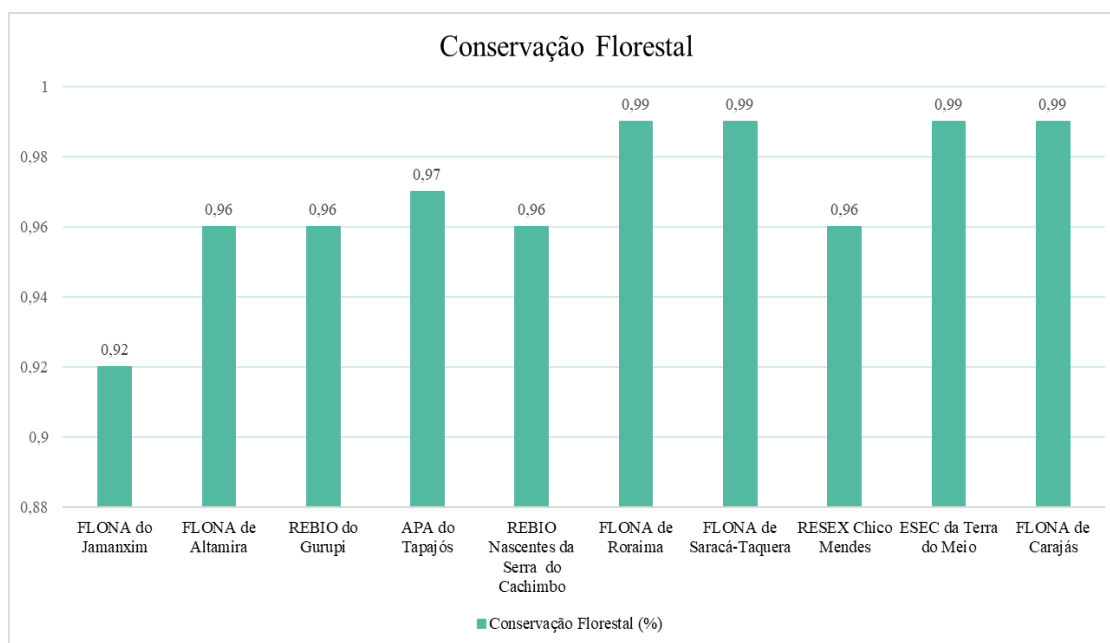
Figura 24 - UCF FLONA Saracá-Taquera com Polígonos de Áreas Licenciadas



Nisto qualquer atividade existente dentro das UCFs que envolva supressão de vegetação nativa é necessário autorização do ICMBio, o mesmo efetua o monitoramento dessas atividades. Apontando os resultados as UCFs que apresenta áreas licenciadas foram apenas a

FLONA Saracá-Taquera, FLONA Altamira, RESEX Chico Mendes e a FLONA de Carajás. Com influência da mineração MRN na região da FLONA Saracá-Taquera foi possível identificar grandes polígonos de áreas licenciadas por todo seu interior, e mais ainda cerca de 96% dos desmatamentos presente na UCF está situado em áreas licenciadas. Apresentando o maior índice em relação as demais UCFs do indicador pontuado.

