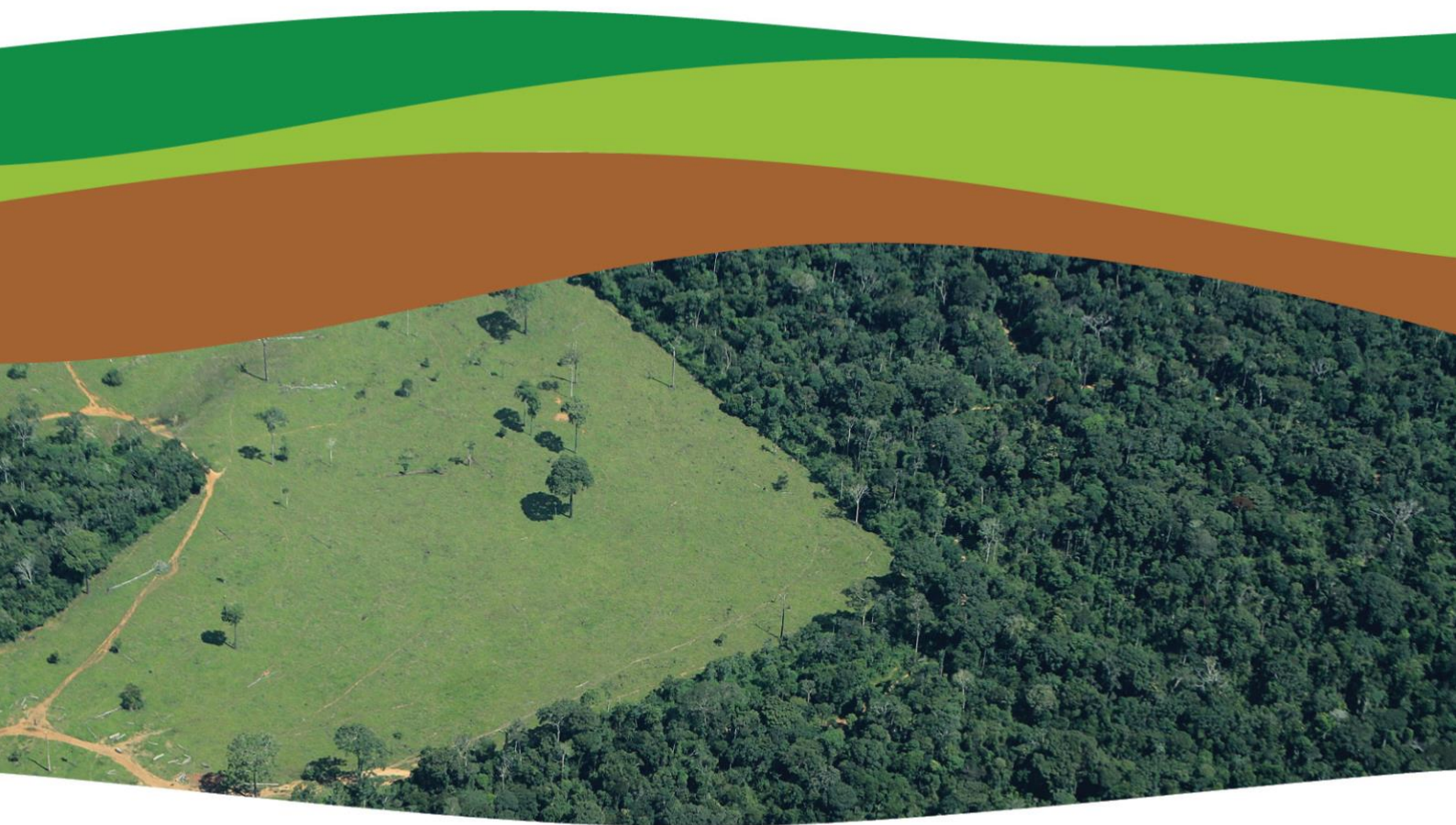


7



PlanaFlor

Estimativa da capacidade regenerativa das Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal no território brasileiro



Projeto PlanaFlor



Financiamento



Norway's
International Climate
and Forest Initiative



PlanaFlor

Estimativa da capacidade regenerativa das Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal no território brasileiro

AUTORES

Kaline de Mello, Paulo André Tavares, Rafael Loyola, Rafaela Silva

COMO CITAR

MELLO, K., TAVARES, P.A., LOYOLA, R., SILVA, R., 2022. Estimativa da capacidade regenerativa das Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal no território brasileiro.

Projeto Planaflor – Rio de Janeiro, RJ, número 7, 24 páginas. Disponível em: www.planaflor.org

REALIZAÇÃO

Este relatório foi elaborado no âmbito do projeto PlanaFlor: Green New Deal for Nature-Based Economic Recovery, executado em parceria entre a BVRio, a Conservation Strategy Fund Brasil a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS) e a Fundação Getulio Vargas (FGV), com apoio financeiro da Iniciativa Internacional da Noruega para o Clima e Florestas (NICFI). Os conteúdos aqui apresentados poderão ser reproduzidos, desde que a fonte e os autores sejam citados.

Projeto PlanaFlor



Financiamento



NICFI
Norway's
International Climate
and Forest Initiative

Sumário

Resumo	3
<i>Resultados</i>	4
<i>Brasil</i>	4
<i>Amazônia</i>	7
<i>Caatinga</i>	9
<i>Cerrado</i>	10
<i>Mata Atlântica</i>	12
<i>Pampa</i>	14
<i>Pantanal</i>	16
Metodologia	19
<i>Ottobacias</i>	19
<i>Déficit de APP e Reserva Legal</i>	19
<i>Potencial de regeneração</i>	20
<i>Pastagem degradada</i>	21
<i>Análises de dados</i>	22
Referências bibliográficas	23

Resumo

Este relatório apresenta o potencial de regeneração natural por bacia hidrográfica (ottobacia nível 5) para todo o território brasileiro, assim como a área de pastagem degradada, dados de déficit de Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL) em cada bacia. O potencial de regeneração natural foi extraído do PlanaVeg (2017), os dados de pastagem degradada do MapBiomas coleção 5.0 e LAPIG de 2018, e os dados de déficit do Código Florestal obtidos do modelo gerado pelo GeoLab-USP (Freitas et al., 2017). Esses dados estão organizados em mapas e tabelas para o Brasil e cada bioma para suporte à implementação de políticas ambientais no Brasil, em especial a Lei Proteção da Vegetação Nativa.

Resultados

Brasil

O Brasil possui 575 milhões de hectares (68% do território nacional) com alto potencial de regeneração natural, distribuídos em 10.385 bacias hidrográficas (ottobacias nível 5). Outras 1.552 bacias têm potencial médio (68 Mha – 8%) e 3.229 bacias apresentam baixo potencial de regeneração (205 Mha – 24%) (Figura 1). A maioria das áreas com alto potencial de regeneração encontram-se no bioma amazônico.

O país também possui grandes áreas de pastagem degradadas, em especial no Cerrado e na fronteira do desmatamento da Amazônia. Destas pastagens, 34,5% ainda possuem alto potencial de regeneração, 12,5% têm potencial médio e 53% têm baixo potencial de regeneração devido à extensa degradação (Figura 2).

No total, o Brasil apresenta um déficit estimado de Área de Preservação Permanente (APP) de 8,1 Mha e 10,7 Mha de déficit de Reserva Legal (RL) (Freitas et al., 2017; e também conforme o produto “*Mapeamento de estimativas de déficit de vegetação nativa em áreas de reserva legal e de proteção permanente e excedente de reserva legal*”). Este déficit não está homogeneamente distribuído pelo país. Há uma concentração do déficit na fronteira agrícola na Amazônia e Cerrado, entre os estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, por exemplo (Figuras 3 e 4). O déficit de APP é pronunciado na região centro-sul e no Bioma Mata Atlântica (Figura 3; Mello et al., 2021).

Da área total de APP deficitária, 28% encontram-se em bacias com alto potencial de regeneração, 23% em bacias com médio potencial, e 49% em bacias com baixo potencial de regeneração natural. No caso do déficit em RL, 31% do passivo está em bacias com alto potencial de regeneração, 9% em bacias com potencial médio e 60% em bacias com baixo potencial.

O dado de potencial de regeneração para RL é importante, pois há um balanço desigual entre déficit de Reserva Legal e excedentes de vegetação nativa para compensação no território

brasileiro. Por exemplo, na Mata Atlântica, os excedentes de vegetação nativa existentes não são suficientes para compensar todo o déficit em alguns estados, sendo necessária a adoção de ações de restauração (Mello et al. 2021).

Importante ressaltar que os dados utilizados para potencial de regeneração natural do PlanaVeg (2017) estão organizados por bacia hidrográfica (ottobacia nível 12), os quais representam uma área média de 5.000 ha. Portanto, condições locais sobre o potencial de regeneração natural para APP, por exemplo, podem não ser contempladas nesse tipo de dado. Outros estudos como de Crouzeilles et al. (2020), qualificam e quantificam o potencial de regeneração natural para Mata Atlântica utilizando imagens com resolução de 30m em áreas consolidadas e fatores socioambientais para indicar a oportunidade espacialmente explícita das ações de restauração. Dados mais refinados disponíveis para os biomas ou limites político-administrativos podem auxiliar nas discussões entre as partes interessadas e tomadores de decisão na implementação das políticas ambientais, em escala mais regional (Brites et al., 2021).

