

ONDE ESTÁ A FLORESTA?

Análise dos Padrões Espaço-Temporais e a Influência dos Territórios Ambientais no Avanço da Supressão Florestal na Amazônia Legal de 1985 a 2018

Autores:

Beatriz Ambrosio Garcia de Oliveira;

Aluna de Graduação em Ciências Matemáticas e da Terra - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Participante como aluna de Iniciação Científica do Laboratório ESPAÇO de Sensoriamento Remoto e Estudos Ambientais do Departamento de Geografia / UFRJ.

Danylo Mendonça Magalhães;

Aluno de Graduação em Geografia - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Participante como aluno de Iniciação Científica do Laboratório ESPAÇO de Sensoriamento Remoto e Estudos Ambientais do Departamento de Geografia / UFRJ

Clara Costa Paolino;

Aluna de Graduação em Geografia - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Participante como aluna de Iniciação Científica do Laboratório ESPAÇO de Sensoriamento Remoto e Estudos Ambientais do Departamento de Geografia / UFRJ

Orientação:

Felipe Gonçalves Amaral;

Doutorando em Geografia - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Carla Bernadete Madureira Cruz;

Professora Titular do Departamento de Geografia - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Coordenadora do Laboratório ESPAÇO de Sensoriamento Remoto e Estudos Ambientais

Fevereiro / 2021

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente trabalho consiste em uma cooperação das pesquisas de iniciação científica publicadas em anais de evento e apresentadas pelos autores principais no âmbito da V Jornada de Geotecnologias do Estado do Rio de Janeiro 2020 (JGEOTEC). São elas:

(I) MAGALHÃES, D. M.; AMBRÓSIO, B. G. O.; AMARAL, F. G.; CRUZ, C. B. M. Trajetórias evolutivas da paisagem das áreas de supressão florestal na Amazônia Legal. In: V Jornada de Geotecnologias do Estado do Rio de Janeiro - JGEOTEC, 2020, Niterói/RJ. Anais da V JGEOTEC, 2020.

(II) AMBRÓSIO, B. G. O.; MAGALHÃES, D. M.; AMARAL, F. G.; CRUZ, C. B. M. Padrões espaço-temporais da perda florestal na Amazônia Legal. In: V Jornada de Geotecnologias do Estado do Rio de Janeiro - JGEOTEC, 2020, Niterói/RJ. Anais da V JGEOTEC, 2020.

(III) PAOLINO, C. C.; AMARAL, F. G.; CRUZ, C. B. M. Análise espaço-temporal das áreas especiais de proteção ambiental e socioambiental da Amazônia Legal. In: V Jornada de Geotecnologias do Estado do Rio de Janeiro - JGEOTEC, 2020, Niterói/RJ. Anais da V JGEOTEC, 2020.

As pesquisas acima foram unidas exclusivamente para a participação do Prêmio MapBiomass 2020, pensado a partir da apresentação dos autores no evento citado.

RESUMO

A Amazônia oferece suporte a vários serviços ecossistêmicos e atua como um grande repositório de biodiversidade para o Brasil e para o mundo. Segundo Neves (2001), data-se que a região registre atividades antrópicas há pelo menos 11.000 anos por diversas sociedades, a partir de subsistência baseada na caça, coleta e pesca. Entretanto, desde a chegada dos europeus à região (LOUREIRO, 2002), a história da floresta traçou um caminho de perdas e danos, tornando-se apenas um local útil e economicamente lucrativo (ADEOATO, 2011). Desde então, a perda da cobertura vegetal está diretamente ligada a práticas insustentáveis de substituição da cobertura florestal por usos antrópicos, como pastagens e áreas agrícolas, e intensifica-se com a má gestão por parte dos governantes em exercício. O presente estudo tem como objetivo analisar, no limite político da Amazônia Legal, as perdas florestais no espaço e ao longo de um período de 33 anos (1985-2018), bem como o potencial impacto da criação de áreas protegidas na supressão florestal. Assim, com o avanço das novas tecnologias, como o sensoriamento remoto e os sistemas de informações geográficas, foi permitida a obtenção de novas informações e dados acerca dos estudos da paisagem, mais precisos, mais elaborados e de baixo custo para grandes escalas na superfície terrestre (RIBEIRO et al, 2019); dessa forma, foram utilizados diversos dados de uso e cobertura, que dessem conta do mapeamento das mudanças de cobertura da terra e da espacialização dos territórios políticos-ambientais.

Palavras-Chave: Amazônia; Desmatamento; Supressão Florestal; Áreas Protegidas; Sensoriamento Remoto

ABSTRACT

The Amazon supports various ecosystem services and acts as a major repository of biodiversity for Brazil and the world. Since the arrival of Europeans in the region (LOUREIRO, 2002), the story of the forest has traced a path of loss and damage, becoming just a useful and economically profitable place (ADEOATO, 2011). Since then, the loss of vegetation cover has been directly linked to unsustainable practices of substituting forest cover for anthropic uses, such as pastures and agricultural areas, and is intensified with the mismanagement by the acting government. This study aims to analyze, within the political limit of the Legal Amazon, forest losses in space and over a period of 33 years (1985-2018), as well as the potential impact of creating protected areas on forest suppression. Thus, with the advancement of new technologies, such as Remote Sensing and Geographic Information System (GIS) science, it was allowed to obtain new information and data about landscape studies, more accurate, elaborate and low cost for large scales on the Earth's surface (RIBEIRO et al, 2019); in this way, several data on land cover and use were used, which account of mapping land cover changes and the spatialization of political-environmental territories.

Keywords: Amazon, Deforestation, Forest Suppression; Land Cover; Protected Areas; Remote Sensing

INTRODUÇÃO

A Amazônia Legal é uma região criada pelo governo brasileiro como forma de planejar e promover o desenvolvimento social e econômico na região amazônica, de acordo com a Lei nº 1.806, de 6 de janeiro de 1953. Corresponde a aproximadamente 61% do território nacional e possui a finalidade de gerir territórios tanto adjacentes, quanto pertencentes à Amazônia Brasileira e abrange nove estados da Federação (Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, parte do Maranhão, Pará, Roraima, Rondônia e Tocantins) com uma superfície superior a 500.000.000 hectares (IBGE, 2019). Tal região apresenta uma vasta diversidade de ecossistemas, traduzidos por diferentes tipos de vegetação, clima e solo, o que faz seus recursos naturais serem essenciais para o equilíbrio ambiental do planeta. Vale salientar, porém, que seu recorte não parte apenas de um princípio biogeográfico, mas também sóciopolítico, uma vez que dentro dele há terras para além dos limites do bioma amazônico (Figura 1).

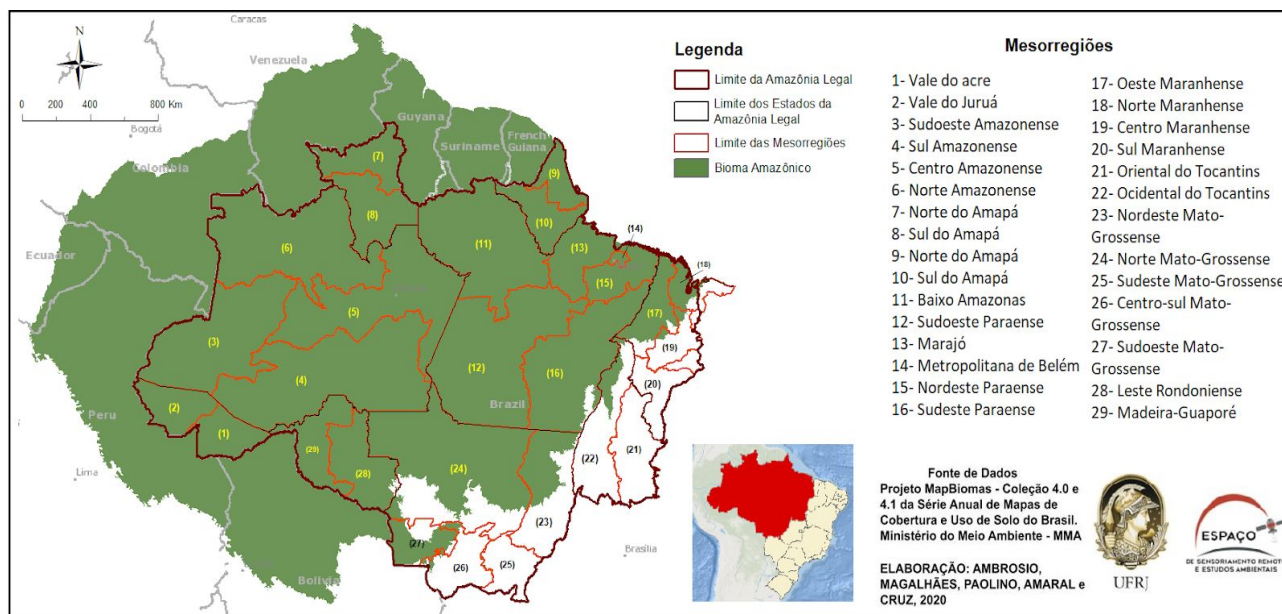


Figura 1 - Organização Territorial da Amazônia Legal, Mesorregiões e Bioma Amazônico

O histórico de ocupação humana na Amazônia Brasileira não é nada recente. Segundo Neves (2001), data-se que a região registra atividades antrópicas há pelo menos 11.000 anos por diversas sociedades, a partir de subsistência baseada na caça, coleta e pesca. Para o tempo mais recente, a supressão florestal evoluiu com a chegada dos europeus na região (LOUREIRO, 2002), traçando com eles um caminho de perdas e danos para a floresta, tornando-a apenas um lugar útil e rentável economicamente (ADEODATO, 2011). Com isso, a maior parte da perda de cobertura da terra está diretamente ligada às práticas de integração e ocupação a partir da construção de infraestruturas (BECKER, 2005) e exploração de matérias primas como a madeira e a borracha,

de frutos como o cacau e a castanha e, posteriormente, de terras para plantação de soja e criação de gado (LUPION, 2020).

Este estudo mostra a potencial vulnerabilidade da floresta para com outras classes de cobertura da terra, como por exemplo: agricultura e pastagem e, conseqüentemente, a relevância das áreas protegidas para o meio ambiente e seu papel fundamental como empecilho às práticas que ameaçam o equilíbrio ambiental, contribuindo dessa forma com estudos político-ambientais. Além disso, contribui com temáticas como da Amazônia Legal, por ser uma base para entender a dinâmica da paisagem nesse território, e da política ambiental por mostrar o impacto das decisões governamentais no meio ambiente.

O objetivo principal deste trabalho é identificar, dentro de um período de 33 anos, as perdas florestais na Amazônia Legal, buscando a compreensão de como se dão as mudanças de cobertura da terra, e apresentar padrões espaciais em territórios político-ambientais e suas correlações com o poder político na região. Busca-se entender os padrões da supressão da floresta, que coberturas predominam após a supressão da mesma, e a evolução espaço-temporal das Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Quilombolas - chamadas de Comunidades Tradicionais. Para isso, será definido os intervalos temporais mais representativos dos padrões relacionados às perdas e assim espacializar esta dinâmica, quantificar as supressões observadas por recortes espaciais e detectar que trajetórias evolutivas essas porções suprimidas percorreram, colaborando para a compreensão de “onde” e “quando” ocorreram as supressões. Será possível fazer uma correlação desses dados com a política ambiental do país a partir da análise dos governos no poder (Federal e Estadual), através das decisões e políticas ambientais tomadas ao longo do tempo. Por fim, com essa correlação, o trabalho busca responder quais são os principais vetores de influência na supressão na Amazônia Legal e desses vetores, qual melhor caracteriza a função das Unidades de Conservação, bem como as terras de Comunidades Tradicionais (Terras Indígenas e Quilombolas); se existe algum comportamento padrão de supressão que se destaca na Amazônia Legal por causa das UC's e CT's, se existem outros fatores que podem ser considerados variáveis e que não foram usados e por último, busca-se entender a importância das áreas protegidas no padrão de supressão.

Termos Importantes para a Compreensão do Trabalho

A proposta deste trabalho está ligada à supressão florestal da Amazônia Brasileira. Optou-se por utilizar a palavra **supressão** para que fosse possível incluir além do desmatamento ilegal, as dinâmicas naturais de perda florestal, como queimadas em épocas do ano mais secas, supressões permitidas pela legislação e, principalmente, por mudanças inconstantes da cobertura que podem substituir a floresta por outras coberturas naturais, principalmente em áreas de

transição entre biomas e ecossistemas. Ou seja, a supressão abrange perdas de origem antrópica e natural.

Visando detectar essas supressões florestais que a paisagem da Amazônia Legal sofreu ao longo do tempo, o emprego das **trajetórias evolutivas** torna-se essencial para a melhor análise dessas mudanças de cobertura da terra. Com o avanço das novas tecnologias, como o sensoriamento remoto e os sistemas de informações geográficas, foi permitida a obtenção de novas informações e dados acerca dos estudos da paisagem, mais precisos, mais elaborados e de baixo custo para grandes escalas na superfície terrestre (RIBEIRO et al, 2019). Dessa forma, as trajetórias evolutivas, oriundas do advento das geotecnologias, permitem o pesquisador aprofundar-se em informações preciosas sobre a paisagem, possibilitando a compreensão da ocorrência de uma classe, do que a precedeu ou até mesmo a idade de sua ocupação (WECKMÜLLER e VICENS, 2018).

