



MONITORAMENTO DA DINÂMICA DA COBERTURA DA TERRA NA RESERVA BIOLÓGICA DO GURUPI, NO ESTADO DO MARANHÃO, ENTRE OS ANOS DE 1985 A 2020

Juciana da Conceição Birino de Souza ¹
Marcos Vinicius Lima de Sousa ²
Silas Nogueira de Melo ³
Lucas Daniel Pinheiro Marques ⁴
Swanni T Alvarado ⁵

RESUMO

Este trabalho trata sobre o monitoramento da dinâmica de uso e cobertura da terra na Reserva Biológica do Gurupi, no estado do Maranhão. Contida dentro do bioma amazônico, a reserva tem sofrido com diversos problemas associados ao desmatamento, ocupação ilegal do território, entre outros fatores, os quais auxiliam na mudança da cobertura da terra. O objetivo deste trabalho é analisar a dinâmica da cobertura da terra na Reserva Biológica do Gurupi (MA) entre os anos de 1985 a 2020, pretendendo relacionar as mudanças quantitativas levantadas com o uso das geotecnologias, com alguns fatores históricos que podem ter contribuído com os resultados alcançados. Inferiu-se que, a Pastagem aumentou 8,7% sobre a classe da Formação Florestal, onde os anos de 2000 a 2005, foi o período que mais houve áreas desmatadas (11,41%) e, 2015 a 2020 a maior taxa de áreas regeneradas (12,23%). A pesquisa é relevante, uma vez que contribui para o aperfeiçoamento de futuras pesquisas socioambientais.

Palavras-chave: Conservação, Amazônia, Áreas Protegidas, Biodiversidade, Monitoramento.

ABSTRACT

This work deals with monitoring the dynamics of land use and land cover in the Gurupi Biological Reserve, in the state of Maranhão. Contained within the Amazon biome, the reserve has suffered from various problems associated with deforestation, illegal occupation of the territory, among other factors, which help to change the land cover. The aim of this work is to analyze the dynamics of land cover in the Gurupi Biological Reserve (MA) between 1985 and 2020, with the aim of relating the quantitative changes identified through the use of geotechnologies to some historical factors that may have contributed to the results achieved. It was inferred that Pasture increased by 8.7% over the Forest Formation class, where the years 2000 to 2005 were the period with the most deforested areas (11.41%) and 2015 to 2020 had the highest rate of regenerated areas (12.23%). The research is relevant as it contributes to improving future socio-environmental research.

Keywords: Conservation, Amazon, Protected Areas, Biodiversity, Monitoring.

¹Mestranda em Geografia da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, jucianasouza16@gmail.com;

²Mestrando em Geografia da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, ahmarcos.vinicius@gmail.com;

³Professor Adjunto do Departamento de Geografia da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA; silasmelo@professor.uema.br;

⁴Graduando do curso de Geografia Bacharelado da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, lucasmarques2@aluno.uema.br;

⁵Professora Assistente da Universidad Nacional de Colombia – UNAL, swanni_ta@yahoo.es.

A Reserva Biológica do Gurupi (REBIO) está localizada na Amazônia Oriental, na porção oeste do Estado do Maranhão e é administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), abrangendo os municípios de Centro Novo do Maranhão, Bom Jardim e São João do Carú. Tem relação direta com três Terras Indígenas (TI's) próximas à reserva, TI Awa, TI Carú e TI Alto do Turiaçu, as quais têm papel fundamental, visto que são consideradas como um corredor ecológico para a região (DE OLIVEIRA HESSEL e LISBOA, 2015).

Fazendo parte do Centro de Endemismo de Belém (CEB), a reserva foi criada pelo Decreto de n.º 95.614 de 12 de janeiro de 1988 e é assegurada pela Lei n.º 9.985 de 18 de julho de 2000, que instaurou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, a qual afirma que a Reserva Biológica visa a preservação integral da biota e os demais atributos naturais existentes em seus limites, sem nenhuma interferência humana direta ou com modificações ambientais (BRASIL, 2000). Contudo, a REBIO do Gurupi tem sofrido, historicamente, com diversos problemas associados ao desmatamento, retirada ilegal de madeira, ocupação ilegal do território, queimadas, problema de demarcação e regulamentação de terra, etc.

Considera-se a REBIO como o último remanescente da floresta amazônica no Maranhão, desta forma, é fundamental a sua permanência, pois abriga diversas espécies florestais e faunísticos vulneráveis na região. Nesse viés, objetiva-se analisar a dinâmica da cobertura da terra na Reserva Biológica do Gurupi (MA) entre os anos de 1985 a 2020, pretendendo relacionar as mudanças quantitativas levantadas com o uso das geotecnologias, com alguns fatores históricos que podem ter contribuído com os resultados alcançados.