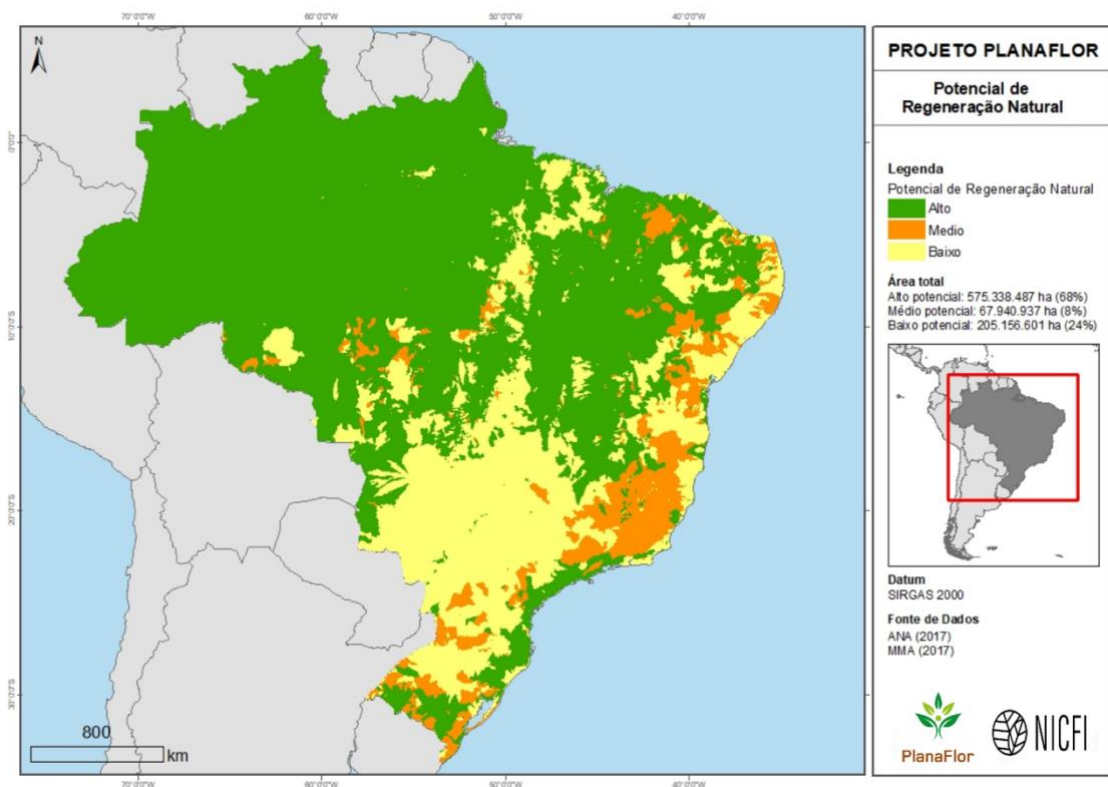


Figura 1. Potencial de regeneração natural nas ottobacias nível 5 no Brasil.

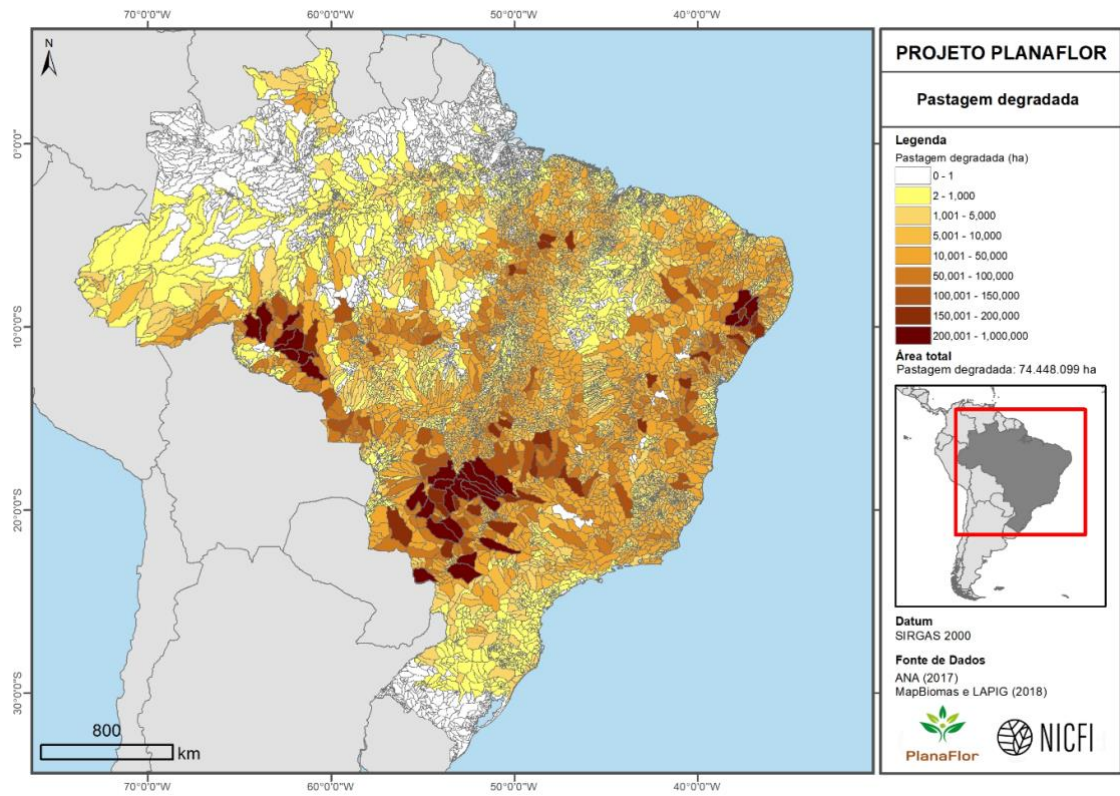


Figura 2. Pastagem degradada nas ottobacias nível 5 do Brasil.

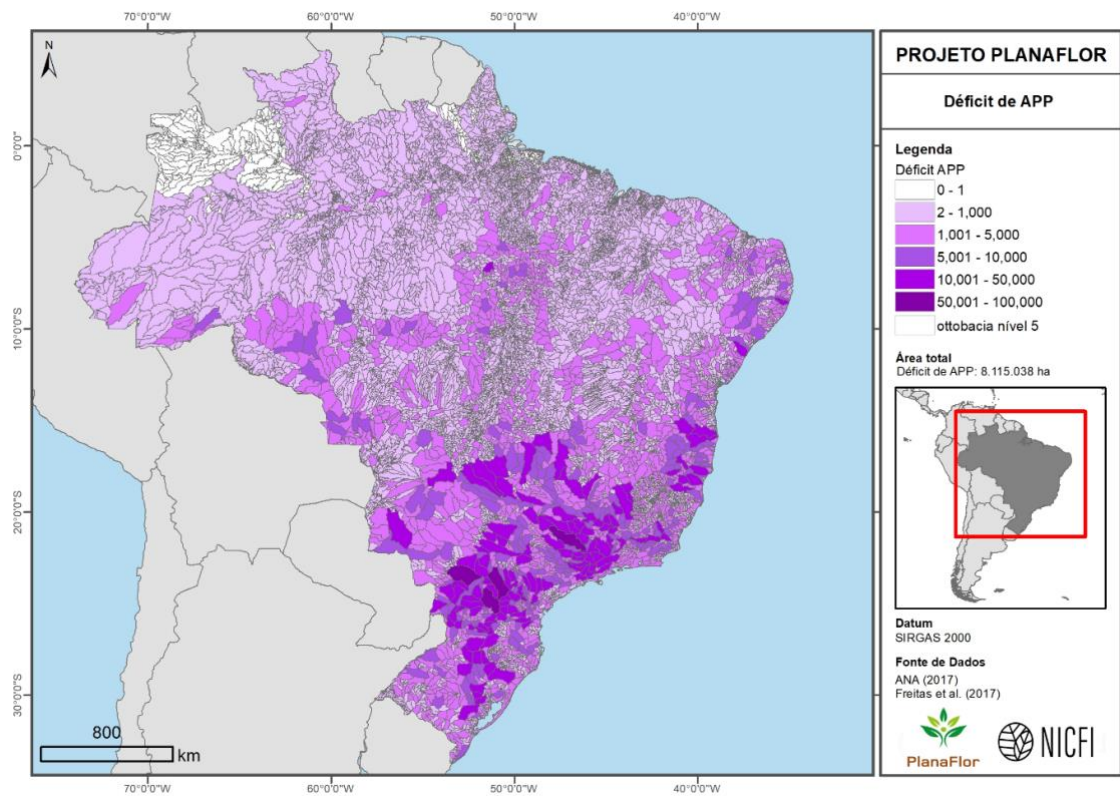


Figura 3. Déficit de Área de Preservação Permanente (APP) nas ottobacias nível 5 do Brasil.

