



Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica

PERÍODO 2022-2023
RELATÓRIO TÉCNICO

São Paulo
2024

Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica

PERÍODO 2022-2023
RELATÓRIO TÉCNICO

São Paulo 2024

Realização:



Patrocínio:



Execução Técnica:



Índice

— Resumo/Summary
Apresentação

— **01** Introdução

— **02** Metodologia

— **03** Resultados

— **04** As iniciativas de monitoramento da Mata Atlântica

Agradecimentos



Formosa do Rio Preto/BA

A Fundação SOS Mata Atlântica e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) manifestam seus sinceros agradecimentos à equipe da ArcPlan pela execução técnica; ao Bradesco e à Fundação Hempel; aos órgãos governamentais, entidades ambientalistas, universidades, Ministérios Públicos estaduais, empresas, institutos de pesquisa, especialistas e ambientalistas; às equipes de trabalho das instituições envolvidas e às pessoas que colaboraram direta ou indiretamente na realização de mais uma edição deste monitoramento.

Resumo Executivo

O Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica é uma colaboração entre a Fundação SOS Mata Atlântica e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) iniciada em 1989. Esta iniciativa tem o objetivo de determinar a distribuição dos remanescentes da Mata Atlântica, monitorar as alterações da cobertura vegetal e gerar informações permanentemente atualizadas sobre o bioma. Foi um projeto pioneiro para monitorar a situação da vegetação nativa de um bioma no Brasil.

O primeiro mapa foi publicado em 1990, na escala 1:1.000.000. Entre 1995 e 2005, o Atlas foi publicado a cada cinco anos e, desde 2011, passou a ser lançado anualmente. A partir do ano 2000, a interpretação é realizada em tela de computador na escala 1:50.000, identificando remanescentes florestais bem conservados e maiores que três hectares, a partir de imagens de satélites da família Landsat, mapeando como remanescentes florestais 12,4% da área de aplicação da Lei da Mata Atlântica (Lei 11.428, de 2006) abrangendo o território em 17 estados. Desde 2021, imagens Sentinel-2 passaram a substituir as Landsat. Estes remanescentes da Mata Atlântica são as consideradas florestas maduras do bioma.

No período 2022-2023, do total de 130.973.638 hectares da Área de Aplicação da Lei da Mata Atlântica, foi possível avaliar 98,4% desta área. Apenas 1,6% foi parcialmente avaliado devido à cobertura parcial da imagem por nuvens. O total de desflorestamento observado foi de **14.697** hectares, que correspondem à perda de 40 hectares de matas maduras por dia e à emissão de 7,032 milhões de toneladas de CO₂ equivalente na atmosfera, similar às emissões do país Cabo Verde, em 2020, ou às do Distrito Federal, em 2022. Este valor é **26,8%** menor que o observado no período 2021-2022 (20.075 ha), mas ainda é **29%** maior

que o menor valor observado na série histórica desde 1985, ou seja, 11.399 ha, para o período 2017-2018.

Quatro estados acumularam 90% do desflorestamento: Piauí (6.192 ha), Minas Gerais (3.193 ha), Bahia (2.456 ha) e Mato Grosso do Sul (1.457 ha). Houve aumento do desflorestamento em quatro Unidades da Federação (PI, MS, CE, PE) e redução em 12 delas (AL, BA, ES, GO, MG, PB, PR, RJ, RS, SC, SE, SP). No Rio Grande do Norte houve uma variação que indica uma pequena alta, mas diferente dos demais estados com esta tendência. Os 10 municípios com maiores áreas desflorestadas acumularam 30% do desflorestamento total, se localizando no Piauí, Mato Grosso do Sul, Bahia e Minas Gerais. Apenas 0,9% das perdas ocorreu em áreas protegidas, enquanto 73% ocorreram em terras privadas. 23% ocorreram em terras sem registro público georreferenciado.

Houve queda significativa do desflorestamento em estados tradicionalmente líderes do desmatamento, como Minas Gerais (57%), Bahia (57%), Paraná (78%) e Santa Catarina (86%). O Piauí, sozinho, concentrou 42% do desflorestamento total do período. Descontando-se o valor deste estado, a queda do desflorestamento no bioma teria sido de 58%, em vez de somente 27%.

A queda de 27% do desflorestamento interrompe um período de dois anos de perdas acima de 20.000 hectares. Porém, os 14.697 ha suprimidos de florestas estão acima dos valores obtidos em 2018, 2019 e 2020. Este é um valor alto, considerando-se que se trata dos 12,4% de matas maduras da Mata Atlântica, onde estão os maiores remanescentes, mais bem conservados, com maior estoque de carbono e maior biodiversidade. Estes são reconhecidos como Patrimônio Nacional, pela Constituição Federal, e protegidos por uma lei especial - a Lei da Mata Atlântica.

Esta situação está na contramão de estudos internacionais que apontam a Mata Atlântica como um dos biomas prioritários no mundo para ser restaurado, considerando sua contribuição para a conservação da biodiversidade e mitigação dos efeitos das mudanças climáticas. Ademais, a conservação e a restauração do bioma são fundamentais para garantir serviços ecossistêmicos e também evitar desastres e

tragédias para 70% da população e 80% da economia brasileira. A nova trajetória de redução deve ser consistente e pavimentar o caminho para que a Mata Atlântica seja o primeiro bioma do país a alcançar o desmatamento zero, antes de 2030.

EXECUTIVE SUMMARY

The Atlas of the Forest Remnants of the Atlantic Forest is a collaboration between SOS Mata Atlântica Foundation and the National Institute for Space Research (INPE), initiated in 1989. This initiative aims to determine the distribution of Atlantic Forest remnants, monitor changes in vegetation cover, and generate ongoing information about the biome. It was a pioneering project for monitoring the status of native vegetation within a biome in Brazil.

The first map was published in 1990 at a scale of 1:1,000,000.

Between 1995 and 2005, the Atlas was published every five years.

Since 2011, it has been published annually, at a scale of 1:50,000, with computer screen interpretation, identifying remnants larger than three hectares from Landsat satellite images. Thus, the analysis evaluates the conservation and deforestation of 12.4% of the area of remnants of native vegetation larger than three hectares and without signs of degradation throughout the biome. The mapping covers the territory of 17 states, as delimited by the Atlantic Forest Law Application Area Map (Law 11,428, 2006). Since 2021, Sentinel-2 images have replaced Landsat. Those fragments are considered the mature forests of the Atlantic Forest.

In the period 2022-2023, out of the total of 130,973,638 hectares of the Atlantic Forest Law Application Area, it was possible to evaluate 98.4% of this area, with only 1.6% partially assessed due to partial cloud coverage in the image. The total observed deforestation was 14,697 hectares, corresponding to the loss of 40 ha of forests per day and the emission of 7.032 million tons of CO₂ equivalent into the atmosphere, similar to the emissions of the country Green Cape in 2020 or those of the Federal District of Brazil in 2022. This value is 26.8% lower than that observed in the period 2021-2022 (20,075 ha), but still 29% higher than

the lowest value observed in the historical series since 1985, i.e., 11,399 ha, for the period 2017-2018.

Four states accounted for 90% of the deforestation: Piauí (6,192 ha), Minas Gerais (3,193 ha), Bahia (2,456 ha), and Mato Grosso do Sul (1,457 ha). There was an increase in deforestation in 4 Federative Units (PI, MS, CE, PE) and a reduction in 12 of them (AL, BA, ES, GO, MG, PB, PR, RJ, RS, SC, SE, SP). The top 10 municipalities with the largest deforested areas accounted for 30% of the total deforestation, located in Piauí, Mato Grosso do Sul, Bahia, and Minas Gerais. Only 0.9% of the losses occurred in protected areas, while 73% occurred on private land. 23% occurred on land without georeferenced public registration.

There was a significant decrease in deforestation in traditionally leading states of deforestation, such as Minas Gerais (57%), Bahia (57%), Paraná (78%), and Santa Catarina (86%). Only Piauí accounted for 42% of the total deforestation in the period. Excluding the value of this state, the deforestation reduction in the biome would have been 58%, instead of only 27%.

The 27% decrease in deforestation interrupts a period of two years of losses above 20,000 hectares, but the 14,697 hectares of forests lost are above the values obtained in 2018, 2019, and 2020. This is a high value, considering that it concerns the 12.4% of mature forests of the Atlantic Forest, where the largest remnants are found, better preserved, with a greater carbon stock and greater biodiversity. These are recognized as National Heritage by the Federal Constitution and protected by a special law - the Atlantic Forest Law.

This situation goes against international studies that point to the Atlantic Forest as one of the priority biomes in the world to be restored, considering its contribution to biodiversity conservation and mitigation of the effects of climate change. Furthermore, the conservation and restoration of the biome are essential to guarantee ecosystem services and also to prevent disasters and tragedies for 70% of the population and 80% of the Brazilian economy. The new trajectory of reduction must be consistent and pave the way for the Atlantic Forest to be the first biome in the country to achieve zero deforestation, years before 2030.

Apresentação



Divisa entre Formosa do Rio Preto/BA e Sebastião Barros/PI

A Fundação Mata Atlântica e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) têm a satisfação de apresentar à sociedade a 18^a edição do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica. Este corresponde ao mapeamento dos 17 estados inseridos no Mapa da Área de Aplicação da Lei da Mata Atlântica (Lei 11.428, de 2006), para o período 2022-2023. Este relatório técnico apresenta, sinteticamente, a metodologia atual, mapas-síntese do bioma, dados e estatísticas gerais por estado, municípios, bacias hidrográficas, perfil fundiário geral e áreas protegidas. As demais informações, tais como mapas, imagens, fotos de campo, arquivos em formato vetorial e adicionais estão acessíveis no portal [SOS Mata Atlântica](#).

Ao longo do seu histórico de monitoramento da Mata Atlântica, o Atlas contou com a participação, contribuição e apoio de diversas

instituições, órgãos governamentais, entidades ambientalistas, Ministérios Públicos estaduais, universidades, institutos de pesquisa, empresas, além de vários pesquisadores, cientistas e ambientalistas. Entre 1985 e 1990, houve a participação da empresa Imagem Sensoriamento Remoto e os patrocínios do Banco Bradesco, da indústria Metal Leve e das Indústrias Klabin de Papel e Celulose. De 1990 a 1995, participaram a empresa Imagem Sensoriamento Remoto e o Instituto Socioambiental, com patrocínios do Banco Bradesco, da Polibrasil Indústria e Comércio e copatrocínio do Fundo Nacional do Meio Ambiente/MMA. De 1995 a 2000, participaram a Fundação de Ciências, Aplicações e Tecnologia Espaciais (Funcate), a Geoambiente Sensoriamento Remoto, a Nature Geotecnologias e a ArcPlan Geoprocessamento, com o patrocínio do Banco Bradesco e o copatrocínio da Colgate-Palmolive/Sorriso Herbal. A quarta e a quinta edições, referentes aos períodos 2000-2005 e 2005-2008, contaram com a execução técnica da empresa ArcPlan Geoprocessamento e patrocínio do Bradesco Cartões e copatrocínio da Colgate-Palmolive/Sorriso Herbal. Desde a sexta até a atual edição, o Atlas conta com a execução técnica da ArcPlan e atualmente dispõe do patrocínio do banco Bradesco e Hempel Foundation.

Espera-se que as informações geradas e os produtos elaborados sejam úteis para contribuir com o conhecimento e para subsidiar estratégias e ações políticas de conservação da Mata Atlântica, considerada um dos mais ricos conjuntos de ecossistemas do planeta e um dos mais ameaçados de extinção.

01

Introdução



Barreiras/BA

A Fundação SOS Mata Atlântica, com colaboração do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), há 33 anos, tem realizado o monitoramento dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. Ao longo desses anos, inúmeras instituições, governamentais ou não governamentais, e vários profissionais, acadêmicos e especialistas de diferentes áreas do conhecimento foram envolvidos para gerar e disseminar dados robustos, produzidos a partir da aplicação de metodologias cientificamente fundamentadas.

Imagens de satélite e tecnologias na área da informação, sensoriamento remoto e geoprocessamento, têm sido exploradas pela SOS Mata Atlântica, uma organização não governamental, e pelo INPE, um órgão do Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação (MCTI), para elaborar o Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica. O projeto é fruto de um convênio pioneiro, estabelecido em 1989, voltado para determinar a distribuição espacial dos remanescentes florestais e de ecossistemas associados da Mata Atlântica, monitorar as alterações da cobertura vegetal e gerar informações permanentemente aprimoradas e atualizadas desse bioma.

O primeiro mapeamento, publicado em 1990, com a participação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), teve o mérito de ser um trabalho inédito sobre a área original e a distribuição espacial dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. Desenvolvido em escala 1:1.000.000, tornou-se uma referência para pesquisas científicas relacionadas ao tema e para o desenvolvimento das ações políticas de conservação do bioma.

No ano seguinte, a SOS Mata Atlântica e o INPE iniciaram um mapeamento mais detalhado, em escala 1:250.000, em 10 estados brasileiros, da Bahia ao Rio Grande do Sul, identificando áreas desmatadas acima de 40 hectares. Concluído em 1993, o Atlas dos Remanescentes Florestais e Ecossistemas Associados da Mata Atlântica permitiu estimar o efeito da ação antrópica nos remanescentes florestais e nas vegetações de mangue e de restinga, no período entre 1985-1990.

Uma nova atualização foi concretizada em 1998, desta vez referente ao período 1990-1995, com análises mais precisas. Houve aprimoramentos metodológicos, tais como a digitalização dos limites das fisionomias vegetais da Mata Atlântica e de algumas unidades de conservação (UCs) federais e estaduais; o cruzamento com a malha municipal digital do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), entre outros.

Em 2002, a SOS Mata Atlântica e o INPE lançaram os novos dados da situação da Mata Atlântica, cuja atualização compreendeu o período 1995-2000. Esta fase teve como grande inovação a interpretação visual realizada sobre imagens dos sensores *Thematic Mapper* (TM) e *Enhanced Thematic Mapper Plus* (ETM+), dos satélites Landsat 5 e Landsat 7, respectivamente, disponibilizadas em formato digital e interpretadas na escala 1:50.000, em tela de computador. Essa nova metodologia permitiu a identificação de fragmentos florestais, inclusive de florestas secundárias em estágio avançado de regeneração e de desflorestamento com áreas superiores a 10 hectares. Nas duas edições anteriores do Atlas, apenas áreas maiores que 25 hectares eram passíveis de ser mapeadas. Além disso, por orientação de cientistas e membros do Conselho Administrativo da SOS Mata Atlântica, decidiu-se modificar os critérios de mapeamento, incluindo a

identificação de formações arbóreas sucessionais secundárias.

Os avanços tecnológicos na área da informação, do sensoriamento remoto, do processamento de imagens de satélites e da geoinformação vêm contribuindo favoravelmente para a realização deste Atlas. Ao torná-lo mais preciso, detalhado e mais acessível ao público em geral, possibilita-se a criação de um cenário em que cada cidadão pode, com alguma facilidade, conhecer a Mata Atlântica de sua cidade, de sua região, de seu estado. Com informação, pode-se agir a favor da conservação e da restauração florestal do bioma, graças à Internet, ao criar o Atlas dos Municípios da Mata Atlântica, em 2004.

Em 2007, a SOS Mata Atlântica e o INPE divulgaram os dados referentes ao período 2000-2005 e, em 2009, os dados do período 2005-2008.

Esta fase manteve a escala 1:50.000 na interpretação visual em tela de computador, mas passou a identificar áreas acima de três hectares sobre as imagens dos sensores CCD do satélite sino-brasileiro CBERS-2 (CCD/CBERS-2) e TM/Landsat 5, do ano de 2005, incluindo ainda a utilização de imagens TM/Landsat 5, de 2008. A partir deste ano base, decidiu-se realizar a atualização a cada dois anos (2008 a 2010) e, desde a sétima edição (a partir de 2010), o levantamento é anual.

A versão atual do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica abrange todos os limites do bioma nos 17 estados (AL, BA, CE, ES, PI, GO, MS, MG, RJ, SP, PB, PE, PR, SC, SE, RN, RS). Desde a oitava edição do Atlas, o Piauí foi incluído, após a realização do trabalho de campo para identificação dos remanescentes florestais e o lançamento da carta 1:1.000.000 de Vegetação da Folha SC.23 – Rio São Francisco/Volume 36 da Série Levantamento de Recursos Naturais – RADAMBRASIL, pelo IBGE, confirmando a ocorrência da Floresta Estacional Decidual.

Nestas duas últimas versões foram utilizadas imagens do satélite Sentinel-2, que apresentam características de resolução espacial superior às utilizadas nas versões anteriores do Atlas, proporcionando maior certeza e acurácia na delimitação de áreas desmatadas. A máscara das áreas consideradas floresta é a mesma das versões anteriores, resultando em um produto compatível com os dados históricos.

02

Metodologia

2.1 Limites da Mata Atlântica

Para o mapeamento das formações naturais e monitoramento do desflorestamento da Mata Atlântica, a metodologia do Atlas considera como referência de limite de interpretação o **Mapa da Área de Aplicação da Lei da Mata Atlântica** (Figura 1). Esta Lei 11.428, de 2006, foi instituída pelo Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, publicado no Diário Oficial da União, de 24 de novembro de 2008, e aprovada pelo Congresso Nacional, em 22 de dezembro de 2006. Coube ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a elaboração do mapa, delimitando as formações florestais e ecossistemas associados passíveis de aplicação da Lei, conforme define a regulamentação.

O **Decreto no 6.660**, de 21 de novembro de 2008, estabeleceu que o mapa do IBGE previsto no Art. 2º da Lei no 11.428:

“contempla a configuração original das seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Estacional Decidual; campos de altitude; áreas das formações pioneiras, conhecidas como manguezais, restingas, campos salinos e áreas aluviais; refúgios vegetacionais; áreas de tensão ecológica; brejos interioranos e encraves florestais, representados por disjunções de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual; áreas de estepe, savana e savana-estépica; e vegetação nativa das ilhas costeiras e oceânicas”.

É importante ressaltar a Nota Explicativa: “A escala adotada para elaboração do mapa (1:5.000.000) apresenta um nível de agregação onde pequenas manchas de uma determinada tipologia foram incorporadas em outras tipologias, o que não caracteriza sua inexistência”.

No Atlas, são mantidas as formações florestais da Mata Atlântica identificadas na escala 1:50.000 na imagem de satélite e em tela de computador, mesmo que por conta de deslocamento ou generalização decorrente da escala 1:5.000.000 estejam fora do limite da Lei, no mapa do IBGE. O item 2.5 detalha o processo de refinamento dos limites do mapa da Lei para ajustá-lo para escala 1:1.000.000.

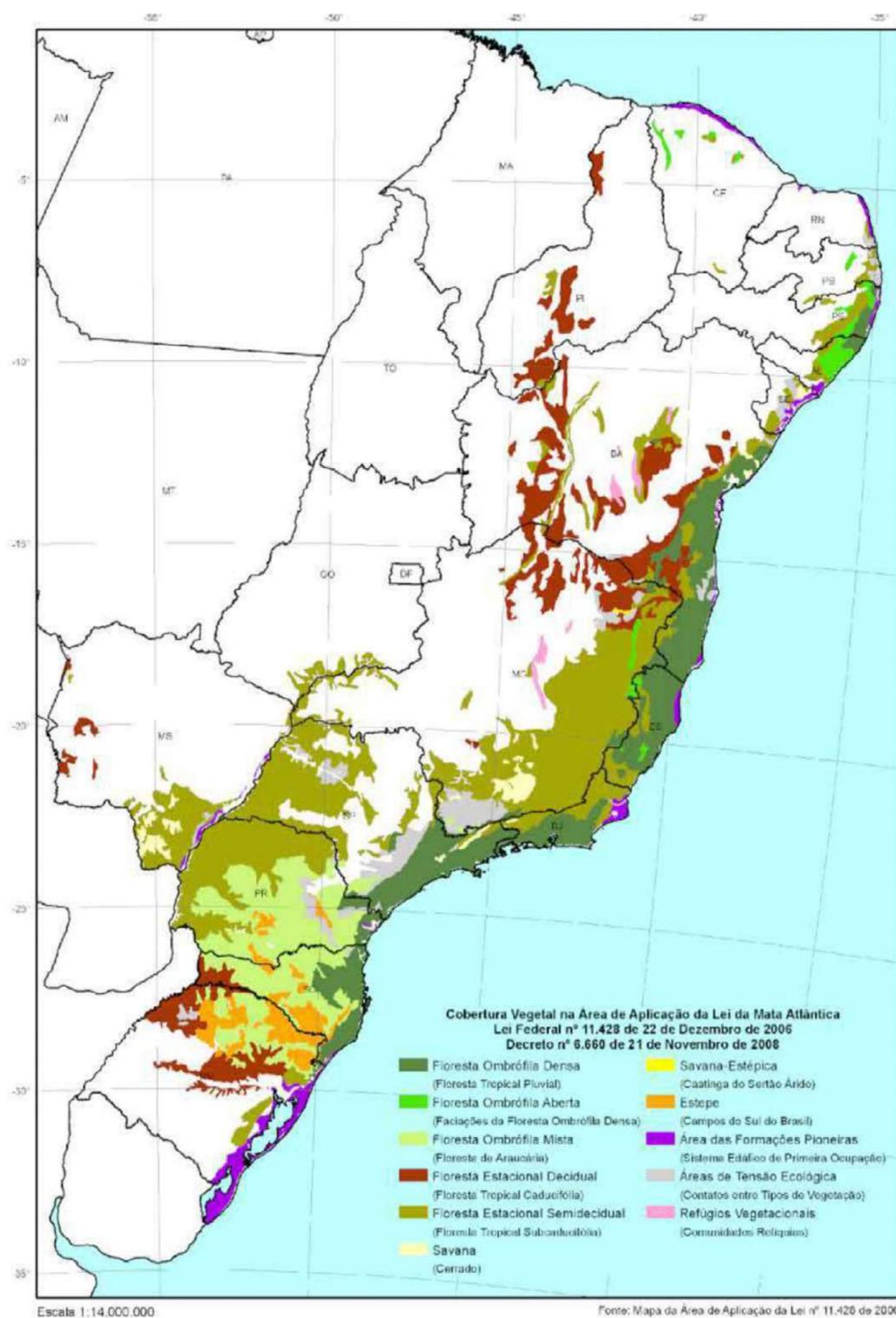


Figura 1 - Área de abrangência do Atlas - Limite de aplicação da Lei Federal 11.428/2006 e Decreto 6.660/2008, e as diferentes fitofisionomias da Mata Atlântica.