Por conta de pressões políticas e de setores da sociedade civil, principalmente a partir de 1980, a repercussão internacional do desmatamento de florestas tropicais tornou-se efetivamente uma questão política. Somou-se a isso o fato de os direitos indígenas terem se tornado um tema de relevância crescente naquele momento. Nesse contexto, o Brasil para se incluir na pauta internacional da proteção ambiental e mostrar sua preocupação com o desflorestamento na Amazônia, passou a implementar leis ambientais e grandes aparatos institucionais em defesa ao meio ambiente. Assim, começou a surgir uma ampliação da criação das chamadas **Áreas Protegidas**. Uma área protegida é definida como uma superfície de terra ou mar consagrada à proteção e manutenção da diversidade biológica, assim como dos recursos naturais e dos recursos culturais associados, e manejada através de meios jurídicos e outros eficazes (UICN, 1994). Sua presença é fundamental para evitar o avanço do desmatamento, ocupação irregular no território, criação de estradas, etc. Contudo, para que possam cumprir efetivamente essas funções é necessário um plano de manejo adequado e recursos destinados especialmente para essas áreas. Para cumprir em parte essa demanda, é necessária a ação governamental em diferentes escalas, desde ações municipais, estaduais e federais na fiscalização, proteção, financiamento de recursos e outros serviços necessários.

DESENVOLVIMENTO

Dessa maneira, com o levantamento bibliográfico definiram-se diversos conceitos geográficos e formas de operação, objetivando uma melhor compreensão do trabalho. Paralelamente, foram iniciadas as extrações de dados sobre cobertura e uso da terra, do período

de 1985 a 2018, através do site MapBiomias¹. Além disso, para entender como os territórios ambientais se comportam na Amazônia Legal, foi feita uma representação da evolução das Unidades Territoriais e suas espacializações.

Utilizou-se bases geoinformacionais, como tabelas e bases cartográficas. As bases cartográficas adquiridas foram: da Amazônia Legal Brasileira e dos limites territoriais – Brasil e Unidades de Federação disponíveis no site do IBGE, Unidades de Conservação (UC) e Territórios Indígenas (TI) obtidos a partir do CNUC (Cadastro Nacional de Unidades de Conservação) do Ministério do Meio Ambiente, e Territórios Quilombolas disponíveis no site do INCRA. Tais conteúdos, de origem secundária, foram essenciais para formulação e consolidação de um banco de dados, que posteriormente foram tratados e lapidados, de acordo com a necessidade, visando o objetivo da pesquisa (Figura 2).

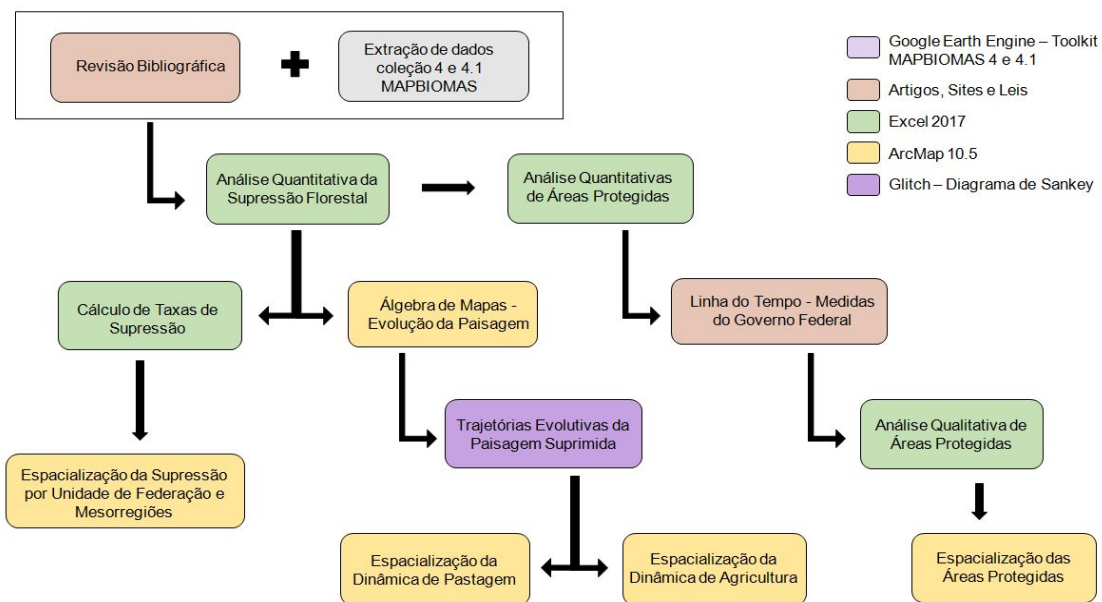


Figura 2 - Fluxograma de Metodologia

O manuseio dos dados para a elaboração dos mapas foi realizado através do programa *Arcmap*. Nele foram utilizados inúmeros caminhos para a consolidação dos mapas finais, como a mosaicagem, a reclassificação e a álgebra de mapas. Em consequência do mapeamento das áreas de supressão florestal, a quantificação dessas porções de terra se deu de maneira detalhada, possibilitando a demonstração em valores por milhões de hectares (Mha). Realizou-se, desta forma, o tratamento e estruturação dos dados secundários em um banco de dados espaciais para a Amazônia.

¹ Rede colaborativa de especialistas, cuja os dados são processados em nuvem, desenvolvidos e operados a partir da plataforma Google Earth Engine.

A imagem apresentada na Figura 3 (a) nos mostra a supressão florestal anual de 1985 a 2018, onde foram identificados os sete intervalos de estudo com base na linha de perda total. Observa-se que o desmatamento sempre ocorreu de forma contínua (mesmo que reduzido, como é o caso do período entre 1990 e 2010) e que a curva de perda total nunca decaiu. O gráfico das taxas deixa mais evidente como a supressão se comportou nos últimos 33 anos, e pode ser comparado com os respectivos governos e políticas ambientais de cada época (Figura 3 (b)).

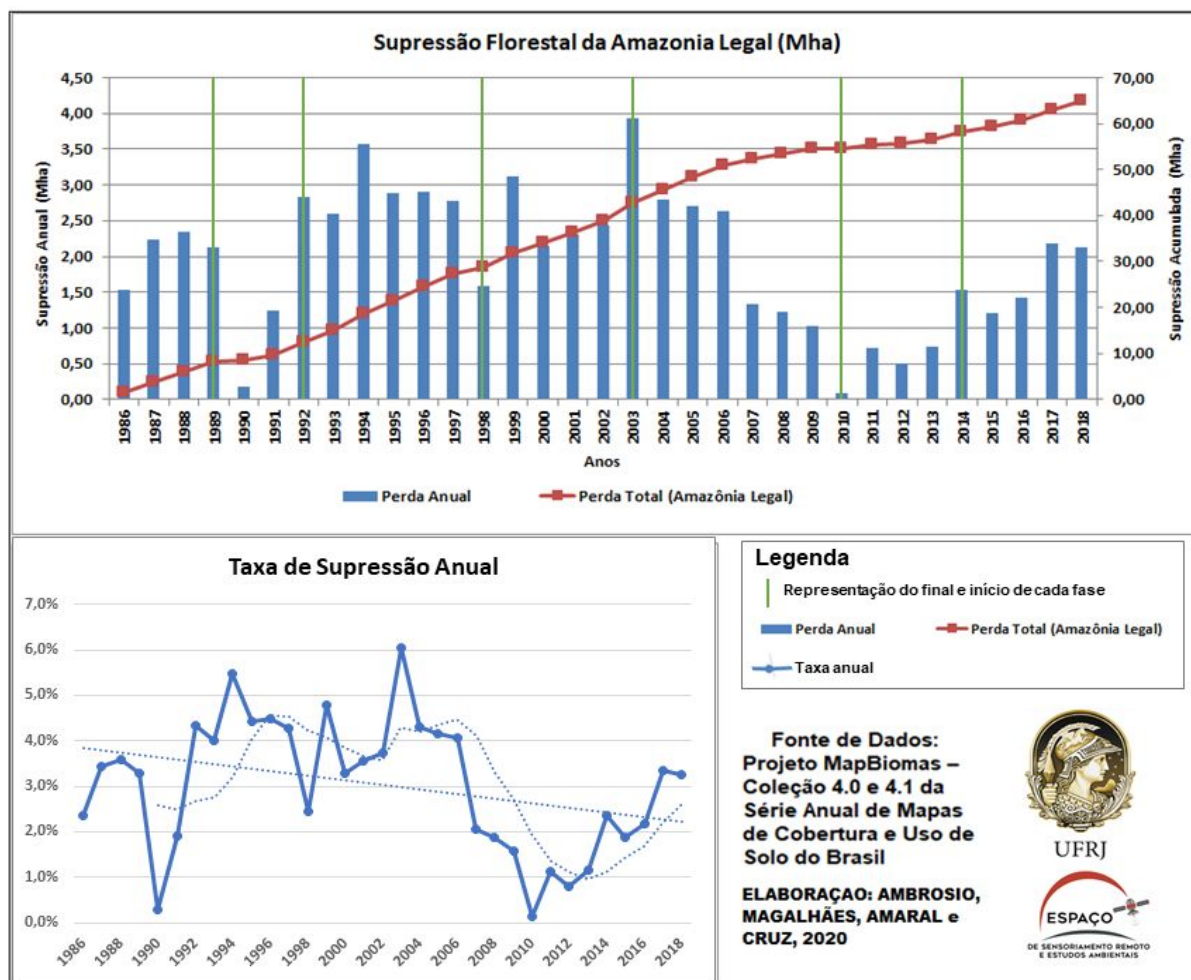


Figura 3 – (a) Supressão florestal anual e total (b) Taxa da Supressão Anual

Cabe esclarecer que, a etapa de desenvolvimento desta pesquisa está estruturada em quatro tópicos, que conversam entre si. Assim, dentro o período de 1985 a 2018, estabeleceu-se duas divisões temporais no estudo, a fim de facilitar a compreensão e leitura histórica dos fatos, sendo um recorte para a) *ocorrências de supressão florestal*, que foi utilizado para a obtenção dos tópicos 1 e 2 de desenvolvimento e outro para análise das b) *características de gestão de governos à época*, que foi utilizado para obtenção do tópico 3. E o 4º tópico, portanto, é constituído por uma união de todos os resultados dos tópicos anteriores.

Dessa forma, para a análise das *ocorrências de supressão*, optou-se pela segmentação temporal da série de dados através da determinação de pontos de inflexão de mudanças no comportamento das taxas de supressão, representados na Figura 3(a). Foram definidas sete períodos para análise da supressão florestal, que foram: **Período I**, de 1985 a 1989, Crescimento Constante; **Período II**, de 1989 a 1992, Relativa Estagnação; **Período III**, de 1992 a 1998, Crescimento Constante e Acelerado; **Período IV**, de 1998 a 2003, Crescimento Não-Constante; **Período V**, de 2003 a 2010, Decrescimento; **Período VI**, de 2010 a 2014, Quase Estagnação; e **Período VII**, de 2014 a 2018, Crescimento. Já para as características de gestão de governos, foi delimitado um recorte temporal de 8 em 8 anos, sendo dividido nos intervalos: (I) 1985 - 1992; (II) 1993 - 2000; (III) 2001 - 2008; este delineamento proporcionou a análise da criação destas unidades ao longo dos anos, possibilitando uma comparação da evolução em cada período temporal definido. Assim, pode-se observar como cada governo avançou ou retrocedeu nesta pauta em sua agenda política ao longo dos anos e como isso afetou a configuração espacial da área.

No tópico 3, na fase de organização e análise preliminar dos dados, foram observadas diferenças das amplitudes dos recortes temporais entre as bases devido à falta de informações ligadas a datas de criação das Terras Quilombolas. Por isso, foi possível apenas fazer uma análise completa para as Unidades de Conservação e Terras Indígenas. Usando um recorte temporal de 8 em 8 anos, de 1985 até os dias atuais pode-se compreender a espacialização dessas áreas especiais e o papel que desenvolvem no território da Amazônia Legal.

Para os tópicos 1 e 2, o objetivo não foi definir períodos de intervalos iguais, mas sim de comportamentos coerentes quanto aos fenômenos de interesse. Com isso, foi possível relacionar questões como: intensidade de supressões, frequência de trajetórias evolutivas, decisões governamentais, criações de leis e aparatos institucionais com a criação e espacialidade de territórios ambientais e socioambientais da Amazônia Legal.

Os tópicos desta pesquisa foram estruturados de modo a atender as etapas metodológicas propostas e utilizadas nas três pesquisas desta colaboração. No primeiro tópico o foco dos resultados está voltado para a quantificação da supressão em quesitos anuais e separados por período de estudo. Foi necessária a execução de processos de reclassificação, mosaicagem e recortes para que obtivéssemos os mapas anuais da Amazônia Legal de modo a subsidiar a análise de suas dinâmicas de supressão. Com ele foi possível quantificar o total de floresta natural remanescente na área e, com o auxílio de tabelas e gráficos, realizar uma análise de toda a série temporal de modo a identificar os períodos caracterizados por determinados comportamentos.

Posteriormente foi confeccionado um mapa representativo da perda total, referente aos intervalos de estudo (I ao VII), com o intuito de identificar a perda florestal e possibilitando saber onde e quando ocorreram as supressões florestais mais significativas na Amazônia Legal. Com os mapas foi possível ainda calcular as taxas de supressão total e por período por estado, o total da supressão e a porcentagem de floresta perdida por mesorregião. Por fim, com a inclusão das mesorregiões, foi gerado um mapa final que regionaliza a supressão por mesorregião e nos mostra a dinâmica por unidade federativa.