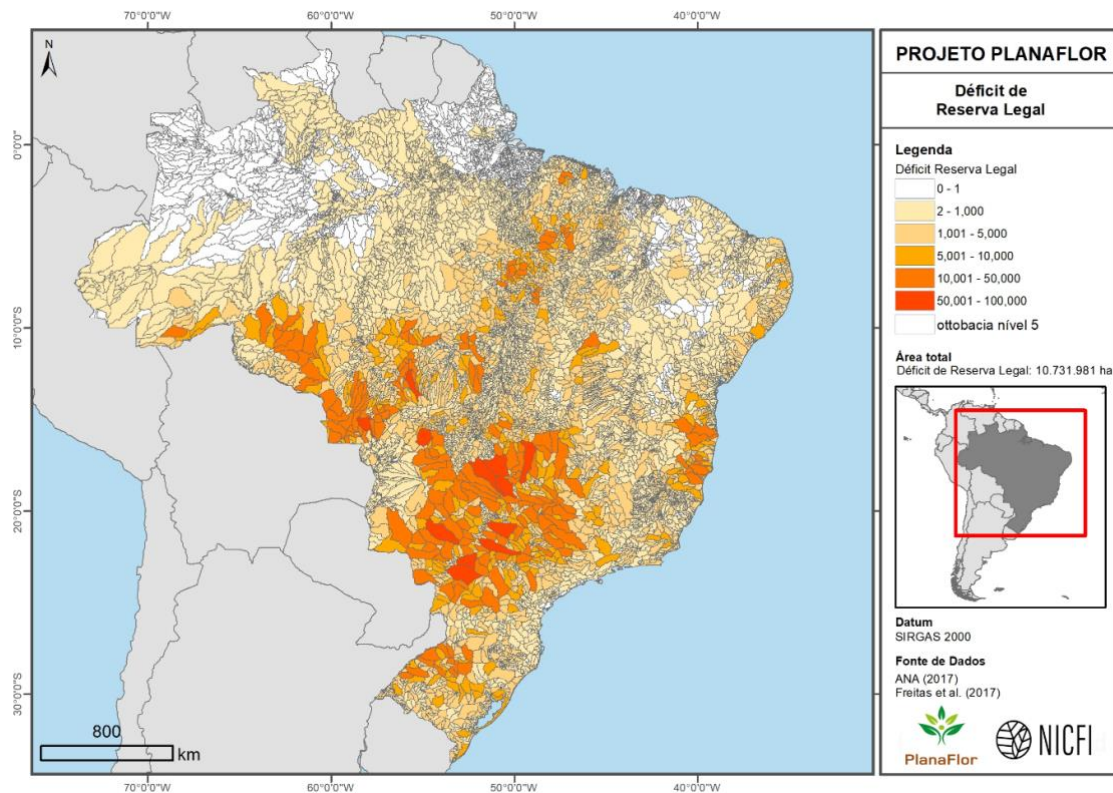


Figura 4. Déficit de Reserva Legal nas ottobacias nível 5 do Brasil.

Amazônia

O Bioma Amazônico concentra as bacias com alto potencial de regeneração. Cerca de 91% da área do bioma possui alto potencial (Figura 5), ou seja, 6.052 ottobacias de um total de 7 mil. Quanto às pastagens degradadas no bioma, 54,5% apresentaram alto potencial de regeneração (11,5 Mha do total de 21,2 Mha – Figura 6). Para ambos os dados, destacam-se os estados de Roraima, Mato Grosso, Pará, Maranhão e Tocantins, que concentram as áreas com baixo potencial de regeneração e as maiores áreas de pastagem degradada.

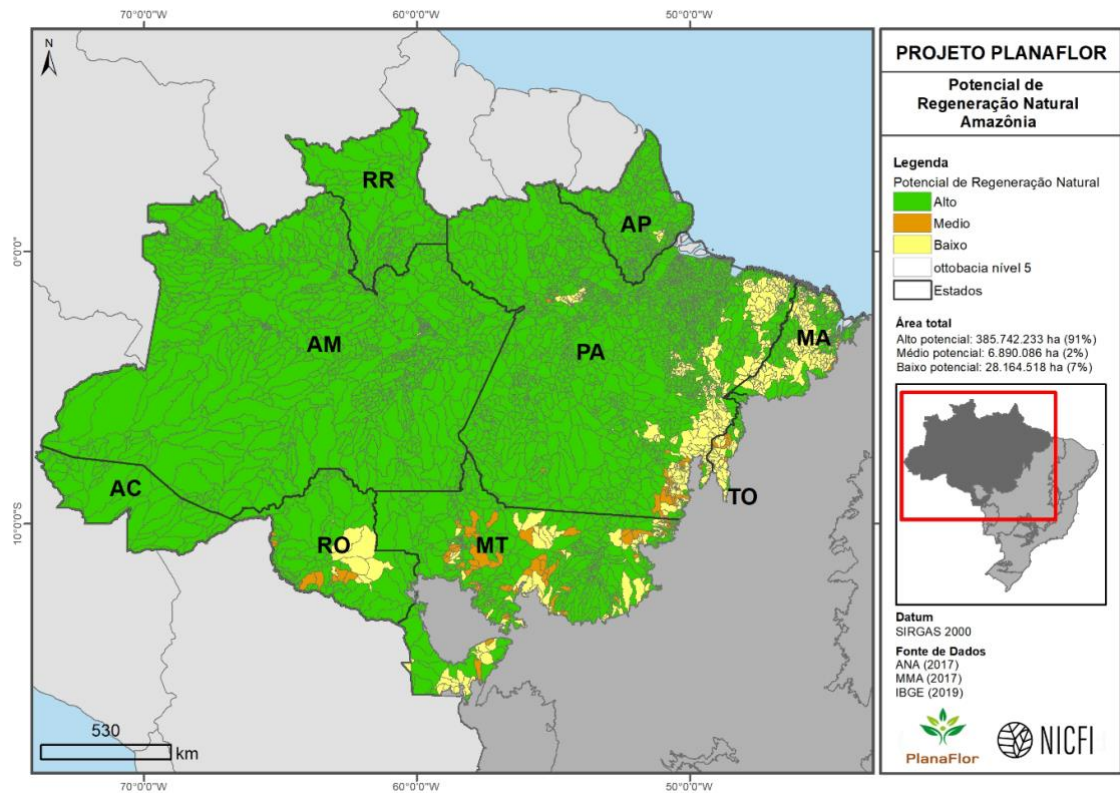


Figura 5. Potencial de regeneração natural nas ottobacias nível 5 no Bioma Amazônia.

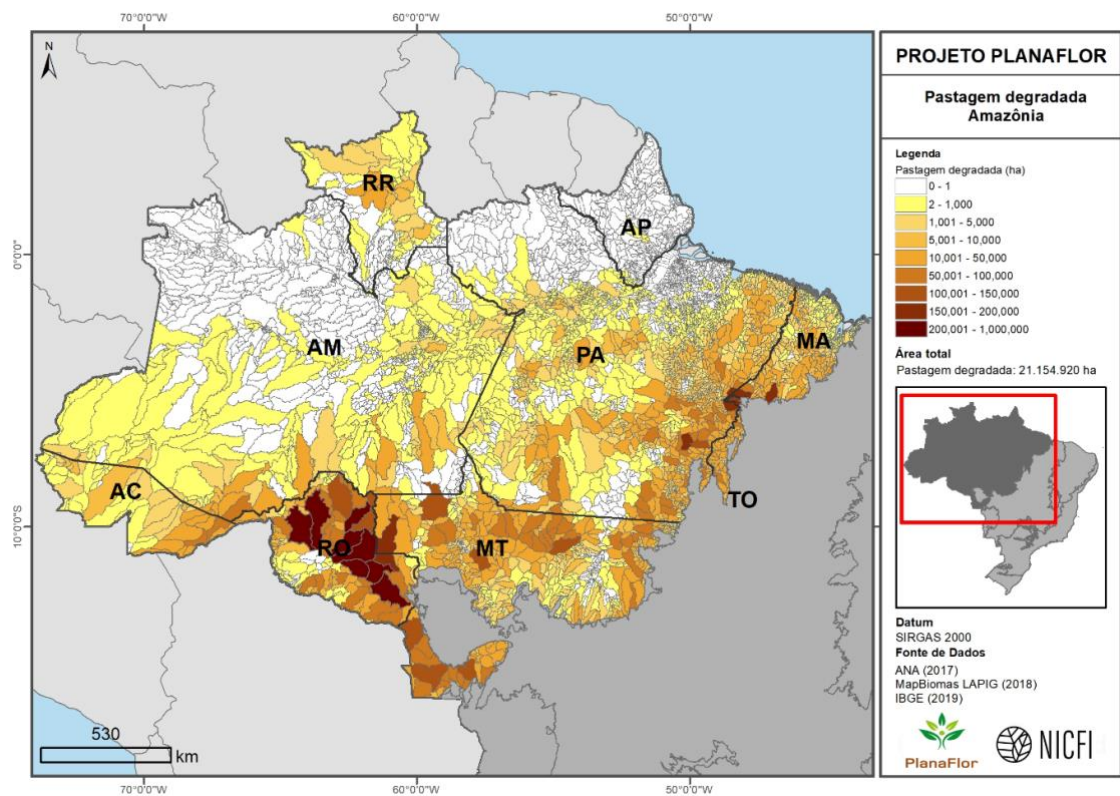


Figura 6. Pastagem degradada nas ottobacias nível 5 no Bioma Amazônia.

Caatinga

O Bioma Caatinga abriga 57% em sua área um alto potencial de regeneração natural (Figura 7), totalizando 671 ottobacias do montante de 1.249 do bioma. Quanto às pastagens degradadas, 32% ainda apresentaram alto potencial de regeneração (5 Mha do total de 15 Mha – Figura 8).

