

ANÁLISE DA EXPANSÃO AGROPECUÁRIA NO BIOMA CERRADO COM BASE NO COMPORTAMENTO DA COBERTURA E USO DO SOLO NO PERÍODO DE 1985 A 2019

Paulo Eduardo Aragon Marçal Ribeiro (*), Bruna Carvalho Dalmacio, Flavia Sipres

* Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). padu.aragon@hotmail.com.

RESUMO

No Brasil existem seis tipos de biomas, que abrangem importantes recursos naturais e grande biodiversidade: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampas e Pantanal. O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, ocupa cerca de 23% do território nacional e abrange áreas dos Estados Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Piauí, Rondônia, São Paulo, Tocantins e o Distrito Federal. Esse bioma é reconhecido como a savana mais rica do mundo em biodiversidade. No entanto, essa vasta diversidade encontra-se em risco por causa da degradação de áreas nativas causada pelo constante desmatamento realizado na região para dar espaço ao cultivo agrícola e à pecuária. O presente trabalho objetivou analisar o comportamento e modificações da cobertura vegetal e do uso do solo nas áreas do Cerrado ao longo dos anos (1985 - 2019) e o avanço do desmatamento e da agropecuária na região. A partir do cruzamento das bases de dados acerca do desmatamento e do uso e ocupação do solo no Cerrado, obtidas nas plataformas Cerrado DPAT e MapBiomas, respectivamente, constatou-se que a maioria dos Estados contidos na região do Cerrado aumentou significativamente a área de terras destinadas à agropecuária e obteve uma redução de áreas florestais e naturais equivalente, tanto em quilometragem quanto em proporcionalidade, configurando-se como um dos biomas mais ameaçados atualmente.

PALAVRAS-CHAVE: Biomas Brasileiros, Cerrado, Cobertura e Uso do Solo, Agropecuária, Desmatamento.

INTRODUÇÃO

Os biomas são sistemas naturais compostos por um conjunto de vida vegetal e animal, agrupados por tipos de vegetação, geologia e clima semelhantes, que podem ser identificados em nível regional e que, historicamente, sofreram processos de transformação da paisagem, resultando em uma rica diversidade de flora e fauna própria. No Brasil existem seis tipos de biomas, que abrangem importantes recursos naturais e grande biodiversidade: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampas e Pantanal. Ao longo dos séculos, os biomas brasileiros sofreram mudanças e impactos dos ciclos econômicos e dos processos de ocupação do território brasileiro (IBGE, 2018).

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro e ocupa uma área de, aproximadamente, dois milhões de km², o que corresponde, atualmente, a 23,3% do território nacional. Esse bioma está presente em todas as Regiões brasileiras, abrangendo especificamente os Estados de Bahia (BA), Goiás (GO), Maranhão (MA), Mato Grosso (MT), Mato Grosso do Sul (MS), Minas Gerais (MG), Paraná (PR), Piauí (PI), Rondônia (RO), São Paulo (SP), Tocantins (TO) e o Distrito Federal (DF) (IBGE, 2007).

A Figura 1 apresenta a delimitação do bioma Cerrado no território brasileiro e a porção de área pertencente a cada estado.