O trabalho é relevante para a comunidade científica, uma vez que incentiva nas discussões acerca dos impactos provocados pelas atividades antrópicas sobre as áreas protegidas e auxiliando no combate contra o desmatamento na Amazônia brasileira.

Este trabalho faz parte da pesquisa de mestrado da primeira autora, desenvolvido pelo Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Estadual do Maranhão e orientado pela Prof.^a Dr.^a Swanni T. Alvarado e co-orientado pelo Prof.^o Dr.^o Silas Nogueira de Melo. É financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

METODOLOGIA

Toda a pesquisa foi fundamentada na pesquisa exploratória de gabinete, onde se realizou o levantamento literário em artigos e revistas científicos, livros, dissertações, teses, legislações, relatórios técnicos, entre outros, que contribuíram para as discussões propostas. Também coletou dados de plataformas gratuitas na *web* para a geração e organização da base de dados derivados de sensores remotos para a confecção dos produtos de resultados (Mapas, tabelas, quadros e gráficos).

Os formatos gráficos usados para composição dos mapas foi o raster (GeoTIFF) e o Shapefile (SHP), processados nos softwares QGIS versão 3.24 e no ArcMap 10.5. Os gráficos, quadros e tabelas foram produzidos no Excel e no Word. As principais bases em SHP foram retiradas do Portal de Mapas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas - IBGE (<https://www.ibge.gov.br/>) e do Ministério do Meio Ambiente e Mudanças Climáticas – MMA (<https://www.gov.br/mma/pt-br>). Esses dados foram manipulados no QGIS. Já os dados rasters foram adquiridos do portal do MAPBIOMAS (<https://mapbiomas.org/en/colecoes-mapbiomas>), da Coleção 7, de uso e cobertura da terra, dos anos de 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020.

Em análise quantitativa quinquenal, as verificações das transformações de uso e cobertura da terra ocorreram no ArcMap, versão 10.5. Nesse software, realizou-se a reclassificação dos rasters para gerar as seguintes categorias de transformação: “Desmatamento”, “Regeneração” e “Áreas Reflorestadas” para apontar áreas com transformação. Considerou-se para a classificação de Desmatamento, áreas que antes era Formação Florestal e, no ano seguinte, virara Pastagem; as áreas de Regeneração, a classe que era Pastagem e se tornaram Formação Florestal e, por fim, reflorestadas, que se destinam regiões que eram uso antrópico e depois tornou-se Silvicultura.

A reclassificação foi realizada pelas operações das funções de álgebra de mapas, por meio da análise quantitativa de píxeis por pares de anos. Para tanto, importou-se os rasters pareados (1985-1990, 1990-1995, 1995-2000, 2000-2005, 2005-2010, 2015-2020) no software ArcMap, usando-se a ferramenta a *Arctoolbox > Spatial Analyst Tool* e, posteriormente, a função *Local > Combine*, para combinar as tabelas de cada década e produzir um novo campo com classificações que identificassem píxeis de perda ou ganho de cobertura vegetal e uso. Após, reclassificou-se tais camadas pela ferramenta *Spatial Analyst Tools > Reclass >*

Reclassfy, com o intento de unificá-las e diminuir a quantidade de classes para combinar com as tipologias.

Durante o cálculo de área das transformações, converteu-se a contagem de pixel de cada categoria em quilômetros quadrados (km²) multiplicando cada célula por 0,0009 (que é o fator de conversão da área de um 1 pixel em km²). Os valores das porcentagens de cada classe foram obtidos por meio da divisão da área de cada uso ou cobertura em km² pela área total de usos e coberturas, multiplicando o resultado por 100.

Nas tabelas, agrupou-se todas as porcentagens da série temporal para verificar as frequências de cada uso e cobertura, apontando as possíveis mudanças por meio do cálculo de diferença com pares de anos. Posteriormente, cruzaram-se os dados quantitativos com as discussões levantadas por diferentes autores que discorrem sobre as “forças motrizes” que desencadearam as transformações ocorridas na Amazônia maranhense e impactaram diretamente a reserva.