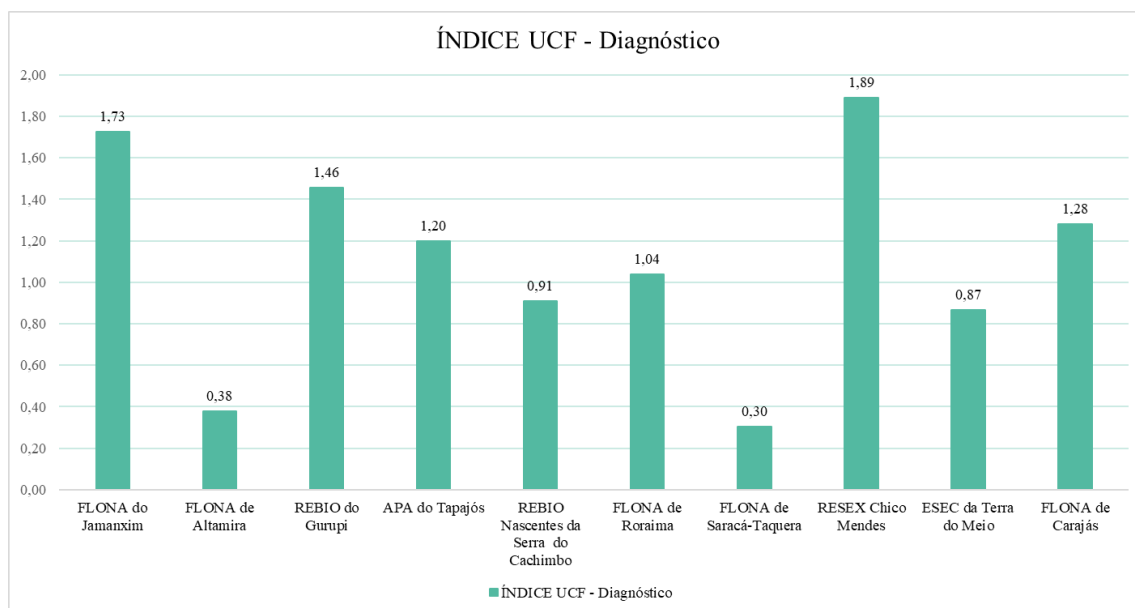
Gráfico 25 - Indicador de Conservação Florestal



O indicador “Conservação Florestal”, analisado pelo cálculo de área de floresta existente da UC pela área total da UC, como o objetivo examinar a medida de floresta referente. Logo quanto menor a apuração indica que maior é a perda florestal, já que a áreas de floresta carece em relação a totalidade de área da unidade. Com isto os índices constatados pelo cálculo, as quatro das unidades da amostra que apresentaram menores taxas de alertas obtiveram a mesma porcentagem de 99% sendo estas FLONA Roraima; FLONA Saracá-Taquera; ESEC Terra do Meio e FLONA de Carajás

A FLONA Jamanxim apresentou destaque em metade dos indicadores além de possui a maior totalidade de alertas de desmatamento na data amostral. Com isto tendo em visto os parâmetros estudados é uma unidade que vem apresentando bastante relevância no panorama de atividades de fiscalizações, sendo possível realizar uma associação de índices que está apresentou. Posto isso, está unidade apresentou a menor e mais adverso taxa de concentração florestal, com apenas 92% diferença de 7% daquelas que apresentaram as maiores taxas

Gráfico 26 - Índice de Sustentabilidade das UCFs



No propósito de calcular o nível de degradação em cada UCFs estuda no presente trabalho, foi gerado um Índice de Sustentabilidade das Unidades de Conservação Federais selecionadas do ICMBio GR1. O Índice de Sustentabilidade Ambiental foi formado pelo grupo de indicadores ambientais no qual valor interpreta o estado ambiental das UCFs, quanto maior for o valor deste expressa o indício de intensos danos acarretados por ações antrópicas. A UCF que apresenta maior índice foi referente a da RESEX Chico Mendes com o valor de 1,89 esta mesma ganha com o decorrer dos anos olhares dos órgãos ambientais devido seu grande combate de estabelecer medidas pertinentes as ações antrópicas na região. Enquanto a FLONA Saracá-Taquera apresentou o menor índice, apresentando assim um melhor estado ambiental, tal resultado pode ser interpretado pelo plano de manejo seguido pela empresa presente na região e conservação que preza o refloresta e o menor possível danos ao ambiente

## **AGRADECIMENTO**

Direciono meus agradecimentos, primeiramente ao meu orientador, que acompanhou e conduziu as etapas do trabalho com paciência e dedicação estando sempre disponível a compartilhar todo o conhecimento. Além disso por ter me dado a chance de ter chegado até aqui com este trabalho, e que juntamente ICMBio me deu suporte com todos os materiais necessários para a realização dele. Agradeço também meus colegas do Instituto Chico Mendes que convivi ao longo desse tempo que me incentivaram e que certamente tiveram efeito na construção durante todo o desenvolvimento de pesquisa e produção e execução do trabalho, participando direta ou indiretamente no enriquecendo o meu processo de aprendizado. Ademais dirijo meus agradecimentos ao CNPq que incentiva as pesquisas no Brasil, e com isso disponibilizou a oportunidade a execução desde trabalho.



## REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

ALENCAR, Ane et al. Desmatamento na Amazônia: indo além da "emergência crônica". Belém: Ipam, 2004.

BARRETO, Paulo; MESQUITA, Marília. Como prevenir e punir infrações ambientais em Áreas Protegidas na Amazônia. Belém: Imazon, 2009.

BRASIL. Decreto nº 6514, de 22 de Junho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Brasília, 2008.

FERREIRA, Leandro Valle; VENTICINQUE, Eduardo; ALMEIDA, Samuel. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. Estudos avançados, v. 19, n. 53, p. 157-166, 2005.

IBGE, 2020 Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15819-amazonia-legal.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: Janeiro de 2022.

ICMBio. Decreto Nº 10.234, DE 11 DE FEVEREIRO DE 2020. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes, remaneja cargos em comissão e funções de confiança e transforma cargos em comissão. DOU, Brasília, 2020.

INPE, IN de PE. Metodologia Utilizada nos Projetos PRODES e DETER. 2019. Desmatamento na Amazônia cresce 29% em 2021 e é o maior dos últimos 10 anos.

IMAZON, 2022. Disponível em: <https://imazon.org.br/imprensa/desmatamento-na-amazonia-cresce-29-em-2021-e-e-o-maior-dos-ultimos-10-anos/>. Acesso em: Janeiro de 2022.

LEMONS, André Luiz F.; SILVA, José de Arimatéia. Desmatamento na Amazônia Legal: evolução, causas, monitoramento e possibilidades de mitigação através do Fundo Amazônia. Floresta e Ambiente, v. 18, n. 1, p. 98-108, 2012.

PEREIRA, Brenda Cunha et al. Dinâmica de uso e cobertura da terra em Unidade de Conservação da Amazônia Brasileira: mudanças na Floresta Nacional do Jamanxim-PA de 2004 a 2014. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, v. 19.

BRAZIL, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Manejo da Floresta Nacional de Roraima. Brasília, 2022

BRASIL, Ministerio do Meio Ambiente; Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Diretoria de Criação e Manejo de Unidades de Conservação, Estação Ecologica Terra do Meio Plano de Manejo. Brasília, 2015

SILVA, Charlyngton da Silva. Áreas protegidas como ferramenta de contenção do desmatamento: um estudo de caso da Terra do Meio. 2013.

BRASIL, Ministerio do Meio Ambiente; Instituto Chico Mendes de Conservação da

Biodiversidade. Plano de manejo da Floresta Nacional de Carajás. Vol. 1. Diagnóstico. 2016.

ARRAES, Ronaldo de Albuquerque; MARIANO, Francisca Zilania; SIMONASSI, Andrei Gomes. Causas do desmatamento no Brasil e seu ordenamento no contexto mundial. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 50, p. 119-140, 2012.

THALÊS, Marcelo; POCCARD-CHAPUIS, René; RUIVO, Maria de Lourdes. CARTOGRAFIA DAS FRENTES PIONEIRAS E CONTRIBUIÇÃO À ANÁLISE DO DESMATAMENTO NO PARÁ. **Mercator (Fortaleza)**, v. 20, 2021.

IBAMA, 2020. Disponível: <http://www.ibama.gov.br/laf/sobre-o-licenciamento-ambiental-federal>. Acesso em : Julho de 2022

OLIVEIRA, Carla Maria Frantz de Vasconcelos. Licenciamento ambiental. 2012.

BRASIL, Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade (ICMBio). Plano de Manejo da Reserva Extrativista Chico Mendes. Brasília, 2008

BRASIL, Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade (ICMBio). Plano de Manejo da Floresta Nacional do Jamanxim. Brasília, 2011