

Revista Brasileira de Geografia Física



Homepage: https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe

Dinâmica espaço-temporal do desmatamento nos territórios da cidadania no nordeste goiano ¹

Helen de Fátima Ribeiro¹, Karla Maria Silva de Faria², Cássio Henrique Giusti Cezare³

¹Analista Ambiental do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e mestranda no Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGeo) da Universidade Federal de Goiás (UFG), e-mail: helenfribeiro@hotmail.com ²Doutora em Geografia e professora titular do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGeo) da Universidade Federal de Goiás (UFG), e-mail: karlamsfaria@gmail.com 3Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (CIAMB) da Universidade Federal de Goiás (UFG), e-mail: cassio cezare@hotmail.com (autor corr

Artigo recebido em 11/11/2018 e aceito em 12/07/2019

RESUMO

Dados de monitoramento ambiental têm evidenciado migração do desmatamento para a região norte do bioma Cerrado, que até então não despertava tanto interesse do setor agropecuário. Em Goiás, é perceptível o aumento da pressão sobre os remanescentes de vegetação nativa concentrados, sobretudo, na região nordeste do estado. Esse cenário motivou a presente investigação, que tem como objetivo avaliar as taxas anuais de desmatamento entre 2008 e 2017 para os municípios do nordeste goiano a partir do processamento de dados do Prodes Cerrado, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). Os resultados apontam que, dentre as regiões de planejamento do estado, a região nordeste possui a segunda maior taxa de desmatamento acumulado no período de 2008 a 2017 e o maior crescimento no ano de 2017, e as taxas de desmatamento entre os municípios e entre as microrregiões (Vão do Paranã e Chapada dos Veadeiros), onde incidem os Territórios da Cidadania, apresentam diferenças correlacionadas à topografia, presença de distintas categorias de áreas protegidas e de políticas de desenvolvimento territorial específicas. Destacouse o comportamento de municípios que apresentavam em 2007 maior percentual de área convertida para usos agropecuários e vegetação remanescente em quantidade inferior à exigida pela legislação vigente, e que ainda assim mantiveram altas taxas de desmatamento da vegetação nativa no período analisado. A proximidade com a região de desenvolvimento agropecuário do MATOPIBA também pode estar impulsionando o desmatamento no nordeste goiano.

Palavras-chave: Goiás, Cerrado, patrimônio ambiental, sensoriamento remoto, Prodes.

Spatial-temporal dynamics of deforestation in the Citizenship Territories of Northeastern Goiás

ABSTRACT

Environmental monitoring data have been showing the migration of deforestation to the northern region of Brazilian Savana biome, which until then did not attract much interest in the farming sector. In Goiás, it is noticeable the increase in pressure on the native vegetation remnants concentrated, mainly, in the northeastern region of the state. This scenario led to this investigation, which aims to evaluate the annual deforestation rates between 2008 and 2017 for the Northeast of Goiás Municipalities based on the processing of data from Prodes Cerrado, provided by the National Institute of Space Research (INPE). The results indicate that, among the State planning regions, the northeastern region has the second highest accumulated deforestation rate between 2008 and 2017 and the highest growth in 2017. Also, the deforestation rate among the municipalities and between microregions (Vão do Paranã and Chapada dos Veadeiros), where are the Citizenship Territories, present differences related to topography, presence of distinct categories of

¹ Artigo extraído de dissertação de mestrado em andamento no Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGeo) da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Ribeiro, H. F., Faria, K. M. S., Cezare, C. H. G.

protected areas and specific territorial development policies. We highlight the behavior of municipalities that in 2007 had a higher percentage of converted land for farming uses and remaining vegetation lower than required by current legislation, and still maintained high rates of deforestation of native vegetation during the analyzed period. The proximity to the farming development region of MATOBIA may also be driving deforestation in the Northeastern Goiás.

Keywords: Goiás, Brazilian Savanna, environmental patrimony, remote sensing, Prodes.

Introdução

O bioma Cerrado apresenta elevado nível de endemismo de espécies, o que, associado às altas taxas de destruição de habitat, lhe conferiu o título de *hotspot* global de biodiversidade, estando entre os locais prioritários para a conservação da natureza no mundo (Strassburg et al., 2017), se destacando, ainda, por sua diversidade de paisagens e ambientes e pelos importantes estoques de carbono, sobretudo na porção subterrânea (Felfilli e Silva Júnior, 2005; Miranda, et al., 2014; Miranda et al., 2017).

Essa diversidade geoambiental vem sendo apropriada e alterada por atividades antrópicas resultantes de vários ciclos econômicos de expansão, em especial aquelas de origem agropecuária, sobretudo a partir da década de 1950, com a implantação de rodovias, núcleos urbanos, novas tecnologias, programas de incentivos e concessão de créditos (Brasil, 2015a; Brasil, 2016a; Ferreira et al., 2016).