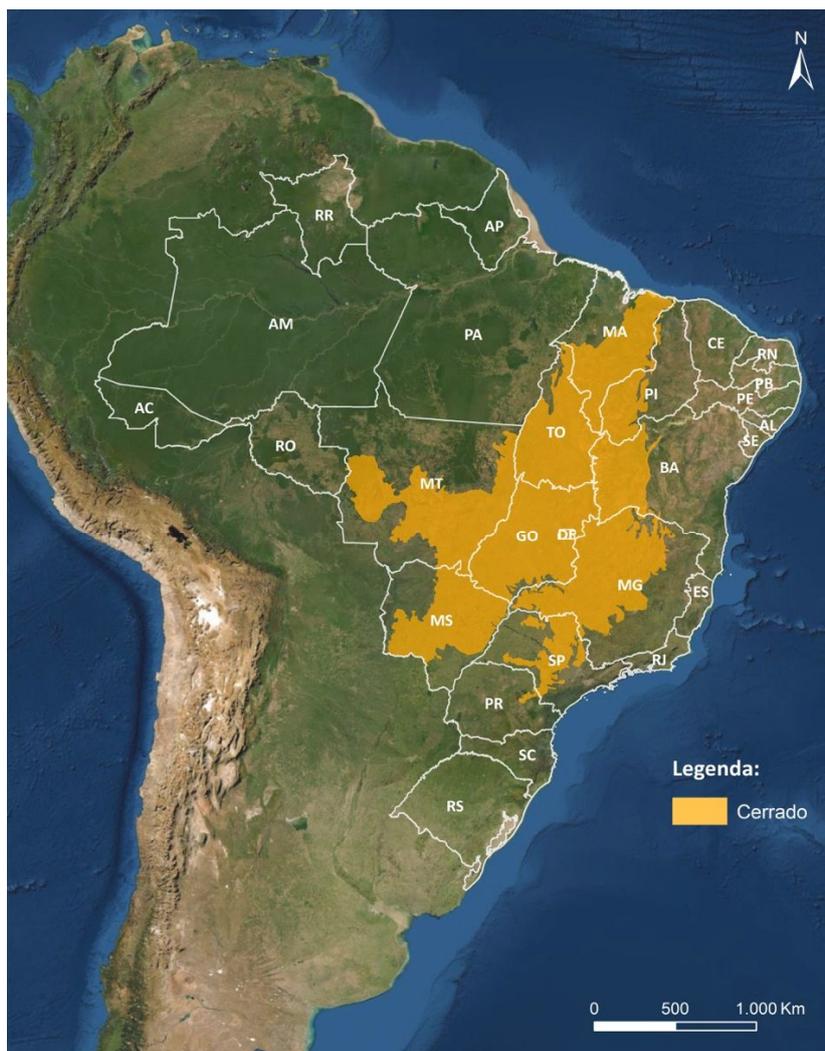


Figura 1: Mapa delimitando a área de abrangência do bioma Cerrado no Brasil. Fonte: Autores do Trabalho, adaptado de INPE, 2021.

Apesar de possuir um solo pobre nutricionalmente, em função da acidez e da alta concentração de alumínio, o Cerrado é reconhecido como a savana mais rica do mundo em biodiversidade: possui diversas espécies de fauna e flora e sua vegetação caracteriza-se por apresentar esparsas árvores de pequeno porte de troncos retorcidos, gramíneas e arbustos. No entanto, essa vasta diversidade encontra-se em risco por causa da degradação de áreas nativas causada pela infração das normas do Código Florestal Brasileiro. Estima-se que cerca de 50% da vegetação nativa do Cerrado já tenha sido desmatada nas últimas décadas (MMA, 2007).

A ocupação do Cerrado iniciou-se na década de 1920, momento em que a indústria de café estava em plena atividade. Com o crescimento populacional e o esgotamento de terras férteis no Sudeste e Sul do Brasil, o governo de Getúlio Vargas (1930 - 1945), por meio de subsídios, incentivou a ocupação do Sul do Estado de Goiás pelos produtores agropecuaristas (KLINK, MOREIRA, 2002; EMBRAPA, 2009).

Com o marco da transferência da Capital Federal do Rio de Janeiro para Brasília, durante a década de 1960, foi realizada a inauguração de uma nova rede rodoviária. Além disso, o uso de novas tecnologias para regular a acidez e a disponibilidade nutricional dos solos permitiu o cultivo agrícola em larga escala, o que intensificou o desmatamento e, conseqüentemente, a ocupação e exploração da agropecuária intensiva na região (IBGE, 2018).

Destarte, o Cerrado é um dos biomas mais ameaçados atualmente, abrigando o principal polo de expansão da produção agropecuária brasileira, o que resultou na supressão de uma expressiva porção da cobertura vegetal nativa e na fragmentação de muitos de seus habitats naturais (IBGE, 2018).

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é analisar o comportamento e modificações da cobertura vegetal e do uso do solo nas áreas do bioma Cerrado ao longo dos anos (1985 - 2019), bem como o avanço do desmatamento e da agropecuária na região, verificando como isso ocorre nos Estados. A partir do cruzamento de informações das bases de dados utilizadas, foram feitas análises para parâmetros relativos à área ocupada em extensão territorial e à ocupação proporcional da agropecuária e da área de florestas.

METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão bibliográfica acerca das áreas desmatadas e da cobertura e uso do solo na área do bioma brasileiro Cerrado, de 1985 até 2019, além da análise do avanço da agropecuária na região.

Para a análise do avanço do desmatamento, foram utilizados dados do Cerrado DPAT (Deforestation Polygon Assessment Tool), uma ferramenta online e gratuita criada com o propósito de caracterizar os desmatamentos detectados pelos sistemas PRODES-Cerrado e DETER-Cerrado, além de possibilitar a visualização de um compilado de dados geofísicos, edafoclimáticos, fundiários, de cobertura do solo e de infraestrutura.

Já para a análise dos dados de uso e ocupação do solo e de agropecuária foi utilizada a base de dados disponibilizada pelo MapBiomas, que é um projeto de Mapeamento Anual de Uso e Cobertura do Solo do Brasil, realizado por meio de imagens dos satélites da série Landsat, que produz uma série histórica de mapas anuais, a partir do ano de 1985, sendo o último elaborado, até o presente momento, para o ano de 2019, contemplando 34 anos de mapeamento.

Os dados coletados em ambas as plataformas foram tabulados e cruzados com o auxílio do Programa RStudio. Essa interface foi lançada em 2011 e é um ambiente de desenvolvimento integrado simples e prático para se utilizar a linguagem de programação R, que é referência em estatística computacional e gráfica, o que facilita a análise de um grande conjunto variado de dados.

A interface RStudio possibilitou a geração de uma nova base de dados, da qual foi possível gerar tabelas e gráficos para uma melhor compreensão e análise numérica e visual dos dados. Além disso, também foi possível realizar relações entre as evoluções do uso do solo e cobertura vegetal e o desmatamento nos Estados, identificando e verificando as áreas críticas.

RESULTADOS

Segundo a base de dados do MapBiomas, os tipos de cobertura e de uso do solo no Cerrado são classificados em: Floresta, Formação Natural Não Florestal, Agropecuária, Área Não Vegetada e Corpos D'água. As Florestas compreendem tanto as florestas naturais (mangues e formação florestal e savânica) quanto as florestas plantadas. A classificação em Formação Natural Não Florestal compreende os campos alagados e áreas pantanosas, as formações campestres, os apicuns, os afloramentos rochosos e outros. A Agropecuária abrange as atividades de pastagem, agricultura (lavouras temporárias - de soja, cana-de-açúcar, entre outras - e lavouras perenes) e o mosaico de agricultura e pastagem. As Áreas Não Vegetadas compreendem as praias e dunas, atividades de mineração, a infraestrutura urbana, entre outras. Por fim, os Corpos D'água representam os rios, lagos, oceanos e as atividades de aquicultura.

A partir do cruzamento das bases de dados do Cerrado DPAT e do MapBiomas no Programa RStudio, foi possível realizar a manipulação dos dados e a geração de gráficos e tabelas para análise do uso do solo no Cerrado.

A Figura 2 apresenta um gráfico de barras empilhadas com os tipos de cobertura e uso do solo no bioma Cerrado ao longo dos anos de 1985 a 2019.