Já no segundo tópico, para a análise das trajetórias evolutivas foram usadas 9 das 27 classes possíveis identificadas na base histórica do MapBiomas. Isso simplificou as possíveis combinações entre períodos e deu foco aos processos de mudança mais recorrentes e importantes na área de estudo. Nesse sentido, foram listadas 9 classes para a construção da pesquisa, sendo elas: (1) floresta natural, (2) formação natural não florestal, (3) pastagem, (4) agricultura, (5) mosaico pastagem-agricultura, (6) infraestrutura urbana, (7) mineração, (8) corpos hídricos e (9) outros. Dessa forma, dentre os resultados obtidos, tem-se as trajetórias evolutivas das florestas suprimidas; ou seja, a mudança na cobertura da terra após a supressão da floresta ao longo dos períodos discriminados. E a partir disso, optou-se por criar um diagrama de Sankey para a melhor representação dessas trajetórias, por se tratar de uma ferramenta interessante que possibilita a visualização dos dados, gerando informações sobre que classes se encontravam associadas à determinadas porções de terra, e para que classes migraram no período dos 33 anos de análise.

O diagrama foi produzido através de planilhas de *Excel* incorporadas à programação da linguagem *Javascript*, utilizando-se dos valores de cobertura da terra de acordo com mapas gerados para os 7 períodos. Estabeleceu-se ainda, que no diagrama fosse utilizado um teto de áreas a fim de filtrar possíveis resíduos de pequenas áreas na análise. Sendo assim, identificou-se que a área total da Amazônia Legal é composta de 509,3 Milhões de hectares e com o filtro eliminando todas as áreas abaixo de 0,9 mil hectares (10.000 pixels) o valor efetivo da análise espacial cobriu 505,2 Mha (99,2%) da Amazônia Legal.

A partir das análises sobre os diagramas, foram elaborados ainda dois mapas que representam a espacialização de duas classes específicas - pastagem e agricultura. Tais mapas buscam compreender o “onde” e o “quando” a paisagem muda, bem como, identificar quais são as áreas de floresta mais vulneráveis à supressão para essas ocupações e qual a intensidade desse avanço.

O terceiro tópico consiste primeiramente numa revisão bibliográfica acerca dos governos e suas medidas ambientais implementadas ao longo dos anos e seus impactos na ascensão das áreas especiais. Buscou-se em artigos, sites e leis informações acerca do tema e, para melhor

correlação e entendimento sobre o assunto, essas foram sintetizadas em uma linha do tempo e gráficos de barra/pizza de área e quantidade. Por último, o quarto tópico busca associar todos os resultados anteriores para estabelecer uma relação entre a espacialização da supressão florestal e das áreas protegidas.

Com isso, o trabalho debruça-se na análise espacial dos recortes determinados buscando a compreensão da história da floresta. Os dados disponibilizados para todo o recorte temporal, com o detalhamento espacial oferecido, possibilitam a realização de análises diversas, permitindo a elaboração de mapas e gráficos, que corroborem identificar quantitativamente e geograficamente as dinâmicas da paisagem da Amazônia Legal.

1) Os padrões espaço-temporais da perda florestal.

Os resultados obtidos foram organizados em 2 grupos, em que (i) se mapeia as perdas observadas na análise da série; e (ii) busca-se uma representação qualitativa que possibilite a compreensão dos níveis de supressão. Como visto, a imagem apresentada na Figura 3(a) nos mostra a supressão florestal anual de 1985 a 2018, onde foram identificados os sete intervalos de estudo com base na linha de perda total. Já a Tabela 1 explicita a supressão de acordo com as fases de estudo apresentadas na Figura 3(a). Observa-se que o período de maior supressão total foi o III, embora a maior perda média anual corresponda ao período seguinte, o que era esperado dado que 2003 foi o ano de maior supressão, o que pode ter causado essa mudança.

TABELA 1 – SUPRESSÃO FLORESTAL POR PERÍODO DE ANÁLISE

Períodos	Taxa de Supressão	Média Anual da Supressão
1985 – 1989 (I)	12,7%	2,5%
1990 – 1992 (II)	6,5%	2,2%
1993 – 1998 (III)	25,1%	4,2%
1999 – 2003 (IV)	21,4%	4,3%
2004 – 2010 (V)	18,2%	2,6%
2011 – 2014 (VI)	5,4%	1,4%
2015 – 2018 (VII)	10,7%	2,7%

A análise temporal de maior detalhe baseou-se no mapeamento considerando-se as perdas registradas nos intervalos temporais determinados apresentadas na Figura 4. É possível observar mais claramente através da Figura 4 que a interiorização da supressão, que foge ao conceito de Arco de Desmatamento (Pará, Tocantins e Mato Grosso), se dá em maior intensidade nos períodos mais recentes (tons mais escuros). As áreas visivelmente mais afetadas nos períodos I e II correspondem aos estados de Rondônia, Mato Grosso, Tocantins e Maranhão. Nos períodos de III a V a supressão se agrava nesses estados, cresce substancialmente no Acre e se

concentra fortemente no Pará. Nos últimos dois períodos (VI e VII) todos os estados sofrem perdas, observando-se ainda a chegada da supressão no interior do estado do Amazonas.

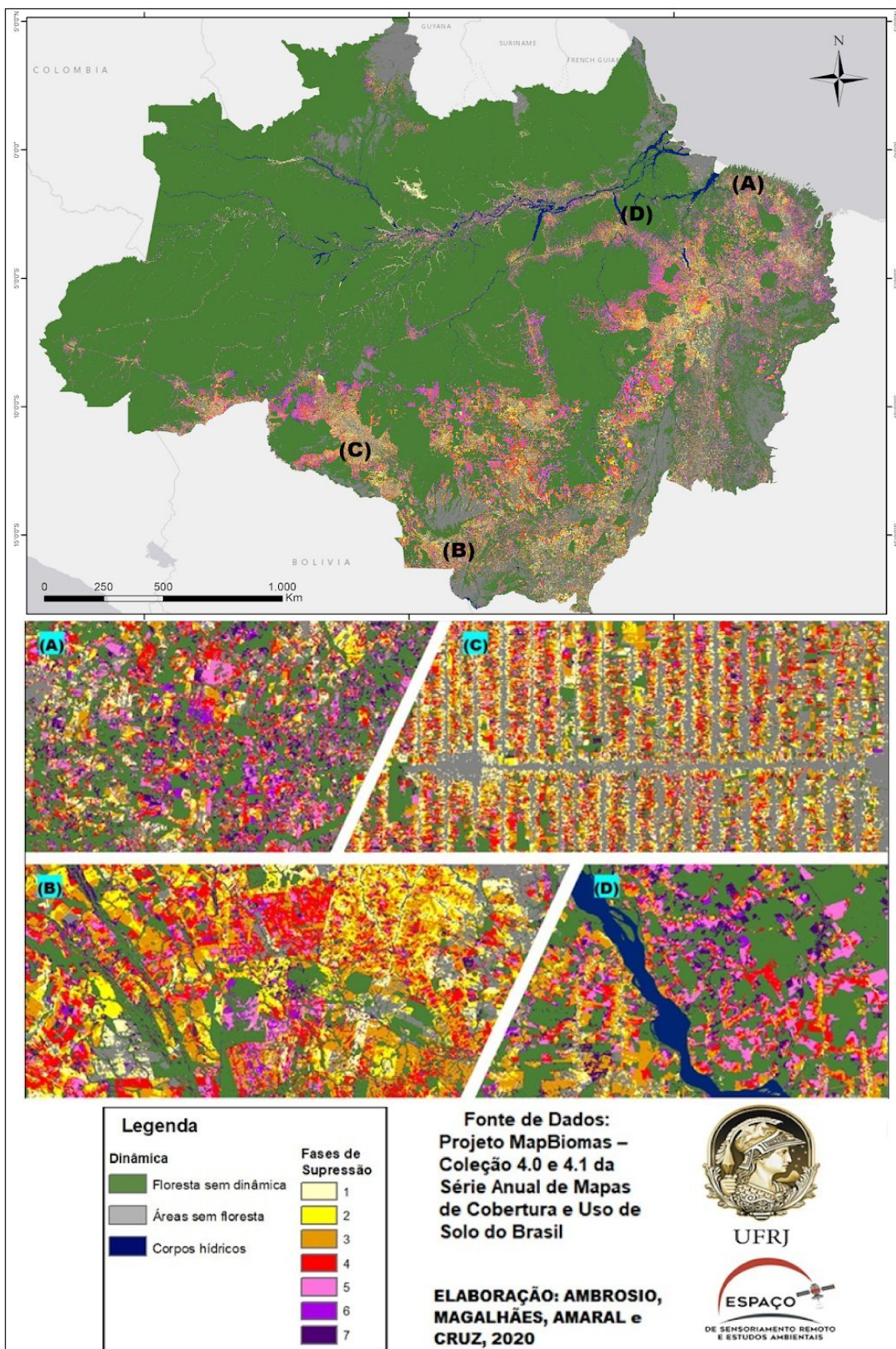


Figura 4 - Espacialização das fases de supressão (a) Floresta fragmentada – PA; (b) Arco Inferior – MT; (c) Espinha de Peixe – RO; (d) Margens do Rio Xingu - PA

Através dos dados de supressão total e de supressão por períodos, foi elaborado um mapa que regionaliza o resultado apresentado na Figura 4, onde a supressão total é agregada por mesorregião, sendo também possível entender a dinâmica temporal da supressão por estados. Foi introduzido uma escala de Graus de Perda Florestal, onde o Grau 1 é de menor perda, e vai até o Grau 6, de maior perda.

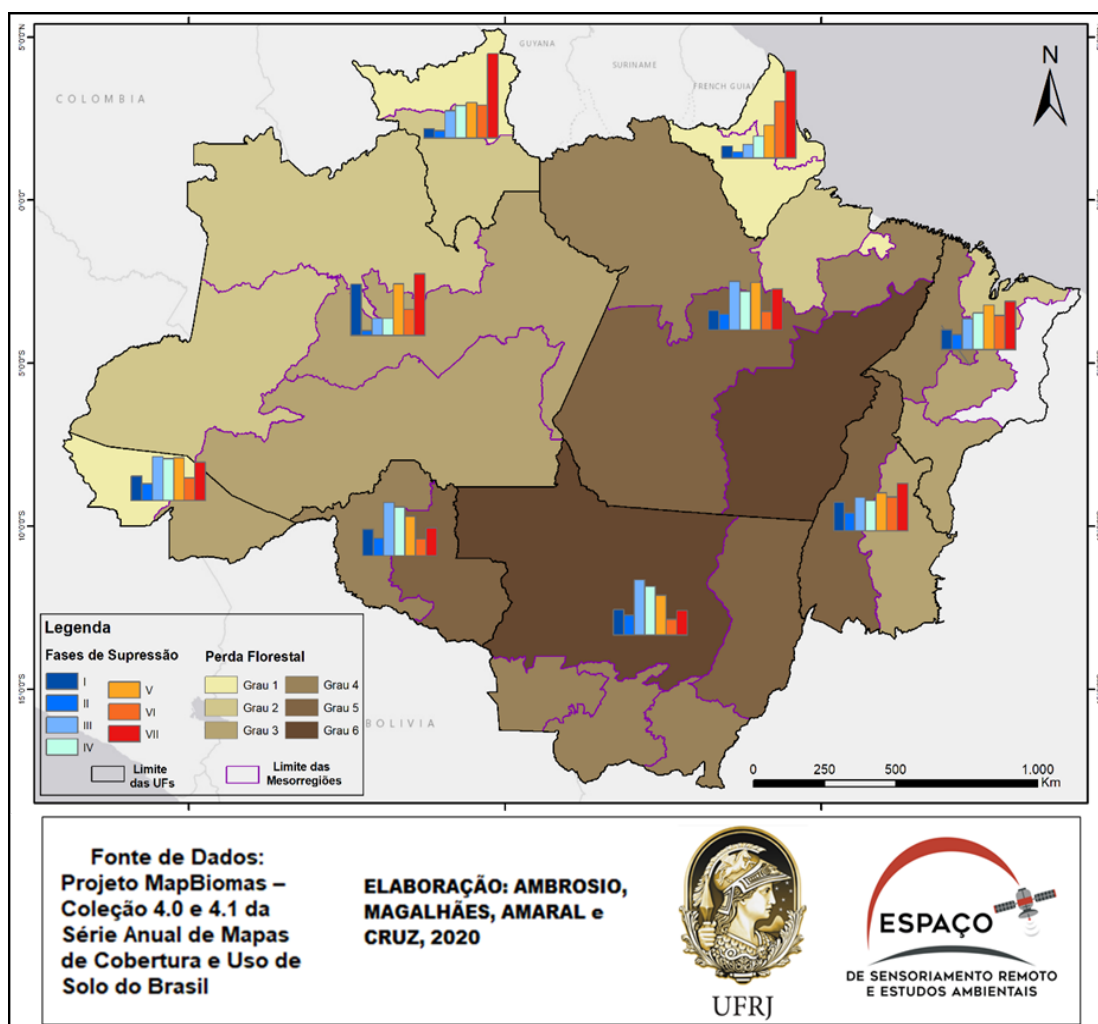


Figura 5 – Regionalização da supressão florestal por mesorregião e Dinâmica de Supressão por Unidade de Federação

A Tabela 2 nos mostra numericamente os resultados do mapa apresentado na Figura 5. Podemos ver que o estado do Mato Grosso foi o que mais desmatou no total, seguido do Pará. Mas é possível observar que os estados do Maranhão e Rondônia possuem taxas muito próximas a esses estados citados, sendo que as áreas desses estados são bem menores, o que torna a supressão mais grave e evidente. Sendo assim, os dados mostram que o período mais desmatado foi o VII, seguido do V, relativo aos outros.