Segundo dados do TerraClass Cerrado (Brasil, 2015b), o bioma já havia acumulado no ano de 2013 uma perda de cerca de 45% em sua cobertura original, sendo 29,46% para a pecuária e 11,69% para a agricultura. A taxa anual média de desmatamento entre os anos de 1999 e 2008 foi de 15.700 km² (Brasil, 2010) e entre os anos de 2009 a 2015 foi de 9.804 km² (Brasil, 2018a). Na Amazônia, no mesmo período (2009-2015), a taxa anual média foi de 6.080 km², ou seja, 38% menor que no Cerrado (Brasil, 2018a).

No Cerrado, o desmatamento é o principal responsável pelas emissões de gases de efeito estufa (GEE) relativas às mudanças dos estoques de carbono, e, ainda que seja conhecida sua importância na regulação climática, o bioma tem sido negligenciado por ações e estratégias que priorizam os sistemas florestais (Bustamante, 2015; Bergamaschine, 2017). A Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) previu para a Amazônia uma redução até 2020 de 80% dos índices anuais de desmatamento em relação à média verificada entre os anos de 1996 a 2005, e para o Cerrado, uma redução de 40% em relação à média verificada entre os anos de 1999 a 2008 (Brasil, 2010).

Ribeiro, H. F., Faria, K. M. S., Cezare, C. H. G.

As altas taxas anuais de desmatamento no Cerrado indicam que está ainda em curso uma expansão da fronteira agrícola sobre o bioma (Ferreira et al., 2016). Na região de atuação do Plano de Desenvolvimento Agropecuário do Matopiba, criado pelo Decreto nº 8.447/2015, que abrange os estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, essa expansão vem impactando significativamente os últimos remanescentes desse sistema (Brasil, 2016b).

O Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento no Cerrado (PPCerrado), instituído em 2010 como um dos instrumentos para a implementação da PNMC, explicita que suas ações deverão ser concentradas nas áreas de remanescentes de vegetação nativa da porção norte do bioma, a fim de garantir a conservação de áreas estratégicas e implementar um modelo distinto daquele implementado na porção sul em meados das décadas de 1960 e 1970 (Brasil, 2016b).

Os dados de monitoramento evidenciam uma migração do desmatamento desde o início dos anos 2000 para a região mais ao norte, que até então não despertava tanto interesse do setor agropecuário devido às dificuldades de acesso e distância dos grandes centros urbanos e consumidores (Sano et al., 2008; Ferreira et al., 2016; Brasil, 2016b).

Harfuch et al. 2016, estimam que a conversão legal de áreas para acomodar o crescimento da agropecuária no Brasil será de 6,8 milhões de hectares até 2030, sendo 3,1 milhões no bioma Cerrado. Segundo os autores, a expansão pode ocorrer mais significativamente na região nordeste do bioma, enquanto que no centro-oeste, a intensificação produtiva terá papel mais relevante.

Goiás, unidade da federação que apresenta maior área convertida no bioma Cerrado, contribuiu com 21% das áreas desmatadas até 2013 (Brasil, 2016b), sendo perceptível o aumento da pressão sobre os remanescentes de vegetação nativa concentrados, sobretudo, na região nordeste do estado (Ribeiro et al., 2007), que faz limite com a região do MATOPIBA. Parte desses remanescentes se encontram protegidos pela presença de unidades de conservação, terra

indígena e territórios quilombolas, incidindo, ainda, áreas prioritárias para a conservação, corredores ecológicos e reserva da biosfera, dado seu grau de importância socioambiental (Ganem et al., 2013).

Ganem et al. 2013, em estudo sobre as políticas de conservação da biodiversidade do Cerrado para combate à fragmentação e à manutenção ou construção de conectividade entre os remanescentes de vegetação nativa, chama a atenção para a relevância da região nordesde de Goiás, por ainda abarcar grandes maciços de Cerrado que estão sob pressão de fronteiras agrícolas vindas do sudoeste da Bahia e do sul de Goiás.

As estatísticas de transição de vegetação nativa para uso antrópico disponibilizadas pelo Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo no Brasil (MapBiomas), coordenado pelo Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Observatório do Clima (SEEG/OC), indicam que o nordeste goiano foi a região de planejamento do estado de Goiás que mais desmatou no ano de 2016 (MAPBIOMAS, 2017).

Considerando as limitações de uso e ocupação do nordeste goiano, tendo em vista a elevada vulnerabilidade ambiental - de alta a muito alta na maior parte dessa região (Goias, 2014), bem como o baixo desenvolvimento socioeconômico, o que levou à implantação de Territórios da Cidadania visando estimular um desenvolvimento rural sustentável (Ataides, 2017), esse resultado motivou a presente investigação que tem como objetivo avaliar as taxas anuais de desmatamento entre 2008 e 2017 para os municípios do nordeste goiano a partir do processamento de dados do projeto Prodes Cerrado, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), com vistas a analisar a dinâmica espaço-temporal da perda de cobertura vegetal nativa na região.