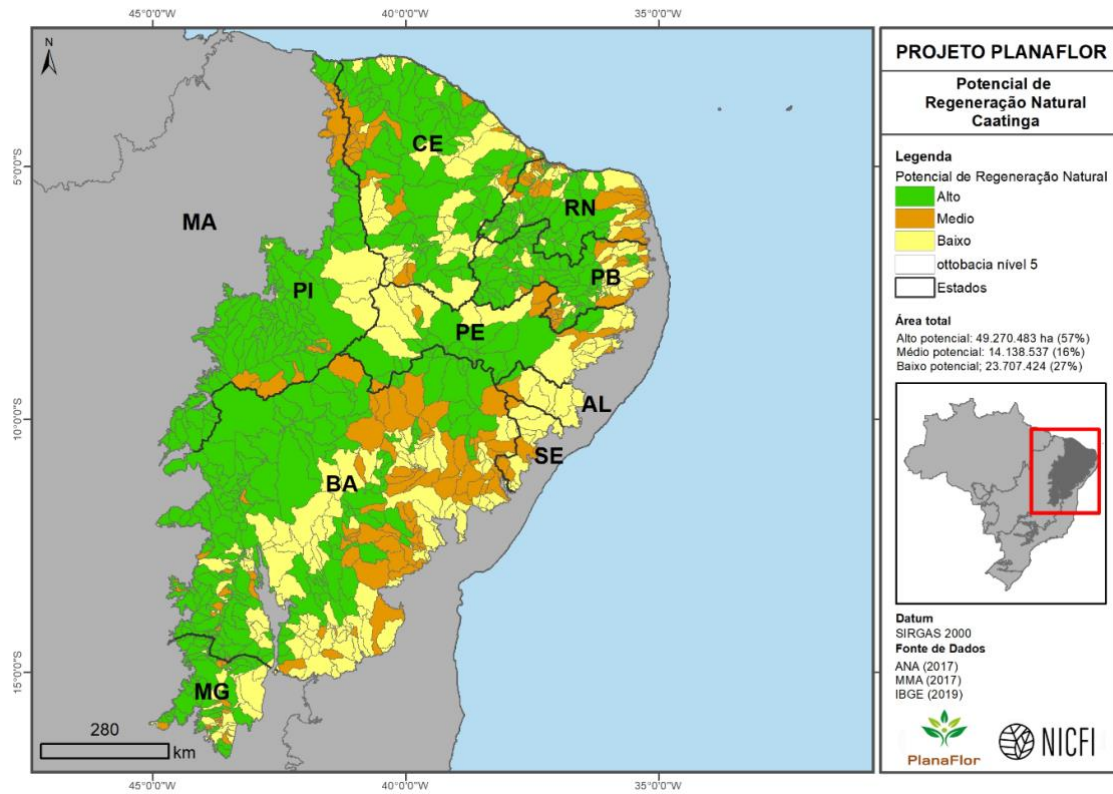


Figura 7. Potencial de regeneração natural nas ottobacias nível 5 no Bioma Caatinga.

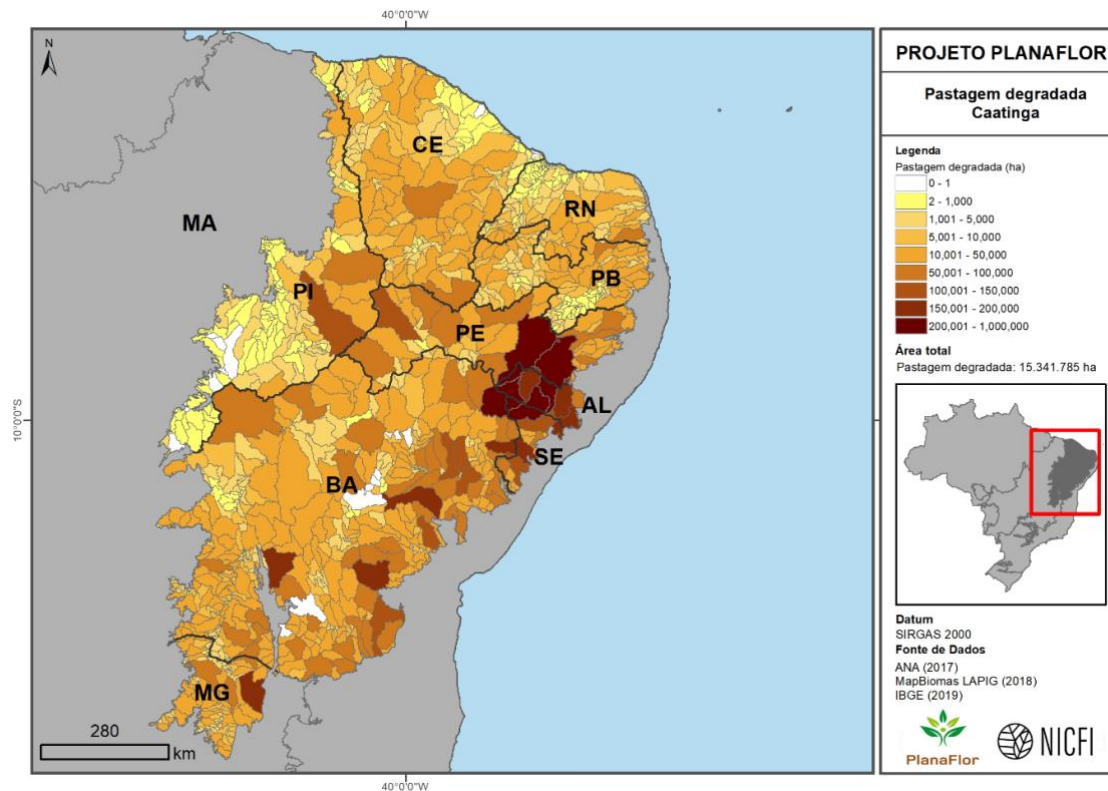


Figura 8. Pastagem degradada nas ottobacias nível 5 no Bioma Caatinga.

Cerrado

No Cerrado, 55% do bioma possui alto potencial de regeneração (Figura 9), totalizando 2.888 ottobacias dentre as 4.060 do bioma. Contudo, cerca de 40% da região é de baixo potencial para regeneração.

Quanto às pastagens degradadas, 31,5% apresentam alto potencial de regeneração (8,5 Mha do total de 27 Mha – Figura 10). Ressalta-se a região sul do bioma, nos estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Minas Gerais, onde concentram-se as maiores áreas de pastagens degradadas e com baixo potencial de regeneração. A expansão agrícola em larga escala no bioma trouxe como consequência a ausência de remanescentes vegetais nesta região.

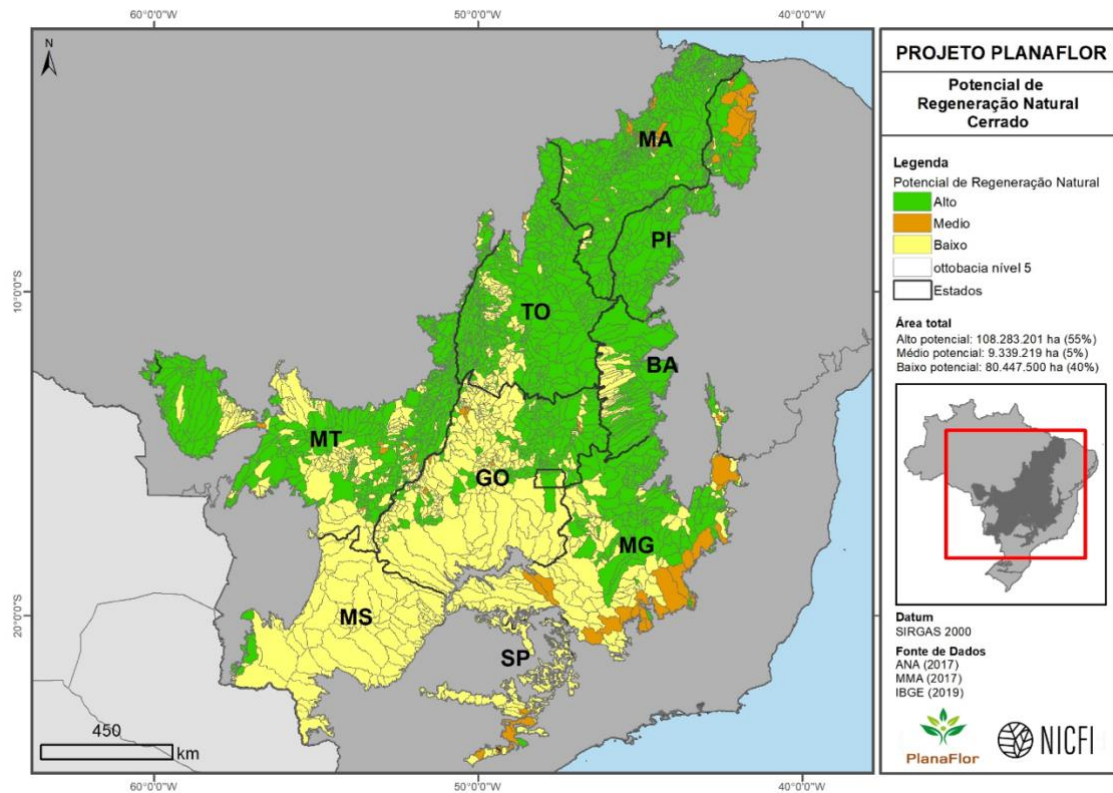


Figura 9. Potencial de regeneração natural nas ottobacias nível 5 no Bioma Cerrado.