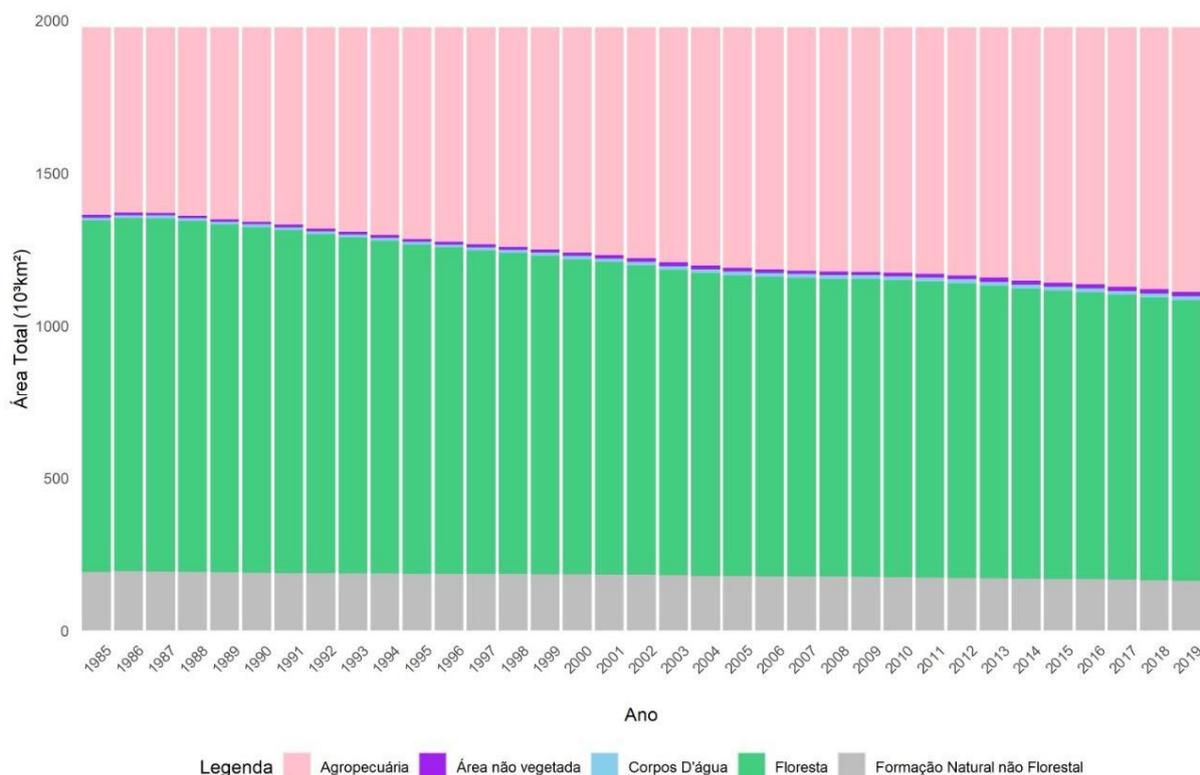


Figura 2: Gráfico de barras empilhadas da área de cada tipo de cobertura vegetal e uso do solo no Cerrado ao longo dos anos (1985 - 2019). Fonte: Autores do Trabalho, 2021.

Com a análise da Figura 2, observa-se que as mudanças mais drásticas ocorrem de 1985 até o início dos anos 2000, em que a área de florestas reduz e a área de agropecuária aumenta. A partir do início dos anos 2000 até 2019 as mudanças não foram tão significantes, permanecendo um cenário mais estável nesse período.

A Tabela 1 apresenta os dados numéricos das áreas da cobertura vegetal e do uso do solo no Cerrado em 1985 e 2019.

Tabela 1: Áreas da cobertura e uso do solo no Cerrado para os anos de 1985 e 2019 e balanço da área no período analisado. Fonte: Autores do Trabalho, 2021.

Cobertura/Use do Solo	Área em 1985 (km ²)	Área em 2019 (km ²)	Balanço Área (km ²)	Balanço Área (%)
Florestas	1.151.919,22	920.809,41	-231.109,81	-20,06%
Formação Natural não Florestal	191.851,26	162.778,82	-29.072,44	-15,15%
Agropecuária	612.988,92	864.963,64	251.974,71	41,11%
Área não Vegetada	9.629,82	14.759,88	5.130,06	53,27%
Corpos D'água	9.474,38	12.551,75	3.077,37	32,48%

A coluna “Balanço Área (km²)” apresenta a diferença entre a área ocupada em 2019 e a área ocupada em 1985, representando uma estimativa geral do quanto de área do bioma Cerrado foi desmatada ou ocupada durante esse período de 34 anos. As porcentagens do balanço de área (coluna “Balanço Área (%)”) também são apresentadas, para facilitar a compreensão da representatividade de áreas perdidas ou ganhas em cada tipologia de cobertura e uso do solo.

A Tabela 2 apresenta os dados numéricos das áreas de Agropecuária nos Estados do Cerrado em 1985 e 2019, enquanto a Tabela 3 apresenta os dados de área de Florestas para o mesmo período.