A referida investigação integra pesquisa de mestrado em desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Goiás, que, juntamente com análises integradas de fatores geoambientais e socioeconômicos, busca avaliar a atuação dos órgãos ambientais na região de estudo.

Monitoramento do Cerrado

O termo desmatamento pode apresentar definições mais restritas ou mais abrangentes, o que está diretamente relacionado com os objetivos das políticas de conservação e desenvolvimento *Ribeiro, H. F., Faria, K. M. S., Cezare, C. H. G.*

adotadas pelos governos e orientará os tipos de monitoramento que deverão ser aplicados (FAO, 2007; EIA, 2015).

De acordo com as definições abordadas pela FAO 2007, é possível dizer que os programas de monitoramento do governo brasileiro têm adotado um conceito mais amplo de desmatamento. que abrange a retirada vegetação, independente da mudança do tipo de uso (Brasil, 2011; Brito, 2018). Isto significa que se em uma área designada administrativamente como floresta (termo utilizado pela Organização Unidas para Agricultura e Nacões Alimentação - FAO²), a exemplo de uma unidade de conservação (UC), reserva legal (RL) ou área de preservação permanente (APP), houver supressão da vegetação, essa supressão será considerada como um desmatamento, mesmo que a área não tenha seu status alterado. Nesses casos. o monitoramento por sensoriamento remoto seria suficiente para detectar a mudança de cobertura da terra.

Outro importante aspecto considerado pelos sistemas brasileiros de monitoramento é a ampliação do termo floresta, comumente utilizado no âmbito internacional (FAO, 2007; EIA, 2015), sendo adotada a definição de conversão de áreas naturais, em suas mais variadas fisionomias (campestres, savânicas e florestais), o que é de fundamental relevância para a conservação do bioma Cerrado (Brasil, 2015a; 2016b; Brito et al., 2018). Esse avanço, contudo, ainda não tem se refletido nos acordos internacionais para combate ao desmatamento, que continuam priorizando os sistemas florestais (Bustamante, 2015).

O esforço dedicado ao monitoramento do desmatamento no Cerrado ressalta as contradições das políticas e estratégias para conservação do bioma, sobretudo quando comparado àquele relacionado ao bioma Amazônico.

Enquanto na Amazônia o monitoramento da dinâmica do desmatamento por satélite ocorre há 30 anos, contando atualmente com pelo menos três programas oficiais, a exemplo do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (Prodes), do Sistema de Detecção do Desmatamento na Amazônia Legal em Tempo Real (Deter) e do Sistema de Degradação Mapeamento da Florestal Amazônia Brasileira (Degrad), desenvolvidos e operados pelo Inpe, os dados do Prodes e do Deter Cerrado somente foram disponibilizados recentemente, nos meses de junho e setembro de

_

² Na sigla em inglês.

2018, respectivamente (INPE, 2018a, 2018b; Leite, 2018).

Iniciativas de mapeamento de Cerrado vinham sendo monitoramento do coordenadas pelo Ministério do Meio Ambiente Proieto inicialmente (MMA). com O Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (Probio), que contribuiu com o mapeamento da cobertura e uso da terra para o ano de 2002, posteriormente aperfeiçoado pelo Projeto de Monitoramento dos Biomas Brasileiros por Satélite (PMDBBS), mas ambos estão encerrados (Brasil, 2007, 2017, 2018b).

Iniciativas desenvolvidas no âmbito acadêmico, como o Sistema Integrado de Alerta de Desmatamentos – SIAD Cerrado (Ferreira et al, 2007; Brasil, 2015b; Faria, 2018), ou em parceria com organizações não governamentais e empresas de tecnologia, como o Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil (MAPBIOMAS, 2018a), vêm possibilitando o monitoramento da perda de vegetação entre 2000 a 2017 e indicando altas taxas de conversão para usos agrícolas.

O mapeamento realizado pelo Probio indicou uma conversão de aproximadamente 50% da vegetação natural do Cerrado até 2002, além da fragmentação de grande parte de seus remanescentes (Brasil, 2015a). Esse avançado estágio de conversão foi confirmado pelo PMDBBS, que verificou que a área convertida no Cerrado até o ano de 2011 foi de 997.063 km² (Brasil, 2015a).

Faria (2018), ao analisar dados de monitoramento realizado pelo SIAD Cerrado, obteve que o estado de Goiás, entre 2002 e 2016, perdeu considerável área de vegetação nativa, que soma 636 mil ha (6.360 km²), uma média anual de 45 mil ha (316,39 km²).

Recentemente, no contexto do PPCerrado, foram divulgados os resultados do Prodes Cerrado, indicando que a taxa de desmatamento no bioma no ano de 2017 foi de 7.408 km²; esse dado aponta uma superação de 13% da meta estabelecida pela PNMC, mas também um aumento de 9,3% em relação à taxa de 2016 (Brasil, 2018c).