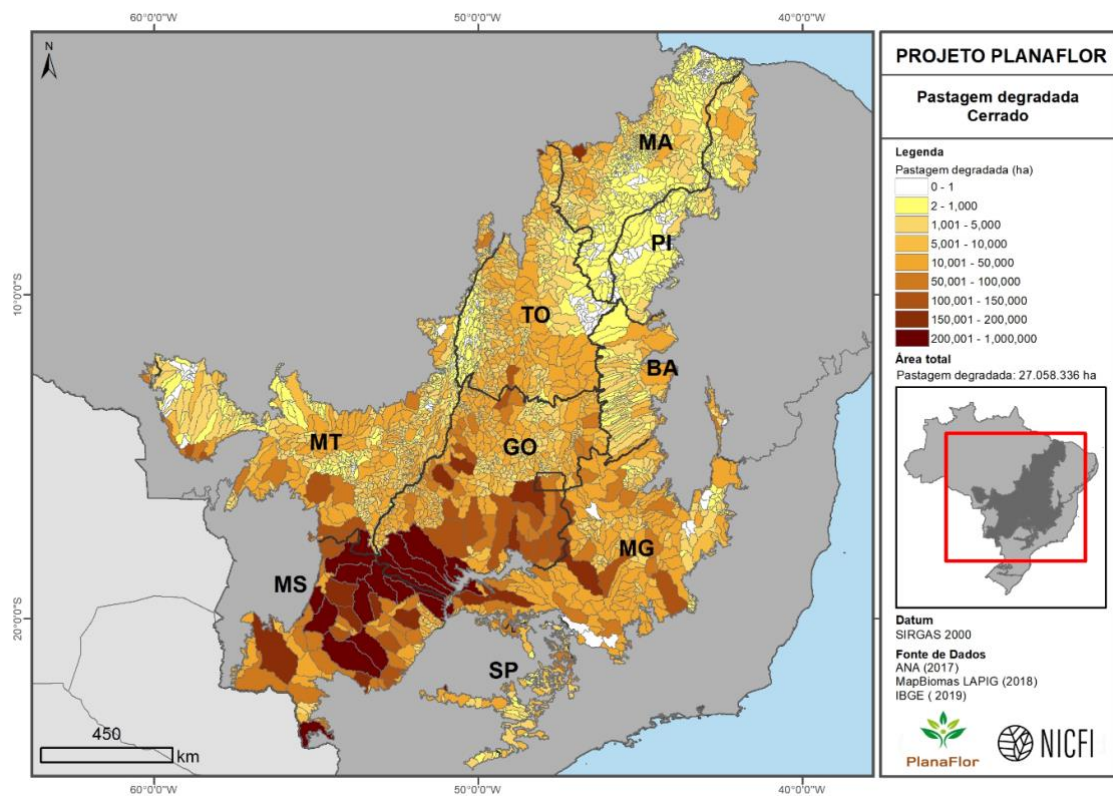


Figura 10. Pastagem degradada nas ottobacias nível 5 no Bioma Cerrado.

Mata Atlântica

A Mata Atlântica é o bioma que apresenta menor área total com alto potencial de regeneração devido ao seu histórico de degradação: apenas 14% do bioma possui alto potencial (15,7 Mha), o que representa 436 bacias do total de 2.255 (Figura 11). As bacias com alto potencial de regeneração encontram-se nas regiões serranas. Cerca de 28% da área do bioma foi classificada com médio potencial para regeneração e 58% com baixo potencial. Quanto às pastagens degradadas, apenas 4% apresentaram alto potencial de regeneração (395 mil ha do total de 10 Mha – Figura 12).

Importante destacar que dados mais refinados para o bioma, como o de Crouzeilles et al. (2020), devem ser utilizados para planejamento regional estratégico de ações de restauração, considerando maior detalhamento para indicação das ações. Conseqüentemente, maior área de pastagem degradada com alto potencial de regeneração deve ser identificada pontualmente, como áreas declivosas e próximas aos fragmentos de vegetação existentes. Destacam-se as áreas no entorno de áreas ripárias, que possuem alto potencial de regeneração e compõe grande parte da paisagem das florestas de interior da Mata Atlântica (Rezende et al., 2018).

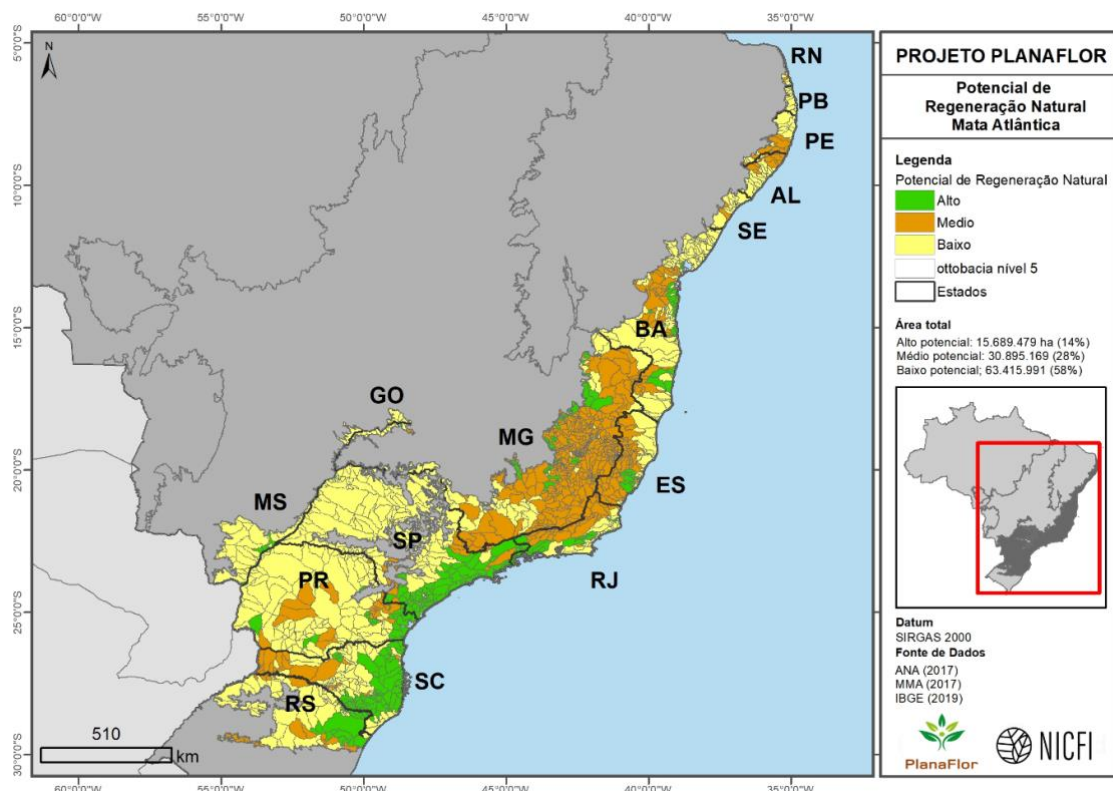


Figura 11. Potencial de regeneração natural nas ottobacias nível 5 no Bioma Mata Atlântica.

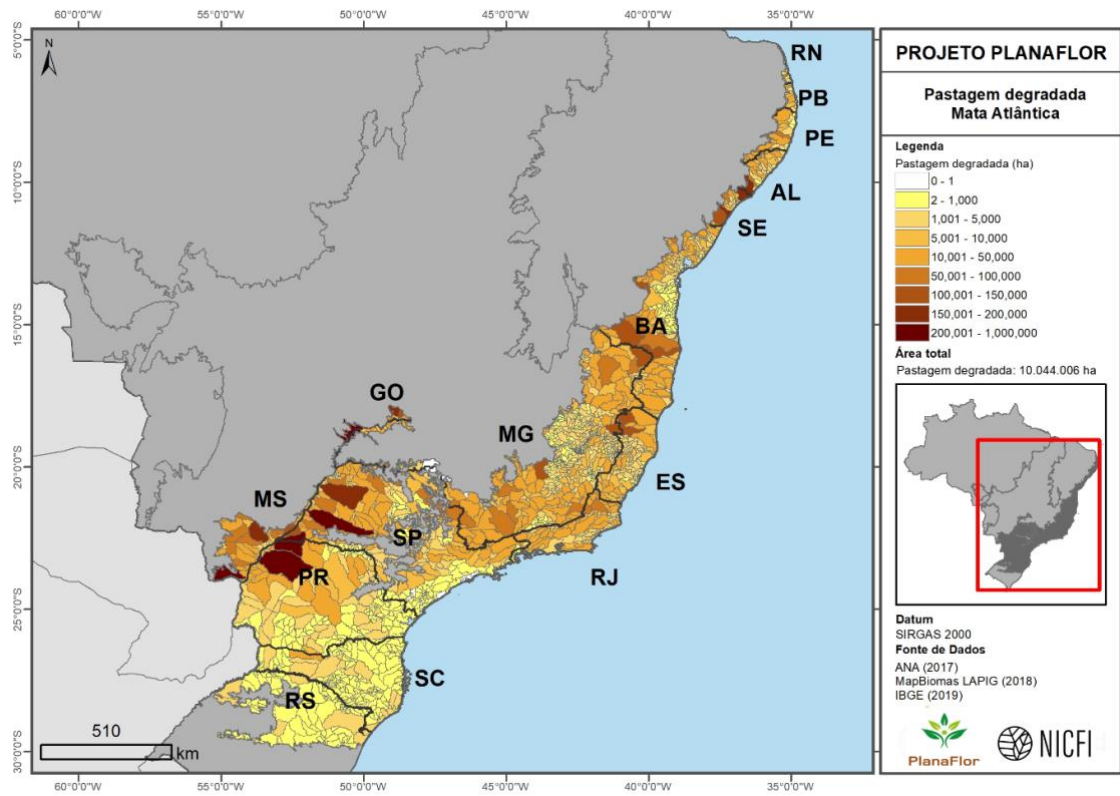


Figura 12. Pastagem degradada nas ottobacias nível 5 no Bioma Mata Atlântica.