TABELA 2 – TAXAS DE SUPRESSÕES TOTAIS POR ESTADO

% / UF	AC	AM	AP	MA	MT	PA	RO	RR	TO
Fase I	11	22	5	9	11	9	11	4	12
Fase II	7	2	3	7	9	7	8	3	8
Fase III	19	7	6	13	24	21	23	12	15
Fase IV	18	7	9	16	21	17	21	14	13
Fase V	19	22	14	19	17	21	17	15	17
Fase VI	10	11	25	15	7	8	7	14	15
Fase VII	17	27	38	21	11	18	12	37	21
Total	2	6	1	10	34	28	10	1	7

2) As Trajetórias Evolutivas da Paisagem pós supressão florestal.

É possível analisar as trajetórias evolutivas de todas as áreas florestadas suprimidas através do diagrama de Sankey e de dois mapas gerados. Os dados apresentados na Figura 6 registram as mudanças de cobertura da terra que cada área de floresta obteve logo após a sua respectiva supressão. Com a utilização da área de estudo de 505,2 Mha já supracitada, no diagrama de Sankey, foram representadas somente as áreas em que a floresta natural foi convertida para outro tipo de cobertura, ou seja, que sofreram uma ou mais mudanças e que em algum momento foram suprimidas em definitivo. Assim, obteve-se o valor de 69,9 Mha (14%) da Amazônia Legal, que foram suprimidos ao final dos 7 períodos.

A seguir, através do diagrama de Sankey observa-se oito eixos verticais marcando o início e o fim de cada período. No primeiro eixo, está contido apenas um polígono representando proporcionalmente o 69,9 Mha não estático de floresta natural e nos seguintes eixos estão contidos outros polígonos proporcionais à ocupação de cada classe na posterior supressão da floresta. Simboliza-se na cor cinza, os fluxos de trajetórias de mudanças de uma classe para a outra, ocorridas em cada período, na Amazônia Legal. Já no último eixo vertical, estão contidos os polígonos de ocupação definitiva após a supressão de toda a floresta. Dessa maneira, observa-se duas classes de maior destaque: as áreas de pastagem e agricultura que ocuparam respectivamente 55,3 Mha (79,1%) e 8,6 Mha (6%) de toda floresta suprimida.

Na figura acima (Figura 6), foram informados os dados de supressão e respectivas ocupações de classes com maior ocorrência em 33 anos de análise, sendo elas: a pastagem, que teve um comportamento variado, porém muito alto em relação às outras classes; a agricultura, que seguiu crescendo durante os períodos, mas na última fase obteve seu menor valor percentual; a formação natural não florestal, que possui um comportamento regular, embora

destacado entre às demais e por fim, o valor percentual dividido entre as demais classes, que não possuíram destaque na análise.

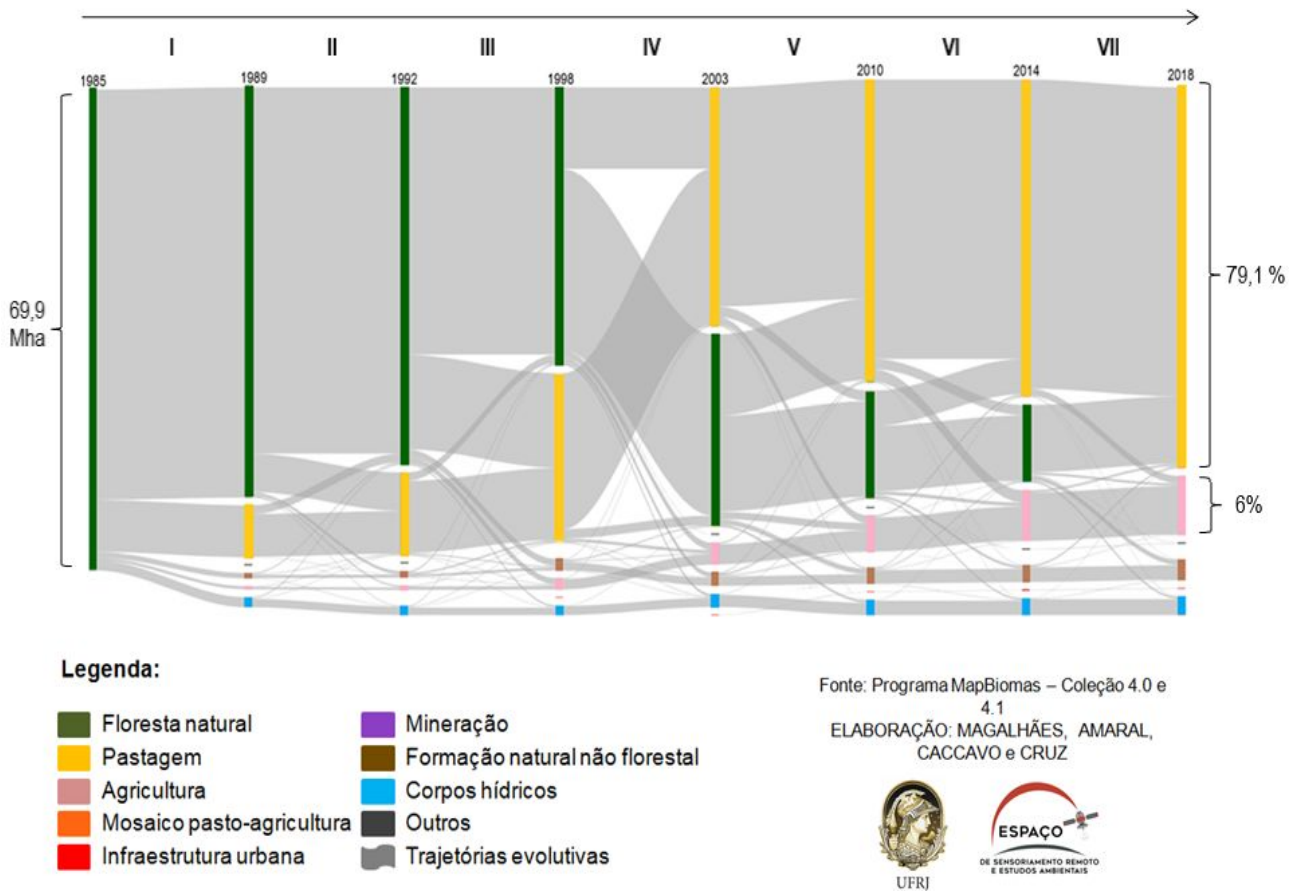


Figura 6 - Diagrama de Sankey sobre as trajetórias evolutivas das áreas suprimidas da Amazônia Legal

A seguir, na Figura 7, encontram-se os valores percentuais de ocupação após a supressão florestal. No período I, detectou-se 10 Mha de floresta suprimidos e 73,5% deste valor foi ocupado por pastagem e 26,5 % pelas demais classes; no período II, registou-se 6,4 Mha suprimidos e 87,5% ocupados por pastagem e 12,5% pelas demais. A partir do período III, os valores de agricultura iniciam a tendência de alta percentual em comparação com as outras classes e sendo assim, de 16 Mha suprimidos, 85,6% foram ocupados por pastagem, 5,6% por agricultura e 8,8% pelas demais. Nos períodos IV e V, os valores registrados são exatamente os mesmos, de 14 Mha de floresta suprimidos, 84,2% ocupados por pastagem, 7% ocupados por agricultura e 8,5% pelas demais. O período VI apresentou 6,3 Mha de floresta suprimida e desse valor, 81% ocupados por pastagem, 8% ocupados por agricultura e 11% pelas demais classes; sendo o período de maior ocupação percentual da agricultura. E por fim, no período VII detectou-se 11 Mha, sendo 87,5% ocupados por pastagem, 2,6% ocupados por agricultura e 9,7% pelas demais. Vale lembrar que esses valores de supressão não correspondem aos valores acumulados, são referentes somente a cada período de estudo.

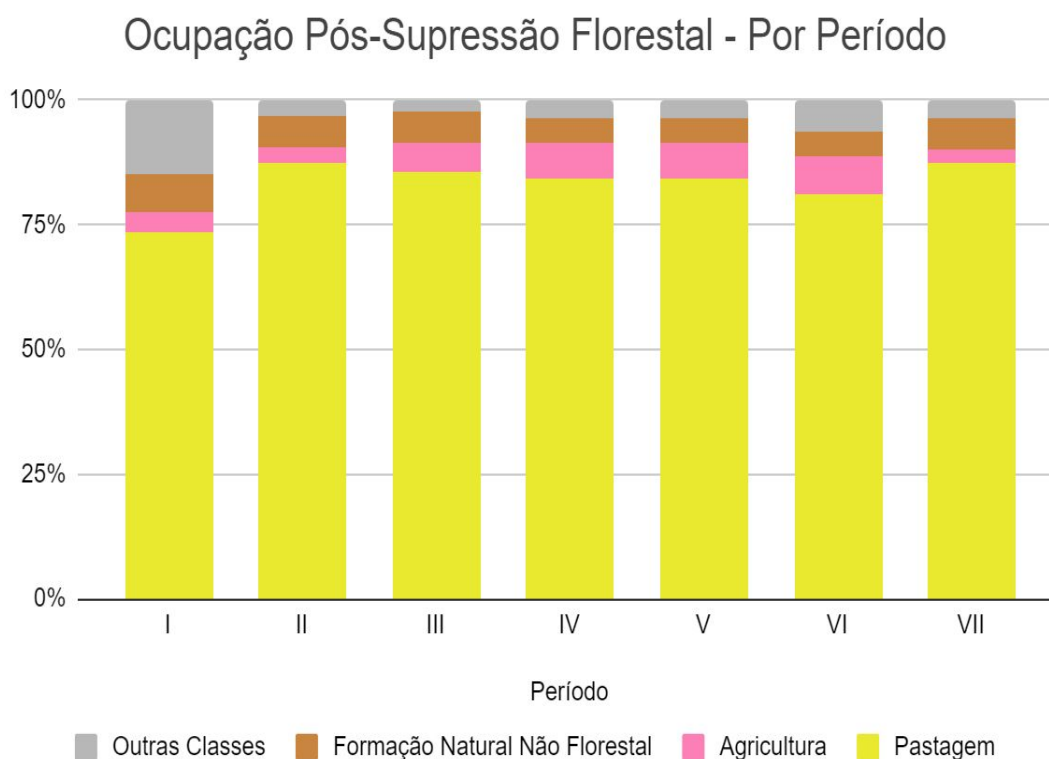


Figura 7 - Gráfico de ocupação da floresta recém suprimida por período

Em decorrência dos destaques para as classes de pastagem e agricultura, os mapas de avanço tornam-se essenciais para a visualização espacial de ambas as classes ao longo do tempo. Na Figura 8, observa-se o mapa de avanço específico da classe de pastagem, que expande margeando a floresta e penetrando-a no sentido leste-oeste. Nesse sentido, é possível observar que a supressão florestal na paisagem amazônica é interiorizada principalmente por esta classe, obedecendo um certo tipo de padrão no seu avanço e isso pode ser identificado nas imagens ampliadas do mapa, conforme o demonstrado abaixo.

Na figura acima (Figura 8), é possível observar também a velocidade com que a classe de pastagem se expande, de acordo com a diferenciação de cores de cada período. Nota-se que a ocupação da pastagem se intensifica nos períodos II, III, IV e VI; assim como, também registra os valores percentuais da Figura 7. Percebe-se também, que a pastagem é uma classe de grande protagonismo, tanto em números absolutos quanto em números proporcionais, apresentando destaque na supressão da floresta.