Em relação a Goiás, os incrementos de desmatamento mensurados pelo Prodes Cerrado apresentam flutuações no período de monitoramento, com a taxa de 2017 atingindo 837,92 km², superior 29,5% em comparação a de 2016. O estado foi o segundo com maior contribuição acumulada para o desmatamento *Ribeiro, H. F., Faria, K. M. S., Cezare, C. H. G.*

mensurado pelo Inpe: 16,2%, depois de Minas Gerais, com 16,3%, e, dentre os doze estados monitorados, foi o que apresentou a quarta maior taxa de desmatamento em 2017, depois de Tocantins, Maranhão e Mato Grosso.

As estatísticas de transição de vegetação nativa para uso antrópico disponibilizadas pelo MapBiomas indicam que o nordeste goiano foi, após o norte goiano, a região de planejamento do estado de Goiás que mais desmatou entre 2008 e 2016, um total de 1.731,06 km². O norte sofreu uma conversão de 1.906,47 km² no período. No ano de 2016, porém, o nordeste goiano foi a região do estado com a maior taxa de desmatamento: 295,83 km² (MAPBIOMAS, 2017).

Ribeiro et al. 2007, com base em dados do SIAD Cerrado, verificaram que 16 dos 20 municípios que compõem o nordeste goiano possuíam ao menos 40% de sua área coberta por remanescentes, mas que a região perdeu 4.834,48 km² de cobertura vegetal natural entre 2001 e 2006, respondendo o município de Cavalcante, sozinho, por 24% desse valor.

Considerando que os trabalhos recentes a partir de outros programas e metodologias apontam índices elevados de conversão para o nordeste goiano, assim como tendências de crescimento, trabalhar com os dados oficiais recém-disponibilizados do Prodes Cerrado é uma forma de jogar luz sobre possíveis ameaças à conservação do patrimônio ambiental existente nessa região.

Material e métodos

Área de estudo

O nordeste goiano é uma região de planejamento do estado de Goiás aproximadamente 38.726,23 km² (11,38% do estado), provida por significativa faixa de terra coberta por vegetação nativa, em parte devido ao relevo movimentado que dificulta as práticas agrícolas e à distância dos centros dinâmicos da economia, incidindo sobre ela várias unidades de conservação (a exemplo do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros e do Parque Estadual de Terra Ronca), território quilombola (a exemplo dos Kalunga) e terra indígena (a exemplo dos Avá-Canoeiro).

A região é composta por vinte municípios, sendo que oito deles (Alto Paraíso de Goiás, Campos Belos, Cavalcante, Colinas do Sul, Monte Alegre de Goiás, Nova Roma, São João D'Aliança, Teresina de Goiás) formam a microrregião da Chapada dos Veadeiros, onde incide o Território da Cidadania de mesmo nome, com relevos mais acidentados e maior concentração de áreas protegidas, e o restante (Alvorada do Norte, Buritinópolis, Campos Belos, Cavalcante, Colinas do Sul, Damianópolis, Divinópolis de Goiás, Flores de Goiás, Guarani de Goiás, Iaciara, Mambaí, Monte Alegre de Goiás, Nova Roma, Posse, São Domingos, São João D'Aliança, Simolândia, Sítio D'Abadia e Teresina de Goiás) formam a microrregião do Vão do

Paranã, onde incide o Território da Cidadania Vale do Paranã, com relevos mais planos e maior dinamismo econômico (Figura 1).

O nordeste goiano faz limite com os estados de Tocantins e Bahia, que, junto com os estados do Maranhão e Piauí, abarcam a região de atuação do Plano de Desenvolvimento Agropecuário do MATOPIBA, criado pelo Decreto n° 8.447/2015, em franca expansão da fronteira agrícola.

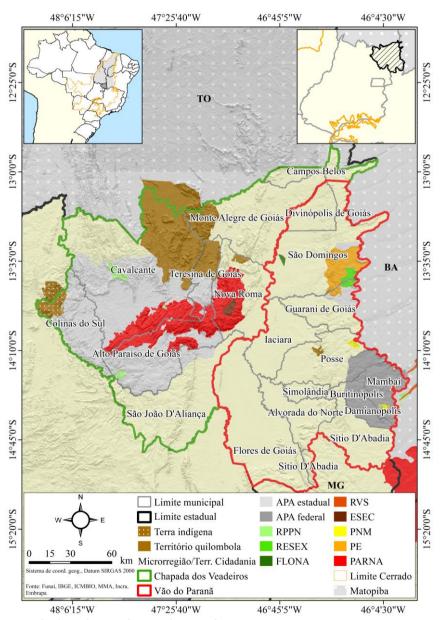


Figura 1 – Localização da área de estudo: nordeste goiano.

Legenda: Unidades de conservação de proteção integral: (RVS) Refúgio de Vida Silvestre, (ESEC) Estação Ecológica, (PNM) Parque Natural Municipal, (PE) Parque Estadual, (PARNA) Parque Nacional; Unidades de conservação de uso sustentável: (APA) Área de Proteção Ambiental, (RPPN) Reserva Particular do Patrimônio Natural, (RESEX) Reserva Extrativista, (FLONA) Floresta Nacional.