Pampa

O Pampa tem 40% da área do bioma com alto potencial de regeneração (Figura 13), totalizando 149 ottobacias das 424 do bioma. Quanto às pastagens degradadas, o bioma apresenta apenas 3 mil hectares devido à sua formação campestre não ter sido considerada para identificação de pastagem degradada (Figura 14).

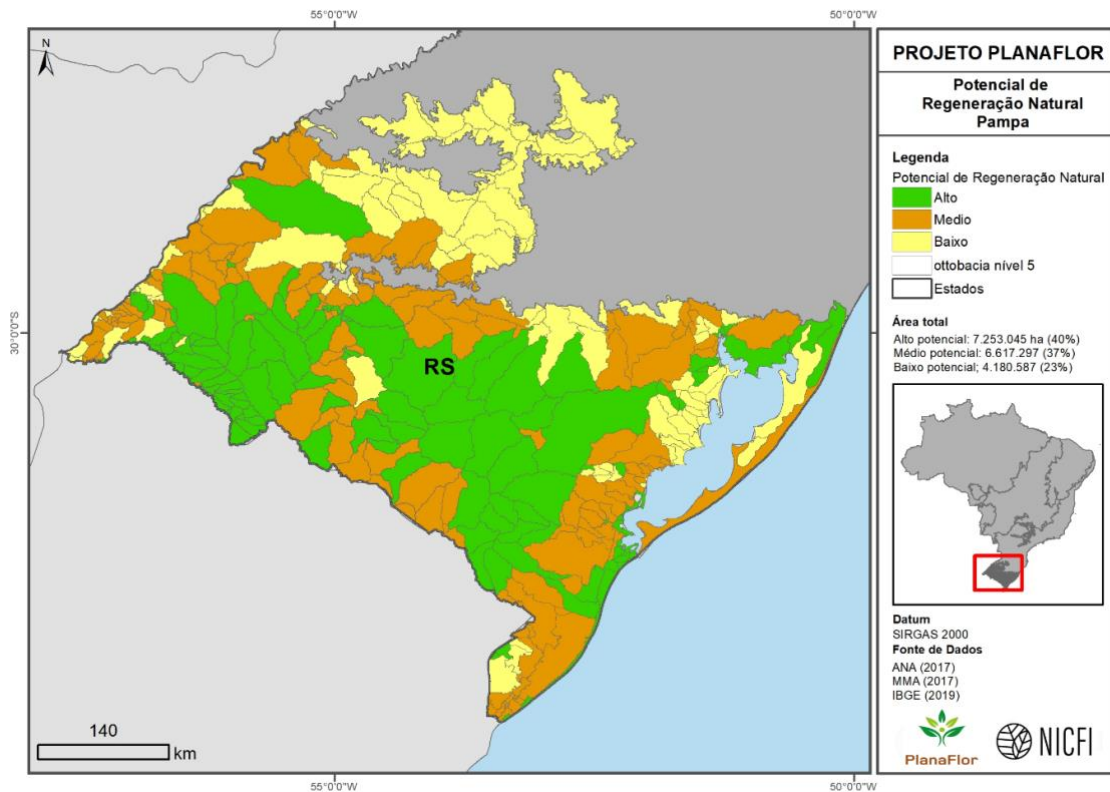


Figura 13. Potencial de regeneração natural nas ottobacias nível 5 no Bioma Pampa.

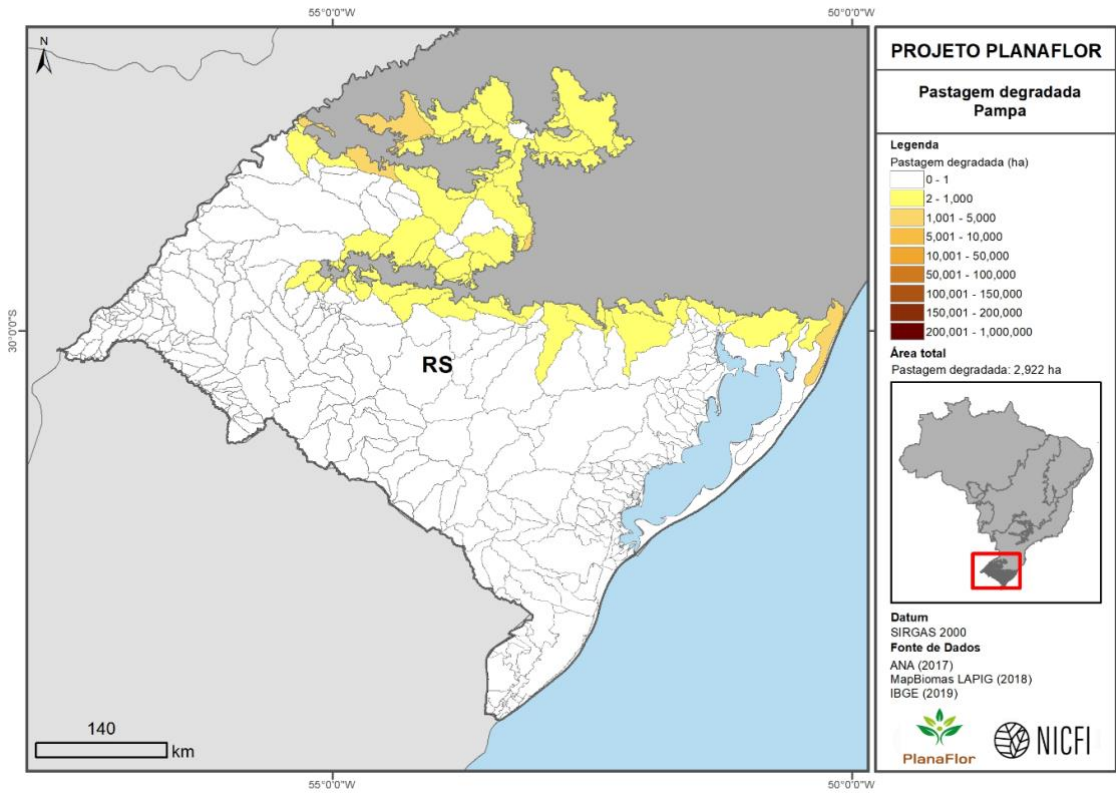


Figura 14. Pastagem degradada nas ottobacias nível 5 no Bioma Pampa.

Pantanal

O Pantanal é o menor bioma em extensão no território terrestre brasileiro, porém com grande importância por representar a maior planície inundável do país. O bioma apresenta 63% de sua com alto potencial de regeneração (Figura 15), ou seja, 189 ottobacias do total de 210 do bioma. Quanto às pastagens degradadas, há 846 mil hectares concentrados nas bacias com baixo potencial de regeneração (73%) (Figura 16).

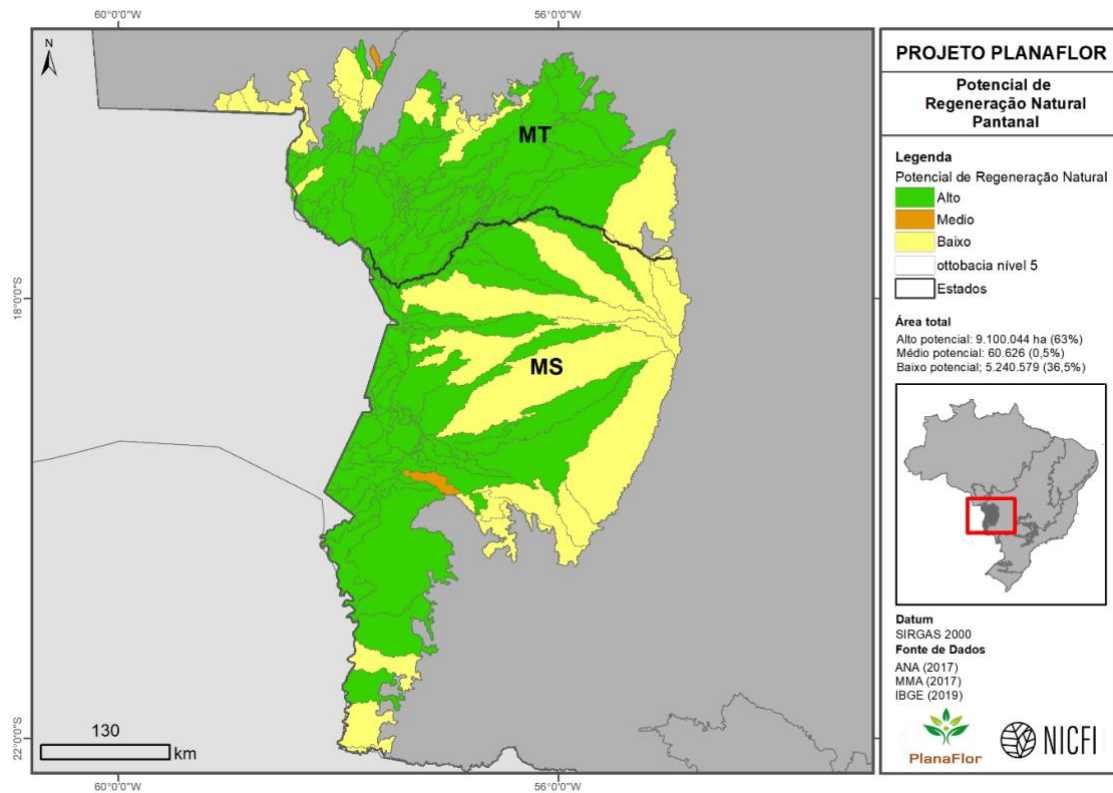


Figura 15. Potencial de regeneração natural nas ottobacias nível 5 no Bioma Pantanal.