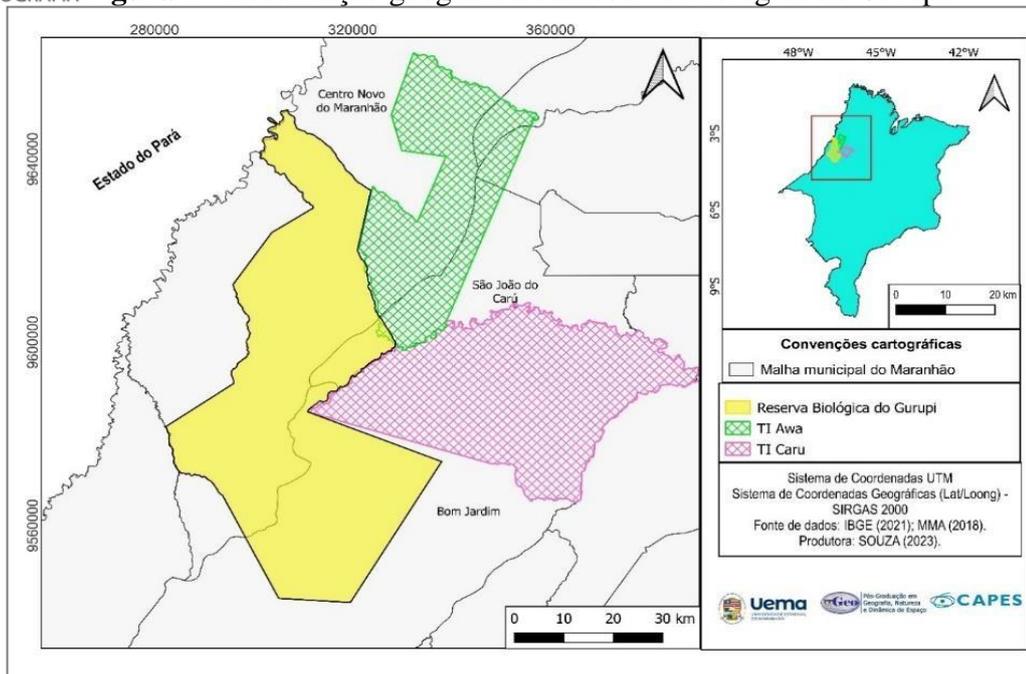
REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Celentano et al. (2018), a Reserva Biológica do Gurupi possui aproximadamente 2.711,82 km², estando situada na região Nordeste do Brasil, no estado do Maranhão, região ecótona entre os biomas Amazônia e Cerrado (ICMBIO, 2020). Abrange três municípios de diferentes extensões territoriais que são Centro Novo do Maranhão (59,08%), Bom Jardim (35,59%) e São João do Carú (5,33%) (SILVA et. al, 2020).

Tem relação direta com três Terras Indígenas (TI's) justapostas próximas da reserva: TI Awa, TI Carú e TI Alto do Turiaçu, as quais desempenham papel fundamental para a REBIO, visto que são consideradas como um corredor ecológico para a região (DE OLIVEIRA HESSEL e LISBOA, 2015). A Figura 1 mostra a localização geográfica da Reserva Biológica do Gurupi juntamente com as terras indígenas adjacentes.



Figura 1 - Localização geográfica da Reserva Biológica do Gurupi.



Fonte: Os autores (2023).

O Manual Técnico de uso da terra do IBGE (2013), define o termo “uso” como todo tipo de utilização de uma determinada área, se referindo principalmente às zonas voltadas para as atividades econômicas, ou seja, que já passaram por alterações antrópicas que interagem com o espaço, definida por escala pontual ou de conjunto dos fatos. Também define a cobertura da terra como zonas onde predominam determinadas características naturais, podendo ser construídas ou produzidas (IBGE, 2013), entendida como o “recobrimento da superfície terrestre por vegetação natural ou artificial, bem como através das construções antrópicas” (SANTOS e PIROLI, 2015, p. 1391).

A Reserva Biológica do Gurupi tem passado por intensas transformações na cobertura vegetal. Essas transformações estão associadas ao desmatamento e reflorestamento, regeneração, os quais são termos bastantes relacionados. Conforme Santos et. al (2017, p. 159), o desmatamento é a retirada da cobertura vegetal que “geralmente, está ligado a uma ocupação e uso desordenados do solo e dos recursos naturais”, ocasionando perdas da biodiversidade vegetal e animal, erosibilidade, empobrecimento do solo, assoreamento dos rios e mudanças microclimáticas regionais como a diminuição de regimes de chuvas e aumento do período de estiagem devido às alterações do ciclo hídrico.