2.1.1 Detalhamento dos Limites da Mata Atlântica

Utilizando como referência o Mapa da Área de Aplicação da Lei da Mata Atlântica do IBGE (escala 1:5.000.000), a equipe técnica do Atlas fez o refinamento destes limites, utilizando como referência o Mapa de Vegetação no projeto RADAM, também produzido pelo IBGE, na escala 1:1.000.000. As classes de vegetação foram mantidas, mas seu traçado foi mais bem detalhado, como exemplifica a Figura 1.1. Desta forma, os limites estão compatíveis com a escala de interpretação visual das classes do Atlas. Essa base está disponível para *download* pelo *link*:

<https://1drv.ms/u/s!AnN2LZfHwNCqheRNXNCi2ZZzIYw6Fg?e=Rmms8P>

Os dados utilizados para refinamento dos limites das fisionomias vegetacionais estão disponíveis no site do IBGE: ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/vetores/escala_1000_mil_radambrasil/

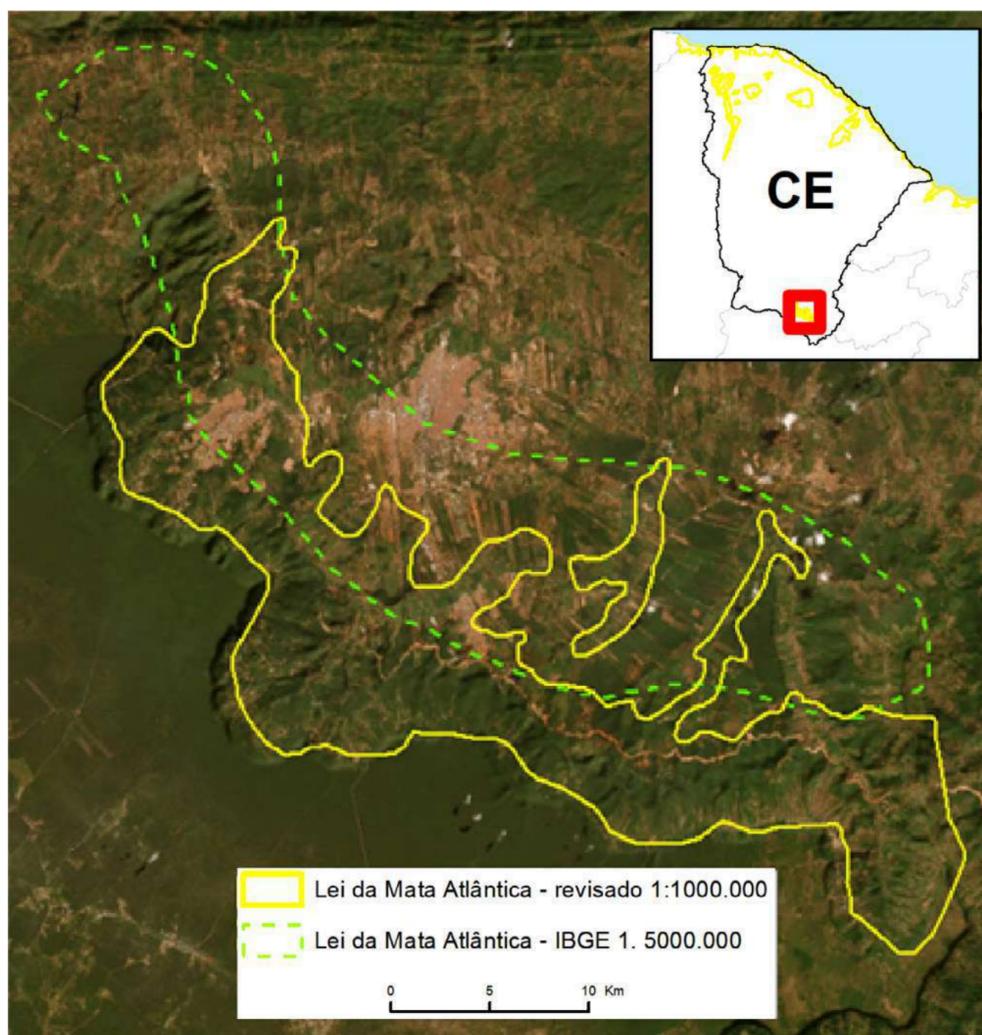


Figura 1.1 – Exemplo de diferença do limite da Lei da Mata Atlântica, do IBGE, mapeado em 1:5.000.000 (verde), e o limite refinado para a escala 1:1.000.000 (amarelo).

2.2 Produtos de sensoriamento remoto

Para atualização do Atlas referente ao período 2022-2023 foram utilizadas imagens orbitais do sensor MSI/Sentinel-2 (Bandas 2, 3 e 4).

As imagens Sentinel de julho a outubro são utilizadas para produção de um mosaico valendo-se dos pixels de mediana, após a remoção dos pixels contaminados por nuvens ou sombra. O processamento é feito no Google Earth Engine e exportado em Geotiff, mantendo as bandas e resolução espacial original de 10 metros.

Nesta edição do Atlas, assim como nas anteriores, foram utilizadas técnicas de interpretação visual, em imagens visualizadas na escala de 1:50.000. Os arquivos gerados foram validados a partir da observação de imagens de alta resolução do Google Earth, sempre que disponíveis, e com as imagens mosaico Sentinel-2, de 2020, 2021 e 2023 (sempre do período de julho a outubro de cada ano).

2.3 Critérios de mapeamento

O Atlas mapeia os fragmentos florestais maiores de três hectares, mínimo exigido para delimitar as áreas de desflorestamento. Áreas de desflorestamento menores que três hectares foram marcadas como “indício” e serão observadas novamente nas próximas versões do Atlas para acompanhamento de sua dinâmica.

As imagens Sentinel-2 originais são fornecidas na projeção Geográfica e Datum WGS84. Para os cálculos de área, todos os mapas são convertidos para Projeção Cônica Conforme de Albers e Datum SIRGAS2000. Essa projeção tem a qualidade de garantir a preservação dos valores de áreas em regiões de grande extensão, como a Mata Atlântica.

2.4 Legenda adotada

Considerando o caráter de monitoramento dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do bioma Mata Atlântica, a legenda adotada inclui as classes:

- Mata (Remanescentes Florestais);
- Desflorestamento (em Mata monitorada pelo Atlas);
- Restinga (Remanescentes Florestais);
- Desflorestamento de Restinga;
- Mangue (Remanescentes Florestais);
- Desflorestamento de Mangue;
- Áreas Naturais não Florestais:
 - » Áreas de Formações Pioneiras (Várzeas);
 - » Campos de Altitude Naturais;
 - » Refúgios Vegetacionais;
 - » Dunas;
 - » Restinga Herbácea;
 - » Apicum;
 - » Banhado e Campo Úmido.

As formações naturais não florestais são essenciais para a manutenção do ambiente natural e biodiversidade em suas áreas de ocorrência, e foram, ao longo dos anos, acrescentadas à base do Atlas. No entanto, sua remoção não é monitorada, como será explicado a seguir.

2.5 Critério para identificação da perda de vegetação

No relatório, adotamos o termo “desflorestamento” para a perda de cobertura florestal na máscara de mata, mangue e restinga monitorada pelo Atlas. A “máscara” corresponde aos fragmentos de remanescentes maiores de três hectares que se encontram mais preservados e que foram delimitados em 2005 a partir da interpretação de imagens com 30 metros de resolução espacial, como as Landsat e Liss 3 (Figura 2).

As perdas de vegetação em Áreas Naturais Não Florestais (várzeas, campos de altitude, refúgios vegetacionais, dunas, restingas herbáceas e apicum) não são incluídas no relatório, pois o detalhamento dessas feições foi realizado posteriormente no Atlas e, portanto, não possuíam o registro de remoção para efeitos comparativos para a série histórica.

A identificação do desflorestamento é realizada para o caso de corte raso, com a remoção total (ou quase total) da cobertura florestal original observada na imagem do ano anterior.

2.6 Detalhamento das classes da legenda

Mata

A classe Mata identifica formações florestais naturais equivalentes às matas primárias e secundárias em estágios médio e avançado de regeneração. O mapeamento do Atlas pode ser considerado conservador, uma vez que mapeia apenas as áreas de vegetação florestal de menor interferência antrópica e maior capacidade de proteger parte da sua biodiversidade original.

Na Figura 2, apresenta-se um exemplo de uma imagem, composição colorida falsa-cor, onde a vegetação se destaca pelos tons de vermelho/marrom. O marrom mais claro corresponde a áreas vegetadas, de porte mais baixo e menor densidade - em alguns casos, áreas de pasto sujo ou em um estado equivalente ao estágio inicial de regeneração. Essas áreas com sinais de alteração não são incluídas

no Atlas. Áreas de tom vermelho-vivo são áreas de florestas plantadas (silvicultura), que também não são incluídas no mapeamento.

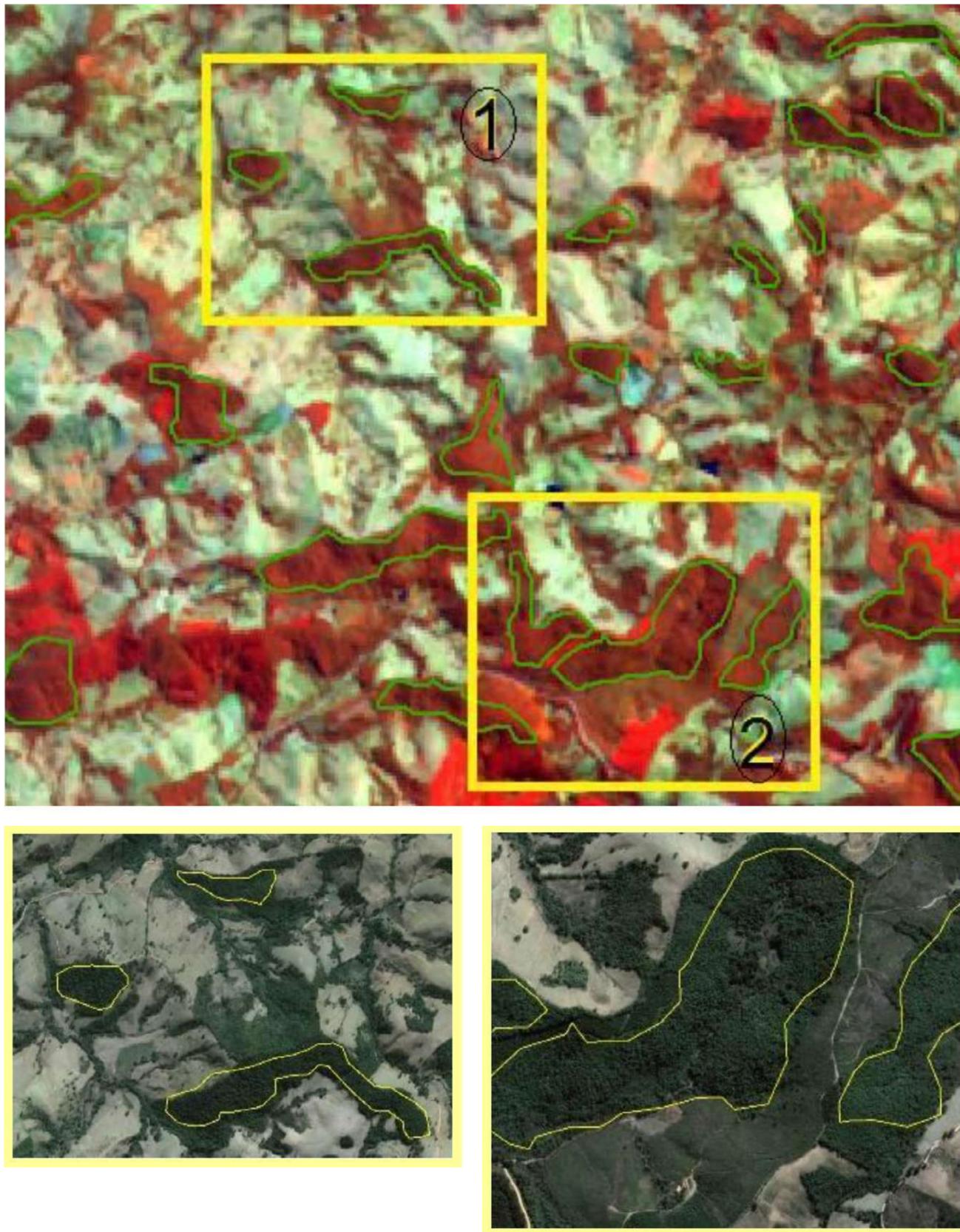


Figura 2 – Composição colorida de imagem LISS-III, com remanescentes florestais delimitados em verde, e detalhes (1 e 2) em imagens de alta resolução.

Os dois detalhes das áreas mapeadas em imagens de alta resolução do Google Earth apresentados na Figura 2 evidenciam os critérios de interpretação. Na área 1, é possível verificar que o Atlas inclui no mapeamento três fragmentos bem conservados, com áreas de cinco, seis e 22 hectares. Existe uma vegetação que conecta esses fragmentos, mas apresenta padrão diferente das demais áreas. Na

imagem de alta resolução, fica evidente que se trata de uma vegetação que foi alterada e de porte mais baixo que as áreas incluídas no Atlas (delimitadas em amarelo). Na área 2, o Atlas incluiu no mapeamento dois fragmentos bem conservados, com áreas de 47 e 16 hectares. Entre os dois fragmentos mapeados existe uma área de pasto sujo, confirmada pela imagem de alta resolução.

Vegetação de Várzea

Desde 2012, o mapeamento inclui a vegetação de várzea e a identificação da mata de galeria, ou mata ciliar, que ocorre no entorno dos rios (Figura 3). Mesmo com a limitação das imagens de satélite e da escala de mapeamento, esse detalhamento mais preciso visa permitir uma visão global do estado de conservação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) da Mata Atlântica.

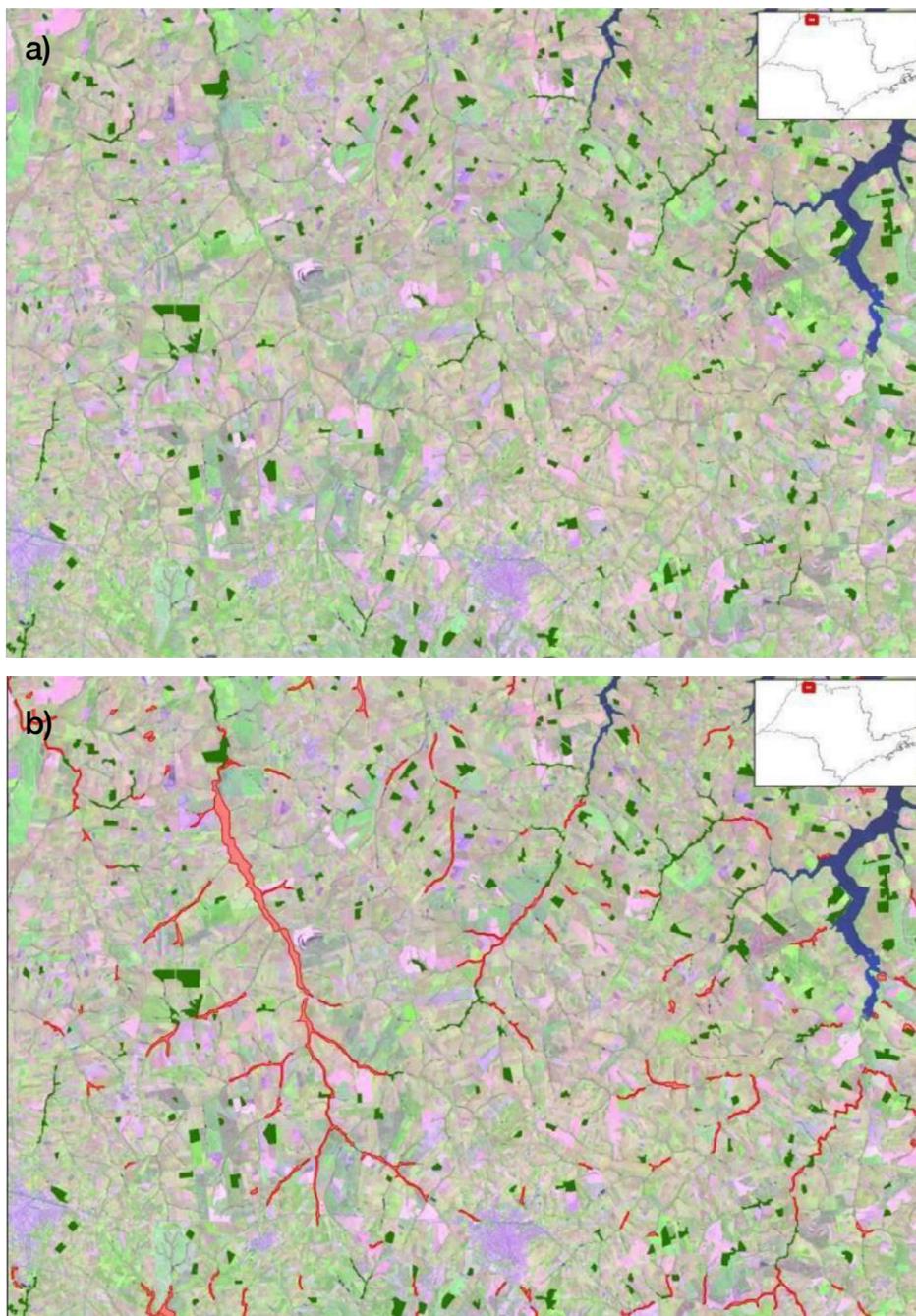


Figura 3 – a) Atlas 2011, com formações florestais delimitadas (verde); b) Formações florestais delimitadas em verde e áreas de várzea e mata de galeria (vermelho) incorporadas ao mapeamento do Atlas, em 2012.

Restinga

O mapeamento da restinga inclui a vegetação florestal de restinga, conforme ilustrado nas Figuras 4 e 5, respectivamente.



Figura 4 - Área de restinga florestal (amarelo), no Rio Grande do Norte, em imagem Sentinel-2, 2020.

Restinga Herbácea

Essa classe inclui as formações de restingas herbáceas, incluindo formações arbustivas e herbáceas que ocorrem sobre cordões arenosos, também chamados, no Rio Grande do Sul, de campos litorâneos. Em muitos casos, essas áreas já apresentam estradas ou sinais de loteamentos ainda não ocupados ou com pouca ocupação. As Figuras de 5 a 7 apresentam exemplos de áreas mapeadas como restinga herbácea.

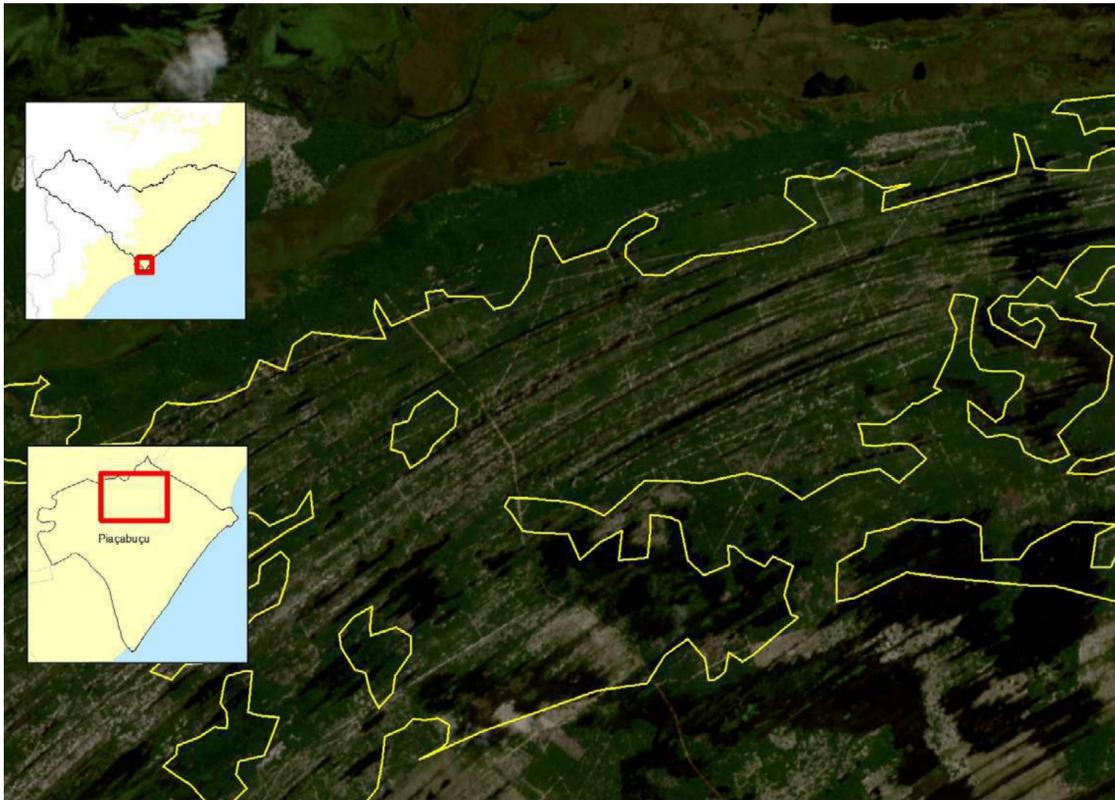


Figura 5 - Área de restinga herbácea, em Piaçabuçu, Alagoas.

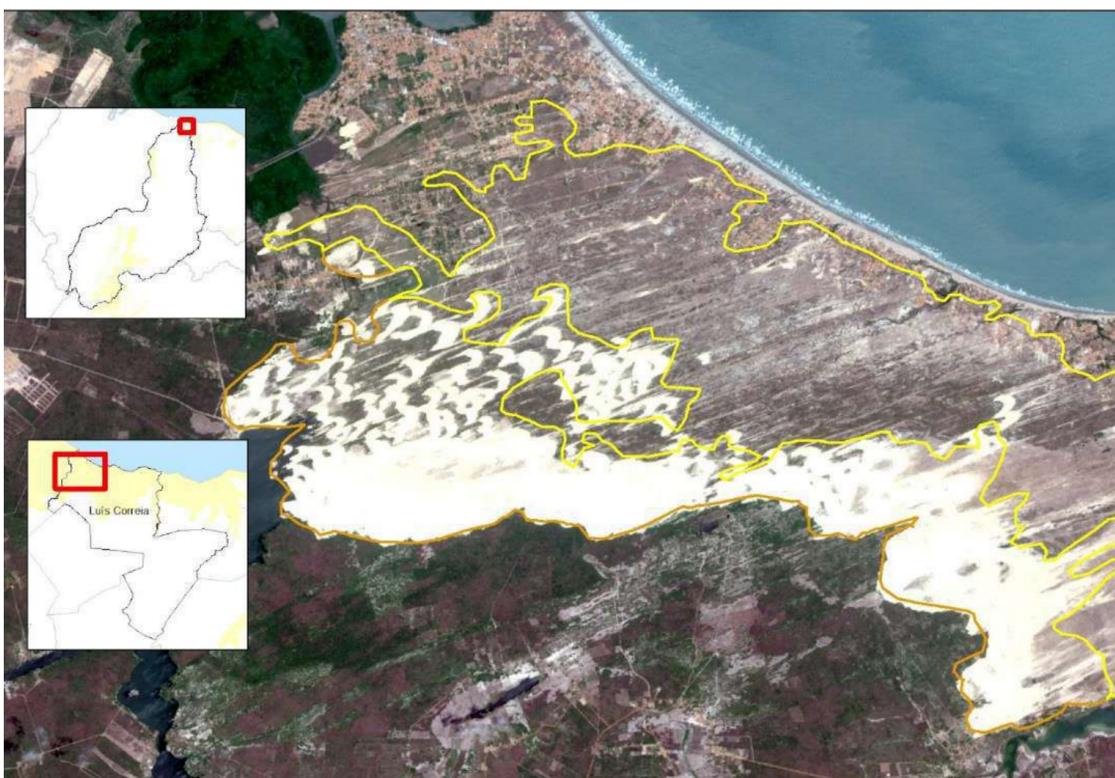


Figura 6 - Restinga herbácea (amarelo) e a classe de dunas (laranja), no litoral do Piauí, em imagem Sentinel-2, 2021.