Dados e procedimentos metodológicos

Os principais procedimentos metodológicos adotados para avaliação da dinâmica do desmatamento do nordeste goiano consistiram nas seguintes etapas apresentadas na Figura 2.

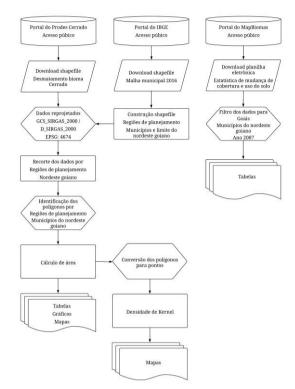


Figura 2 - Procedimentos metodológicos para avaliação do desmatamento no nordeste goiano.

Trabalhar com as taxas em formato *shapefile* é pré-condição para as análises geoespaciais propostas na pesquisa; para tanto, o incremento de desmatamento (km²/ano) dos dados do Prodes Cerrado para o período de 2001 a 2017 foram obtidos na plataforma TerraBrasilis (http://terrabrasilis.info/composer/Cerrado)³.

O Prodes Cerrado utiliza no mapeamento imagens dos sensores TM, ETM+ e OLI da série Landsat, cuja resolução espacial é de 30 metros, e do sensor LISS-III/RESOURCESAT2, cujo *pixel* é de 23,5 metros, compreendendo preferencialmente os meses de junho a setembro, o que coincide com parte da estação seca no Cerrado (Brito et al., 2018). O projeto gerou dados bienais para o período de 2000 a 2012 e anuais para o período 2013 a 2017, englobando

Ribeiro, H. F., Faria, K. M. S., Cezare, C. H. G.

todos os polígonos desmatados com área acima de 1 hectare, considerando tanto a remoção total da vegetação nativa por corte raso em uma única intervenção quanto a remoção parcial resultante de eventos de degradação recorrentes, independente do uso destinado para a área desmatada (Brito et al., 2018).

Os dados geoespaciais obtidos foram reprojetados para GCS_SIRGAS_2000/D_SIRGAS_2000, compatibilizando assim o sistema de coordenadas geográficas e o datum com os dados dos limites municipais e estaduais do IBGE.

Realizou-se o recorte das informações dos dados de desmatamento para todo o bioma no limite das regiões de planejamento do estado de Goiás e especificamente para os municípios da área de estudo (nordeste goiano), sendo seguido do cálculo de área e composição estatística de totais gerais para análise do desmatamento.

Para cada ano do recorte temporal foi gerado um relatório contendo o somatório do incremento de desmatamento por município do nordeste goiano ou região de planejamento de Goiás, os quais foram importados para o Excel e compuseram uma tabela que permitiu, a partir de "tabelas dinâmicas", a obtenção de relatórios customizados e gráficos.

Α espacialização das contribuições acumuladas no incremento de desmatamento de cada município do nordeste goiano foi realizada reclassificação em cinco empregando-se o método de Quebras Naturais (Jenks), que agrupam valores semelhantes e que maximizam as diferencas entre classes (ESRI. 2018). Para as regiões de planejamento, visando melhor evidenciar a diferença entre as três maiores contribuições, as classes foram definidas de forma manual.

Para apoio à interpretação e discussão dos resultados, buscou-se conhecer o panorama do nível de cobertura vegetal e uso da terra do nordeste goiano no ano de 2007, antes do recorte temporal adotado. Como os mapeamentos oficiais, a exemplo do Probio, ano base 2002 (Brasil, 2007), e do TerraClass Cerrado, ano base 2013 (Brasil, 2015b), não disponibilizam informação para o ano de interesse, optou-se por utilizar as estatísticas de transição (mudança de cobertura e Change uso do solo) ou Land Use disponibilizadas no http://mapbiomas.org/pages/estatisticas para pronto uso pelo Projeto **MapBiomas**

³ As informação são públicas, não havendo necessidade nem de *login* ou senha na plataforma.

(MAPBIOMAS, 2017), onde foram trabalhados os dados relativos às transições de cobertura florestal ou áreas naturais não florestais para agropecuária ou áreas não vegetadas.

Objetivando complementar a análise dos dados tabulares de desmatamento do Prodes Cerrado por município do nordeste goiano, utilizou-se o estimador de densidade de Kernel (Kernel Density) para verificar possíveis padrões e tendências de distribuição. Segundo Weber e Wollmann 2016, a aplicação dessa ferramenta a um conjunto de eventos pontuais resulta em um mapa de contorno de intensidade estimada em ocorrências em toda área de interesse. A produção dos mapas de densidade de desmatamento para o nordeste goiano a partir de dados Prodes Cerrado adaptada de Ferreira e Sano 2013, estabelecendo em 0,01° por 0,01° o tamanho do pixel do raster de saída do estimador de Kernel, o que equivale a 1 km de lado.