Para reverter essa situação, a própria natureza e os mecanismos humanos criam maneiras de recuperar esses danos ocasionados pelo desmatamento, por meio da regeneração natural, restauração, reabilitação e reflorestamento (AGROICONE, 2020). Neste trabalho,



abordou-se somente os termos de regeneração e reflorestamento durante as análises de uso e cobertura. Desta forma, conceitua-se:

- ✓ Regeneração natural – é quando a vegetação, após passar por alguma perturbação ambiental, como, por exemplo, a queima ou o desmatamento, logo em seguida, a vegetação se recupera, voltando a um estado próximo ao inicial antes da perturbação. De acordo com o Museu Paraense Emílio Goeldi (2019), apesar da regeneração desses ambientes serem naturais, levam muito tempo até recuperar a biomassa e um pequeno percentual das matas nativas, evidenciando a relevância da manutenção das florestas naturais.
- ✓ Reflorestamento: é uma outra alternativa, uma vez que é baseada no plantio intencional de árvores de grandes escalas como forma de recuperar o sequestro e estoque de carbono, diminuir a erosão do solo e do aumento de inundações, além de ser uma forma de recompensar as emissões de gases de efeito estufa provocado pela sociedade (FAPESP, 2021).

No Maranhão, o reflorestamento se dá por meio da plantação Eucalipto para a extração de celulose usado na confecção de papel. Apesar do processo ser eficaz na no sequestro de carbono e na redução da erosão do solo, prejudica espécie nativas locais, gerando perda da de diversidade, uma vez que se trata de monoculturas que acidificam os solos e impedem que outras espécies se desenvolvam (DE VECHI e JÚNIOR, 2018).

A adoção da linguagem gráfica favoreceu a transformação das informações teóricas em representações cartográficas que, ao serem processadas em Sistemas de Informação Geográfica (SIG), mostram informações sensoriais com inúmeros dados espaciais (OLIVEIRA et al., 2018). O processamento de dados e confecção de produtos cartográficos são úteis para o planejamento socioambiental, explicitando falhas do gerenciamento público ao que tange a preservação da biodiversidade (SOUZA, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a análise obtida pela reclassificação, na Reserva Biológica do Gurupi, 90,58% mantiveram-se pertencendo à classe da Formação Florestal 1985 a 1990. As áreas que continuaram a ser Pastagem representaram no último ano 4,19%, presentes majoritariamente em Centro novo, em conjunto das áreas que foram regeneradas que, de um ano para outro, apresentaram um quantitativo de 1,27%, localizadas também no município de Bom Jardim. Observa-se que o desmatamento ficou com cerca de 3,84% concentrando-se, principalmente,



no norte da reserva, no município de Centro Novo e São João do Carú. As outras classes permaneceram com áreas abaixo de 1%. O mesmo vale para os anos de 1990 a 1995, sem modificação nos valores.

No ano de 1995 ao ano de 2000, 85,93% da REBIO continuou na classe da Formação Florestal, tendo uma redução a respeito do período anterior. Cerca de 6,66% da área foi destinada à Pastagem, que estavam situadas próximas às áreas que estavam sendo desmatadas, com acúmulo de 5,67% espalhada na REBIO, enquanto as áreas Regeneradas subiram para 1,71%. A área mais ao norte tem grande dispersão da Pastagem e da Formação savânica, percebendo que o desmate nessa escala já se expande no município de Bom Jardim, principalmente na borda da reserva onde se concentra os assentamentos, além de incidência também das áreas regeneradas nesse local e no município de São João do Carú. As outras classes ficaram com áreas abaixo de 1%.

De 2000 a 2005, inferiu-se que 11,41% das áreas desmatadas aumentaram dentro da reserva, localizadas próximas às zonas de Pastagem no norte da REBIO, em Centro Novo do Maranhão e no centro de São João do Carú. Em Bom Jardim, essas áreas foram ocupadas principalmente em áreas que antigamente era floresta. Observa-se também um gradual espaçamento das áreas de regeneração ao lado mais a oeste de Centro Novo do Maranhão. Áreas que permaneceram na classe de Formação Florestal acumularam no último ano 81,53% e áreas de Pastagem e áreas regeneradas com aproximadamente 0,77%. As outras classes continuaram com áreas abaixo de 1%.

No ano 2005 de 2010, observa-se uma redução da concentração das áreas desmatadas, principalmente no município de Bom Jardim e Centro Novo do Maranhão. A Pastagem concentrou-se de forma mais evidente no município de Bom Jardim, no município de São João do Carú, que vão ser as classes mais evidentes. As novas áreas desmatadas estavam localizadas próximas das bordas dos limites das áreas de pastagem no município de Centro Novo do Maranhão. Já no centro da reserva, o desmatamento é mais evidente com porcentagem de 6,94% e, novas áreas, as áreas regeneradas, representaram cerca de 1,49%. Lugares transformados em Pastagem somaram cerca 14,20% e 75,16% continuaram sendo Formação Florestal.