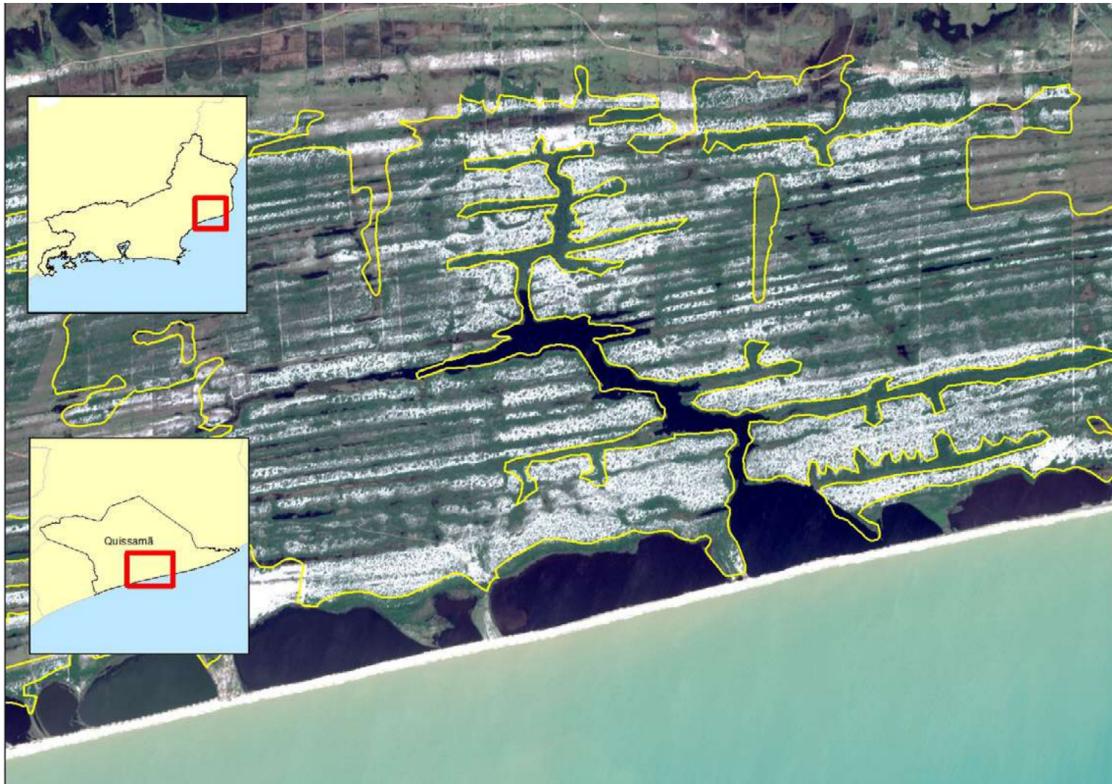


Figura 7 - Área de restinga herbácea, em Quissamã, no Rio de Janeiro, em imagem Sentinel-2, 2021.

Ainda estão incluídas na classe restinga herbácea as áreas mapeadas como muçunungas, pela antiga CPRM, atualmente, Serviço Geológico do Brasil (SGB), como ilustrado na Figura 8.

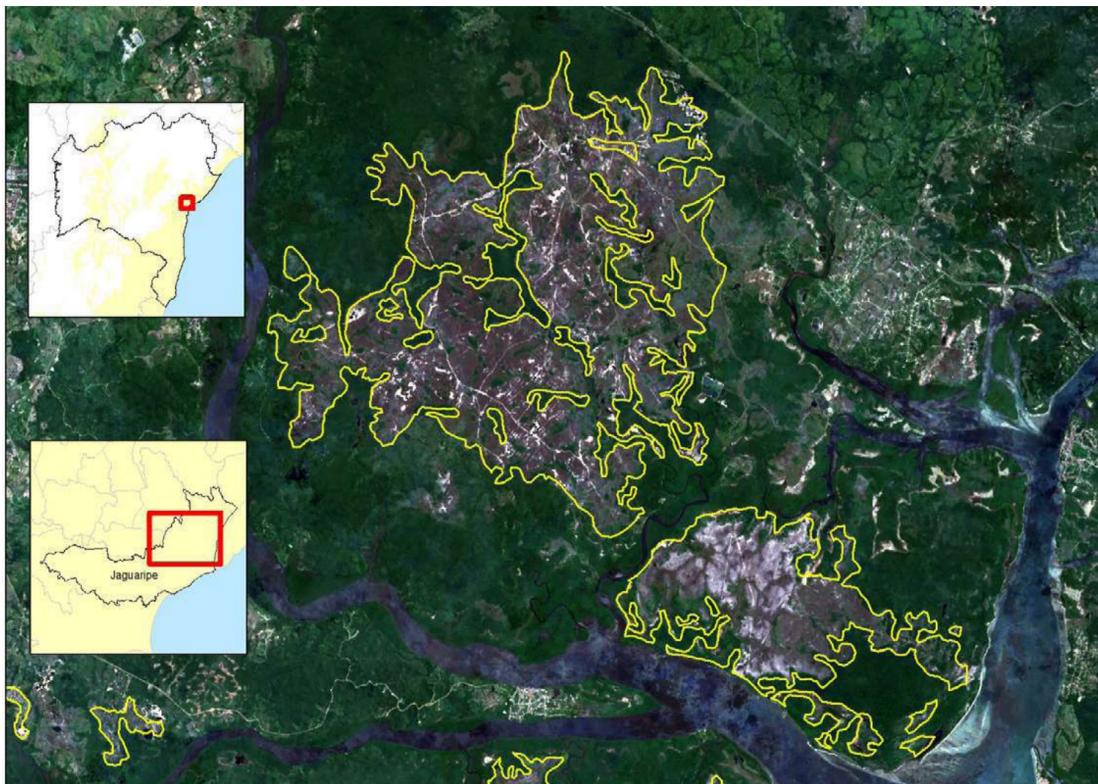


Figura 8 - Área de muçunungas incluídas como restinga herbácea, em Jaguaripe (BA). Imagem Sentinel-2, 2022

Duna

Essa classe inclui as formações de dunas, ou seja, resultantes da concentração de areia, criadas por processos eólicos ou marítimos, desprovidas de cobertura vegetal. As Figuras 9 e 10 apresentam exemplos de áreas mapeadas como dunas.

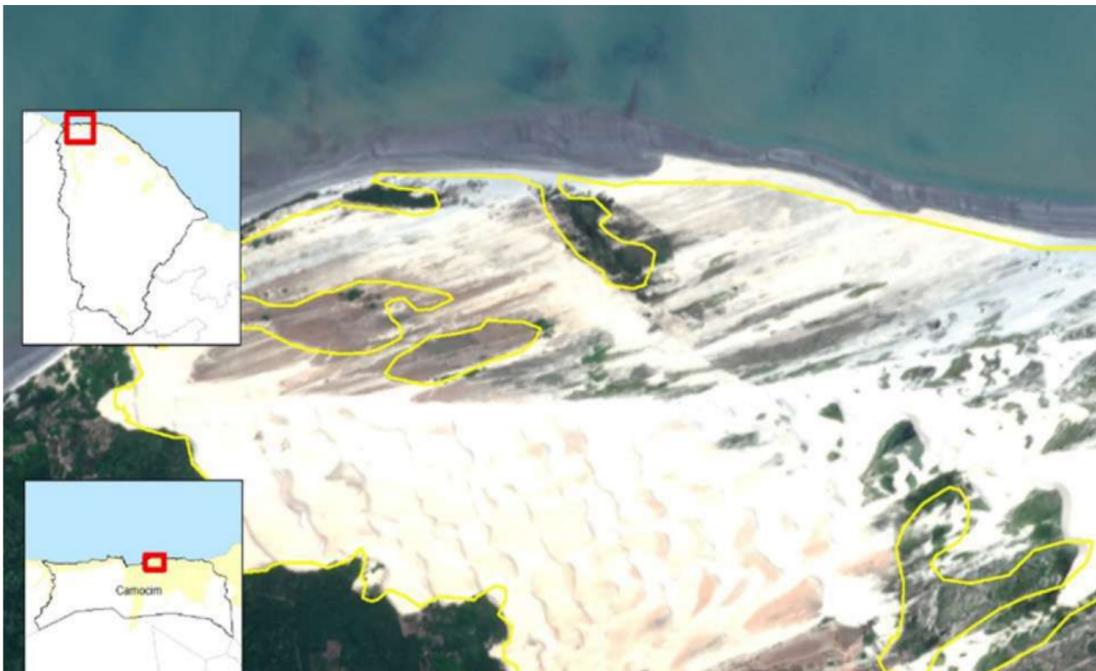


Figura 9 - Área de duna, em Camocim, no Ceará, em imagem Sentinel-2, 2021.



Figura 10 - Área de duna, em Extremoz, no Rio Grande do Norte, em imagem Sentinel-2, 2021.

Mangue

O mapeamento da vegetação de mangue inclui as formações de porte florestal (Figuras 11 e 12) que são parte integrante do ecossistema manguezal.



Figura 11 - Área de mangue (laranja), na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, em imagem Sentinel-2, 2020.

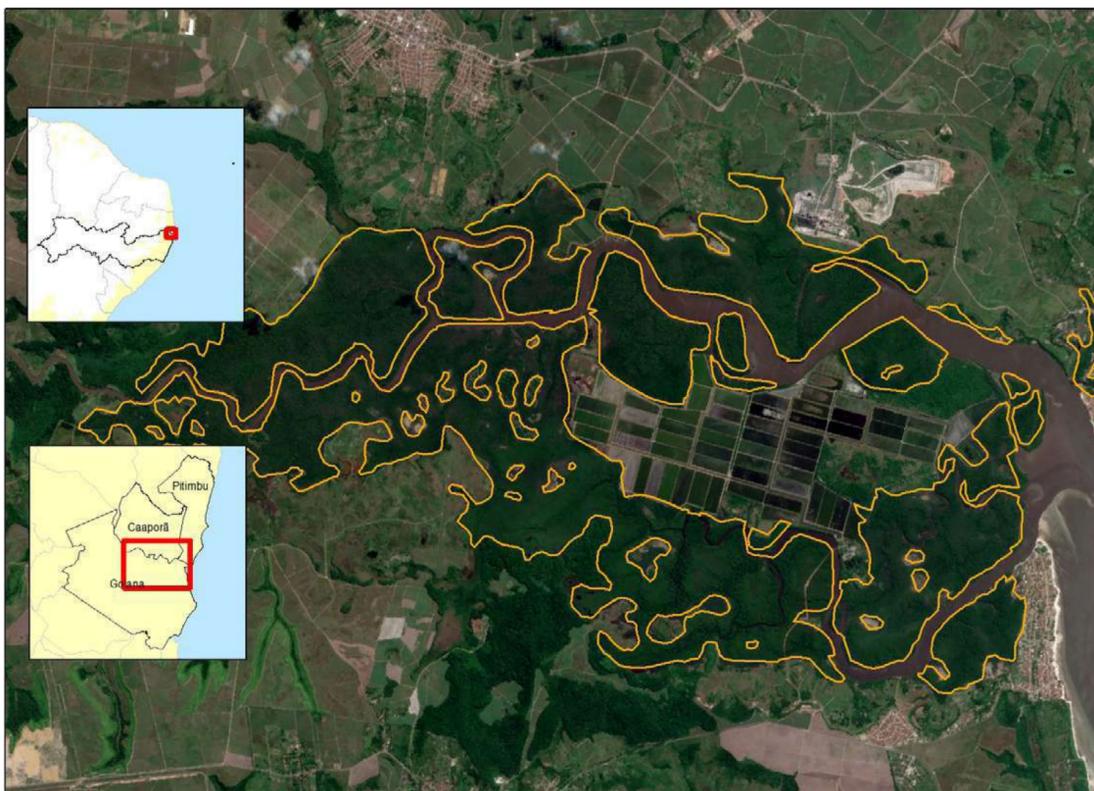


Figura 12 - Área de mangue (laranja), em Goiana, Pernambuco, em imagem Sentinel-2, 2021.

Apicum

Apicum são formações vegetacionais não florestais que ocorrem no interior e no entorno das áreas de mangue e que são parte integrante do ecossistema manguezal. São áreas expostas a inundações, ambiente seco e de alta salinidade, o que limita a vegetação a herbáceas que crescem na areia. As Figuras 13 e 14 ilustram as áreas mapeadas como apicum.

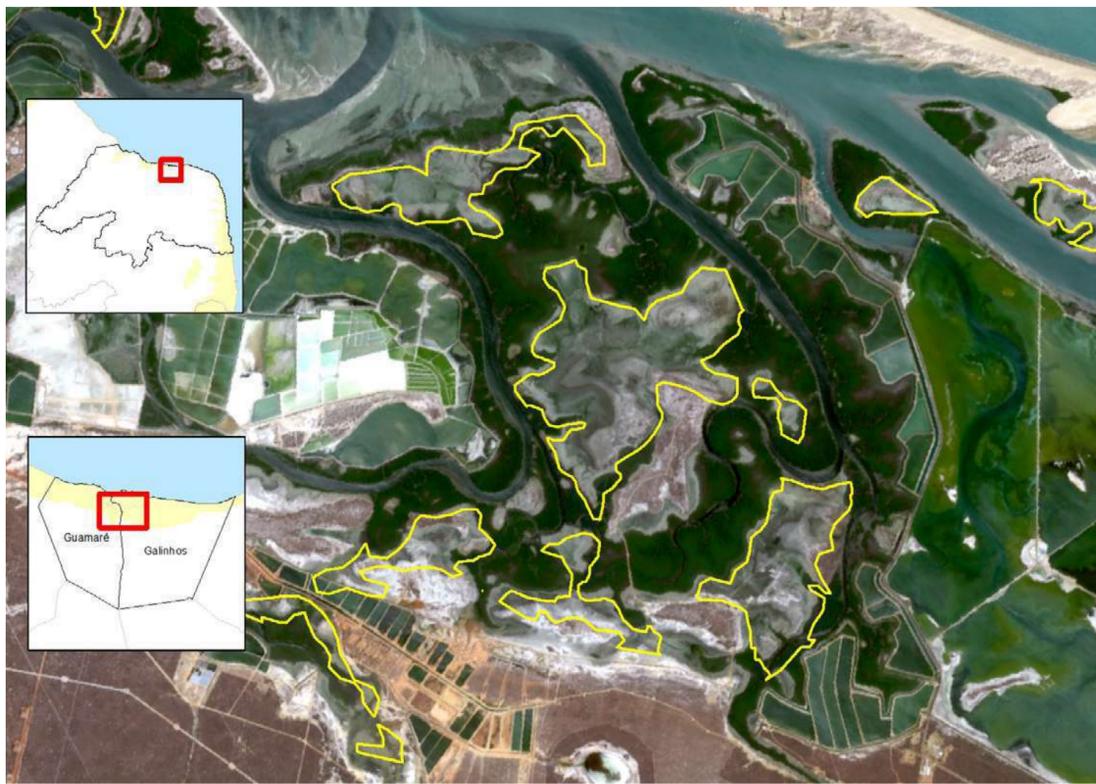


Figura 13 - Área de apicum, entre Guararé e Galinhos, Rio Grande do Norte, em imagem Sentinel-2, 2021.

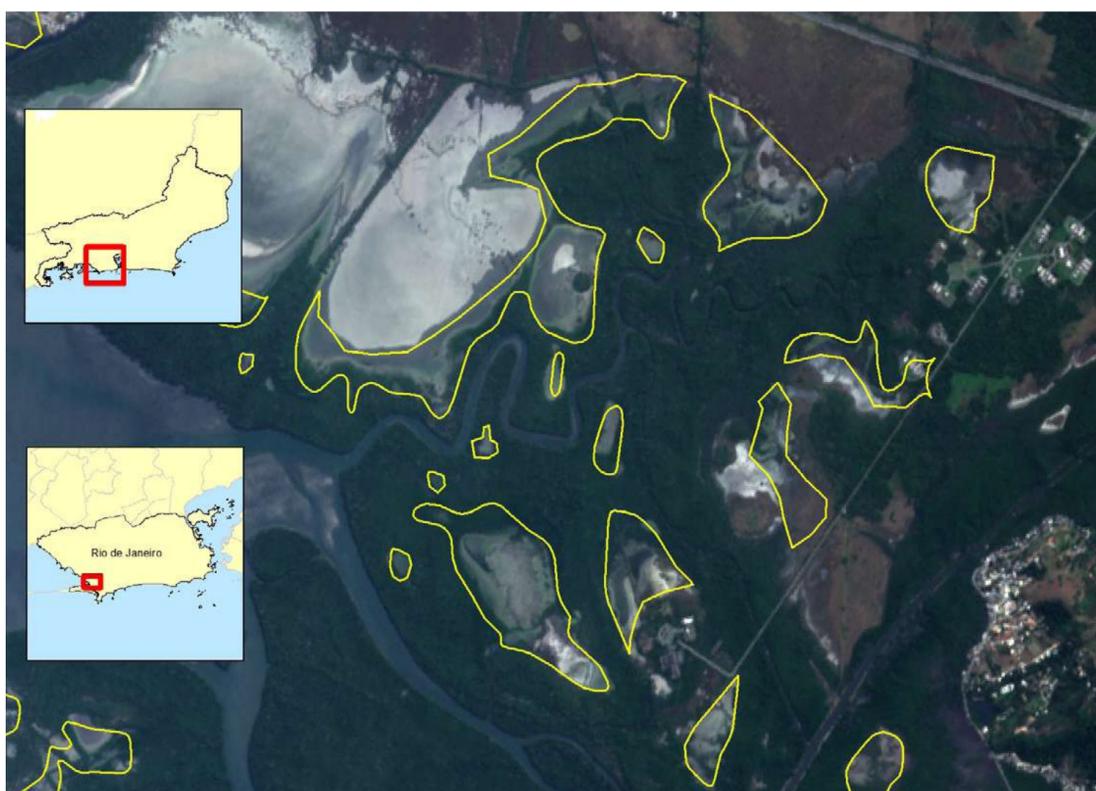


Figura 14 - Área de apicum, no Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, em imagem Sentinel-2, 2021.

Áreas de Campos Naturais de Altitude

Desde 2012, foram incluídas no Atlas as formações não florestais de campos naturais de altitude que ocorrem no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, conforme limites apresentados na Figura 15.

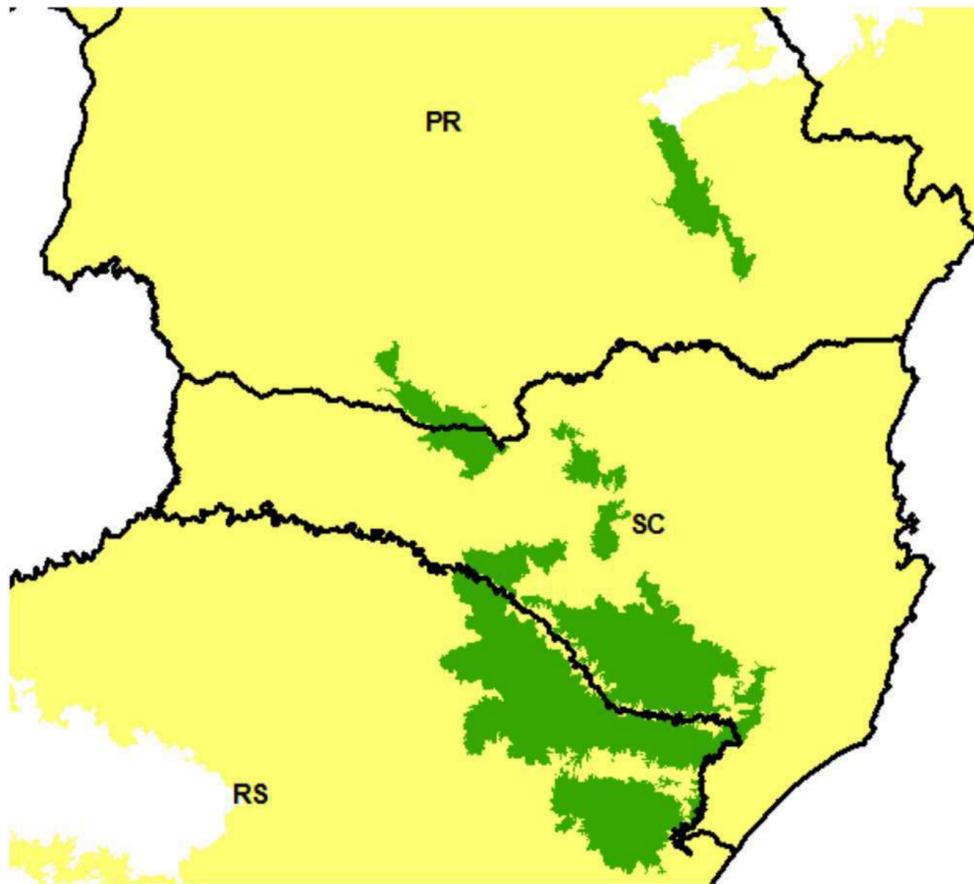


Figura 15 - Áreas de ocorrência original dos campos naturais de altitude (verde), incluídos no Atlas desde 2012.

As áreas de campo de altitude foram consideradas como naturais mesmo quando existe uso para pastagens (Figura 16).