Resultados e discussão

No contexto estadual, a dinâmica do desmatamento materializa uma diferenciação regional estimulada por políticas de planejamento e desenvolvimento que pode auxiliar na compreensão sobre como essa dinâmica ocorre no nordeste goiano.

As mensurações realizadas pelo Prodes Cerrado e recortadas por regiões de planejamento do estado de Goiás indicam que o nordeste goiano é a segunda região que mais desmatou entre os anos de 2008 e 2017, sendo responsável por 17,61% (2.138,45 km²) dos 12.145,47 km² computados para o estado no período. O norte goiano está na primeira posição, com 29,49% (3.581,41 km²) desse valor, e, com 14,14% (1.717,33 km²), o Entorno do DF acumulou a terceira maior taxa dentre as dez regiões do estado. Juntas, essas três regiões de planejamento respondem por 61,5% de toda a área desmatada em Goiás no período.

Esse resultado sinaliza uma migração do desmatamento para a porção norte do estado, detentora dos maiores remanescentes de vegetação nativa e para onde o agronegócio tem se expandido, conforme já apontou Silva 2015 e os relatórios do PPCerrado (Brasil, 2016b), que verificam que essa tem sido a tendência sobre o bioma. Consequentemente, por outro lado, a porção sul do estado, com uso e ocupação mais consolidados, apresenta as menores taxas de desmatamento no período analisado.

O desmatamento mapeado pelo Prodes Cerrado para o nordeste goiano, no período de 2008 a 2017 foi de 2.138,45 km². Esse valor foi superior ao que foi verificado pelo projeto MapBiomas, 1.752,03 km² no mesmo período (MAPBIOMAS, 2018b), possivelmente em função de diferenças nas metodologias empregadas.

Da mesma maneira, as mensurações realizadas por Ribeiro et al. 2007, constataram desmatamento no período de 2001 a 2006 (6 anos), no valor de 4.834,48 km², muito superior ao constatado pelo Inpe para o período de 2008 a 2017 (10 anos). Nesse caso, a diferença pode ser explicada pela resolução espacial empregada, uma vez que o mapeamento trabalhou com o sensor MODIS, e pelo período mapeado, considerando que as taxas de desmatamento em Goiás e no Cerrado eram muito mais elevadas nos períodos anteriores ao ano de 2005, segundo o Prodes.

Conforme Figura 3, as taxas anuais apresentadas por regiões de planejamento do estado indicam uma queda no biênio 2011/2012 em relação aos períodos anteriores, com uma retomada de crescimento em 2013, quando atingiu o maior valor, 1.922,84 km². A partir daí as taxas voltam a cair, mas ainda superiores a 2011/2012, ocorrendo uma diminuição brusca em 2016, um pouco mais de 48% em relação a 2015, atingindo 647,14 km², mas em 2017 há uma nova elevação, com um crescimento de quase 30% em relação a 2016.

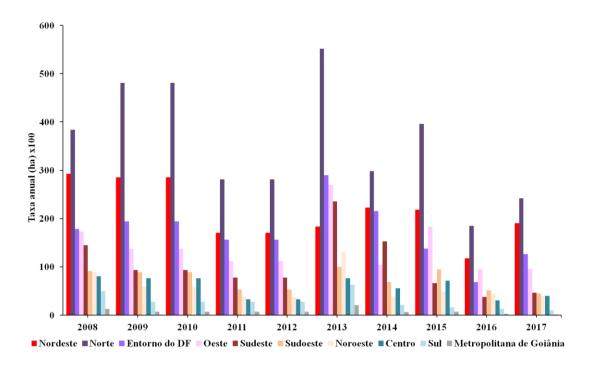


Figura 3 – Taxas anuais de desmatamento por região de planejamento de Goiás entre os anos de 2008 e 2017 (ha x100). Fonte: Inpe/Prodes Cerrado (2018b). Elaborado pela autora.

A dinâmica das taxas para o nordeste goiano seguiu a dinâmica estadual, mas com duas diferenças marcantes: (1) o pico de desmatamento ocorreu em 2008: 292,62 km², e, apesar de a retomada do crescimento ter se dado em 2013, atingiu um valor superior no ano de 2014: 222,65 km²; (2) aumento observado em 2017, que para o nordeste goiano foi em torno de 38% em relação a 2016. Na região do norte goiano, que mais contribuiu com o desmatamento no estado, tanto na taxa acumulada no período de análise como nas taxas anuais, esse aumento foi de 31%, evidenciando um maior crescimento relativo do desmatamento no nordeste goiano no ano de 2017.

A Figura 4 apresenta de forma espacializada a taxa acumulada (km²) de desmatamento das regiões de planejamento de Goiás entre os anos de 2008 e 2017, destacando as maiores concentrações nas regiões norte e

nordeste do estado. Essas regiões fazem limite com a região do MATOPIBA, onde o governo brasileiro reconhece que a expansão agropecuária vem impactando significativamente os últimos remanescentes do Cerrado (Brasil, 2016b).