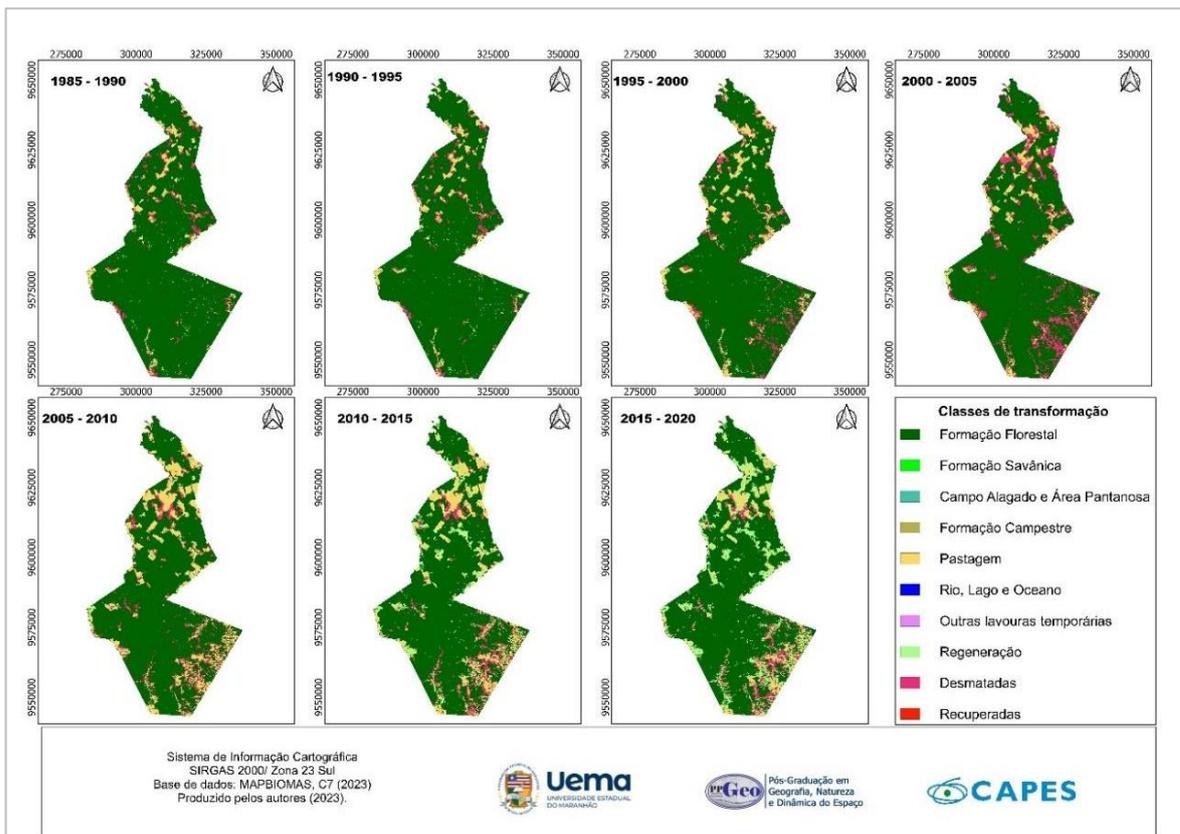
Entre os anos de 2010 a 2015, houve uma continuidade de áreas que reduziram para Formação Floresta, ocupando aproximadamente 75,16% na área e sua espacialização foi mais acumulada no centro da reserva. Observou-se também o aumento de áreas destinadas à pastagem, que neste intervalo era de 11,86%, concentradas mais ao norte, em Bom Jardim, Centro Novo do Maranhão e no centro de São João do Carú. Pela primeira vez, o percentual de áreas destinadas ao desmatamento vai ser inferior às áreas regeneradas, que juntas tiveram



valores iguais de 6,13%. A classificação apontou para um novo cenário com o surgimento das classes de Silvicultura, agrupada em Áreas Reflorestadas, mas de forma não tão expressiva que não foram levadas em consideração. As outras classes preservaram-se com áreas abaixo de 1%.