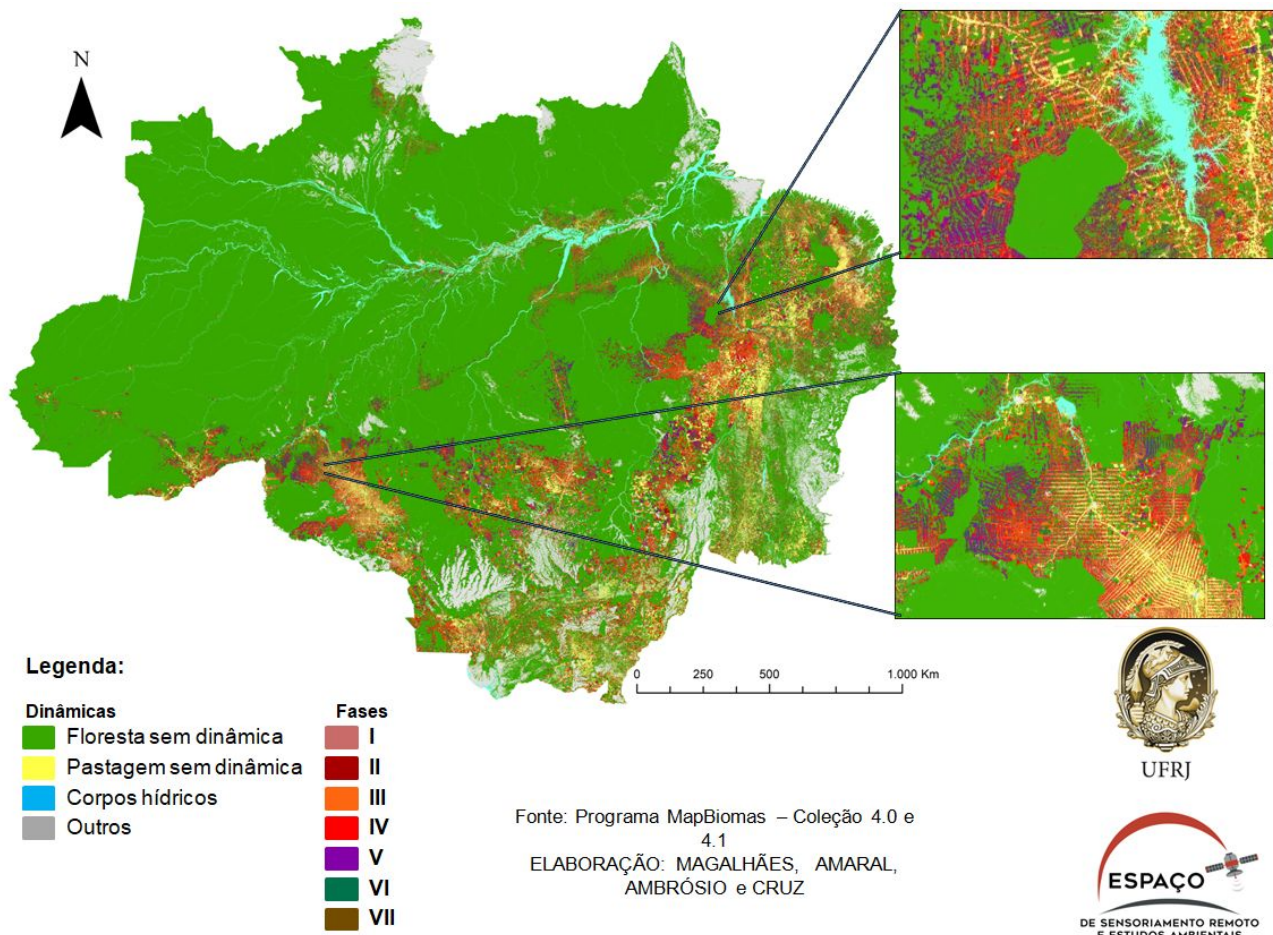


Figura 8 - Mapa de avanço da pastagem

Na Figura 9, é possível observar o avanço da classe de agricultura. Nela, percebe-se que suas dinâmicas avançam mediante à floresta de forma concentrada e sua expansão se dá no sentido sul-norte, penetrando a floresta não imediatamente em suas franjas de supressão, mas sim em fragmentos onde a pastagem não se consolidou ou simplesmente não avançou. O comportamento da classe de agricultura em contrapartida à pastagem, não obedece a um ordenamento visível e avança de forma pigmentada, desconcentrando-se de sua área central.

Outro ponto pertinente é observar a velocidade de dispersão da agricultura, destacando-se o período IV, V e VI, que são majoritariamente responsáveis pela desconcentração ao sul; tais fases podem ser observadas também de forma singela em outras partes da Amazônia Legal, como mostra o zoom da Figura 9. Cabe ressaltar também, que os dados do gráfico da Figura 7 mostram o crescimento percentual da ocupação por agricultura na floresta recém suprimida do período II ao período VI e apresentando decréscimo apenas no período VII.

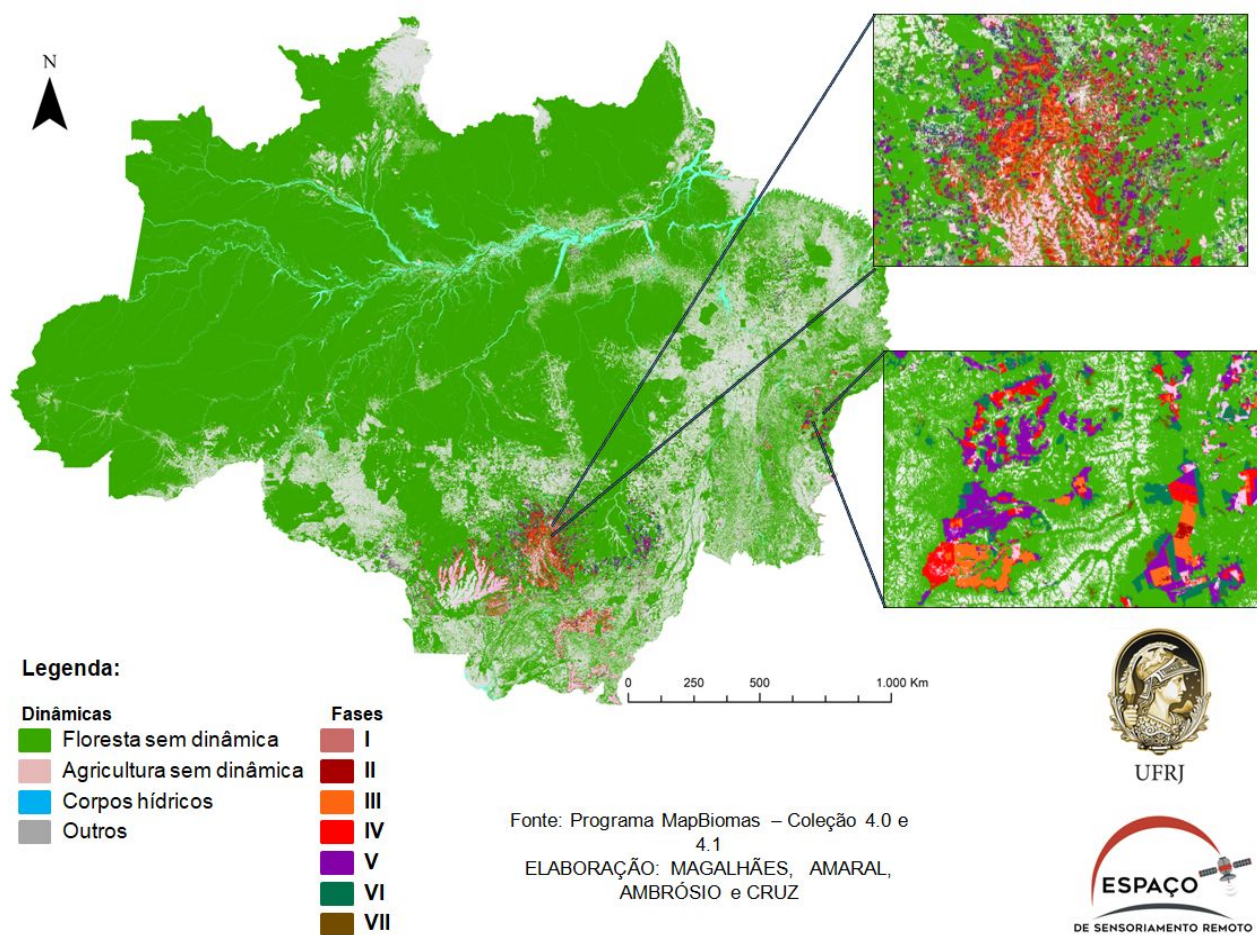


Figura 9 - Mapa de avanço da agricultura

3) Padrão espaço-temporal das Áreas Protegidas

A partir de 1985 permite-se contabilizar a quantidade e a área abrangente das unidades especiais no território da Amazônia Legal. É possível analisar em que momento ocorreu um maior crescimento e queda dessa importante política pública ambiental. Observa-se uma mudança temporal não contínua ao longo dos anos, o que traz o questionamento das causas de ampliação ou declínio. Os resultados mostram como se deu a dinâmica temporal nos territórios e quais governos expandiram a criação das áreas especiais.

Durante a década de 80, há um crescimento constante desses territórios devido à conjuntura mundial relacionada à responsabilidade com o meio ambiente. Neste contexto, partidos verdes começam a ingressar na arena política - No Brasil, o Partido Verde (PV) surge em 1986 baseado nas tendências ambientalistas da época - e as organizações ambientais de base cresceram em passo acelerado. Entretanto, é a partir da década de 90 que o país e o mundo passam pelo “boom” da cultura verde.

Após o fim da ditadura em 1985, a redemocratização no país e com a formulação Constituição Federal de 1988 - representada como um marco na legislação ambiental brasileira, dentre seus marcos instituiu a proteção do meio ambiente como princípio da ordem econômica, como previsto no art. 170- começam a surtir efeito neste novo momento. Além disso, esta preocupação ambiental mundial culminou eventos importantes como o marco histórico da *Eco-92*, que tinha como uma das metas a criação de parâmetros para a proteção da biodiversidade, incluindo o uso sustentável de florestas.

De acordo com o gráfico de criação por quantidade e área das Unidades de Conservação e Territórios Indígenas de 1985 a 2018 (Figura 10), a ampliação da criação de UCs se deu principalmente e de forma mais central nos anos de 1995, 2005 e 2006, enquanto as TI's apresentaram maior índice de crescimento em 1999, 2004, 2008 e 2009. No período de 2011 até 2018 ocorreu uma queda brusca na criação de áreas especiais, o que estabiliza o gráfico tanto de quantidade, quanto de suas áreas acumuladas. Ao contextualizar o momento político, é possível relacionar esses dados com as políticas públicas implementadas pelo governo nos diferentes períodos.

Nota-se uma subida brusca em meados dos anos 90 e dos anos 2000, graças ao contexto político nacional e mundial da época. O Brasil durante a primeira década de 2000 chegou a ser o país que reservou mais terras em áreas protegidas no mundo, sendo campeão na conservação mundial. Assim, observa-se que os governos federais de Fernando Henrique Cardoso (1995-2002) e Lula (2003-2010) tiveram um papel importante na expansão dessas áreas especiais.

Em seus governos foram sancionadas leis como a Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC (BRASIL, 2000). Ainda no governo de Fernando Henrique, em 2002, pelo Decreto 4326/2002, criou-se o Programa Áreas Protegidas da Amazônia, cujo um dos objetivos envolve garantir a efetividade de parte significativa do Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

Em 2005, já no governo Lula, a partir de uma iniciativa do Ministério do Meio Ambiente junto com a PROBIO em 2005, possibilitou o mapeamento da cobertura vegetal de todo o território brasileiro, servindo de base para as ações prioritárias para conservação. Além disso, foram adotadas leis como o Plano Nacional de Áreas Protegidas (PNAP) em 2006, que inclui no conceito de áreas protegidas as Terras Indígenas e os Territórios Quilombolas (Decreto n.º 5.758/2006), por ambos também abrangem áreas naturais definidas geograficamente, regulamentadas, administradas e/ou manejadas com objetivos de conservação e uso sustentável da biodiversidade. E, com o decreto do presidente (Decreto nº 6.040), o governo reconheceu formalmente, pela

primeira vez na história do País, a existência formal de todas as chamadas populações tradicionais do Brasil. Tal política, nos permite reconhecer e delimitar formalmente tais territórios, dando visibilidade a esses povos. Em todo seu governo, a preocupação com os direitos dos povos tradicionais é presente, e confirma-se junto a isso o fato de ter tido um “boom” no crescimento da criação de terras indígenas durante esse período.