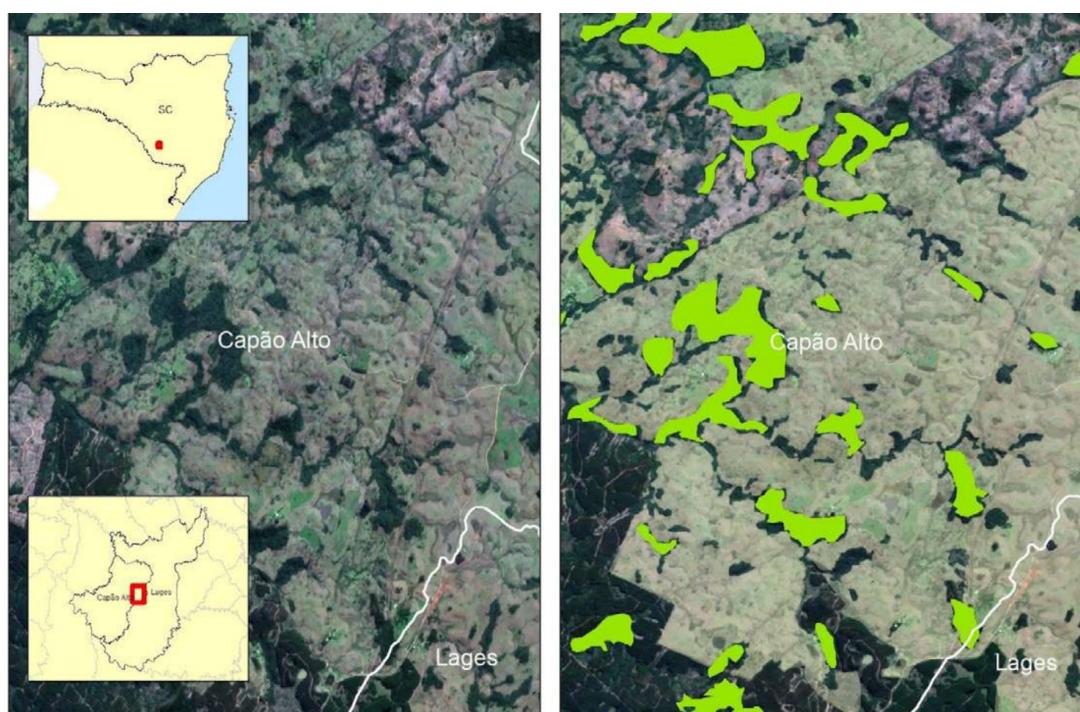


Figura 16 – a) Área de campos naturais, em Capão Alto/SC, em imagem Sentinel 2 (2020); b) Mapeamento das formações florestais (verde) e campos de altitude naturais (amarelo).

Refúgios Vegetacionais

Desde 2012, as formações não florestais de refúgios vegetacionais foram incluídas no Atlas. Esta classe segue o limite do mapa de vegetação do IBGE, escala 1:5.000.000, para o estado de Minas Gerais (Figura 17).

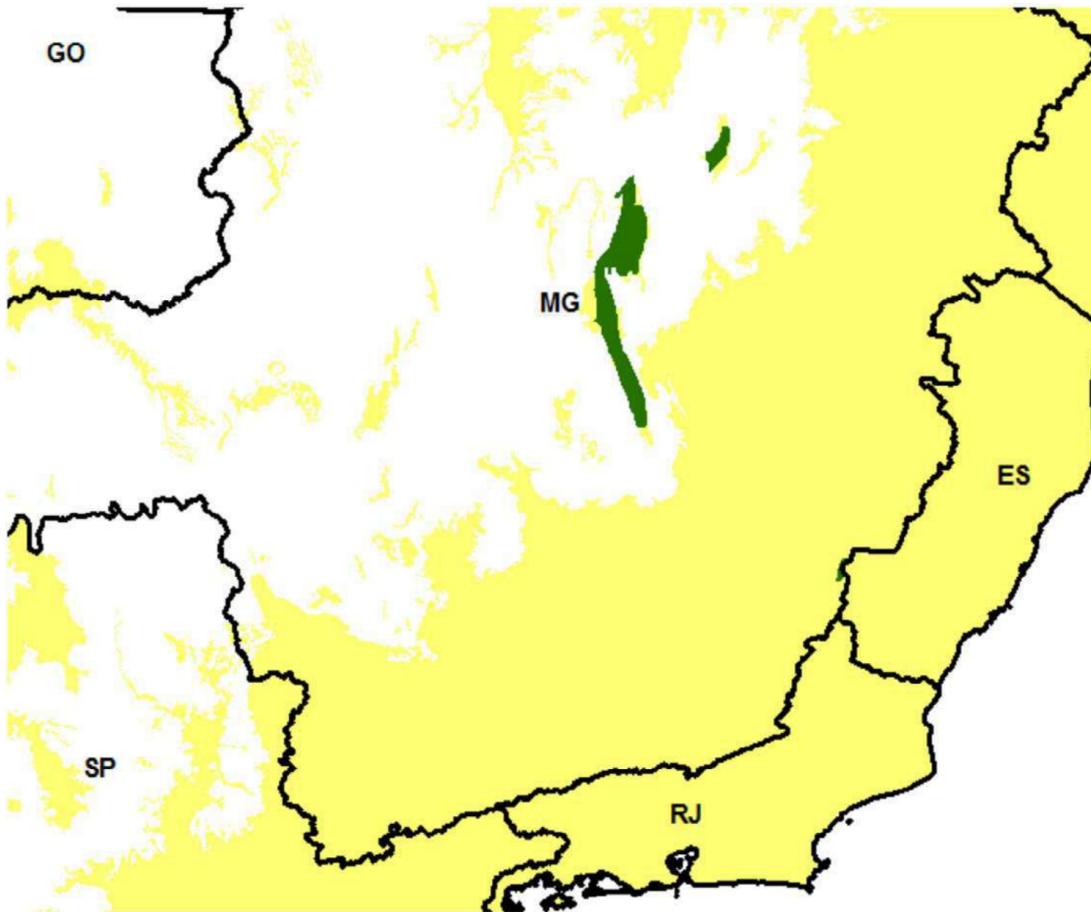


Figura 17 - Áreas de ocorrência original de refúgios vegetacionais (verde), incluídos no Atlas desde 2012.

Os refúgios são formações naturais não florestais com predominância de formações rochosas e uma vegetação natural arbustiva (Figura 18).

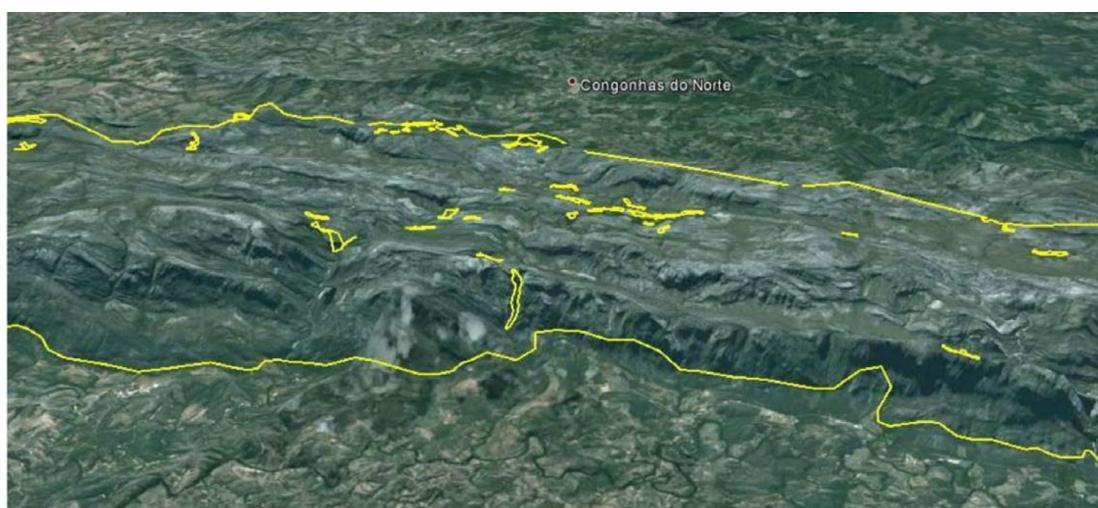


Figura 18 - Área de refúgio vegetacional (amarelo), Congonhas do Norte, Minas Gerais, em imagem Google Earth.

Banhado e Campos Úmidos

Banhados e campos úmidos são fisionomias de vegetação de várzea e, quando possível, foram discriminadas pelo Atlas (Figuras 19 e 20). As áreas de banhados foram mapeadas principalmente na região Sul do Brasil, enquanto áreas de campos úmidos foram separadas daquelas de vegetação de várzea, onde houve a possibilidade de verificar a presença de uma maior quantidade de água na fisionomia.

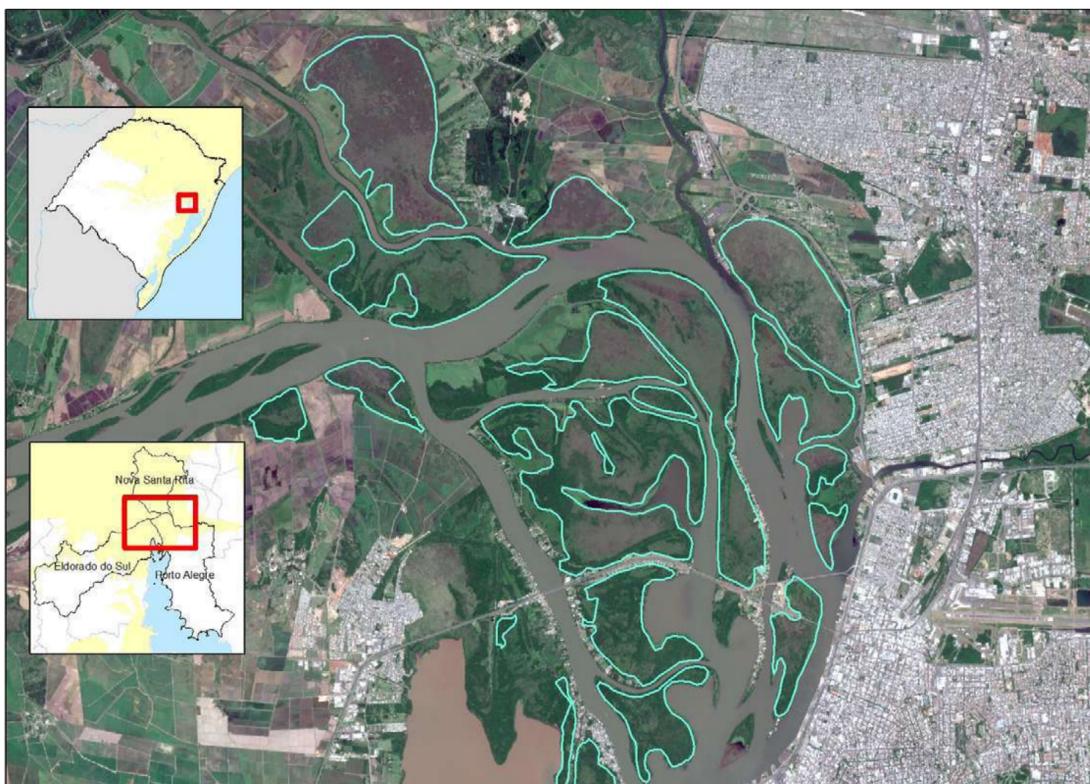


Figura 19 - Área de banhados/campos úmidos, em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, em imagem Sentinel-2, 2021.

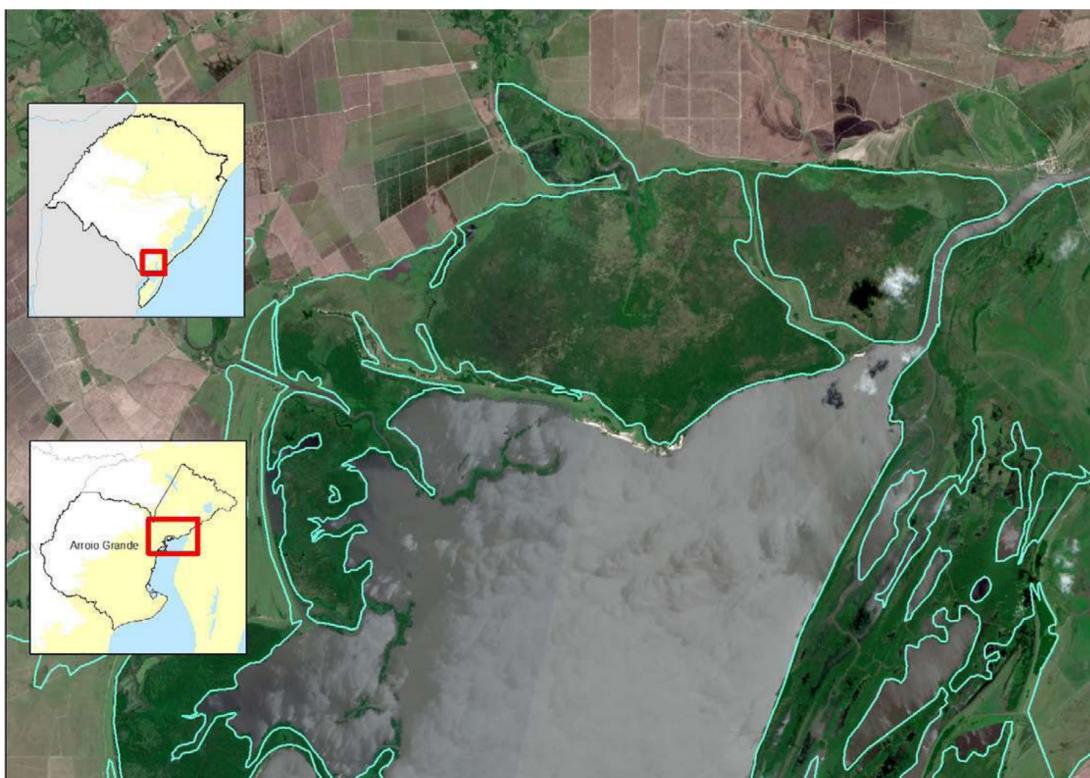


Figura 20 - Área de banhados/campos úmidos, em Arroio Grande, Rio Grande do Sul, em imagem Sentinel-2, 2021.

2.5 Metodologia de identificação dos desflorestamentos

Toda a área da Mata Atlântica foi dividida em quadrículas que correspondem à visualização do mapa na escala 1:50.000 na tela do computador (Figura 21). Essas quadrículas são utilizadas como referência para acompanhamento do processo de monitoramento, permitindo a realização do mapeamento parcial por estado, conforme a disponibilidade de imagens sem cobertura de nuvens.

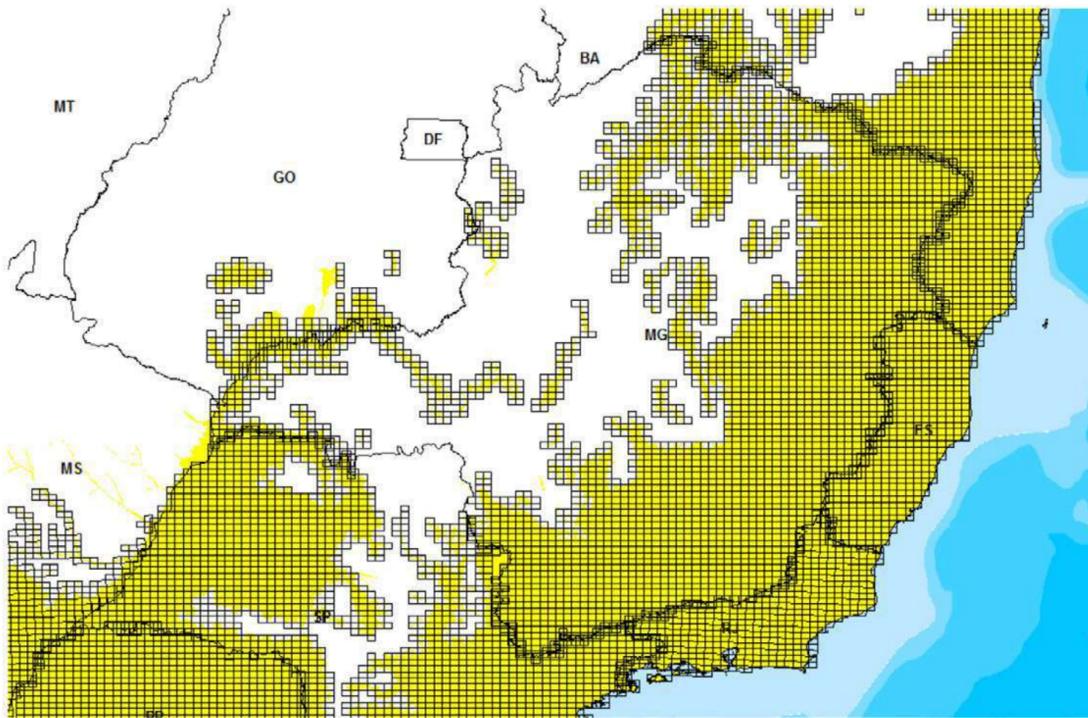


Figura 21 - Exemplo das quadrículas utilizadas para interpretação visual na escala 1:50.000.

A identificação dos desflorestamentos ocorre pela comparação da área de remanescentes naturais (mata, mangue e restinga) identificados e mapeados no período anterior, com as imagens de satélite do período atual. A Figura 22 apresenta um exemplo onde a máscara de áreas naturais de 2020 (em amarelo) encontra-se sobreposta à imagem Sentinel-2 de 2020 (Figura 22a), e a imagem de 2021 (Figura 22b).

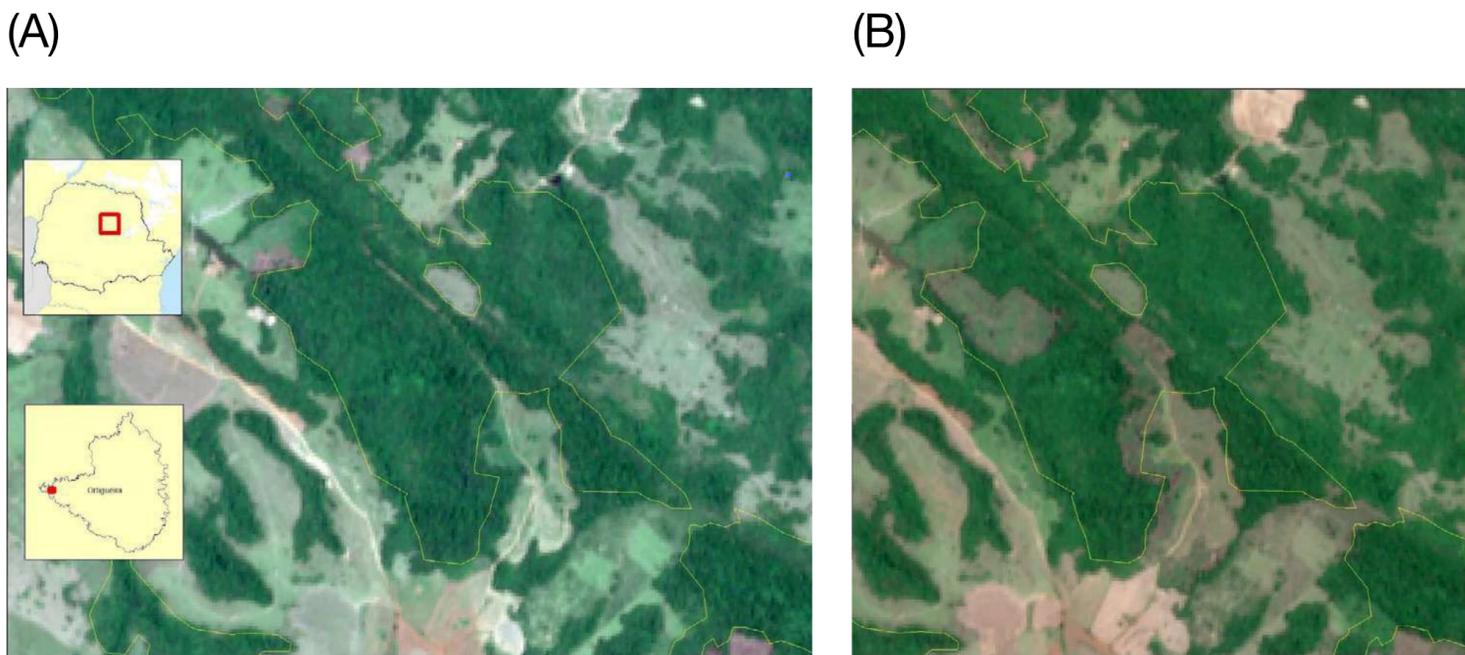


Figura 22 - Mata – máscara de áreas naturais do Atlas 2020 (amarelo), sobre imagem Sentinel-2, 2020 (A), e em 2021 (B), em Ortigueira/PR.

As áreas com sinais de remoção dos remanescentes florestais são identificadas visualmente, como na Figura 22b, ao ser comparada com a imagem do período anterior (Figura 22a). O objetivo é confirmar se os sinais de alteração já estavam presentes na imagem anterior ou se são realmente novas alterações dos remanescentes florestais.

Nas áreas onde foi confirmado que as imagens do período anterior apresentavam a vegetação conservada, procede-se à delimitação da área desflorestada no período, como ilustrado na Figura 23.



Figura 23 - Áreas desflorestadas (vermelho), em Ortigueira/PR, sobre imagem Sentinel-2, 2021.

Após a identificação do desflorestamento, o intérprete compara a área com imagens históricas (2015, 2010, 2005 etc.) para se certificar que refere-se a uma área de vegetação natural. A última conferência consiste em visualizar a área delimitada sobre imagens de alta resolução espacial do Google Earth. As imagens históricas do Google Earth permitem confirmar se a área identificada como desmatada correspondia a uma formação natural (Figura 24).