No ano de 2015 a 2020, nota-se que as áreas transformadas de Formação Florestal para Pastagem em anos anteriores, foram regeneradas ou estão passando pelo processo de regeneração ao norte do Centro Novo do Maranhão e ao centro de São João do Carú. Essa dinâmica é evidente a oeste da Reserva Biológica do Gurupi. Cerca de 4,99% das áreas que foram desmatadas vão se concentrar, majoritariamente, na borda do município de Bom Jardim e, áreas reflorestadas, formadas pela classe de Silvicultura, localizaram-se no limite da borda da reserva, contudo com um quantitativo menos intimista, abaixo de 1%. As regiões transformadas em Pastagem acumularam no último ano 8,56%, mas não superou a classe da Formação Florestal, que com 74,08%, conservou a ser a classe de maior predominância dentro da reserva. As outras classes conservaram-se com áreas abaixo de 1%. A Figura 3 apresenta as transformações ocorridas na REBIO nos 35 anos.

Figura 2 - Transformação dos usos e da cobertura da terra na Reserva Biológica do Gurupi de 1985 a 2020.



Fonte: Os autores (2023).



Em suma, os anos entre os de 2000 a 2005 foi o período que mais houve áreas desmatadas, com 312,1 km² de área da REBIO, representando 11,41%. Em contrapartida, as áreas regeneradas apresentaram maior expressividade entre o intervalo de 2015 a 2020, cerca de 334,6 km² de área (12,23%). O cenário inverso apresenta menores valores entre os anos de 1985 a 1990 para as áreas desmatadas que ocupam 104,9 km² (3,84%) e regeneradas entre 2000 a 2005, com 21 km² (0,77%).

Verifica-se que as áreas desmatadas e regeneradas se localizam próximas de pastagem, ao norte da reserva e na porção oeste, nos municípios de Centro Novo e Bom Jardim. Já as áreas reflorestadas pela Silvicultura surgem na reserva no intervalo de 2015 a 2020, mas, juntamente com as outras classes, representaram índices abaixo de 1%, com exceção da Formação Florestal e a pastagem que continuam sendo classes predominantes em todos os anos, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 - Área e porcentagem das classes de transformação de uso e cobertura da terra na Reserva Biológica do Gurupi entre 1985 a 2020.

CLASSE/ANO	1985-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2015	2015-2020
Formação florestal	2478,2 (90,58%)	2478,1 (90,58%)	2350,8 (85,93%)	2230,4 (81,53%)	2115,8 (77,34%)	2056,2 (75,16%)	2026,6 (74,08%)
Formação savânica	0,0972 (0%)	0,0972 (0%)	0,0972 (0%)	0,0972 (0%)	0,0972 (0%)	0,0972 (0%)	0,2 (0,01%)
Campo alagado e área pantanosa	3,1 (0,12%)	3,1 (0,12%)	0,1 (0,01%)	0,1 (0,01%)	0,1 (0,01%)	0,1 (0,01%)	1,2 (0,05%)
Formação campestre	0,0045 (0%)	0,0045 (0%)	0,0045 (0%)	0,0045 (0%)	0,0045 (0%)	0,0045 (0%)	0,0045 (0%)
Pastagem	114,7 (4,19%)	114,7(4,19%)	182,3 (6,66%)	171,2 (6,26%)	388,4 (14,20%)	324,4 (11,86%)	234 (8,56%)
Rios, lagos e oceanos	0,0054 (0%)	0,0054 (0%)	0,6 (0,02%)	0,6 (0,02%)	0,6228 (0,02%)	0,6 (0,02%)	0,9 (0,04%)
Outras lavouras temporárias	Sem dado	0,6 (0,02%)	0,5 (0,02%)				
Silvicultura	Sem dado	0,0945 (0%)					
Regeneração	34,7 (1,27%)	34,7 (1,27%)	46,6 (1,71%)	21 (0,77%)	40,8 (1,49%)	185,7 (6,79%)	334,6 (12,23%)
Desmatamento	104,9 (3,84%)	104,9 (3,84%)	155 (5,67%)	312,1 (11,41%)	189,7 (6,94%)	167,6 (6,13%)	136,6 (4,99%)
Áreas reflorestadas	Sem dado	0,6 (0,02%)					

Fonte: Os autores (2023).

Conforme esses dados, observou-se que a alteração na cobertura da terra na REBIO é reflexo da intensa exploração que ocorreu na Amazônia Oriental (MIRANDA, 2017), entre os anos de 1966 a 1985. A época coincidiu com o esgotamento madeireiro nas regiões Sul e



Sudeste, impulsionando assim a expansão agro-silvo-pastoril (MOURA et al., 2011). Como a região amazense era de difícil acesso até meados da década de 70, a nova frente madeireira promoveu uma ágil derrubada da cobertura florestal nativa com a abertura da rodovia Belém-Brasília (BR-010) e a 222 (MIRANDA et al., 2017). Assim, as porções oeste e sudoeste do estado foram os principais alvos e os municípios de Açailândia, Imperatriz e Buriticupu são tidos como os pioneiros por receberem atividades econômicas que aumentaram o número de habitantes e dos conflitos de terras (MOURA, 2011).