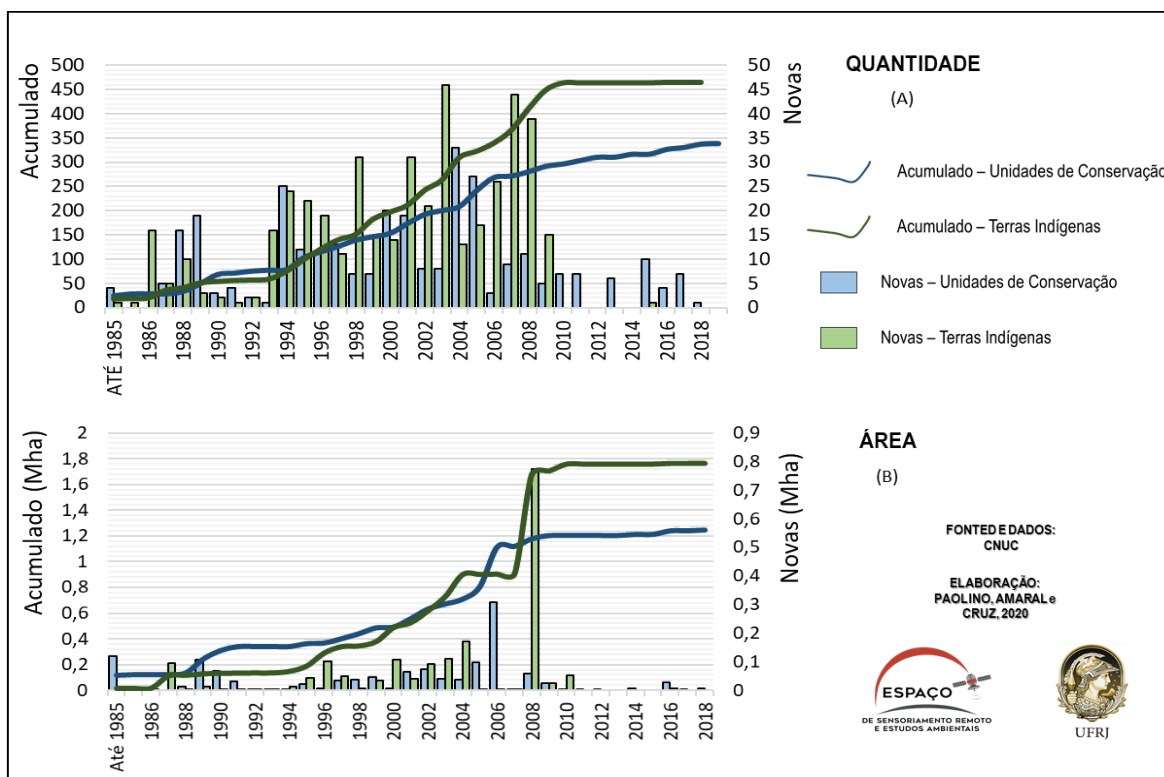


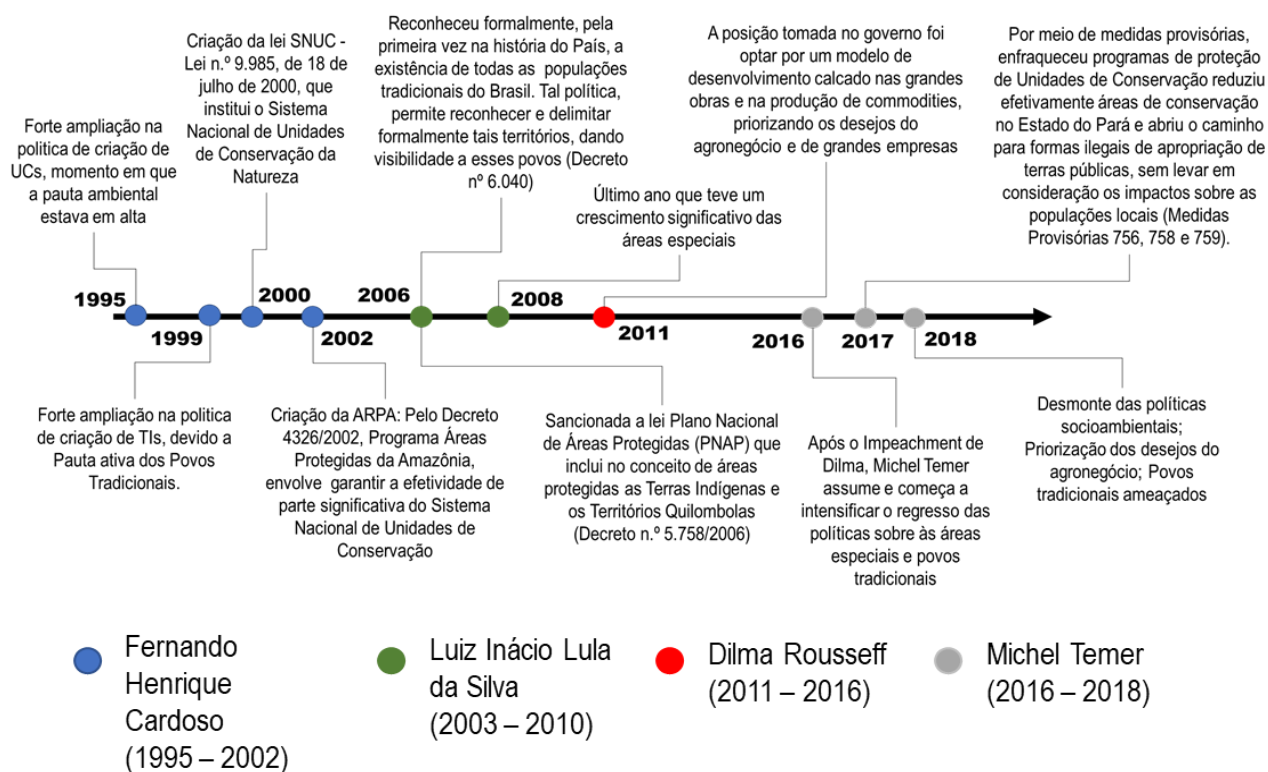
Figura 10 - Gráfico de criação por quantidade (A) e área (B) das Unidades de Conservação e Territórios Indígenas de 1985 a 2018

Apesar dessa medida, ainda há uma falta significativa de dados e políticas voltadas para essas comunidades. Isso se dá em parte aos governos que não impuseram essa pauta com a mesma importância no decorrer dos anos. Após o mandato do presidente Luís Inácio Lula da Silva, Dilma (2011-2016) não apresentou a mesma prioridade nas questões ambientais e dos povos tradicionais. A posição tomada ao longo de seu mandato foi calcada em grandes obras e na produção de commodities, o que acabou priorizando o rendimento econômico do agronegócio e de grandes empresas, cujos interesses são opostos à proteção das áreas protegidas e dos povos que lá vivem. Por isso, nessa época houve uma queda brusca na criação desses territórios, já que é uma medida contrária ao modelo de desenvolvimento proposto pelo governo.

Essa conjuntura de retrocesso se intensificou após o impeachment de Dilma em agosto de 2016, que levou Michel Temer (2016-2018) a assumir o cargo. A falta de canais democráticos de

diálogo com povos tradicionais e abordagens militares em relação a essas populações foi constante durante todo o governo. Por meio de medidas provisórias, o presidente enfraqueceu programas de proteção de Unidades de Conservação (UCs) reduziu efetivamente áreas de conservação no Estado do Pará e abriu o caminho para formas ilegais de apropriação de terras públicas, em benefício do agronegócio e de interesses de exploração de bens naturais nos territórios, sem levar em consideração os impactos sobre as populações locais (Medidas Provisórias 756, 758 e 759).

Pode-se analisar a partir de uma linha do tempo dos governos e das medidas efetuadas (Figura 11) as consequências geradas posteriormente devido essas decisões. Deduz-se que a principal causa da efetivação do papel das Áreas Protegidas está diretamente correlacionada à forma como o governo trata a importância dessa pauta.



ELABORAÇÃO:
PAOLINO, AMARAL e
CRUZ, 2020

Figura 11 - Linha do tempo dos governos e as medidas feitas

Além do papel dos governos federais, observa-se a importância das medidas estaduais. Quando analisamos especificamente a criação das Unidades de Conservação, até 1992 a esfera Federal foi a que mais criou no território, porém, a partir de 1993 é notável uma ampliação pela

esfera Estadual, principalmente devido o Estado de Mato Grosso que possui o maior número de Unidades de Conservação estaduais (68,8%). Isso se deu em parte graças à criação do Programa Pantanal em 1995 pelo governo estadual com o intuito de promover o desenvolvimento sustentável, ecoturismo e unidades de conservação nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Lei N°6621).

A partir de 2001 tanto a esfera federal quanto a estadual tiveram índices similares. Nota-se maior diferença em relação a área das esferas, devido a extensa institucionalização de florestas federais no território, como observa-se nos gráficos de quantidade e área das esferas das Unidades de Conservação (Figura 12). Além dessa categoria, também há uma grande presença das Reservas Extrativistas e Áreas de Proteção Ambiental, todas classificadas como de uso sustentável. Conforme mostra o gráfico de criação por quantidade e área das Unidades de Conservação de 1985 a 2018 por grupos (Figura 13), o grupo de Uso Sustentável é mais presente em relação ao de Proteção Integral.

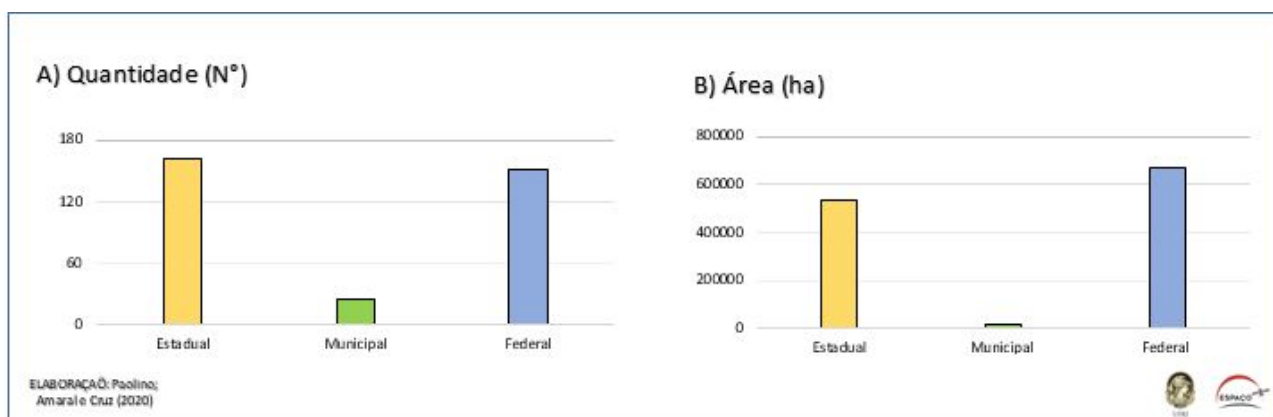


Figura 12 - Gráfico de criação por quantidade (Nº) e área (ha) das Unidades de Conservação de 1985 a 2018 por esferas

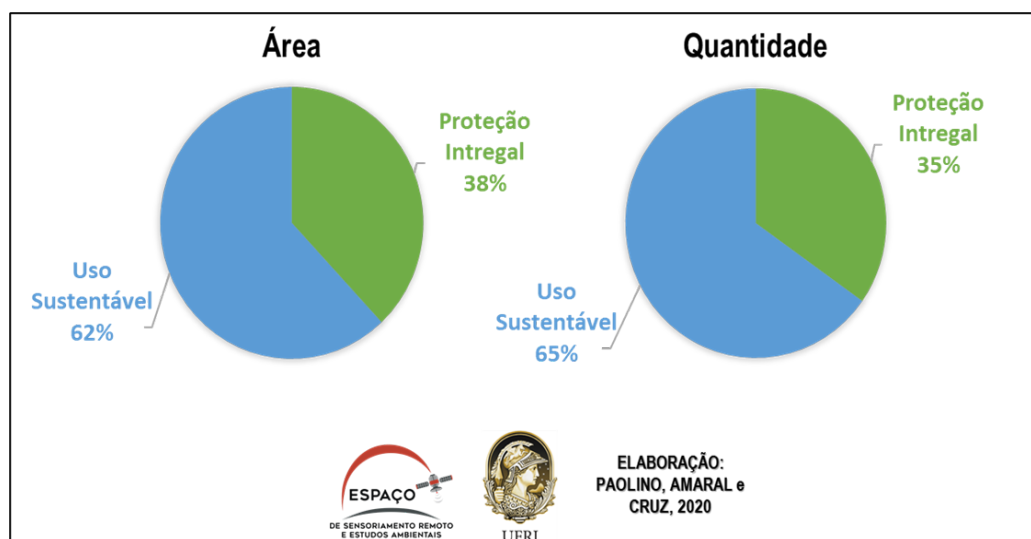


Figura 13 - Gráfico de criação por quantidade e área das Unidades de Conservação de 1985 a 2018 por grupos.

A partir das implementações dessas políticas é possível ver o efeito espacial ao longo dos anos. O mapa, apresentado na Figura 14, mostra a evolução das áreas especiais no território da Amazônia Legal de 1985 até 2008 - último ano com número considerável de criação - nele é possível comparar a evolução em cada período temporal de 8 em 8 anos e relacionar questões políticas às questões socioambientais.

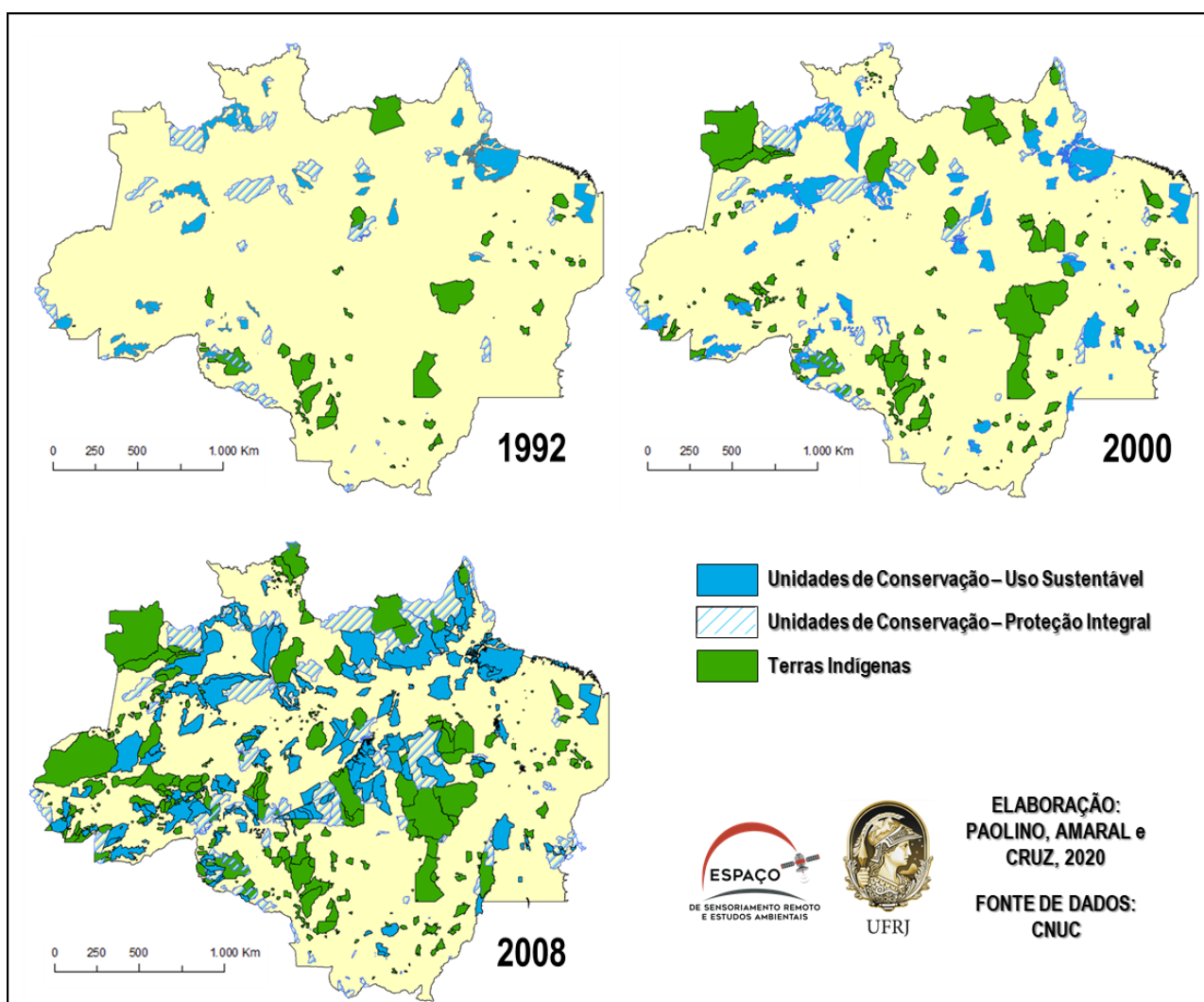


Figura 14 - Mapas de criação das Unidades de Conservação com intervalo de 8 em 8 anos

Conclui-se a importância governamental na elaboração de políticas que visam na ampliação, disponibilização de recursos e suporte para esses territórios políticos-ambientais e os povos que neles habitam. Como mostra o mapa, na Figura 15 há uma presença significativa das

áreas protegidas no território da Amazônia Legal até 2018, porém, é necessário que estas sejam respeitadas para cumprirem sua eficiência na proteção ambiental e socioambiental.