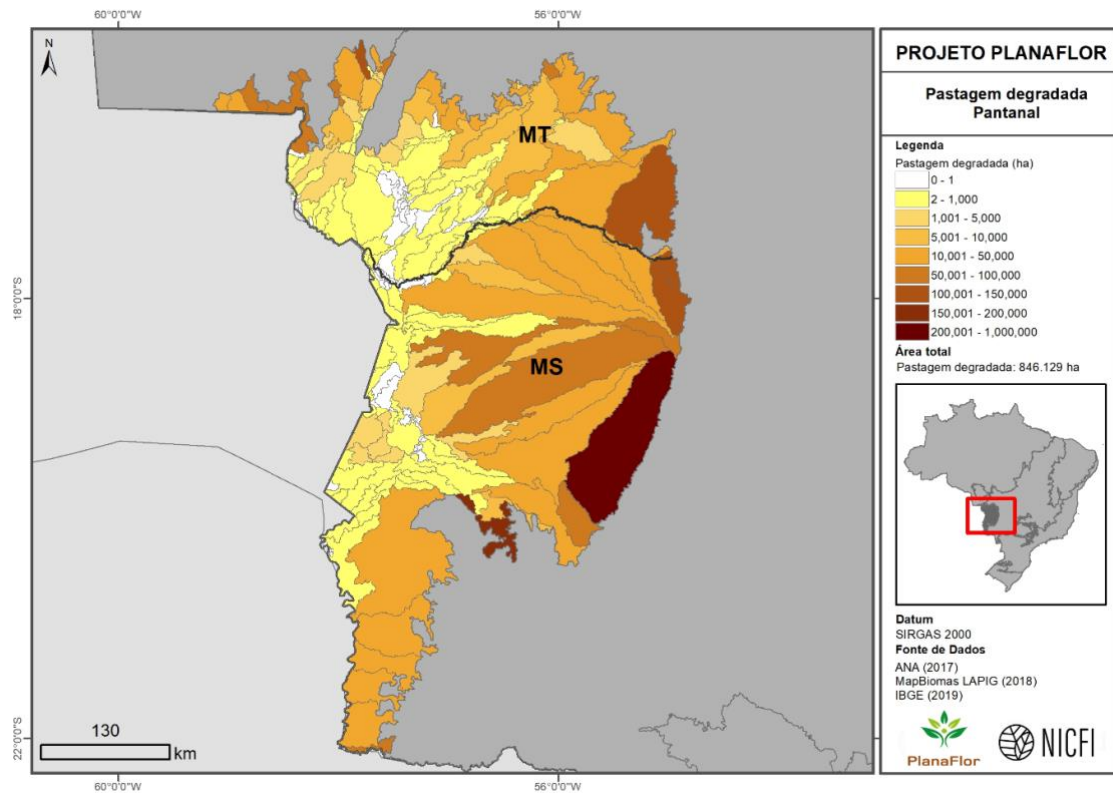


Figura 16. Pastagem degradada nas ottobacias nível 5 no Bioma Pantanal.

Os valores detalhados da área total de ottobacias por classe de potencial de regeneração e a área de pastagem degradada por bioma estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Potencial de regeneração e pastagem degradada por bioma e no território brasileiro distribuídos nas otobacias nível 5

Bioma	Potencial regeneração	N. de bacias	Área bacias (ha)	Área bacias (%)	Pastagem degradada (ha)	Pastagem degradada (%)
Amazônia	Alto	6.052	385.742.232,9	91,0	11.547.104,1	54,5
	Médio	173	6.890.086,9	2,0	1.642.137,8	7,8
	Baixo	773	28.164.518,2	7,0	7.965.678,5	37,7
	Total	6.998	420.796.837,9	100	21.154.920,4	100
Caatinga	Alto	671	49.270.483,4	57,0	4.986.840,8	32,0
	Médio	213	14.138.537,6	16,0	3.474.245,5	23,0
	Baixo	365	23.707.424,5	27,0	6.880.699,3	45,0
	Total	1.249	87.116.445,5	100	15.341.785,6	100
Cerrado	Alto	2.888	108.283.201,1	55,0	8.513.348,5	31,5
	Médio	148	9.339.219,4	5,0	826.371,7	3,0
	Baixo	1.024	80.447.500,7	40,0	17.718.615,6	65,5
	Total	4.060	198.069.921,3	100	27.058.335,8	100
Mata Atlântica	Alto	436	15.689.479,6	14,0	394.824,5	4,0
	Médio	846	30.895.169,2	28,0	3.378.749,9	34,0
	Baixo	943	63.415.991,6	58,0	6.270.431,6	62,0
	Total	2.225	110.000.640,4	100	10.044.006,0	100
Pampa	Alto	149	7.253.045,8	40,0	309,1	11,0
	Médio	171	6.617.297,8	37,0	2.045,4	70,0
	Baixo	104	4.180.587,1	23,0	567,8	19,0
	Total	424	18.050.930,8	100	2.922,3	100
Pantanal	Alto	189	9.100.044,9	63,0	222.323,5	26,0
	Médio	1	60.626,7	0,5	797,2	0
	Baixo	20	5.240.579,4	36,5	623.008,7	74,0
	Total	210	14.401.250,9	100	846.129,4	100
Brasil	Alto	10.385	575.338.487,0	68,0	25.664.750,5	34,0
	Médio	1.552	67.940.937,0	8,0	9.324.347,5	13,0
	Baixo	3.229	205.156.601,0	24,0	39.459.001,5	53,0
	Total	15.166	848.436.025,0	100	74.448.099,5	100

Metodologia

Ottobacias

A escala de trabalho utilizada foi a Ottobacia nível 5, visando uma análise macro de impacto e zonas prioritárias de implementação das políticas públicas ambientais no âmbito nacional. O dado foi baixado gratuitamente no site da Agência Nacional de Águas (ANA, 2017), e foi previamente processado pela equipe da FBDS que atua no PlanaFlor para eliminar inconsistências no dado e padronizar para o sistema geográfico do banco de dados do projeto.

Déficit de APP e Reserva Legal

Para a modelagem da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN), inicialmente foi utilizado uma base de malha fundiária, composta por 18 bases públicas na definição da ocupação do solo, com base em regras de sobreposição entre as geometrias e priorizando ocupações públicas sobre as privadas (Freitas et al., 2017; Pinto et al., 2018; Sparovek et al., 2019). O *raster* fundiário de 50m de resolução foi cruzado com os dados de uso do solo referente à época de 2008 e dados espacializadas de APP. A modelagem computa a quantidade de vegetação nativa no imóvel no ano de 2008, ano de referência de áreas consolidadas na legislação, e considera os descontos para os artigos 13, 15, 61-A e 67 previstos em Lei, criando uma base, em nível de propriedade, de quantidade de excedente de vegetação nativa ou estimativa de déficit de APP e Reserva Legal, em hectares, no imóvel (Freitas et al., 2017; Sparovek et al., 2015). Para este estudo não foi aplicado artigo 68, entretanto, estudos apontam que os efeitos desse artigo podem reduzir a necessidade de compensação de Reserva Legal em mais de 50% (Tavares et al., 2021, 2019).

Para a adaptação do dado em nível de imóvel para escala de ottobacia 5, primeiramente foi somada a estimativa de déficit de APP e RL de todos os imóveis rurais no município e posteriormente identificado o percentual da ottobacia presente naquele município, repartindo o déficit de APP e Reserva Legal do município na mesma proporção da bacia no limite administrativo.

Potencial de regeneração

Para a análise de regeneração foram utilizados dados o Plano Nacional de Vegetação (PLANAVEG), realizado em 2017 pela Ministério do Meio Ambiente para subsidiar recuperações ambientais em larga escala e o desenvolvimento de políticas públicas de restauração em consonância com os compromissos nacionais e internacionais assumidos pelo governo brasileiro (MMA, 2017a; Oberthür and Groen, 2018).

O dado consiste em uma análise de agrupamento de informações edafoclimáticas, ambientais e socioeconômicas na escala de ottobacia 12 da Agência Nacional de Águas (ANA), uma área média equivalente a 5.000 ha. Os resultados foram apresentados ao grupo especialistas de cada bioma e posteriormente revisados com uma classificação em três categorias: alta, média e baixa regeneração, presente na coluna “revisão” da tabela de atributos do shapefile (MMA, 2017b).

Desta forma, para adaptar os dados contidos em uma escala mais detalhada, foi realizado um processamento de análise da classe de regeneração de maior frequência em cada feição de ottobacia nível 5. Em algumas regiões sem informação do dado proveniente do PLANAVEG, foi realizada uma análise da classificação das bacias do entorno e as condições de uso do solo para tomada de decisão do potencial de regeneração do dado.

Testes com uma base de maior detalhamento do potencial de regeneração natural na Mata Atlântica (Crouzeilles et al., 2020) foram realizados para averiguar a consistência em unir fontes diferentes e que expressassem melhor a realidade das ottobacias utilizadas no estudo. Nesta etapa de processamento, foi utilizado o dado de potencial de regeneração natural de origem quantitativa (dado contínuo) da Mata Atlântica, com resolução de 30m, o qual possui uma amplitude de 0 a 1.000, em que 0 significa nenhum potencial de regeneração e 1.000 condição máxima de potencial de regeneração natural sem intervenção humana (Crouzeilles et al., 2020). Utilizando a classificação do dado quantitativo proposta por Molin et al. (2018) para identificação de classes de regeneração natural como alto potencial, regeneração assistida como potencial médio e baixo potencial, foi realizada uma média dos valores de potencial de regeneração do pixel dentro do limite da ottobacia de nível 5. Com o valor da média, classificou-se qualitativamente o dado de potencial de regeneração.