Até o final da década de 1970 ocorreu a colonização agrícola de pequenos agricultores, os quais, atualmente, concentram-se mais ao sul da REBIO, juntamente com assentamentos rurais (KOHLHEPP, 2002). Na década de 1980 até o ano de 2010, o norte da REBIO passou pela degradação e corte seletivo, fator este atrelado a concentração fundiária pelos pecuaristas e empresas madeireiras (MOURA et al., 2011), declinando assim a cobertura florestal em contrapartida ao aumento da Pastagem, como é possível observar na análise do primeiro quinquênio (1985-1990). Observando os dados entre os anos de 1990 aos anos 2000, as áreas da Formação Florestal tiveram menores percentuais de redução e a Pastagem freou seu crescimento. Uma explicação para este fator pode ser que nesses anos, o país avançou na criação de políticas e projetos ambientais federais e estaduais pautados em legislações de referência mundial (SOUSA et al., 2017).

Conforme citam Miranda et al. (2017), a preocupação com o futuro das florestas brasileiras se tornou um alerta e permitiu o surgimento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC no ano de 2000; o Programa Piloto Internacional para Conservação das Florestas Tropicais Brasileiras (PPG-7), em 2004; o Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM) em 2011. Ademais, Sousa et al. (2023) acrescentam a importância do próprio Plano de Manejo da reserva no ano de 1999, o Programa de Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA) em 2002 e o Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento – PPCD de 2011.

Nos anos de 2000 a 2005, a Florestal volta a bater recorde de desmatamento em confluência com o grande aumento da Pastagem. Citando Moura et al. (2011), nesse período, reascenderam outros elementos: a ausência de fiscalização e regulamentação fundiária dos novos assentados. Inúmeros trabalhadores oriundos de outras regiões foram transportados para dentro da reserva para trabalharem na extração de madeira e lenha para agenciadores, em troca de um pedaço de terra na área. Desenvolveu-se, assim, inúmeros assentamentos e vilas regularizados e não-regularizados, reduzindo as áreas florestadas.

A variação de píxeis abaixo de 1% em todos os anos para as classes de Silvicultura, nos últimos vinte anos, evidencia uma nova dinâmica na área, na qual, aponta-se para a abertura de áreas para introdução de culturas ligadas na plantação de Eucalipto. Desta forma, carece-se de mais estudos baseados na introdução da Silvicultura e de seus respectivos impactos para a REBIO do Gurupi.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A REBIO do Gurupi é o último remanescente florestal do bioma amazônico, todavia, tem passado por impactos ambientais que foram acelerados com os projetos de desenvolvimento socioeconômico e de ocupação na porção oeste maranhense, segundo mostrou os dados do MAPBIOMAS, Coleção 7, e explanou os autores abordados. A exploração madeireira, instalação de fazendas e aumento de assentamentos desregulados são um dos fatores que tem reduzido a cobertura florestal e convergindo para outras formas de usos como a pastagem. Percebeu-se que a área ainda carece de mais estudos para compreender tamanha complexidade e este trabalho buscou contribuir para as análises sobre a temática.

REFERÊNCIAS

AGROICONE. **Os indicadores de resultado na restauração da vegetação nativa** [livro eletrônico] / [coordenação Rodrigo Lima]. -- São Paulo: Agroicone, 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza – SNUC: 3. ed.** aum. Brasília: MMA/SBF, 2000.52p. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 14 de abr. 2021.

CELENTANO, Danielle; ROUSSEAU, Guilherme X; MUNIZ, Francisca Helena; VARGA, István van Deursen; MARTINEZ, Carlos; CARNEIRO, Marcelo Sampaio; MIRANDA, Magda VC; BARROS, Márcia NR; FREITAS, Luciana; NARVAES, Igor da Silva; ADAMI, Marcos; GOMES, Alessandra Rodrigues; RODRIGUES, Jane C; MARTINS, Marlúcia B. Towards zero deforestation and forest restoration in the Amazon region of Maranhão state, Brazil. **Land use policy**, v. 68, p. 692-698, 2017.

DE OLIVEIRA HESSEL, Fabiana; LISBOA, Evane Alves. Mapa do estado de conservação da Reserva Biológica do Gurupi: identificação das áreas conservadas e das áreas antropizadas. Rio Grande do Sul - Brasil. **Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR**, João Pessoa-PB, Brasil, v. 25, 2015.