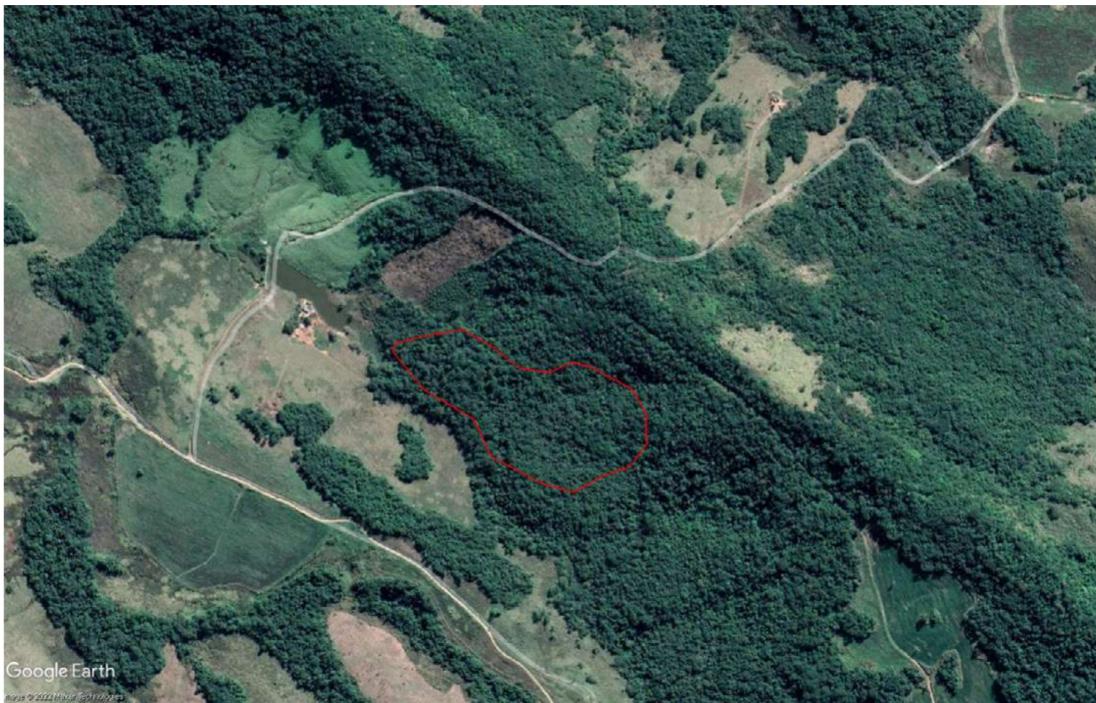


Figura 24 - Polígono de desmatamento (vermelho), em 2021, sobre imagem de alta resolução do Google Earth, de 2019.

Quando existem imagens do Google Earth mais recentes, também é possível confirmar o desmatamento com a imagem de alta resolução (Figura 25).



Figura 25 - Polígono de desmatamento, em 2021, sobre imagem de alta resolução do Google Earth, de 2021.

2.6 Verificação dos desflorestamentos

Todo desmatamento identificado é analisado por outro intérprete para validar a interpretação, corrigindo eventuais falhas. Os polígonos de desmatamento identificados a partir de imagens que não fornecem uma visualização clara da área, como pela presença de nuvens ou sombras, e todos os desflorestamentos com menos de três hectares, são classificados como “indício de desflorestamentos”. Esse “indício de desflorestamentos” não é computado para a estimativa de desflorestamentos do ano vigente e também não é divulgado. Os indícios são mantidos na base de dados e serão considerados como referências para uma nova observação no próximo período.



03

Resultados

3.1 Área Avaliada

Apresenta-se a seguir os resultados quantitativos globais e parciais, por estado, considerando o limite de aplicação da Lei da Mata Atlântica (Figura 26) sobre os 17 estados, para o período 2022-2023.

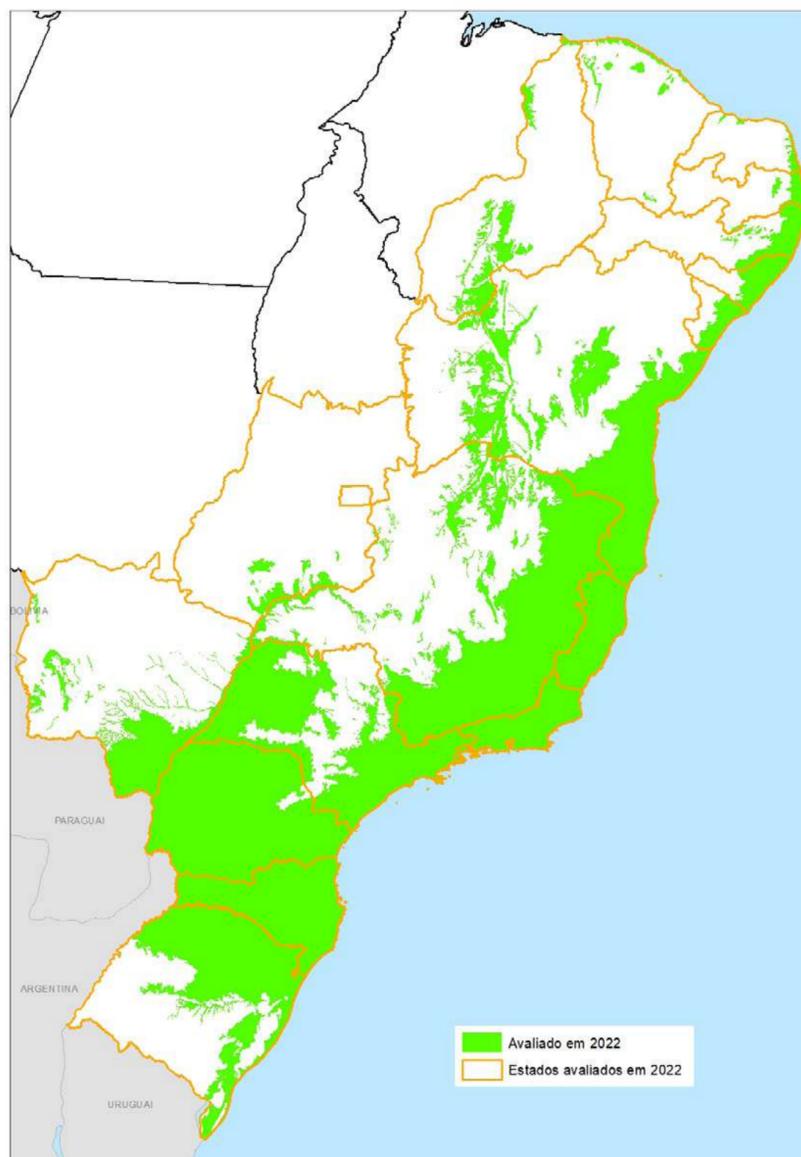


Figura 26 – Estados considerados nesta edição do Atlas, conforme o limite da Lei da Mata Atlântica.

No período 2022-2023, foi possível avaliar 98,4% da área total de 130.973.638 hectares da Área de Aplicação da Lei da Mata Atlântica. Apenas 1,6% foi parcialmente avaliado devido à cobertura parcial da imagem por nuvens, como apresentado na Figura 27.

taxa de desflorestamento. No entanto, este valor é **29%** maior que o observado em 2017-2018, que apresentou o menor desmatamento (11.399 ha) da série histórica (1985-2022), conforme apresentado na Tabela 1 e Figura 28.

Tabela 1 - Histórico de desflorestamento observado desde 1985, início do monitoramento dos remanescentes, pelo Atlas.

Desmatamento Observado	Total Desmatado (ha)	Intervalo (anos)	Taxa anual (ha)
Período de 2022-2023	14.697	1	14.697
Período de 2021-2022	20.075	1	20.075
Período de 2020-2021	21.642	1	21.642
Período de 2019-2020	13.053	1	13.053
Período de 2018-2019	14.375	1	14.375
Período de 2017-2018	11.399	1	11.399
Período de 2016-2017	12.562	1	12.562
Período de 2015-2016	29.075	1	29.075
Período de 2014-2015	18.433	1	18.433
Período de 2013-2014	18.267	1	18.267
Período de 2012-2013	23.948	1	23.948
Período de 2011-2012	21.977	1	21.977
Período de 2010-2011	14.090	1	14.090
Período de 2008-2010	30.366	2	15.183
Período de 2005-2008	102.938	3	34.313
Período de 2000-2005	174.828	5	34.966
Período de 1995-2000	445.952	5	89.190
Período de 1990-1995	500.317	5	100.063
Período de 1985-1990	536.480	5	107.296

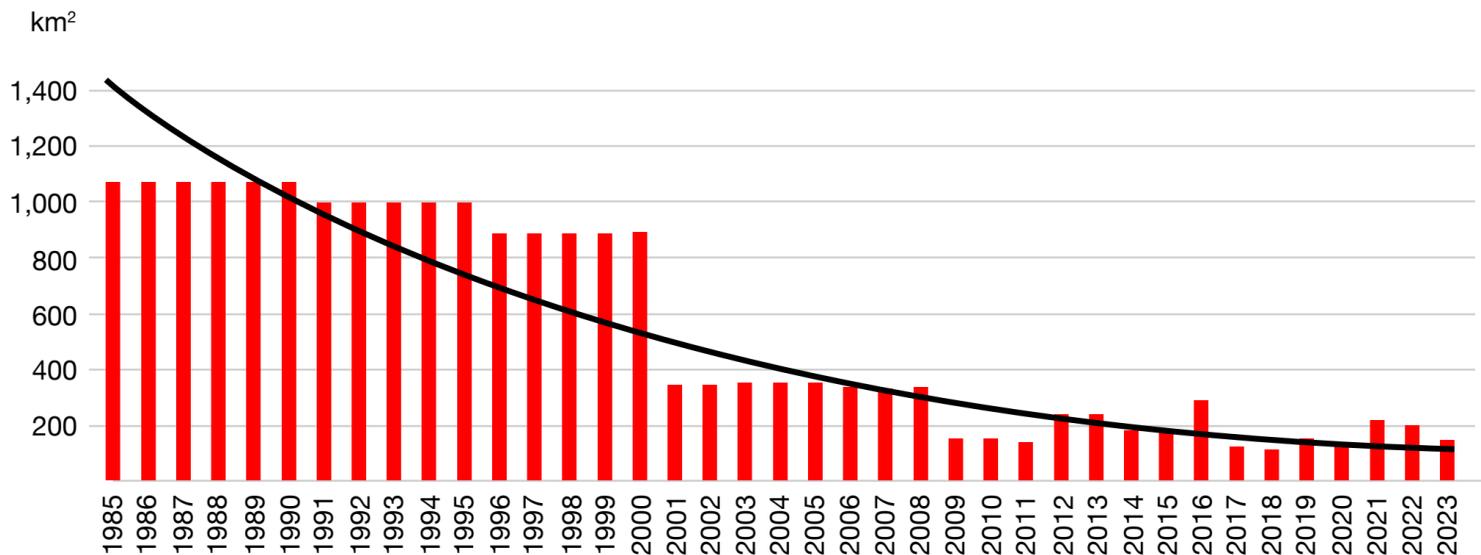


Figura 28 - Taxa de desflorestamento e tendência para a série histórica de mapeamento do Atlas.

3.2.2 Resumo da taxa de desflorestamento por estado

A Tabela 2 apresenta os resultados da soma de áreas (em hectares) de desflorestamentos da Mata Atlântica, identificados no período 2022-2023, em comparação ao período anterior, por Unidade da Federação.

Houve queda do desflorestamento na maioria dos estados, com destaque para quedas significativas em estados tradicionalmente líderes do desmatamento, como Minas Gerais, Bahia, Paraná e Santa Catarina.

O desflorestamento ficou concentrado em quatro estados, que somaram 13.298 ha ou 90% da perda total (Piauí, Minas Gerais, Bahia e Mato Grosso do Sul). Destes, somente Piauí e Mato Grosso do Sul tiveram alta na taxa de desflorestamento. Piauí concentrou 42% do desflorestamento total do período. Descontando-se o valor deste estado, a queda do desflorestamento no bioma teria sido de 58%, em vez de somente 27%.

Tabela 2 - Área de Mata 2023, de desflorestamento 2022-2023 e variação em relação ao período anterior.

UF	Área da UF	Área UF na Lei MA	Área UF na LMA	Área Mata 2023	% Mata 2022	Des. Mata 22-23	Varição do anterior	Dec. Mata 21-22
AL	2.783.066	1.523.382	55%	141.836	9,3%	14	-52%	28
BA	56.476.046	17.988.591	32%	1.975.434	11,0%	2.456	-57%	5.719
CE	14.889.445	866.840	6%	63.686	7,3%	7	15%	6
ES	4.607.445	4.606.378	100%	481.719	10,5%	61	-47%	114
GO	34.024.282	1.190.894	4%	31.558	2,6%	10	-83%	55
MG	58.651.394	27.621.839	47%	2.800.145	10,1%	3.193	-57%	7.456
MS	35.714.708	6.386.440	18%	701.275	11,0%	1.457	31%	1.115
PB	5.646.724	599.370	11%	53.755	9,0%	30	-12%	34
PE	9.806.788	1.689.578	17%	188.574	11,2%	94	1%	93
PI	25.175.549	2.661.852	11%	892.029	33,5%	6.192	2.098%	282
PR	19.929.898	19.635.642	99%	2.312.239	11,8%	633	-78%	2.883
RJ	4.375.042	4.375.042	100%	821.087	18,8%	70	-71%	243
RN	5.280.960	350.839	7%	12.109	3,5%	5		0
RS	26.863.785	13.845.176	52%	1.090.420	7,9%	52	-89%	459
SC	9.573.069	9.572.179	100%	2.179.427	22,8%	149	-86%	1.041
SE	2.193.819	1.021.622	47%	64.766	6,3%	208	-49%	410
SP	24.821.948	17.071.791	69%	2.343.130	13,7%	68	-51%	137
TOTAL	340.813.966	131.007.456	38%	16.153.190	12,3%	14.697	-27%	20.074

A Figura 29 apresenta os desflorestamentos da Mata Atlântica identificados no período 2022-2023, no Brasil.

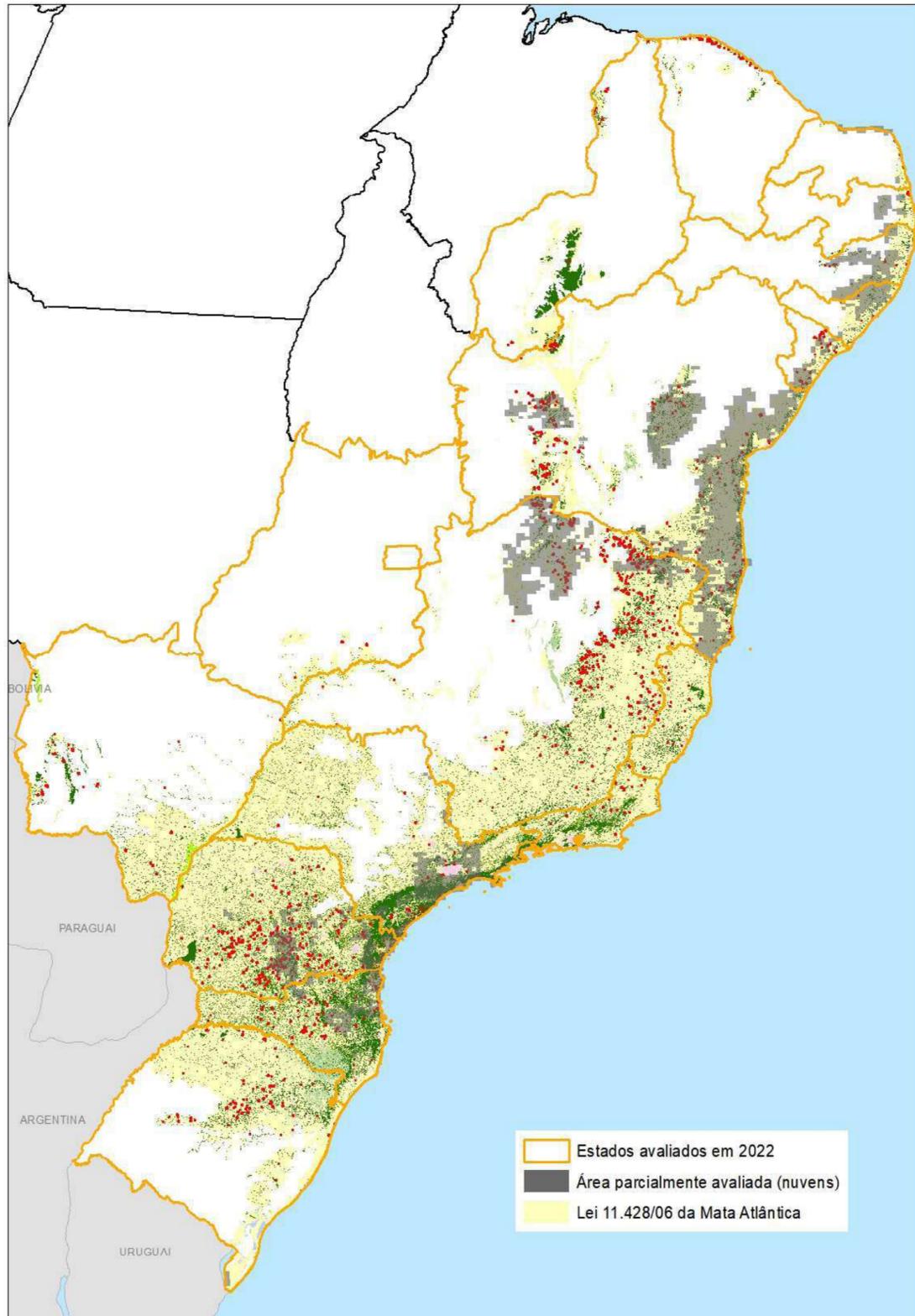


Figura 29 - Desflorestamento do período 2022-2023 (em vermelho), no Brasil.

3.2.3 Municípios com maiores desflorestamentos em Mata

Na Tabela 3 estão os resultados de desflorestamento de Mata para os municípios que registraram as maiores áreas desmatadas no período 2022-2023 (em hectare).

Trinta municípios do Piauí, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Bahia concentraram 68% de todo o desflorestamento do bioma, sendo que dois municípios do Piauí concentraram 40% do total.



Tabela 3 – Área (ha) do município, porcentagem na Lei da Mata Atlântica, total e porcentagem de área de Mata, em 2023, e desflorestamento no período 2022-2023.

Município	UF	Área do Município	Área na Lei MA	% na LMA	Área Mata (ha)	% Mata	Desflorestamento (ha) 2022-2023
Manoel Emídio	PI	162.044	56.550	34,9%	8.315	15%	3.033
Alvorada do Gurguéia	PI	213.148	47.962	22,5%	7.118	15%	2.887
Porto Murtinho	MS	1.750.520	286.239	16,4%	85.333	30%	806
Iguatemi	MS	295.741	295.741	100,0%	29.277	10%	223
São Félix do Coribe	BA	175.167	158.225	90,3%	32.295	20%	219
Setubinha	MG	53.466	52.637	98,5%	22.158	42%	214
Brejolândia	BA	224.720	128.661	57,3%	26.157	20%	201
Novo Cruzeiro	MG	170.298	170.298	100,0%	48.246	28%	189
Águas Vermelhas	MG	125.661	125.661	100,0%	31.252	25%	175
Bodoquena	MS	259.193	107.437	41,5%	67.738	63%	170
Santa Rita de Cássia	BA	603.049	207.792	34,5%	8.615	4%	154
Coribe	BA	266.282	145.071	54,5%	35.944	25%	127
Cotegipe	BA	428.279	121.241	28,3%	29.564	24%	120
Riachão das Neves	BA	597.793	19.156	3,2%	931	5%	110
Carai	MG	124.235	124.235	100,0%	25.801	21%	103
Tremedal	BA	201.034	87.607	43,6%	14.359	16%	103
Carinhanha	BA	252.590	157.507	62,4%	5.845	4%	99
Itaipé	MG	48.083	48.083	100,0%	13.767	29%	97
Bonito	BA	79.128	68.067	86,0%	16.216	24%	86
União	PI	117.075	108.756	92,9%	19.759	18%	80
Bonito	MS	537.302	102.275	19,0%	65.921	64%	76
Santa Luzia	BA	82.447	82.447	100,0%	13.168	16%	72
Rubelita	MG	111.029	73.153	65,9%	4.894	7%	70
Tapiramutá	BA	71.469	71.469	100,0%	17.476	24%	69
Capitão Enéas	MG	97.158	87.157	89,7%	5.236	6%	68
Almenara	MG	229.443	229.443	100,0%	30.133	13%	67
Cachoeira de Pajeú	MG	69.567	69.567	100,0%	15.489	22%	66
Pedra Azul	MG	159.465	159.465	100,0%	36.788	23%	66
Barra	BA	1.142.791	465.147	40,7%	900	0%	63
Mundo Novo	BA	149.199	142.629	95,6%	30.242	21%	63

3.2.4 Municípios com maiores desflorestamentos em restinga

A Tabela 4 apresenta os resultados por municípios da Mata Atlântica que tiveram as maiores somas de área (em hectare) de desflorestamento de restinga. Não houve desflorestamento de mangue no período 2022-2023.

Tabela 4 – Área (ha) do município, porcentagem na Lei da Mata Atlântica, total de área de restinga e mangue, em 2023, e desflorestamento de restinga no período 2022-2023. Não houve desflorestamento de mangue no período.

Município	UF	Área do Município (ha)	Área na Lei (ha)	% Lei MA	Restinga Arbórea (ha)	Mangue (ha)	Desflorestamento de Restinga 2022-2023
Itapipoca	CE	160.036	52.325	32,7%	1.296	190	281
Entre Rios	BA	118.777	116.405	98,0%	3.373	425	87
Aquiraz	CE	48.024	20.807	43,3%	4.112	344	87
Cajueiro da Praia	PI	27.117	14.751	54,4%	2.637	1.500	57
Acaraú	CE	84.247	44.942	53,3%	5.433	2.430	45
Angra dos Reis	RJ	81.342	81.342	100,0%	2.366	539	24
Paracuru	CE	30.473	23.383	76,7%	5.288	58	20
Paraipaba	CE	28.923	13.782	47,7%	3.650	25	19
Jijoca de Jericoacoara	CE	20.903	19.519	93,4%	3.960	270	19
Cruz	CE	33.592	29.429	87,6%	5.521	0	19
Caucaia	CE	122.325	28.820	23,6%	2.314	183	16
Luís Correia	PI	107.414	31.311	29,1%	5.157	592	10
Camocim	CE	112.046	41.373	36,9%	8.104	3.632	9
Tijucas	SC	27.916	27.916	100,0%	189		9
Itarema	CE	71.483	39.654	55,5%	3.812	1.133	9
Araquari	SC	38.669	38.669	100,0%	10.196	986	8
Caravelas	BA	237.787	237.705	100,0%	6.210	8.406	4
Bela Cruz	CE	84.211	4.763	5,7%	165		4
Acaraú	CE	84.247	44.942	53,3%	5.433	2.430	45
Angra dos Reis	RJ	81.342	81.342	100,0%	2.366	539	24

3.2.5 Unidades de conservação com maiores desflorestamentos

A Tabela 5 apresenta os resultados de desflorestamento por unidades de conservação da Mata Atlântica que tiveram as maiores somas de área (em hectare) de desflorestamento de Mata no período 2022-2023.

Tabela 5 – Unidade de conservação, área (ha), porcentagem na Lei da Mata Atlântica, total de área de Mata, em 2023, e desflorestamento de Mata no período 2022-2023.