Contudo, a metodologia levou a uma prevalência de dados de potencial de regeneração médio, o que se diferenciou muito do comportamento do dado para os outros biomas, e do próprio dado de origem (Figura 17). Entendeu-se que a simplificação do dado contínuo com resolução de 30m para um dado categórico (3 classes de potencial de regeneração) na escala de ottobacia 5 degradava o dado e não fornecia informação adequada. Portanto, optou-se por manter o dado do PLANAVEG para todos os biomas, incluindo Mata Atlântica.

Disclaimer 1 – Generalização do dado para bacia perdemos refinamento, portanto perdemos áreas de alto potencial nas bacias

Crouzeilles et al., 2020

Média dos valores Crouzeilles para Otto 5

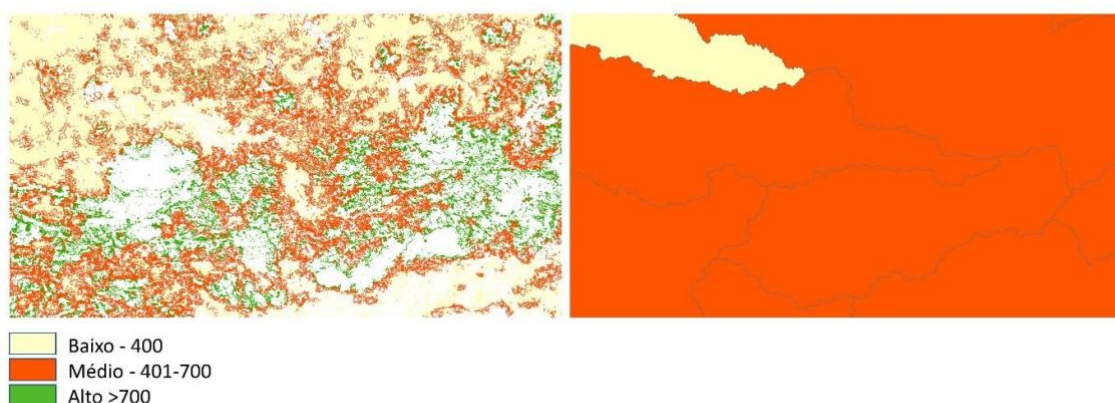


Figura 17. Simplificação do dado de potencial de regeneração na Mata Atlântica (Crouzeilles et al., 2020) com resolução de 30m para ottobacias nível 5. Detalhamento para predomínio de bacias com médio potencial, e perda de detalhamento de áreas com alto potencial próximas a remanescentes de vegetação.

Pastagem degradada

Os dados de pastagem degradada foram extraídos do MapBiomas, originários do LAPIG, de 2018. Previamente, a equipe da FBDS do projeto PlanaFlor realizou o processamento dos dados de uso do solo, fornecendo o dado de pastagem degradada, conforme o produto “*Mapeamento e estimativa da área total coberta por agricultura (cultivos e energia), florestas plantadas, pastagens e manejo florestal no Brasil*”.

Com base nesse dado, realizou-se uma paralelização de processamento da intersecção entre as ottobacias nível 5 e a pastagem degradada, atribuindo ao dado de pastagem o identificador da bacia correspondente. Posteriormente foi realizado o cálculo em hectares da pastagem e somadas todas as áreas de pastagens com o mesmo identificador. Por ser processado em outra escala (bacia x *raster* de 30m de resolução), além de passar por processamento diferente de conversão de projeções, o valor total de pastagem degradada para o Brasil difere em 0,8% do valor total apresentado no relatório acima mencionado. Essa pequena diferença não interfere na observação geral da distribuição dessas áreas por bacias e por bioma.

Análises de dados

O dado final desse processamento consistiu em um *shapefile* de ottobacias de nível 5, contendo em sua tabela de atributos as classes qualitativas de potencial de regeneração, quantidade de pastagem degradada, quantidade estimada de déficit de RL e APP. Todos dados foram processados no programa PostgreSQL 9.6, com extensão em SIG do PostGIS 2.5 e visualizados em plataformas como: QGIS 3.14 ou ArcGIS 10.6.

A partir desse *shapefile*, foram elaborados mapas nacionais, representando as quatro informações: potencial de regeneração natural, pastagem degradada, déficit de APP e de Reserva Legal por ottobacia. Também foi calculada a área absoluta (ha) e relativa (porcentagem) de cada classe de regeneração, e a quantidade de pastagem degradada em cada classe de regeneração.

Os dados de regeneração e pastagem também são apresentados por bioma, seguindo a delimitação de Biomas IBGE 2019. Também se utilizou a delimitação dos estados segundo IBGE (2019) para visualização das variáveis distribuídas espacialmente entre os estados em cada bioma. Foram calculados valores absolutos e relativos das classes de regeneração e pastagem degradada por bioma. O programa ArcGIS 10.6 foi utilizado para geração dos mapas.

Referências bibliográficas

- ANA, 2017. Codificação de bacia hidrográficas pelo Método Otto Pfafstetter aplicação na ANA 1–50.
- Brites, A.D., Mello, K., Tavares, P.A., Metzger, J.P., Rodrigues, R.R., Molin, P.G., Guedes-Pinto, L.F., Joly, C.A., Adrien Fernandes, J.F., Machado, F.S., Trani, E., Sparovek, G., 2021. Science-based Stakeholder Dialogue for Environmental Policy Implementation. *Conservation & Society* 1, 1.
- Crouzeilles, R., Beyer, H.L., Monteiro, L.M., Feltran-Barbieri, R., Pessôa, A.C.M., Barros, F.S.M., Lindenmayer, D.B., Lino, E.D.S.M., Grelle, C.E.V., Chazdon, R.L., Matsumoto, M., Rosa, M., Latawiec, A.E., Strassburg, B.B.N., 2020. Achieving cost-effective landscape-scale forest restoration through targeted natural regeneration. *Conserv. Lett.* 13. <https://doi.org/10.1111/conl.12709>
- Freitas, F.L.M. de, Sparovek, G., Mörtberg, U., Silveira, S., Klug, I., Berndes, G., 2017. Offsetting legal deficits of native vegetation among Brazilian landholders: Effects on nature protection and socioeconomic development. *Land use policy* 68, 189–199. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.07.014>
- Mello, K., Fendrich, A.N., Sparovek, G., Simmonds, J.S., Maron, M.; Tavares, P.A., Brites, A.D., Rodrigues, R.R., Joly, C.A., Metzger, J.P., 2021. Achieving conservation targets in Brazil through restoration and compensation schemes without impairing productive lands. *Environmental Science & Policy* 120, 1–10.
- MMA, 2017a. Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa, MMA. Brasília.
- MMA, 2017b. Potencial de Regeneração Natural da Vegetação Nativa nos Biomas Brasileiros - Relatório Final Resultados Modelagem.
- Molin, P.G., Chazdon, R., Frosini de Barros Ferraz, S., Brancalion, P.H.S., 2018. A landscape approach for cost-effective large-scale forest restoration. *J. Appl. Ecol.* 55, 2767–2778. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13263>
- Oberthür, S., Groen, L., 2018. Explaining goal achievement in international negotiations: the EU and the Paris Agreement on climate change. *J. Eur. Public Policy* 25, 708–727. <https://doi.org/10.1080/13501763.2017.1291708>
- Pinto, L.F.G., Guidotti, V., Cerignoni, F., Freitas, F.L.M., Sparovek, G., Rajão, R., Del Giudice, R., Carvalho, T., 2018. Código Florestal: A abrangência e os vazios do CAR - Quanto e quem falta.
- Rezende, C.L.; Scarano, F.R.; Assad, E.D.; Joly, C.A.; Metzger, J.P.; Strassburg, B.B.N.; Tabarelli, M.; Fonseca, G.A.; Mittermeier, R.A., 2018. From hotspot to hopespot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. *Perspect. Ecol. Conserv.* 16, 208–214.
- Sparovek, G., Barretto, A.G.D.O.P., Matsumoto, M., Berndes, G.G., 2015. Effects of Governance on Availability of Land for Agriculture and Conservation in Brazil. *Environ. Sci. Technol.* 49, 10285–10293. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b01300>
- Sparovek, G., Reydon, B.P., Guedes Pinto, L.F., Faria, V., de Freitas, F.L.M., Azevedo-Ramos, C., Gardner, T., Hamamura, C., Rajão, R., Cerignoni, F., Siqueira, G.P., Carvalho, T., Alencar, A., Ribeiro, V., 2019. Who owns Brazilian lands? Land use policy 87, 104062. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104062>
- Tavares, P.A., Brites, A., Guidotti, V., Molin, P.G., Melo, K., Ledo, Z., Pinto, L.F.G., Metzger, J.P., Rodrigues, R.R., Joly, C.A., Sparovek, G., 2021. Testing temporal benchmarks effects on the implementation of the new Brazilian Forest Act. *Environ. Sci. Policy* 126, 213–222. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.09.024>
- Tavares, P.A., Brites, A.D., Sparovek, G., Guidotti, V., Cerignoni, F., Aguiar, D., Metzger, J.P., Rodrigues, R.R., Pinto, L.F.G., Mello, K. de, Molin, P.G., 2019. Unfolding additional massive cutback effects of the Native Vegetation Protection Law on Legal Reserves, Brazil. *Biota Neotrop.* 19. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2018-0658Panel> on Climate Change. Setembro de 1990.



PlanaFlor

Estimativa da capacidade regenerativa das Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal no território brasileiro

Projeto PlanaFlor



Financiamento