Tabela 2 - Áreas de Agropecuária nos Estados do Cerrado para os anos de 1985 e 2019 e balanço da área no período analisado. Fonte: Autores do Trabalho, 2021.

Estado Brasileiro	Área Agropecuária em 1985 (km ²)	Área Agropecuária em 2019 (km ²)	Balanço Área Agropecuária (km ²)	Balanço Área Agropecuária (%)
Bahia	10.019,25	31.125,71	21.106,46	210,66%
Distrito Federal	2.265,81	2.566,21	300,40	13,26%
Goiás	171.245,07	211.231,39	39.986,32	23,35%
Maranhão	10.146,84	43.853,97	33.707,14	332,19%
Mato Grosso	67.234,08	139.876,43	72.642,35	108,04%
Mato Grosso do Sul	129.107,63	156.365,68	27.258,05	21,11%
Minas Gerais	150.286,07	158.562,19	8.276,12	5,51%
Paraná	1.975,16	1.450,80	-524,36	-26,55%
Piauí	4.909,21	16.551,05	11.641,83	237,14%
Rondônia	286,03	558,30	272,26	95,19%
São Paulo	33.477,97	31.646,21	-1.831,76	-5,47%
Tocantins	32.035,82	71.175,70	39.139,89	122,18%
Total	612.988,92	864.963,64	251.974,71	41,11%

Tabela 3. Áreas de Floresta nos Estados do Cerrado para os anos de 1985 e 2019 e balanço da área no período analisado. Fonte: Autores do Trabalho, 2021.

Estado Brasileiro	Área Floresta em 1985 (km ²)	Área Floresta em 2019 (km ²)	Balanço Área Floresta (km ²)	Balanço Área Floresta (%)
Bahia	70.167,97	56.709,63	-13.458,35	-19,18%
Distrito Federal	2.075,41	1.836,54	-238,87	-11,51%
Goiás	141.846,40	104.349,10	-37.497,30	-26,44%
Maranhão	183.462,43	150.584,00	-32.878,43	-17,92%
Mato Grosso	228.130,68	160.786,54	-67.344,14	-29,52%
Mato Grosso do Sul	88.074,18	60.659,98	-27.414,20	-31,13%
Minas Gerais	137.016,51	130.762,06	-6.254,45	-4,56%
Paraná	855,45	1.151,30	295,84	34,58%
Piauí	114.036,36	103.214,70	-10.821,66	-9,49%
Rondônia	2.273,87	1.999,81	-274,06	-12,05%
São Paulo	9.714,87	11.467,32	1.752,45	18,04%
Tocantins	174.265,09	137.288,44	-36.976,65	-21,22%
Total	1.151.919,22	920.809,41	-231.109,81	-20,06%

De maneira análoga à Tabela 1, as colunas “Balanço Área Agropecuária (km²)” (Tabela 2) e “Balanço Área Floresta (km²)” (Tabela 3) apresentam a diferença entre a área ocupada em 2019 e a área ocupada em 1985 para as respectivas tipologias de cobertura e uso solo. As porcentagens do balanço de área, representadas pelas colunas “Balanço Área Agropecuária (%)” (Tabela 2) e “Balanço Área Floresta (%)” (Tabela 3), indicam, proporcionalmente, a quantidade de área acrescida ou reduzida em relação à área ocupada no ano de 1985, para a respectiva tipologia de cobertura e uso do solo.

A partir da análise da Tabela 2 e da Tabela 3, é possível observar que a maioria dos Estados aumentou a área de terras destinadas à Agropecuária, tanto em quilometragem quanto em proporção, como os Estados do Maranhão, Piauí, Bahia, Tocantins e Mato Grosso. Já em São Paulo e no Paraná é possível observar uma pequena redução da área destinada a essa atividade, sendo substituída por Florestas, já que há um aumento da área de florestas, o que não é verificado para o restante dos Estados do Cerrado.

Os dados fornecidos pela Tabela 2 e pela Tabela 3 permitiram organizar o Quadro 1, que apresenta e identifica os Estados que correspondem aos principais parâmetros verificados.