Unidade de Conservação	UF	Área UC (ha)	Área UC na Lei MA (ha)	% de Área na Lei MA	Área Mata (ha)	% Mata	Desflorestamento de Mata (ha) 2022-2023
APA da Bacia do Rio Iguatemi, no município de Iguatemi	MS	115.356	115.356	100,0%	8.764	7,6%	223
APA do Alto do Mucuri	MG	324.759	324.759	100,0%	86.842	26,7%	123
APA Estadual da Serra da Esperança	PR	204.515	204.515	100,0%	72.184	35,3%	49
RPPN Iguaçu I	PR	5.171	5.171	100,0%	2.136	41,3%	31
APA da Bacia do Iguatemi, no município de Amambaí	MS	141.067	141.067	100,0%	9.515	6,7%	26
PE da Serra da Esperança	PR	6.944	6.944	100,0%	4.848	69,8%	23
PE da Serra do Mar	SP	322.296	322.074	99,9%	291.53	90,5%	19
APA Ilhas e Várzeas do Rio Paraná	MS/ PR	1.005.181	1.004.243	99,9%	53.927	5,4%	19
PE Rio Corrente	MG	5.175	5.175	100,0%	975	18,8%	13
APA do Triunfo	RJ	2.771	2.771	100,0%	297	10,7%	10
APA de Murici	AL	129.527	129.527	100,0%	24.288	18,8%	7
APA Serras e Brejos do Capibaribe	PE	73.783	28.009	38,0%	5.999	21,4%	7
APA do Salto do Suaçuí	MG	8.098	8.098	100,0%	836	10,3%	6
APA Baía de Camamu	BA	122.691	122.631	100,0%	31.423	25,6%	5
APA da Serra do Ouro	BA	50.690	50.690	100,0%	8.379	16,5%	5
APA Piracicaba Juqueri Mirim Área I	SP	114.202	45.200	39,6%	1.605	3,6%	4

3.2.6 Bacias do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), nível 2, com maiores desflorestamentos

A Tabela 6 apresenta os resultados de desflorestamento por Bacias Hidrográficas do nível 2, do PNRH da Mata Atlântica, com maiores desflorestamentos de Mata no período 2022-2023 (valores de área em hectare).

Tabela 6 – Bacias Hidrográficas, área (ha), porcentagem na Lei da Mata Atlântica, total e porcentagem de área de Mata em 2023, e desflorestamento de Mata.

Nome PNRH N1	Nome PNRH N2	Área PNRH N2 (ha)	Área PNRH N2 na Lei MA (ha)	% PNRH N2 na Lei MA (ha)	Mata (ha)	% Mata	Desflorestamento de Mata (ha) 2022-2023
Parnaíba Alto	Parnaíba 03	5.229.323	1.519.691	29,1%	419.318	27,6%	5.984
Jequitinhonha	Jequitinhonha 02	1.625.776	655.143	40,3%	132.383	20,2%	567
São Francisco Médio	Grande SF 02	4.492.426	1.126.811	25,1%	139.308	12,4%	547
Paraguai 01	Nabileque	2.388.278	322.070	13,5%	95.466	29,6%	525
São Francisco Médio	São Francisco 04	6.057.746	2.093.008	34,6%	147.785	7,1%	474
Itapecuru - Paraguaçu	Paraguaçu	5.453.095	2.252.777	41,3%	328.444	14,6%	451
Jequitinhonha	Jequitinhonha 03	2.943.632	2.939.363	99,9%	428.792	14,6%	449
Jequitinhonha	Pardo	3.235.222	2.792.425	86,3%	267.866	9,6%	439
Litoral BA ES	Mucuri	1.541.375	1.541.375	100,0%	194.394	12,6%	355
São Francisco Médio	Corrente	3.432.397	603.870	17,6%	74.824	12,4%	333
Doce	Doce 04	2.060.642	2.047.489	99,4%	143.181	7,0%	329
Contas	Contas 01	6.491.331	2.697.173	41,6%	343.996	12,8%	321
Paraguai 01	Miranda	2.160.165	304.733	14,1%	129.306	42,4%	304
Paraguai 01	Apa	1.741.867	141.811	8,1%	48.578	34,3%	287
Paraná RH1	Paraná 02	2.486.315	2.462.485	99,0%	177.334	7,2%	273
São Francisco Médio	Verde Grande	3.119.329	1.468.327	47,1%	115.888	7,9%	254
Parnaíba Baixo	Parnaíba 07	4.281.959	317.265	7,4%	59.130	18,6%	180
Doce	Doce 05	1.583.391	1.583.391	100,0%	113.421	7,2%	160

Nome PNRH N1	Nome PNRH N2	Área PNRH N2 (ha)	Área PNRH N2 na Lei MA (ha)	% PNRH N2 na Lei MA (ha)	Mata (ha)	% Mata	Desflorestamento de Mata (ha) 2022-2023
Doce	Doce 03	1.051.862	884.556	84,1%	137.274	15,5%	141
Iguaçu	Iguaçu 02	2.283.866	2.283.866	100,0%	425.352	18,6%	116
Litoral BA ES	São Mateus	1.348.019	1.348.017	100,0%	60.235	4,5%	115
São Francisco Baixo	São Francisco 09	2.562.387	538.297	21,0%	37.057	6,9%	110
São Francisco Alto	Paraopeba	1.219.117	649.022	53,2%	75.520	11,6%	104
Paraná RH1	Ivaí	3.658.244	3.658.244	100,0%	305.159	8,3%	97
Paranapanema	Tibagi	2.447.368	2.349.558	96,0%	264.438	11,3%	94
Doce	Doce 01	1.804.933	1.804.933	100,0%	237.164	13,1%	86
Iguaçu	Iguaçu 01	638.425	638.425	100,0%	68.611	10,7%	83
Litoral SS	Litoral SE 02	570.231	367.908	64,5%	24.651	6,7%	80

3.2.7 Desflorestamentos por classe de estrutura fundiária

Os polígonos de desflorestamento foram sobrepostos à base das classes fundiárias registradas na Malha Fundiária, disponibilizada pelo IMAFLORA (https://www.imaflora.org/public/media/biblioteca/1594237486-imaflora_atlasagropecuario_documentacao_malhafundiaria_v1812.pdf).

A Tabela 7 apresenta o resumo dos resultados de desflorestamento de Mata no período 2022-2023 (valores de área em hectare), considerando as diferentes possibilidades de estrutura fundiária.

Tabela 7 – Desflorestamento de Mata no período 2022-2023 (em hectare), por classe fundiária.

Classe Fundiária	Desflorestamentos de Mata 2022-2023	% do Total
Área Privada	14.692	73%
SIGEF/SNCI	8.631	43%
CAR	6.061	30%
Vazio Fundiário	4.630	23%
Assentamentos Rurais	425	2,1%
Áreas Protegidas (UCs, TIs e Territórios Quilombolas)	179	0,9%
Urbano e Infraestrutura de Transporte	128	0,6%

3.3 Desflorestamento por estado na área da lei da Mata Atlântica

3.3.1 Região Sul

A Tabela 8 apresenta o resumo dos resultados de desflorestamento no período 2022-2023 (valores de área em hectare), por Unidade de Federação (UF) da Região Sul. As Figuras 30, 31 e 32 apresentam respectivamente os desflorestamentos nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Tabela 8 - Desflorestamento de Mata e restinga arbórea no período 2022-2023 (em hectare), na Região Sul.

*Não foi identificado desflorestamento de mangue.

UF	PR	RS	SC
Área UF	19.929.898	9.573.069	26.863.785
UF na Lei MA	19.635.642	9.572.179	13.845.176
% UF na LMA	99%	100%	52%
Mata 2023	2.312.239	2.179.427	1.090.420
% Mata	11,8%	22,8%	7,9%
Dec. Mata 22-23	633	149	52
Dec. Mata 21-22	2.883	1.041	459
Dec. Mata 20-21	3.299	750	447
Dec. Mata 19-20	2.151	887	252
Dec. Mata 18-19	2.767	710	146
Dec. Mata 17-18	2.049	905	171
Dec. Mata 16-17	1.643	595	201
Área Natural Não Florestal	115.260	493.730	776.991
Mangue	35.078	11.928	
Dec. Mangue 22-23			
Restinga Arbórea	99.808	58.254	13.837
Dec. Restinga 22-23		17	

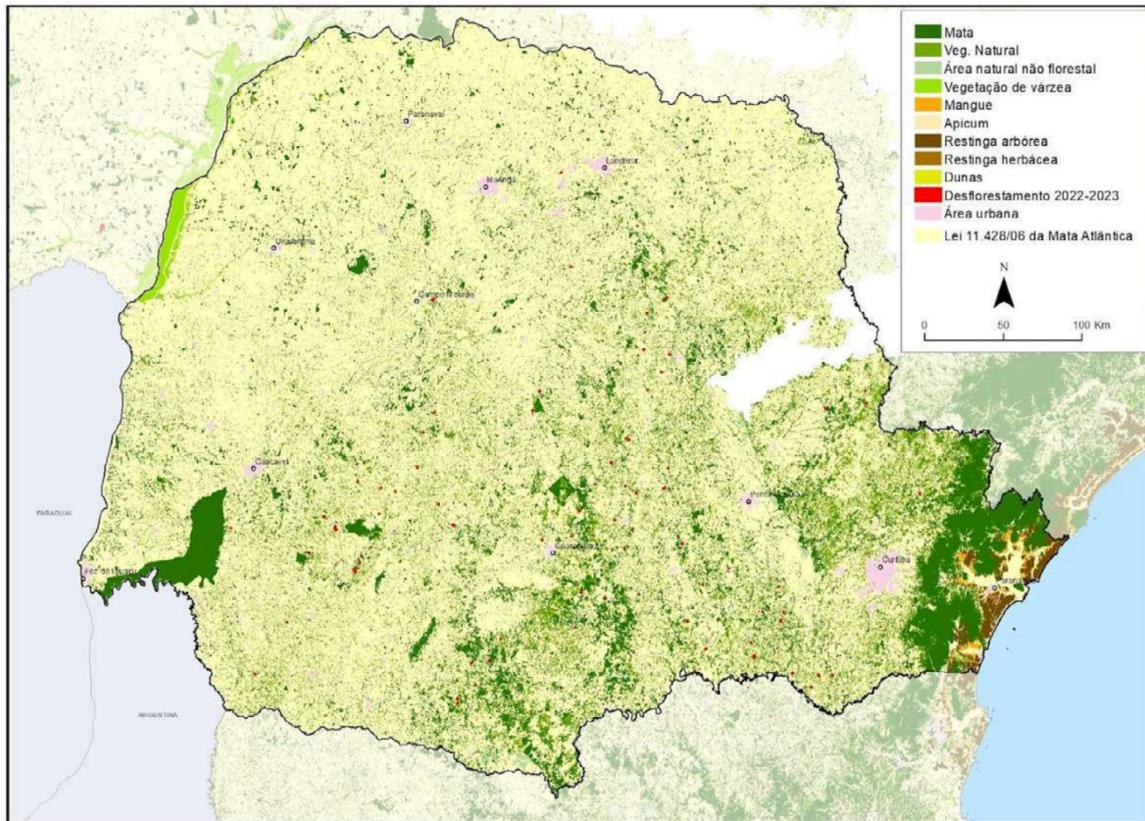


Figura 30 - Desflorestamento do período 2022-2023 (em vermelho), no Paraná.

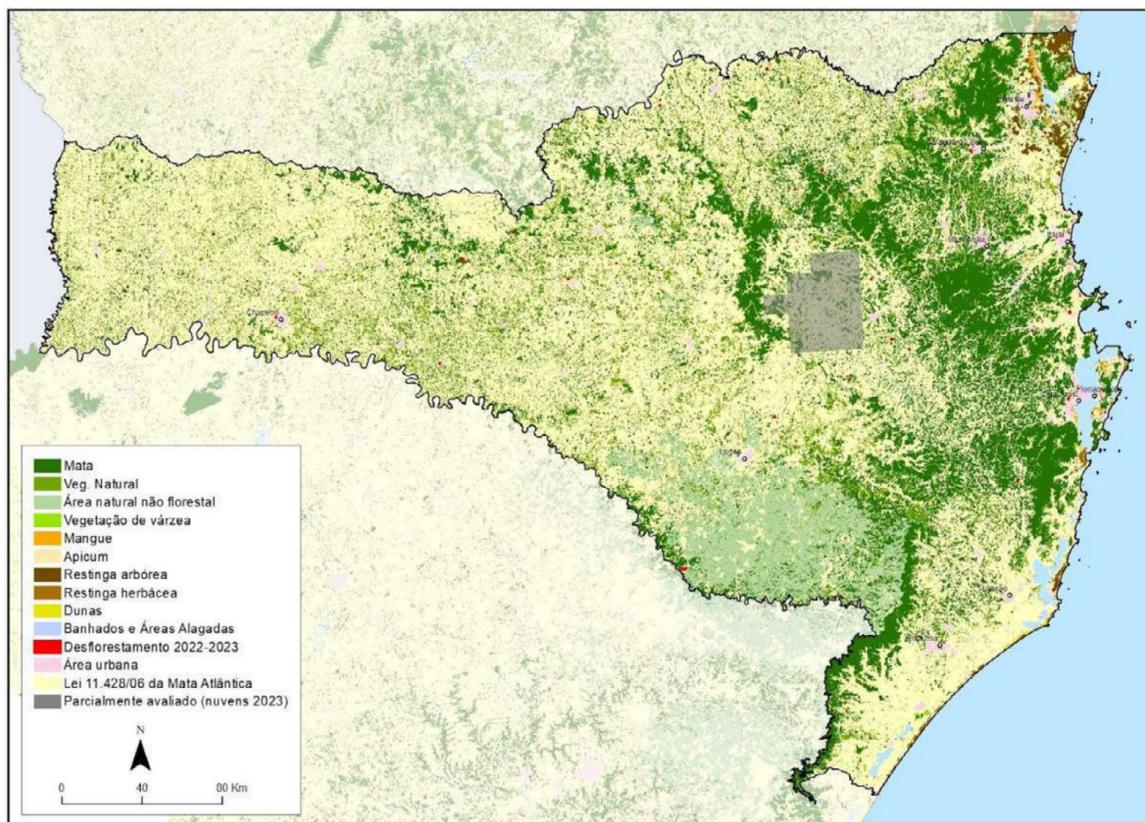


Figura 31 - Desflorestamento do período 2022-2023 (em vermelho), em Santa Catarina.

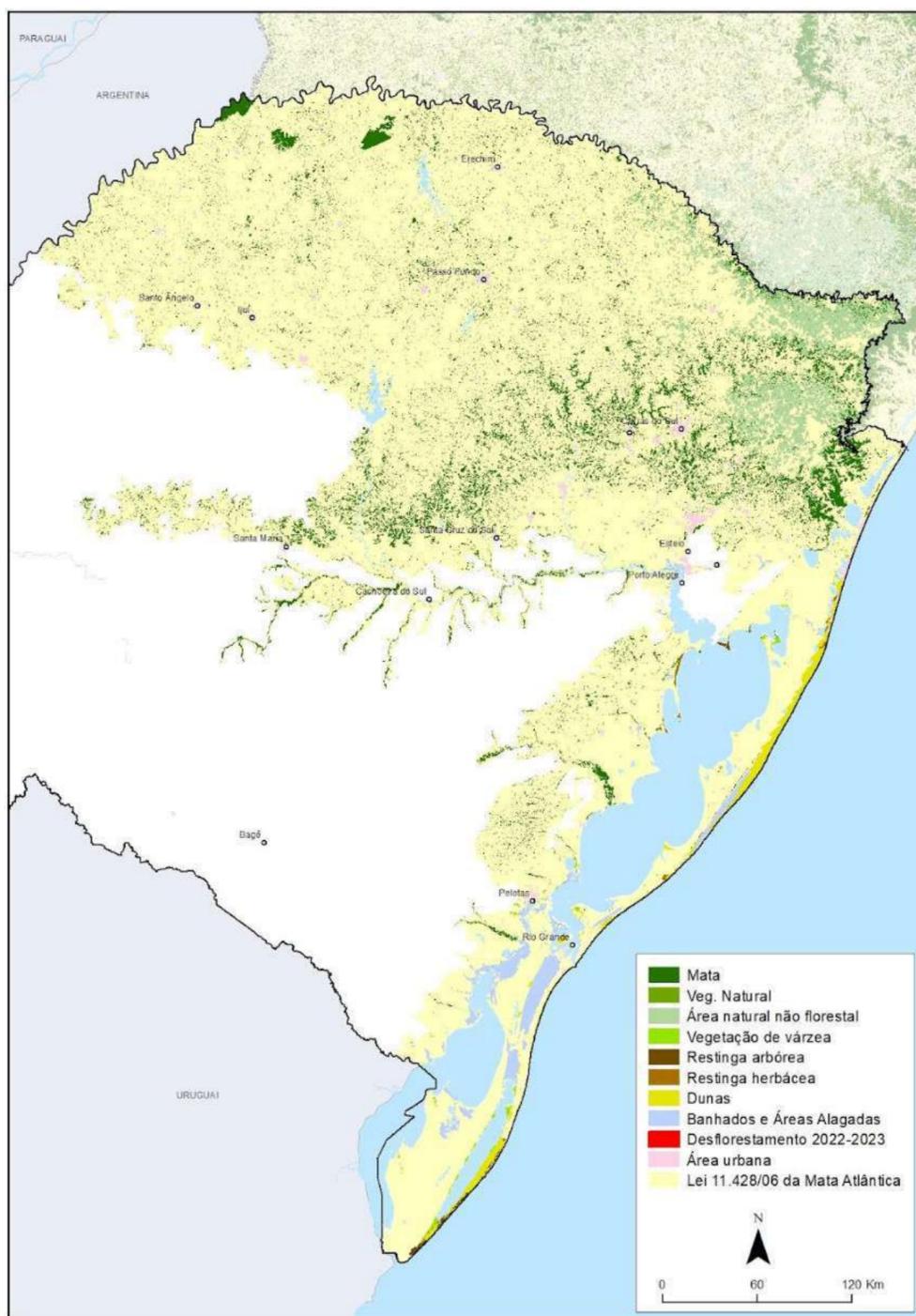


Figura 32 - Desflorestamento do período 2022-2023 (em vermelho), no Rio Grande do Sul.

3.3.2 Região Sudeste

A Tabela 9 apresenta os valores de desflorestamento, por UF da Região Sudeste, identificados no período 2022-2023 (valores de área em hectare).

As Figuras 33, 34, 35 e 36 apresentam os estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.

Tabela 9 – Desflorestamento de Mata e restinga arbórea no período 2022-2023 (em hectare), na Região Sudeste.

*Não foi identificado desflorestamento de mangue.

UF	ES	MG	RJ	SP
Área UF	4.607.445	58.651.394	4.375.042	24.821.948
UF na Lei MA	4.606.378	27.621.839	4.375.042	17.071.791
% UF na LMA	100%	47%	100%	69%
Mata 2023	481.719	2.800.145	821.087	2.343.130
% Mata	10,5%	10,1%	18,8%	13,7%
Dec. Mata 22-23	61	3.193	70	68
Dec. Mata 21-22	114	7.456	243	137
Dec. Mata 20-21	80	9.116	177	311
Dec. Mata 19-20	75	4.701	91	213
Dec. Mata 18-19	13	4.852	44	43
Dec. Mata 17-18	19	3.379	18	96
Dec. Mata 16-17	5	3.128	49	90
Área Natural Não Florestal	77.732	369.092	57.665	173.715
Mangue	7.424		12.330	25.978
Dec. Mangue 22-23				
Restinga Arbórea	12.985		26.271	228.646
Dec. Restinga 22-23			24	

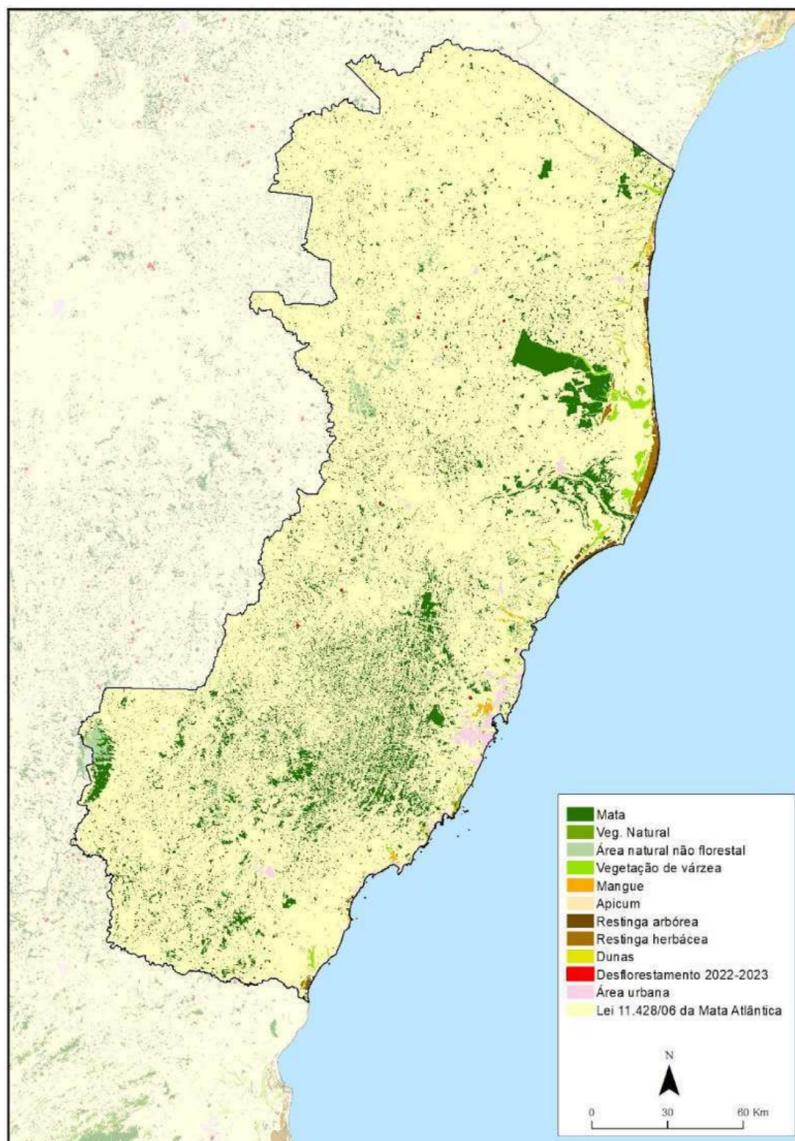


Figura 33 - Desflorestamento do período 2022-2023 (em vermelho), no Espírito Santo.