DE VECCHI, Anderson; JÚNIOR, Carlos Alberto De Oliveira Magalhães. Aspectos positivos e negativos da cultura do eucalipto e os efeitos ambientais do seu cultivo. **Revista Valore**, v. 3, n. 1, p. 495-507, 2018.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP). **Estudo elenca dez regras de ouro para o reflorestamento**, 2021. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/estudo-elenca-dez-regras-de-ouro-para-o-reflorestamento/35680/>. Acesso em: 08 de nov. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual Técnico de Uso da Terra. Rio de Janeiro**, 2013, Ed 3. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81615.pdf>. Acesso em: 08 de set. 2020.

KOHLHEPP, Gerd. **Conflitos de interesse no ordenamento territorial da Amazônia brasileira**. Estudos Avançados, São Paulo, v.16, n.45, p.37-61, 2002.

MIRANDA, Magda Valéria Corrêa; NARVAES, Igor da Silva; SOUZA, Arlesson Antonio de Almeida; DIAS, Emily Regina Siqueira; FEITOSA, Jeremias Vitório Pinto; QUADROS, Camila Barata; DIAS, Mírian Corrêa; MORAES, Douglas Rafael Vidal de; SOUZA, Jefferson Jesus de; SANTOS, Laís Freitas Moreira dos; LUZ, Nelton Cavalcante da; ARRAES, Ronise Rafaella Mendonça; DIAS, Roberto Wilson Oliveira; DINIZ, Cesar Guerreiro; ADAMI, Marcos; GOMES, Alessandra Rodrigues. Análise temporal das alterações na cobertura florestal na REBIO do Gurupi (Maranhão) utilizando dados do DETER– B de 2012 a 2015. **Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR**. INPE, 2017.

MOURA, Walter Cabral de; FUKUDA, Juliana Cristina; LISBOA, Evane Alves; GOMES, Beatriz Nascimento; OLIVEIRA, Sérgio Lisboa; SANTOS, Marluze Pastor; CARVALHO, Adriana Soares de; MARTINS, Marlúcia Bonifacio. A Reserva Biológica do Gurupi como instrumento de conservação da natureza na Amazônia Oriental. In MARTINS, M. B. OLIVEIRA, T. G. de. **Amazônia Maranhense: Diversidade e Conservação**. Belém: MPEG, 2011. 328 p.: il.

MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI. **A força e as limitações das florestas secundárias**, 2019. Disponível em: <https://www.museu-goeldi.br/a-forca-e-as-limitacoes-das-florestas-secundarias>. Acesso em: 19 de mai. 2021.

OLIVEIRA, Fabrícia Brenda de; MARQUE, Robson de Abreu; CANDOTTI, Calvin da Silva; DUARTE, Eduardo Baudson. **Geotecnologias e suas aplicações**, v.1., Espírito Santo: CAUFES, 2018.

SANTOS, Éder Pereira dos; PIROLI, Edson Luís. **Deteção de mudanças no uso e cobertura da terra utilizando Modelador de Mudança de Terra: o caso da bacia hidrográfica do Ribeirão do Rebojo, Pontal do Paranapanema, SP, Brasil**. 2015.

SANTOS, Thiago; FILHO, Valdir Soares de Andrade; ROCHA, Vinícius Machado; MENEZES, Janaina de Souza. **Os impactos do desmatamento e queimadas de origem antrópica sobre o clima da Amazônia brasileira: um estudo de revisão**. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 11, n. 2, p. 157-181, 2017.

SILVA, Wagner Ribeiro da; FERREIRA, Alessandro Wagner Coelho; ILKIU-BORGES, Anna Luiza; FERNANDES, Rozijane S. Ferns and lycophytes of remnants in Amazônia Maranhense,



Brazil **Biota Neotropica** [online]. 2020, v. 20, n. 3. Disponível em:
<https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2020-0972>. Acesso em: 15 de jan. 2021.

SOUSA, Marcos Vinicius Lima de; SOUZA, Juciana da Conceição Birino de; MELO, Silas Nogueira de; ALVARADO, Swanni T. Diretrizes ambientais para a criação de políticas públicas em áreas protegidas: uma análise temporal das legislações que monitoram a Reserva Biológica do Gurupi (MA). **Coletânea da Conferência da Terra**. 1ª. Ed - Ituiutaba, Minas Gerais: Editora Barlavento, 2023. p. 486-499.

SOUZA, Valéria Nogueira de. Aplicações de sistemas de informação geográfica (SIG) ao meio rural. 2015. 33 f. **Monografia** (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.