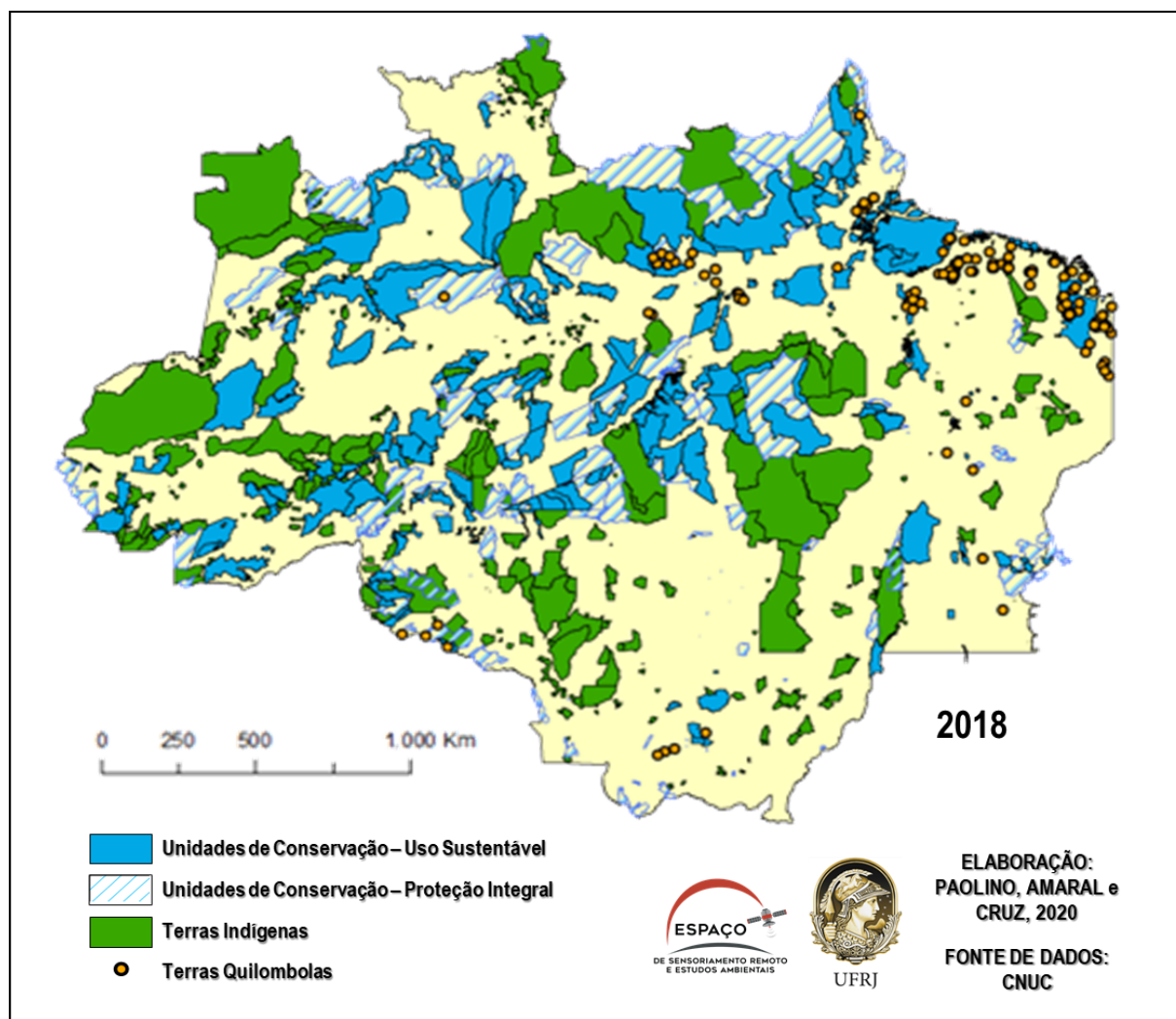


Figura 15 - Mapa de evolução das áreas especiais no território da Amazônia Legal de 1985 a 2018

4) Relação dos Padrões Espaço-Temporais

Ao relacionarmos os padrões espaço temporais das áreas protegidas juntamente com os da supressão florestal pode-se analisar o papel que esses territórios ambientais e socioambientais podem desenvolver no território como meio de conter o avanço da supressão florestal e/ou práticas que prejudicam a biodiversidade na Amazônia Legal. Observa-se a partir do cruzamento do mapa de supressão por fases (Figura 4) com as áreas protegidas, nas Figuras 16 e 17, que a delimitação tanto das Unidades de Conservação quanto das Comunidades Tradicionais se encontra principalmente em áreas de floresta natural.

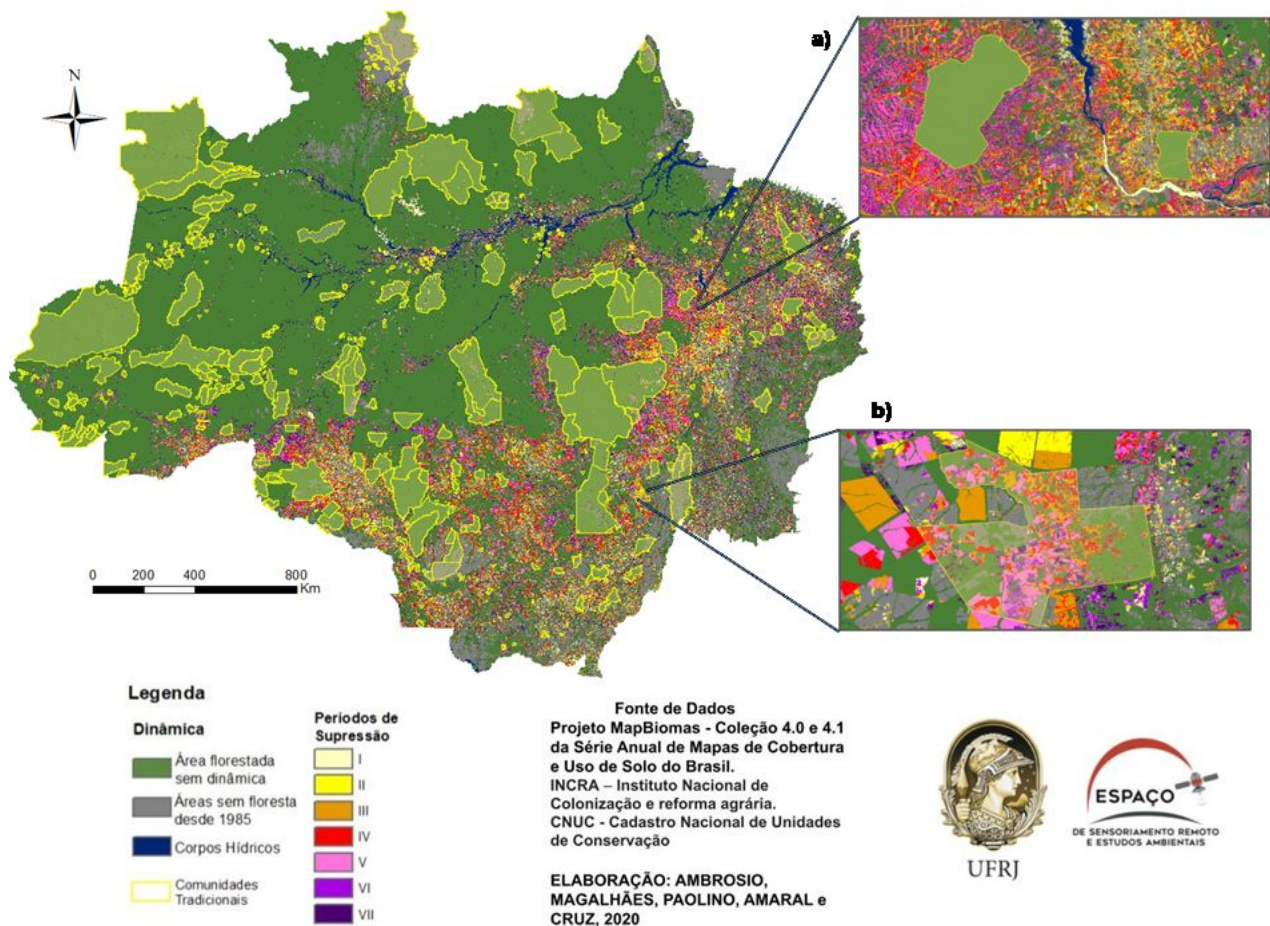


Figura 16 - Mapa Cruzado da Supressão Florestal por período com as Comunidades Tradicionais (Terras Indígenas e Quilombolas): a) Parakanã (a maior) e Mãe Maria (a menor), PA; b) Marãiwatsédé, MT

Um ponto de análise importante são os fragmentos de floresta que resistem às ramificações de supressão, principalmente na supressão em que posteriormente é ocupada por pastagem, um exemplo é visto na foto ampliada da Figura 16, que expõe a situação do Território Indígena Parakanã no estado do Pará, criado em 1991 e desde então vem sofrendo pressão de perda florestal em todo o seu limite e ao longo do tempo permanece resistindo à ameaça de supressão. Outro exemplo bem sucedido é o da Unidade de Conservação da Floresta Natural de Tapajós (Figura 17), que em seu interior, mitiga com êxito a supressão existente em seu entorno. Com isso, através das Figuras 16 e 17, confirma-se a hipótese do potencial de repulsão dos territórios florestais protegidos por lei, fazendo com que a supressão seja minimamente retardada ao longo do tempo.

Entretanto, salienta-se que esse padrão não é uma regra. Uma das localidades que vale destacar é a Terra Indígena Marãiwatsédé, localizada no estado do Mato Grosso, demarcada e homologada em 1998, no governo de Fernando Henrique Cardoso. Atualmente, a região está numa área invadida pela supressão, assim como seu entorno. Outro exemplo que ilustra essa

correlação é o caso da Unidade de Proteção Ambiental Ilha do Bananal, localizada no estado de Tocantins, criada em 1997. Essa área protegida se encontra numa localidade sem floresta e também sofre com a supressão dentro e no entorno do território.

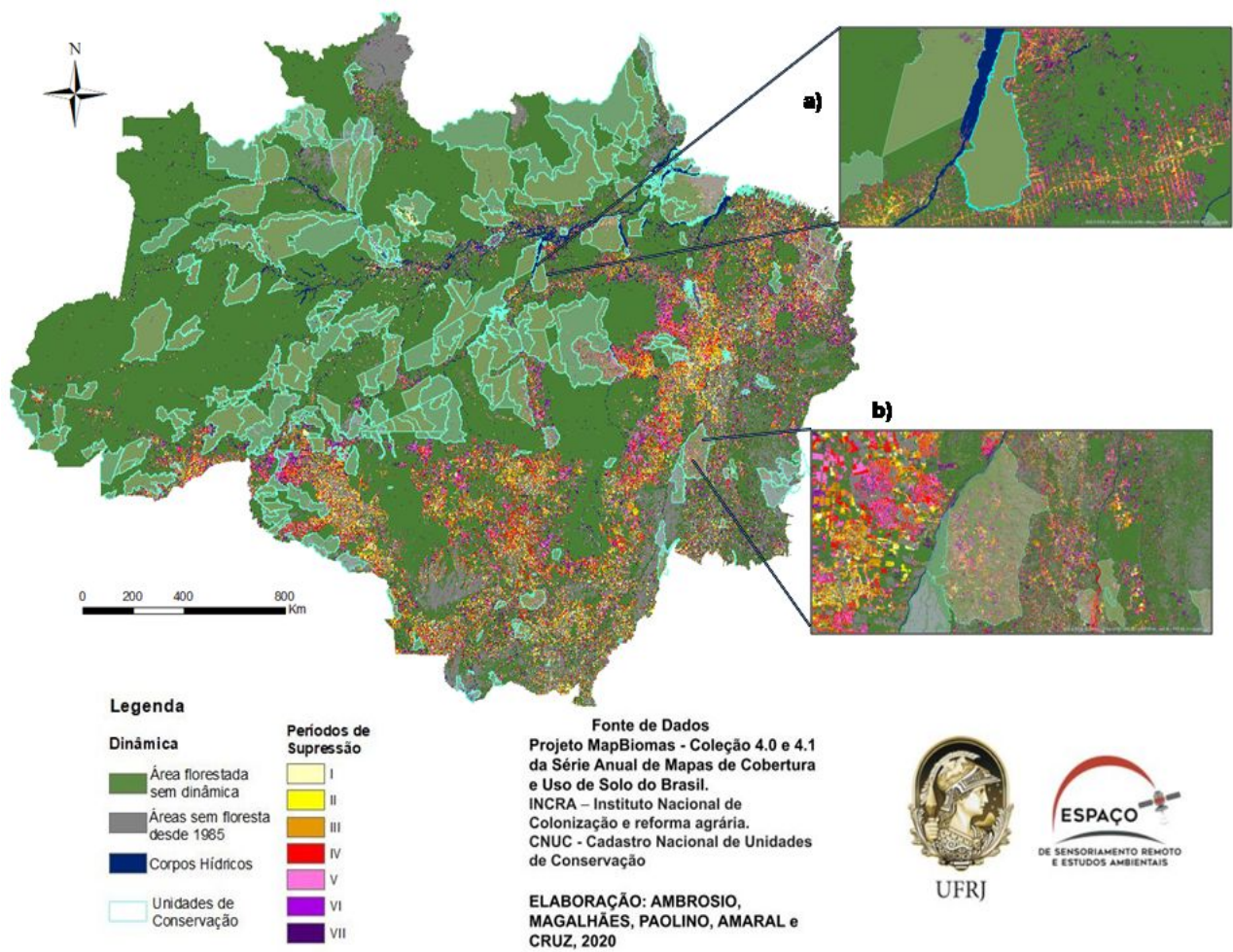


Figura 17 - Mapa Cruzado da Supressão Florestal por período com as Unidades de Conservação: a) Floresta Nacional de Tapajós, PA; b) Proteção Ambiental Ilha do Bananal, TO

Assim, a partir das imagens dos casos apresentados, confirma-se mais uma vez que apenas a criação das áreas protegidas não é o suficiente. Apesar delas dificultarem e, por vezes, barrar o avanço da supressão florestal, as mesmas sofrem com esse problema devido ao descaso dos Poderes das diferentes esferas (federal, estadual e municipal) permitindo ações ilegais pela falta de fiscalização ou por não disponibilizarem recursos suficientes para a manutenção.