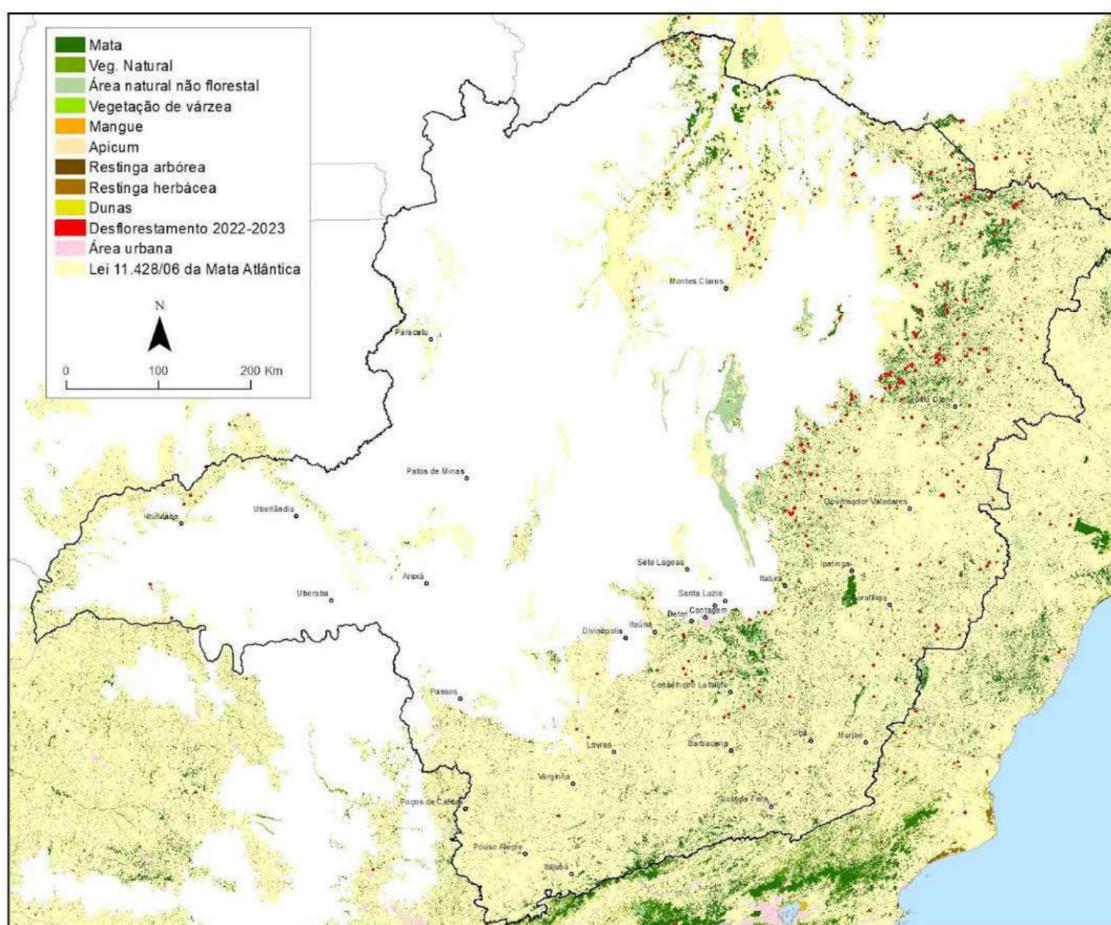


Figura 34 - Desflorestamento do período 2022-2023 (em vermelho), em Minas Gerais.

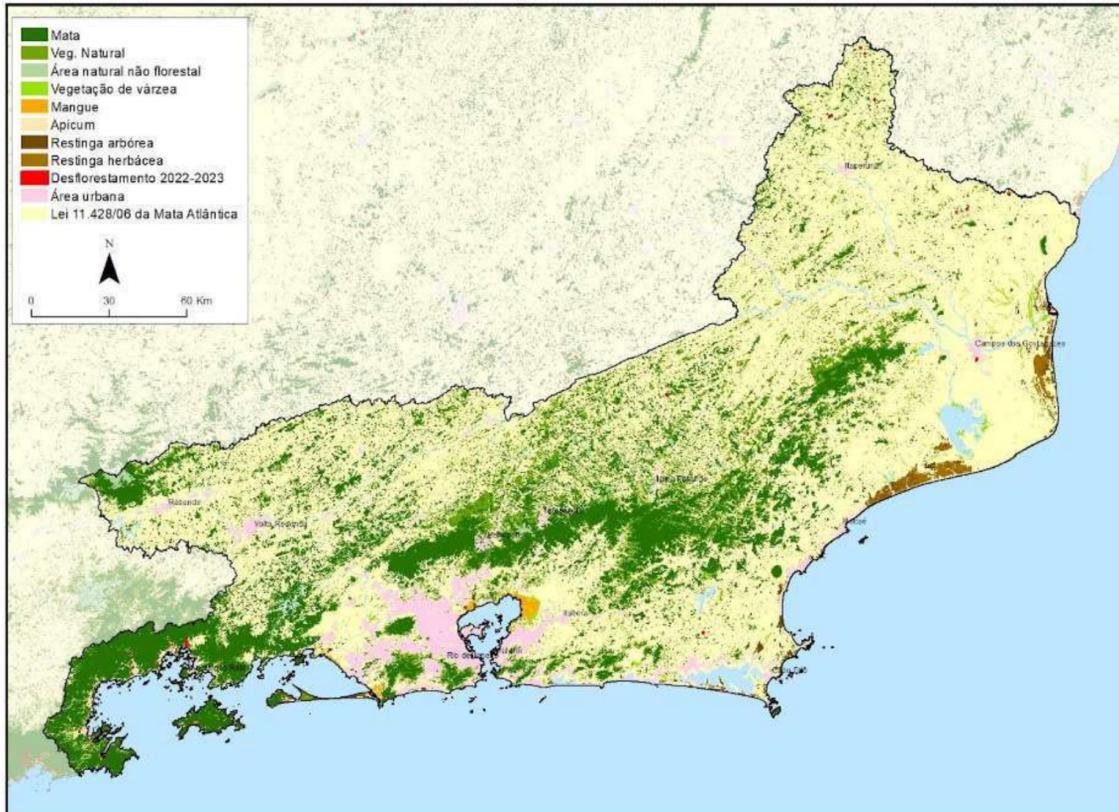


Figura 35 - Desflorestamento do período 2022-2023 (em vermelho), no Rio de Janeiro.

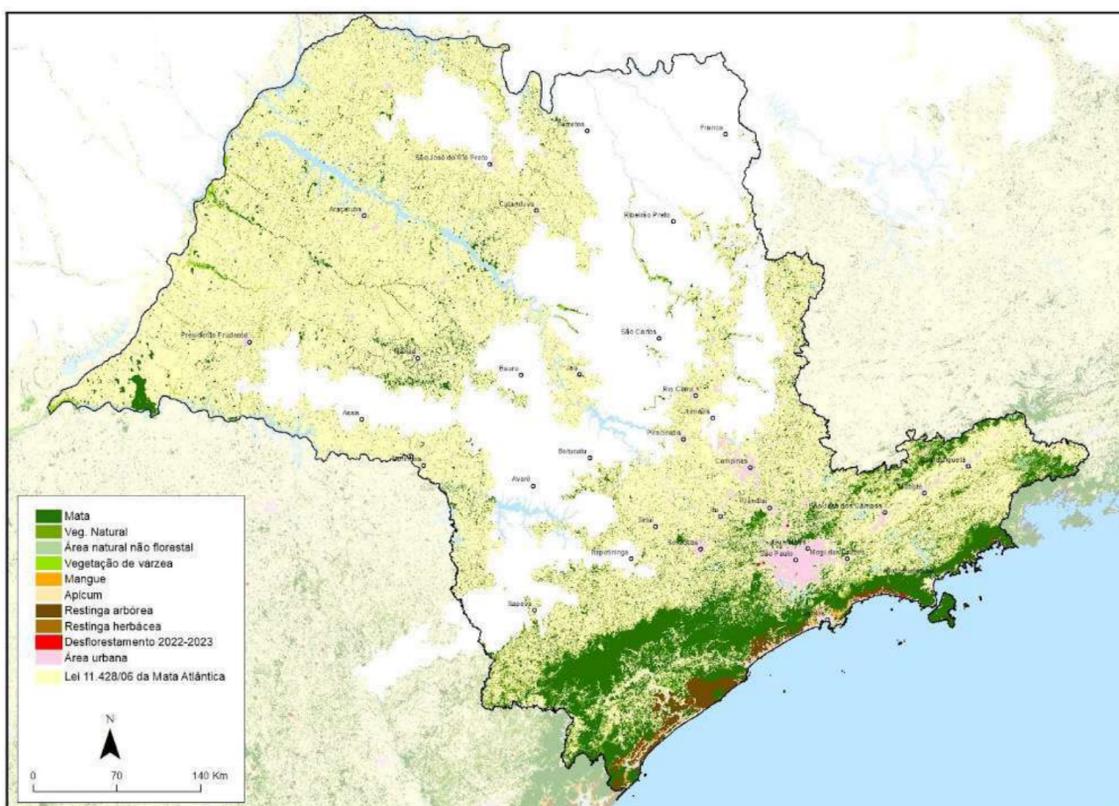


Figura 36 - Desflorestamento do período 2022-2023 (em vermelho), em São Paulo.

3.3.3 Região Centro-Oeste

A Tabela 10 apresenta os valores de desflorestamento no período 2022-2023 (valores de área em hectare), dos estados da Região Centro-Oeste, compreendidos na área da Lei da Mata Atlântica. As Figuras 37 e 38 apresentam os estados de Goiás e Mato Grosso do Sul.

Tabela 10 – Desflorestamento de Mata no período 2022-2023 (em hectare), na Região Centro-Oeste.

UF	GO	MS
Área UF	34.024.282	35.714.708
UF na Lei MA	1.190.894	6.386.440
% UF na LMA	4%	18%
Mata 2023	31.558	701.275
% Mata	2,6%	11,0%
Dec. Mata 22-23	10	1.457
Dec. Mata 21-22	55	1.115
Dec. Mata 20-21	56	989
Dec. Mata 19-20	7	851
Dec. Mata 18-19	5	375
Dec. Mata 17-18	289	140
Dec. Mata 16-17	165	116
Área Natural Não Florestal	3.166	266.201

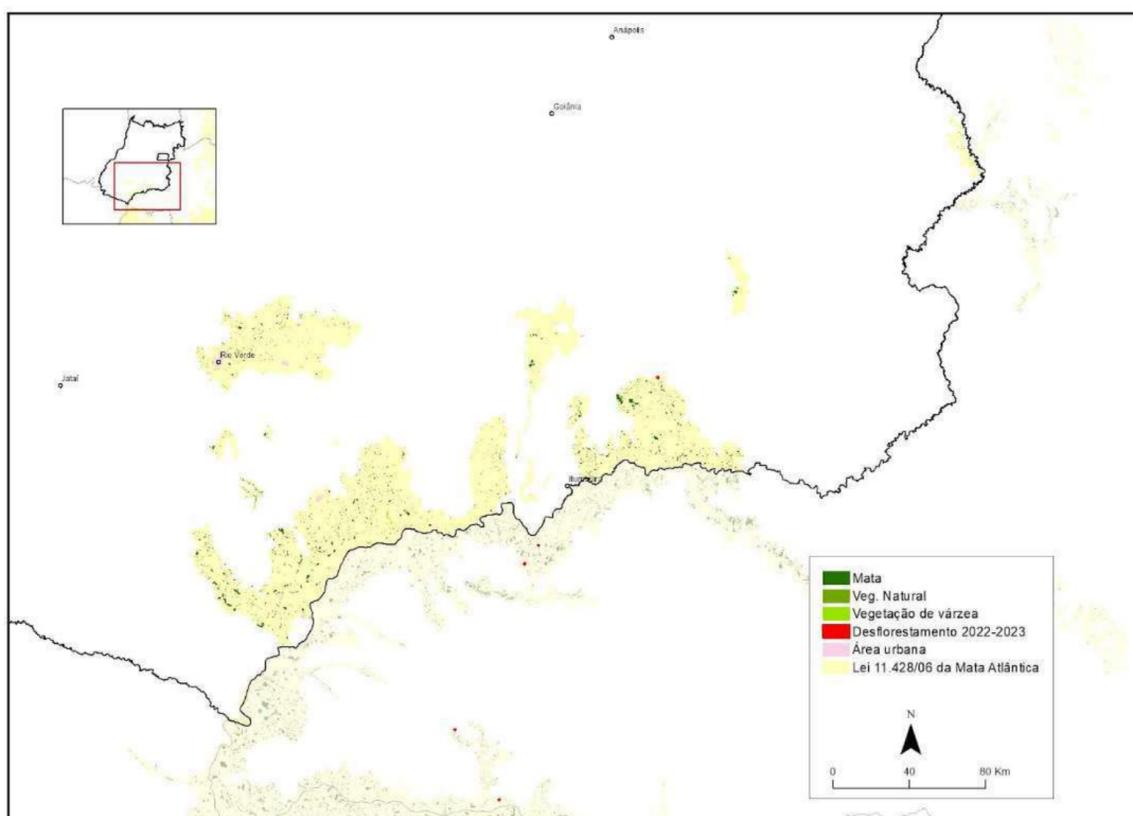


Figura 37 - Desflorestamento do período 2022-2023 (em vermelho), em Goiás.

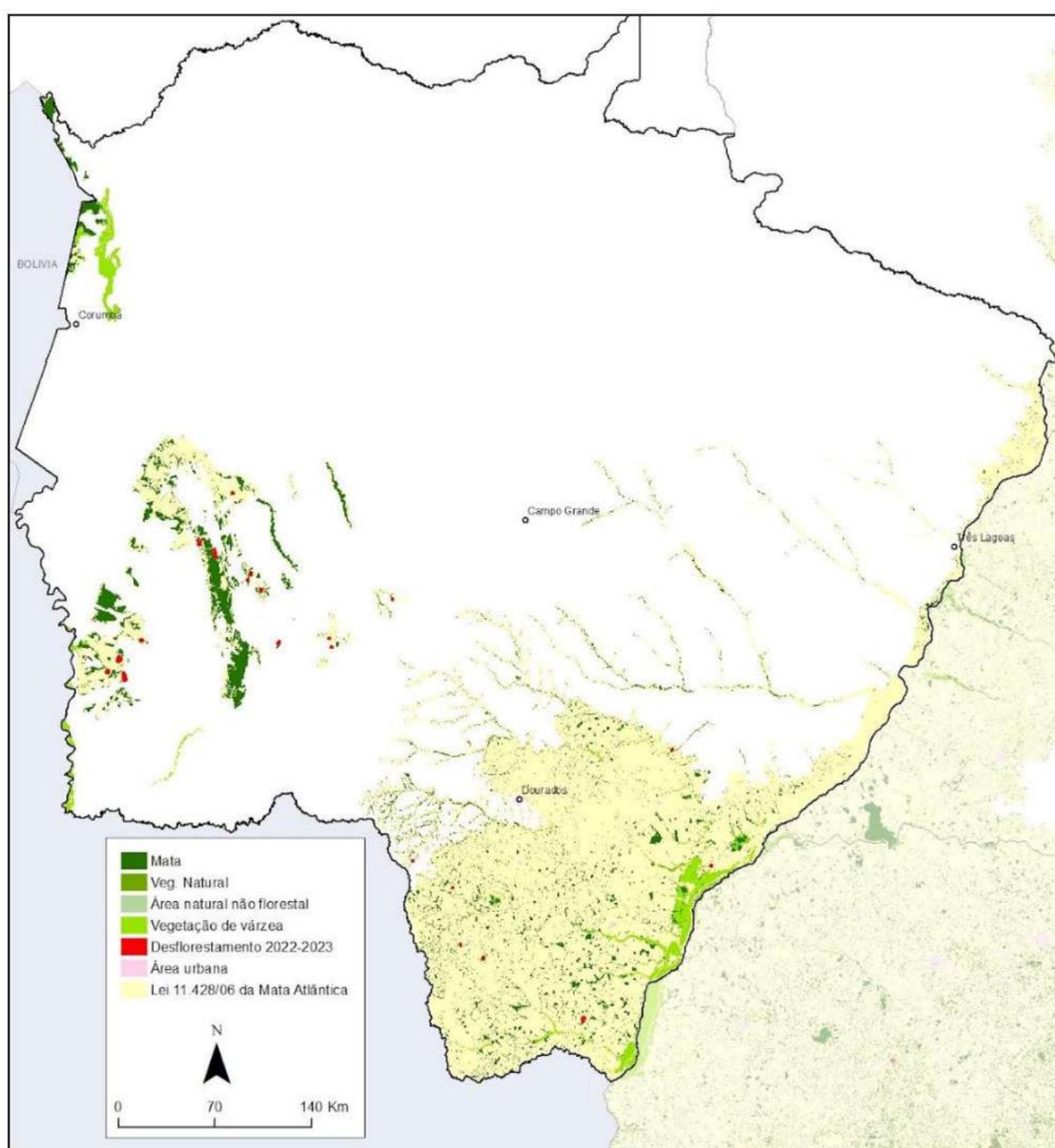


Figura 38 - Desflorestamento do período 2022-2023 (em vermelho), no Mato Grosso do Sul.

3.3.4 Região Nordeste

A Tabela 11 apresenta os valores de desflorestamento, por UF da Região Nordeste, identificados no período 2022-2023 (valores de área em hectare). As Figuras 39, 40 e 41 apresentam os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

Tabela 11 – Desflorestamento de Mata e restinga arbórea no período 2022-2023 (em hectare), na Região Nordeste.

*Não foi identificado desflorestamento de mangue.

UF	AL	BA	CE	PB	PE	PI	RN	SE
Área UF	2.783.066	56.476.046	14.889.445	5.646.724	9.806.788	25.175.549	5.280.960	2.193.819
UF na Lei MA	1.523.382	17.988.591	866.840	599.370	1.689.578	2.661.852	350.839	1.021.622
% UF na LMA	55%	32%	6%	11%	17%	11%	7%	47%
Mata 2023	141.836	1.975.434	63.686	53.755	188.574	892.029	12.109	64.766
% Mata	9,3%	11,0%	7,3%	9,0%	11,2%	33,5%	3,5%	6,3%
Dec. Mata 22-23	14	2.456	7	30	94	6.192	5	208
Dec. Mata 21-22	28	5.719	6	34	93	282	0	410
Dec. Mata 20-21	26	4.968	28	21	250	598	14	342
Dec. Mata 19-20	7	3.230	42		38	372	14	117
Dec. Mata 18-19		3.532	25	85	79	1.558		139
Dec. Mata 17-18	8	1.985	7	33	90	2.100		98
Dec. Mata 16-17	259	4.050	5	63	354	1.478	13	340
Área Natural Não Florestal	10.234	402.744	50.505	3.276	856	19.908	23	15.448
Mangue	5.346	73.105	15.083	11.385	15.158	3.821	37.117	24.531
Dec. Mangue 22-23							12.339	
Restinga Arbórea	2.335	34.873	56.818	671		9.093	20.509	4.760
Dec. Restinga 22-23		91	526			67		

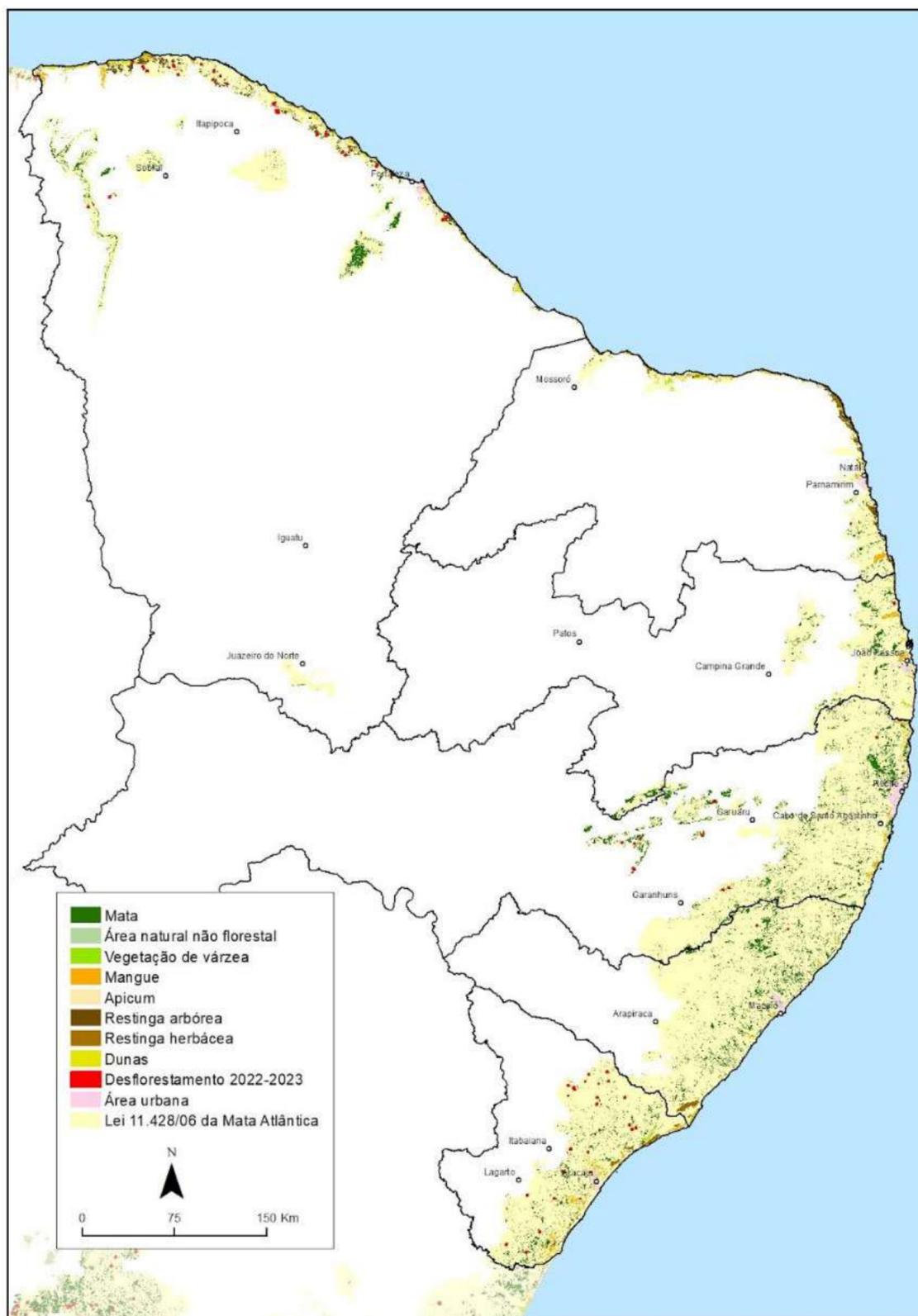


Figura 39 - Desflorestamento do período 2022-2023 (em vermelho), nos estados de Alagoas, Sergipe, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará.