Quadro 1. Principais parâmetros verificados a partir dos dados analisados. Fonte: Autores do Trabalho, 2021.

Parâmetro	Estado Brasileiro
Maior crescimento de área em agropecuária	Mato Grosso
Maior crescimento de área desmatada	Mato Grosso
Maior crescimento da agropecuária proporcional à área inicial (1985)	Maranhão
Maior crescimento do desmatamento proporcional à área inicial (1985)	Mato Grosso do Sul
Menor crescimento de área em agropecuária	São Paulo
Menor crescimento de área desmatada	São Paulo
Menor crescimento da agropecuária proporcional à área inicial (1985)	Paraná
Menor crescimento do desmatamento proporcional à área inicial (1985)	Paraná

É possível, portanto, identificar que existe uma relação entre o Estado que obteve maior crescimento de área em agropecuária e o que obteve maior desmatamento ou maior diminuição de áreas de florestas, o Mato Grosso. No entanto, a mesma relação não é verificada para a análise proporcional. O Estado que mais cresceu proporcionalmente em área agropecuária, verificando o crescimento que obteve em relação à área ocupada inicialmente, em 1985, foi o Maranhão e o Estado com o maior desmatamento foi o Mato Grosso do Sul.

Realizando uma análise inversa, verifica-se que também existe uma relação entre o Estado com o menor crescimento de área em agropecuária e o que obteve menor desmatamento ou aumento de áreas de florestas, mas o Estado não é o mesmo para análises em relação à quilometragem e à proporção, sendo, para a primeira, São Paulo e, para a segunda, o Paraná.

CONCLUSÕES

Nas últimas décadas, as áreas naturais do Cerrado, principalmente as áreas florestais, vêm sendo desmatadas e substituídas, majoritariamente, por áreas para uso agropecuário, conforme a redução observada de aproximadamente 260.000 km² de áreas de Florestas e de Formação Natural Não Florestal, por quase 252.000 km² de áreas para o cultivo agrícola e criação de gado intensiva.

Na análise para os Estados é possível chegar a essa mesma conclusão e, ainda, verificar que a principal região de crescimento proporcional de área agropecuária e de desmatamento é o território agrícola denominado de MATOPIBA, que compreende parte dos Estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, e é caracterizado por apresentar uma nova configuração do uso agropecuário do Cerrado, com a crescente ocupação da parte Norte da região.

Conclui-se, também, que os resultados observados para o comportamento de aumento ou redução de área, tanto de áreas destinadas à agropecuária quanto de desmatamento, são diferentes quando realizamos uma análise comparativa quanto à quilometragem e em relação à área proporcionalmente reduzida ou acrescida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Deforestation Polygon Assessment Tool (CERRADO DPAT). **Informações e Plataforma**. Disponível em: <https://cerradodpat.ufg.br/#/>. Acesso em: 25 mai. 2021.
2. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). **II Mostra de resultados de pesquisa dos projetos finalizados em 2006 e 2007**. 136 p. Planaltina - DF, 2009.
3. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Inventários da Biodiversidade do Bioma Cerrado: Biogeografia de Plantas**, 2007. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv95776.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2021.
4. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Cerrado: o berço das águas corre perigo**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/19511-biodiversidade-brasileira>. Acesso em: 15 jul. 2021.
5. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). **Downloads – Terrabrasilis**, 2021. Disponível em: <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/downloads/>. Acesso em 17 set. 2021.
6. Klink, C.A.; Moreira, A.G. **Past and current human occupation, and land use**. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Ed.). *The Cerrados of Brazil*. Nova Iorque: Columbia University Press, p. 69-88, 2002.
7. MapBiomias. **Relatório Anual do Desmatamento no Brasil 2020** - São Paulo, Brasil - MapBiomias, 2021 - 93 páginas. Disponível em: <http://alerta.mapbiomas.org>. Acesso em 17 jun. 2021.
8. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Mapeamento da cobertura vegetal do bioma cerrado: relatório final do Probio**. 93 p. 2007.



-
9. RStudio. **Administration Guide**, 2021. Disponível em: <https://www.rstudio.com/products/rstudio/>. Acesso em 17 jul. 2021.