Segundo os dados de perda de cobertura vegetal nativa gerados pelo MapBiomas, até 2017, 60,17% da vegetação nativa de Goiás foi suprimida para dar lugar a algum uso antrópico (pastagem, agricultura, infraestrutura urbana, plantação florestal ou mineração), o que representa mais de 204 mil km².

Esses resultados indicam que a dinâmica do desmatamento no nordeste goiano está inserida e é diretamente influenciada pelo contexto de desenvolvimento que se articula no bioma Cerrado e no estado de Goiás (Ribeiro et al., 2007; Sano et al., 2008; Silva, 2015; Ferreira et al., 2016; Brasil, 2016b).

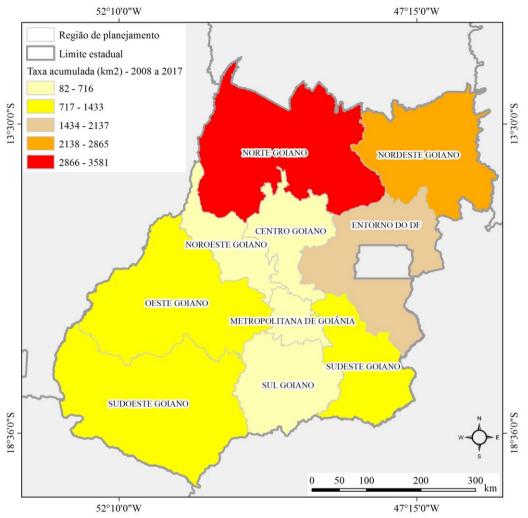


Figura 4 - Taxa acumulada (km²) de desmatamento por região de planejamento de Goiás entre os anos de 2008 e 2017.Fonte: Inpe/Prodes Cerrado (2018b). Elaborado pela autora.

No contexto intrarregional, compreensão sobre a dinâmica do desmatamento nos municípios do nordeste goiano pode ser informações subsidiada por acerca da configuração desses territórios em período precedente ao da análise, tendo em vista que as de desmatamento normalmente estão associadas ao nível de consolidação de uso e ocupação, também devendo ser levado em conta os valores absolutos das classes e as dimensões dos territórios.

As estatísticas de cobertura e uso do solo para o ano base 2007 disponibilizadas pelo projeto MapBiomas (MAPBIOMAS, 2017) indicam que o nordeste goiano possuía naquele ano mais de 50% do seu território total (38.714,93 km²) coberto com alguma classe de vegetação nativa (Tabela 1), caracterizada por formações florestais, formações savânicas e vegetação campestre (campos), ocorrendo, todavia, uma grande variação dessa situação entre os municípios.

Tabela 1 - Cobertura e uso do solo nos municípios do nordeste goiano no ano de 2007 (km²).

Município	Vegetação nativa	%	Uso Agropecuário	%	Infraestrutura urbana			Total Território
Alto Paraíso de Goiás	1711.49	65.96	841.49	32.43		38.89	2.85	2594.71
Alvorada do Norte	391.79	31.13	860.73	68.39	1.76		4.19	1258.47
Buritinópolis	102.77	41.72	143.17	58.12			0.39	246.32
Campos Belos	365.61	50.67	351.24	48.68	4.20		0.47	721.52
Cavalcante	5411.30	77.75	1409.40	20.25	0.48	63.53	75.29	6960.00
Colinas do Sul	1106.33	64.75	539.72	31.59		0.18	62.31	1708.53
Damianópolis	187.20	45.19	226.94	54.79			0.06	414.20
Divinópolis de Goiás	359.92	43.39	469.39	56.59			0.18	829.49
Flores de Goiás	959.96	25.87	2740.51	73.86			9.71	3710.17
Guarani de Goiás	614.98	50.08	600.96	48.94		11.65	0.29	1227.88
Iaciara	232.03	14.97	1313.47	84.75	0.62		3.77	1549.89
Mambaí	620.06	70.60	251.50	28.64	0.00	2.57	4.13	878.26
Monte Alegre de Goiás	1892.67	60.69	1216.94	39.02			8.94	3118.56
Nova Roma	1273.47	59.63	854.90	40.03			7.34	2135.70
Posse	778.70	38.52	1229.76	60.83	9.92		3.29	2021.66
São Domingos	1590.02	48.29	1588.29	48.23		108.26	6.35	3292.93
São João D'Aliança	1636.83	49.17	1665.85	50.04	1.55	0.56	24.44	3329.23
Simolândia	71.65	20.63	273.66	78.81	1.18		0.76	347.26
Sítio D'Abadia	810.71	50.78	785.25	49.19			0.42	1596.37
Teresina de Goiás	586.27	75.77	185.94	24.03			1.53	773.75
Total	20703.75	53.48	17549.11	45.33	19.71	225.64	216.70	38714.93

Fonte: Mapbiomas 2017. Elaborado pela autora.