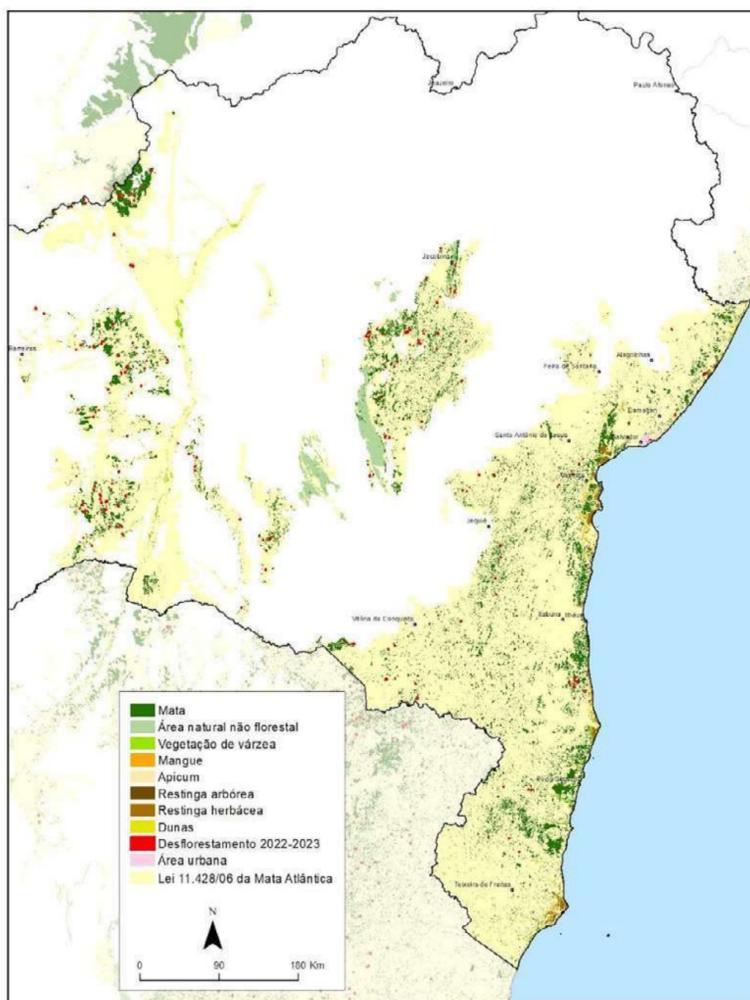


Figura 40 - Desflorestamento do período 2022-2023 (em vermelho), na Bahia.

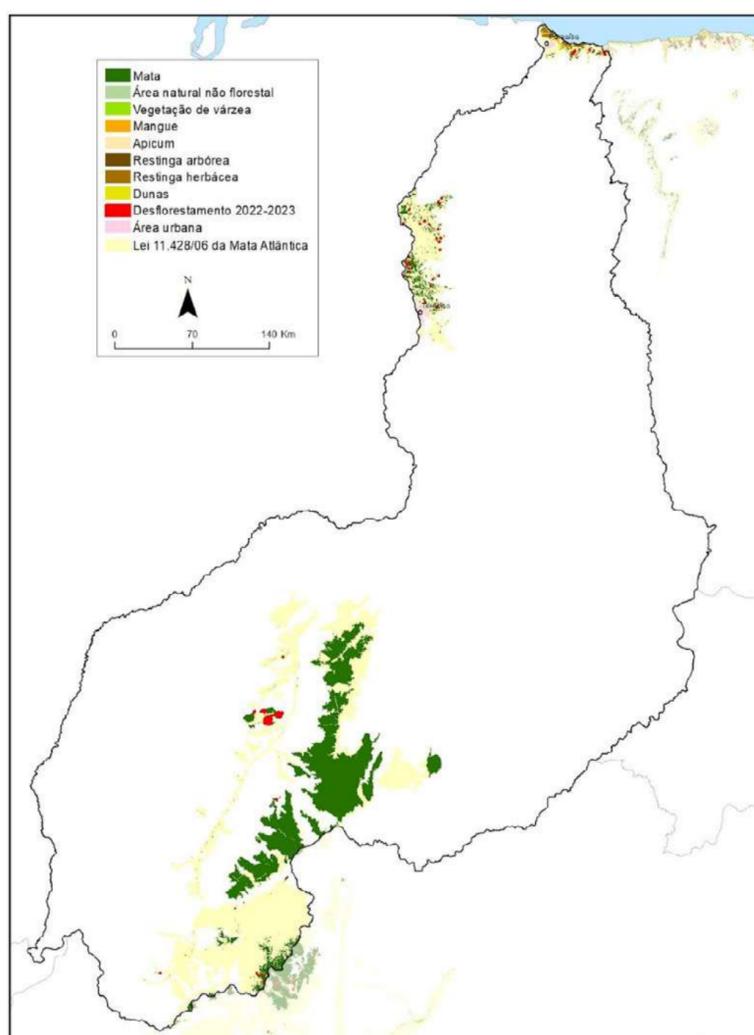


Figura 41 - Desflorestamento do período 2022-2023 (em vermelho), no Piauí.

04

As iniciativas de monitoramento da Mata Atlântica



Wanderley/BA

O Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, realizado pela Fundação SOS Mata Atlântica, com cooperação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), foi a iniciativa pioneira de mapeamento dos remanescentes florestais e do monitoramento do desflorestamento na Mata Atlântica. O primeiro mapeamento dos remanescentes da Mata Atlântica foi publicado em 1990, a partir do qual seguiram-se outras edições, até a atual.

Recentemente, outras iniciativas de mapeamento da vegetação nativa e monitoramento de sua perda foram criadas, como o MapBiomas, o MapBiomas Alerta, o Sistema de Alertas de Desmatamento (SAD) Mata Atlântica e o PRODES Mata Atlântica. Estes sistemas têm diferentes objetivos, abordagens e métodos. Embora cada fonte possua suas peculiaridades, os dados e análises produzidos são complementares e permitem uma visão mais abrangente do bioma. Podemos dizer

ainda que representam “lentes” diferentes de análise, mas são todos igualmente necessários para uma compressão do estado atual de conservação da Mata Atlântica.

O MapBiomas é uma iniciativa colaborativa de diversas organizações, da qual a SOS Mata Atlântica faz parte. Passou a monitorar o uso e a mudança do uso da terra de todos os biomas brasileiros, desde 2015, mas em séries temporais que se iniciam em imagens de satélite de 1985. Produz **mapas de uso e cobertura da terra** identificando, por meio de imagens de satélite Landsat, fragmentos maiores que meio hectare (até seis vezes menores que do Atlas), independente do seu estado de conservação. Por meio de classificação automática, observa ainda a dinâmica de florestas jovens, não registradas pelo Atlas. Isto é, indica a **regeneração** ou o surgimento de novos fragmentos, assim como o corte deste tipo de vegetação.

O [MapBiomas Alerta](#) é um projeto do MapBiomas que passou a **monitorar o desmatamento** em todos os biomas brasileiros, a partir de 2019. O MapBiomas Alerta iniciou utilizando **alertas mensais** de desmatamento gerados pelo Global Forest Watch (GFW) para validar, refinar e qualificar desmatamentos maiores que 0,3 hectare, com o uso de imagens Planet de alta resolução (quatro metros) e publicar laudos sobre cada desmatamento confirmado.

O [Sistema de Alertas de Desmatamento \(SAD\) Mata Atlântica](#) é uma iniciativa da SOS Mata Atlântica, da ArcPlan e do MapBiomas para **gerar alertas de desmatamento** no bioma e servir de base para validação no MapBiomas Alerta, reduzindo omissões identificadas no GFW. Os alertas são gerados por algoritmos automáticos utilizando imagens Sentinel-2 (10 metros de resolução) e publicados após validação do MapBiomas Alerta. Os dados do SAD Mata Atlântica são divulgados semanalmente no MapBiomas Alerta visando **apoiar a fiscalização** e a ação imediata para o combate ao desmatamento e boletins consolidados trimestralmente pela SOS Mata Atlântica.

O PRODES Mata Atlântica do INPE foi concebido para atender à estratégia Nacional de REDD+, mecanismo de pagamentos por emissões evitadas de Gases de Efeito Estufa por redução de

desmatamento e degradação florestal, para cumprir as metas previstas na Política Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC). Pela Portaria 365/2015, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) estabeleceu o Programa de Monitoramento Ambiental dos Biomas (PMABB), que previa a construção de **série histórica de mapas de desmatamento** para os biomas Mata Atlântica, Caatinga, Pampa e Pantanal e o monitoramento anual do desmatamento destes biomas. O PRODES Mata Atlântica segue a metodologia desenvolvida e utilizada nos Projetos PRODES-Amazônia e Cerrado: análise visual em escala 1:75.000; vetorização manual de polígonos de desmatamento maiores que um hectare, em imagens de média resolução espacial (30 metros), principalmente dos satélites da série Landsat, e Sentinel-2, nas edições mais recentes. O PRODES Mata Atlântica tem o objetivo de contabilizar a perda anual da vegetação natural primária do bioma. Uma vez mapeada a supressão, esta área não é mais observada nos anos subsequentes. Os mapeamentos e os valores de desmatamento anual são divulgados juntamente com os dados dos demais biomas brasileiros, acessados diretamente na plataforma TerraBrasilis (<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br>).

O dado de desmatamento do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica é lançado anualmente, compreendendo o período anterior de 12 meses, e refere-se apenas a polígonos de desmatamento maiores que três hectares, observados nos maiores e mais bem conservados fragmentos florestais. Estes dados compõem uma importante série histórica de evolução do desmatamento que tem sido utilizada na definição de políticas públicas para a conservação e recuperação da Mata Atlântica. O Atlas oferece uma “fotografia” anual do estado de conservação dos grandes fragmentos florestais, de maior importância para a biodiversidade, e deve embasar políticas de longo prazo para a sua conservação.

Observa-se, assim, que as diferentes iniciativas de mapeamento e monitoramento da cobertura florestal podem ser consideradas complementares e possuem diferenças de objetivo e objeto de mapeamento, bem como das metodologias adotadas, conforme resumido na Tabela 12.

Tabela 12 – Síntese das principais características dos sistemas de monitoramento da Mata Atlântica.

Características	Sistemas de Monitoramento da Mata Atlântica				
	Atlas Remanescentes SOS-MA	MapBiomias	MapBiomias Alerta	Sistema de Alertas de Desmatamento (SAD)	PRODES_MA
Área Mapeada	Limite da Lei da MA	Limite da Lei da MA e Bioma MA	Limite da Lei da MA e Bioma MA	Bioma MA	Bioma MA
Objeto Mapeado	Remanescentes florestais conservados	Usos e coberturas da Terra - cobertura florestal	Validação, refinamento e qualificação de desmatamentos	Identificação de indícios de desmatamento	Cobertura florestal original
Área Mapeada	Polígonos >3 ha	>0.5 ha	>0,3	>0,3	polígonos >1 ha
Imagens	Landsat / Sentinel 2	Landsat	Planet	Sentinel 2	Landsat
Resolução	30 - 10 m	30 m	3,7 m	10 m	30 m
Escala	1:50.000 em tela	n/a	n/a	n/a	1:75.000 em tela
Série Histórica	1989 1985-1990 1991-1995 1996-2000 2021 (anual)	1985-2020	A partir de 2019, com atualização semanal	A partir de 2022, com boletim trimestral	2000 - Base 2004-2018 - bianual >2019 - anual
Método	Interpretação visual em tela	Classificação RF	Confirmação visual e refinamento por classificação RF	Algoritmo de classificação automática	Interpretação visual em tela
Acesso aos Dados	https://www.sosma.org.br/iniciativas/atlas-da-mata-atlantica/	https://plataforma.brasil.mapbiomas.org	https://plataforma.alerta.mapbiomas.org/	https://www.sosma.org.br/iniciativas/alertas/	http://terrabilis.dpi.inpe.br/downloads/
Legenda	Decremento florestal Classes de cobertura	Classes de uso e cobertura	Desmatamentos confirmados	n/a	Supressão de vegetação natural primária

Com a particularidade de cada iniciativa, chegamos aos seguintes resultados sobre a cobertura da vegetação nativa da Mata Atlântica: pelo PRODES Mata Atlântica, foram estimados 27,7% de cobertura de vegetação nativa no bioma Mata Atlântica (2022); pelo MapBiomas, foram calculados 24% de cobertura florestal, somando-se todos os fragmentos jovens e maduros acima de meio hectare, independente do seu estado de conservação; pela lente do Atlas dos Remanescente Florestais, restaram somente 12,4% da cobertura florestal original do bioma, composta por todos os fragmentos maduros acima de três hectares com dossel fechado ou sem degradação detectável por imagens de satélite.

O Atlas também mapeia os fragmentos florestais maiores que 100 hectares, que são considerados os Maciços Florestais do bioma, principal habitat para espécies raras e com maior estoque de carbono. Estes representam somente 8,5% da área florestal original do bioma. Os remanescentes estão distribuídos de maneira muito desigual (Figura 42). Há regiões do bioma, por exemplo, no interior de São Paulo, norte do Paraná e no Rio de Janeiro, com menos de 10% de cobertura, seja de florestas maduras ou jovens.

A literatura aponta que o limiar mínimo para a conservação das florestas do bioma é 30% de cobertura na paisagem, independente do seu estado de conservação. Em nenhum dos sistemas de monitoramento atingiu-se este percentual de vegetação natural. O valor de cobertura florestal atual de 24% do MapBiomas inclui áreas secundárias, que são as mais impermanentes na paisagem. Além disso, a maior parte dos remanescentes corresponde a pequenas áreas, com alta fragmentação, baixa conectividade, e à vegetação secundária ou estrutura não-florestal. Ao mesmo tempo, os fragmentos mais importantes são ameaçados pela degradação florestal e estão distribuídos de forma desigual pelo bioma e pelas diferentes fitofisionomias.

Diante do apresentado, não podemos prescindir de nenhuma iniciativa ou sistema que produza mapeamentos ou alertas. Tem-se, assim, mais informações e recursos para diagnosticar, descrever, denunciar e alertar sobre a fragilidade da Mata Atlântica e ajudar a coibir as atividades de desmatamento e degradação.

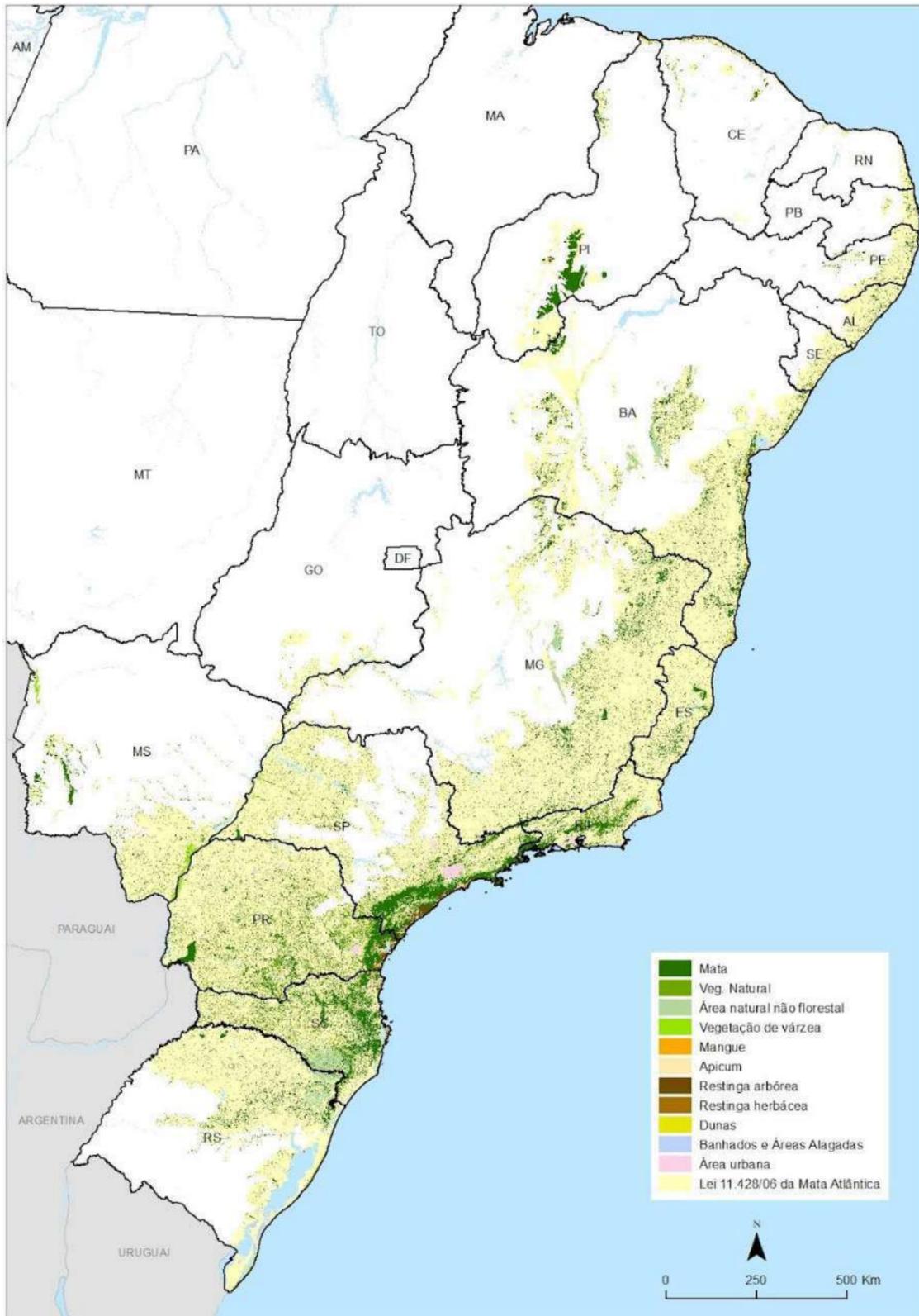


Figura 42 - Remanescentes da Mata Atlântica em 2023, na área de aplicação da Lei 11.428/06.



A Fundação SOS Mata Atlântica é uma organização da sociedade civil brasileira sem fins lucrativos. Fundada em 1986, tem como missão inspirar a sociedade na defesa do bioma mais devastado do país. Atua para promover políticas públicas para conservar e restaurar a Mata Atlântica, trabalhando de maneira integrada as temáticas de água, biodiversidade e clima. Monitora a situação das florestas e ecossistemas associados, além de trabalhar para recuperar áreas já degradadas. Também defende e cria políticas públicas em prol do bioma. Essa causa beneficia diretamente mais de 70% da população brasileira, que vive na Mata Atlântica e depende dela para ter qualidade de vida.

Presidência

Marcia Hirota

Vice-Presidência

Pedro Luiz Barreiros Passos

Roberto Luiz Leme Klabin

Vice-Presidência de Finanças

Morris Safdié

CONSELHOS

Conselho Administrativo

Clayton Ferreira Lino, Fernando Reinach, Gustavo Martinelli, Jean Paul Metzger, José Olympio da Veiga Pereira, Luciano Huck e Natalie Unterstell

Conselho Fiscal

Daniela Gallucci Tarneaud, Ilan Ryfer, Sylvio Ricardo Pereira de Castro

DIRETORIAS

Diretoria Executiva e de Conhecimento

Luís Fernando Guedes Pinto

Diretoria de Mobilização

Afra Balazina

Diretoria de Finanças e Negócios

Olavo Garrido

Diretoria de Políticas Públicas

Maria Luísa Ribeiro

DEPARTAMENTOS

Administrativo-Financeiro

Ana Luiza Santos, Aislan Silva, Ana Paula Guido, Fabiana Costa, Fernanda Deliss, Ítalo Sorrilha, Jaqueline Rampazo, Letícia de Mattos, Nadine Gasparotto, Patrícia Galluzzi

Mobilização

Andrea Herrera, Kelly De Marchi, Isabela Lanute, Luisa Borges, Marina Vieira, Matheus Mussolin

Negócios

Carlos Abras, Ana Paula Santos, Flavia Spolidorio

Políticas Públicas e Advocacy

Beloyanis Monteiro, Izabel de Oliveira*, Lídia Parente*

Tecnologia da Informação

Kleber Santana

CAUSAS

Restauração da Floresta

Rafael Fernandes, Ana Beatriz Liaffa, Aline Silva, Berlânia dos Santos, Celso da Cruz, Cleiton Novais, Fernanda dos Santos, Filipe Lindo, Gabriel da Silva, Ismael da Rocha, George de Jesus, Joaquim Prates, Joveni de Jesus, Lander Conceição, Loan Barbosa, Maria de Jesus, Maria Neide Santos, Mariana Martineli, Raiany de Souza, Reginaldo Américo, Roberto da Silva, Sandoval de Souza, Tainá Sterdi, Valdir dos Santos, Wilson de Souza

Áreas Protegidas

Diego Martinez, Moema Septanil

Água Limpa

Gustavo Veronesi, Aline Cruz, Cesar Pegoraro*, Marcelo Naufal*, Tathiana Maria

EXPEDIENTE

ATLAS DOS REMANESCENTES FLORESTAIS DA MATA ATLÂNTICA - Período 2022-2023

Coordenação Geral

Fundação SOS Mata Atlântica - Luís Fernando Guedes Pinto

Coordenação Técnica

INPE - Silvana Amaral e Cláudio Aparecido de Almeida

Execução Técnica

ArcPlan - Marcos Reis Rosa, Jacqueline Freitas, Eduardo Reis Rosa, Fernando Paternost, Natalia Crusco, Mariana Dias Ramos

Equipe de Trabalho e Apoio

Marcia Hirota, Afra Balazina e Marina Vieira

Pesquisa de Imagens

Andrea Herrera

Revisão

Ana Cíntia Guazzelli

Projeto Gráfico e Diagramação

Rodrigo Masuda / Multitude

Produção Editorial

Marcelo Bolzan / Estúdio Verbo

Crédito das fotos

Thomas Bauer

*consultor(a)

Fundação SOS Mata Atlântica
Rodovia Marechal Rondon, KM 118
13312-000 - Bairro Porunduva – Itu/SP
www.sosma.org.br

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Av. dos Astronautas, 1.758
12227-010
São José dos Campos/SP
www.gov.br/inpe/

www.sosma.org.br

Realização:



Patrocínio:



Execução Técnica:



ONLINE



@SOSMataAtlantica



@sosma



@sosmata



@sosmataatlantica



@sosmataatlantica



@fundação-sos-
mata-atlantica