DISCUSSÃO

Voltando ao ponto de partida da pesquisa que buscava responder diversas questões, a união dos resultados dos três trabalhos colaborativos resultaram no último tópico do Desenvolvimento, “*Relação dos Padrões Espaço-Temporais*”. Os resultados obtidos neste tópico

(Figura 16 e 17) foram organizados em 3 grupos, em que (i) As unidades de conservação como vetores repulsivos da supressão; (ii) as comunidades tradicionais como vetores repulsivos da supressão; e (iii) fatores atrativos ou variáveis.

O mapa apresentado na Figura 16 nos mostra as Comunidades Tradicionais dentro da perspectiva temporal da supressão por período. Observa-se que o papel que elas desenvolvem é de um vetor repulsivo frente à supressão da floresta, já que a maioria de suas áreas são cobertas pela floresta natural. O uso da terra feita pelos povos tradicionais é voltado para a subsistência, cujo tipo de manejo garante a preservação do solo, uma técnica que não destrói a floresta. Logo, a presença dessas comunidades não colabora com a supressão justamente por causa dessas práticas e tradições de preservação da natureza. Cabe destacar também que esses territórios estão sob a proteção da lei 9.985/2000 (que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação) o que, em tese, dificulta o avanço do desflorestamento.

Já o mapa apresentado na Figura 17 nos mostra a mesma perspectiva temporal, mas com as Unidades de Conservação. Nesse caso, observamos a mesma importância dessa categoria de área protegida como uma barreira para supressão. Cabe destacar que mesmo as Unidades de Conservação possuem alguns meios diferentes de preservação da natureza em relação às Comunidades Tradicionais, pois as UCs podem ser de Uso Sustentável ou de Proteção Integral, colaboram igualmente como um vetor repulsivo. Salienta-se também que, no geral, ambas sofreram pressões no seu entorno e podem estar suscetíveis a supressão florestal, apesar de serem protegidas por leis que preveem sua preservação.

Somado a isso, é possível observar que o tipo de padronização da supressão de mais destaque na Amazônia Legal, é a chamada “espinha de peixe”, impulsionada a partir da supressão e ocupação pela classe de pastagem. Como já observado na Figura 8, a pastagem é um grande vetor de intensificação da supressão florestal, funcionando como uma flecha, é ela que é capaz de ramificar a perda florestal com grande velocidade. Logo após a consolidação dos padrões de “espinha de peixe”, a supressão é quase que naturalmente ramificada até ir de encontro com outras supressões, que estejam no mesmo processo. Assim, são essas ramificações as responsáveis por fragmentar a floresta de modo a isolar pequenos trechos de cobertura florestal. Já a ocupação da agricultura, não necessariamente obedece a um padrão rigoroso, conforme o visto com a classe de pastagem. Observa-se na Figura 9, que o avanço de ocupação da agricultura mediante à áreas florestais suprimidas ainda é tímido, em comparação ao avanço da pastagem, porém a sua concentrada localização é o que a torna destacada em relação às demais. Dessa forma, é certo que em ambas as classes analisadas, a supressão não avança em certos tipos de fragmentos florestais e a hipótese de serem áreas protegidas por legislação se

confirma, entretanto, quando estes fragmentos não estão devidamente protegidos, tornam-se com grande facilidade áreas mais vulneráveis à supressão florestal.

Outros fatores também podem ser observados como vetores influenciadores da supressão e eles podem ser associados diretamente aos objetos de infraestrutura urbana, como: rodovias e adensamentos urbanos. Embora, esses fatores não apresentem destaque na cobertura da terra em comparação às áreas ocupadas por pastagem e agricultura, são eles os principais vetores de interiorização da supressão florestal e geralmente os responsáveis por permitirem a interligação das ramificações das “espinhas de peixe”, já supracitadas.

E após todas essas análises conseguimos perceber a real importância das áreas protegidas quando falamos em padrão de supressão. Um exemplo disso é a Unidade de Conservação da Floresta Nacional de Tapajós (Figura 17(a)) e as terras indígenas Parakanã e Mãe Maria (Figura 16(a)). Nos limites dessas regiões é possível observar os mais diversos tipos de padrão de supressão, indo desde espinhas de peixe até blocos, passando por fragmentação e flechas, mas que são interrompidos por causa dessas áreas protegidas.

Por mais que elas não sejam capazes de frear 100% a supressão - como mostra a Figura 16(b) e a Figura 17(b), podemos ter uma ideia de que, sem as áreas protegidas, teríamos uma floresta repleta de flechas, tomada pela interiorização da supressão (alcançando áreas de difícil acesso), e conseqüentemente fragmentada, se tornando uma grande região de tensão. Essa conclusão é bem evidente visto que, por exemplo, sem a Terra Indígena Karipuna em Rondônia ou a Parakanã no Pará, essas áreas seriam tomadas pela supressão.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos atenderam aos objetivos delineados da pesquisa. É relevante apontar a dificuldade de trabalhar com um conjunto de dados abrangente tanto temporalmente, quanto espacialmente, nas condições atuais de isolamento, dado que este grande volume de dados demanda espaço em disco e tempo de processamento. Muitas dificuldades encontradas estavam relacionadas a estes problemas que complicaram a geração de um banco de dados tão grande e que exigiam constantes adaptações. Além disso, tiveram as dificuldades de obter informações completas sobre parte dos territórios amazônicos, e nesse caso pautado fortemente pelos problemas nas bases dos Territórios Quilombolas, o que nos impediu de fazer uma análise espaço-temporal como das outras áreas especiais. Isso mostra que o órgão do INCRA não é o mais adequado para ser responsável na delimitação desses territórios. Esse mesmo problema, apesar de bem menor, também foi encontrado na análise das terras indígenas. Embora houve alguns avanços na demarcação de terras indígenas no Brasil, é incontestável que há necessidade imediata de ampliação das áreas demarcadas e suas devidas informações.

Apesar disto, foi possível com as representações geradas abarcar a linha temporal disponibilizada de modo a que fosse possível compreender os padrões espaço-temporais da supressão florestal, tanto em relação aos estados, quanto em relação às mesorregiões. A geração de taxas de supressão anuais, no espaço e no tempo, possibilitou uma maior completude de informações. A Figura 5 reuniu todos os resultados gerados até então, facilitando a compreensão da dinâmica da supressão florestal na área e no tempo.

Com os resultados e análises obtidos das Figuras 6 a 9, foi possível detectar quais são as classes de cobertura da terra que ocupam imediatamente as áreas florestadas, logo após as respectivas supressões, como também, identificar na paisagem heranças exprimidas a partir das relações entre o antrópico e o natural. Logo, é permitido debruçar-se sobre as trajetórias evolutivas percorridas pelas mesmas, tanto com análises quantitativas, quanto qualitativas na paisagem e, com isso, projetar algumas conclusões sobre o presente estudo. Em suma, destaca-se a expansão com grande velocidade da pastagem sobre as áreas florestadas.

Da Figura 10 a 15, a comparação dos mapas temáticos de diferentes períodos temporais permitiu analisar a expansão das unidades especiais ao longo dos anos. Isso trouxe a possibilidade de estabelecer relações espaço-temporais frente a esses territórios e identificar as lacunas informacionais na análise dos dados para a elaboração dos mesmos. Assim, evidencia-se que as áreas protegidas possuem um papel fundamental na preservação da biodiversidade e, conseqüentemente, ajudam no equilíbrio ambiental do planeta. Cabe ao poder público em todos os âmbitos, fazer o uso apropriado dos recursos naturais dessas áreas e frequentemente estabelecer um plano de manejo, infraestrutura, impedir ações de grilagem e entre outras ações que mantenham esses territórios e as populações tradicionais que vivem neles, devidamente protegidos. Vale ressaltar que a o método de criação de áreas protegidas foi o mais capaz de assegurar a floresta, não permitindo a sua respectiva supressão e que em geral, as áreas protegidas cumpriram o seu papel de mitigar a perda florestal; umas mais e outras menos, porém, no geral, foi sua função obteve sucesso.

Por fim, com todos esses dados foi possível realizar a correlação que estava prevista, gerando assim um mapa cruzado da supressão por fase e áreas protegidas. Foi possível responder também às perguntas impostas no objetivo da pesquisa, chegando à conclusão de que as áreas protegidas são de extrema importância no contexto atual da floresta, e que uma melhora na fiscalização e investimentos poderia mudar o curso que a floresta está tomando (de perdas e danos). A pesquisa abre portas para novas linhas de estudo que objetivem por exemplo analisar mais a fundo as áreas protegidas localizadas em regiões de tensão, como o Karipuna em Rondônia, entre outras; bem como focar em outras linhas de frente como o Arco de Desmatamento - ou até mesmo abrir a discussão se ele ainda existe, e regiões de fronteiras com

outros países que possuem o Bioma Amazônico como o Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Mato Grosso e Amapá.

REFERÊNCIAS

ADEODATO, S. et al. Madeira de ponta a ponta: o caminho desde a floresta até o consumo. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas. RAE, 2011.

BECKER, B. K. Geopolítica da Amazônia. Estudos avançados, v. 19, n. 53, p. 71-86, 2005.

FEARNSIDE, P.M. Desmatamento na Amazônia brasileira: História, índices e consequências. Megadiversidade 1(4): 113-123. 2015. Disponível em: http://www.conservation.org.br/publicacoes/megadiversidade/16_Fearnside.pdf. Acesso em: 20 jul. 2020.

IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15819-amazonia-legal.html?=&t=o-que-e-e>. Acesso em: 3 ago. 2020.

IMAZON. A floresta habitada: História da ocupação humana na Amazônia. 2015. Disponível em: <https://imazon.org.br/a-floresta-habitada-historia-da-ocupacao-humana-na-amazonia/#:~:text=%C3%80%20%C3%A9poca%20do%20primeiro%20contato,430%20mil%20ind%C3%ADgenas%20na%20Amaz%C3%B4nia>. Acesso em: 13 jul. 2020.

LOUREIRO, V. R. Amazônia: uma história de perdas e danos, um futuro a (re)construir. Estud. av., São Paulo, v. 16, n. 45, p. 107-121, ago. 2002. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142002000200008>.

LOVEJOY, T. A importância fundamental da biodiversidade da Amazônia para o mundo, The World Bank, 2019. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/noticias/27506-inpe-comemora-52-anos-de-existencia/>

LUPION, B. Exploração e destruição marcam história da Amazônia, 2020. <https://www.dw.com/pt-br/explora%C3%A7%C3%A3o-e-destrui%C3%A7%C3%A3o-marcam-hist%C3%B3ria-da-amaz%C3%B4nia/a-52244974>.

MAPBIOMAS. Projeto MapBiomias – Coleção 4.1 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil, acessado em 09/03/2020 através do link: <https://mapbiomas.org/>.

NEVES, Eduardo Góes. Arqueologia da Amazônia. Jorge Zahar, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 7-49, 2006.

RIBEIRO, Hugo José *et al.* Sensoriamento Remoto em Ecologia da Paisagem: Estado da Arte. Geociências Unesp, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 257-267, jul. 2019. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/geociencias/article/view/13166/8817>. Acesso em: 21 jul. 2020.

União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) UICN, 1994. Disponível em <<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/PAG-020-Pt.pdf>> Acesso em: 9 de agosto de 2020.

WECKMÜLLER, Rômulo; VICENS, Raúl Sánchez. As geotecnologias e a detecção de trajetórias evolutivas da paisagem: possibilidades metodológicas e aplicações. Revista Brasileira de Geografia Física, Niterói, v. 11, n. 6, p. 2140-2159, dez. 2018.

ANEXO I

Códigos e Algoritmos Públicos

Todos os algoritmos e códigos utilizados no presente trabalhos estão públicos e podem ser encontrados no link a seguir:

<https://glitch.com/edit/#!/visualiza-amzon?path=README.md%3A1%3A0>