Legenda: Vegetação Nativa abrange as classes relacionadas às formações florestais e savânicas e a vegetação campestre (campos).

Dez dos 20 municípios acompanham a configuração geral da região de estudo, apresentando mais de 50% de seu território coberto com vegetação nativa: Cavalcante (77,75%), Teresina de Goiás (75,77%), Mambaí (70,60%), Alto Paraíso de Goiás (65,96%), Colinas do Sul (64,75%), Monte Alegre de Goiás (60,69%), Nova Roma (59,63%), Sítio D'Abadia (50,78%), Campos Belos (50,67%) e Guarani de Alegre de Goiás (50,08%). Desses, dois municípios possuem área territorial acima de 3.000 km² (Cavalcante e Monte Alegre de Goiás) e três abaixo de 1.000 km² (Teresina de Goiás, Mambaí e Campos Belos).

Ribeiro, H. F., Faria, K. M. S., Cezare, C. H. G.

Quanto municípios aos predominância de áreas já convertidas para algum uso agropecuário, o qual engloba as classes agricultura e pastagem, tem-se que as maiores contribuições se dão em oito deles: Iaciara (84,75%), Simolândia (78,81%), Flores de Goiás (73,86%), Alvorada do Norte (68,39%), Posse (60,83%), Buritinópolis (58,12), Divinópolis de Goiás (56,59%), Damianópolis (54,79%) e São João D'Aliança (50,04%). Flores de Goiás e São João D'Aliança são os únicos desse grupo com uma área territorial acima de 3.000 km²; já Simolândia, Buritinópolis, Divinópolis

Damianópolis possuem territórios com menos de 1.000 km².

Por essa análise, percebe-se uma leve tendência a um nível relativamente maior de conversão de áreas para agricultura e pastagem naqueles municípios com menor dimensão territorial, não demonstrando ser esse fator, porém, um indicativo forte ou determinante.

Os dados de desmatamento disponibilizados pelo Prodes Cerrado e recortados por municípios do nordeste goiano indicam que sete dos 20 municípios que compõem essa região foram responsáveis por 65,20% (1.394,36 km²) da área desmatada no período de 2008 e 2017. São eles: Flores de Goiás (14,97%, 320,05 km²), Sítio D'Abadia (10,06%, 215,16 km²), São João D'Aliança (9,06 %, 193,81 km²), Posse (8,39%, 179,39 km²), São Domingos (8,13%, 173,82 km²), Monte Alegre de Goiás (7,98%, 170,73 km²) e Iaciara (6,61%, 141,40 km²).

Todos esses municípios possuem território com dimensão superior a 1.000 km², sendo quatro deles acima de 3.000 km², o que indica maior

oferta de terras para ocupação. No entanto, o nível de conversão em seis deles já ultrapassava 48% do território no ano de 2007, a exceção de Monte Alegre de Goiás, cuja vegetação nativa ocupava 60,03%. Flores de Goiás, que apresentou a maior taxa acumulada no período, era o terceiro município com maior percentual de área convertida para uso agropecuário em 2007, 74,27% de um território de 3.710,17 km².

Os sete municípios com maiores taxas de desmatamento acumuladas também foram os que mais contribuíram com o desmatamento ocorrido no ano de 2017, destacando-se Iaciara, que desmatou 16,64 km², um acréscimo de 220% em relação à taxa de 2016 (Figura 5). Iaciara era, em 2007, o município com maior percentual de conversão para uso agropecuário, 84,75% de um território de 1.549,89 km², o que indica que o município já contava com um percentual de vegetação nativa (14,97%) inferior ao previsto pela legislação, considerando 20% de RL mais as APP (BRASIL, 2012).

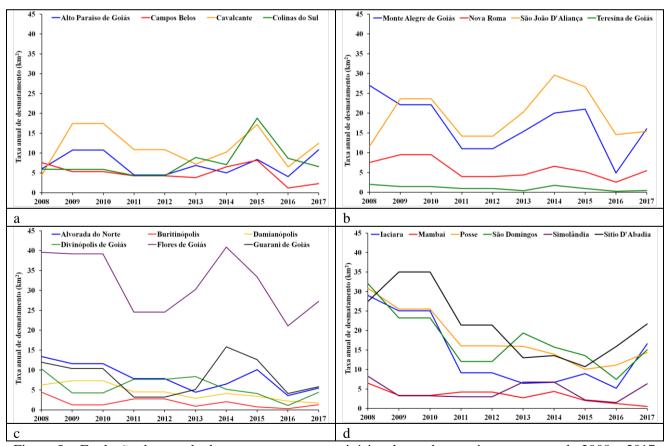


Figura 5 – Evolução da taxa de desmatamento nos municípios do nordeste goiano nos anos de 2008 a 2017 (km²), divididos entre os gráficos A, B, C e D. Fonte: Inpe/Prodes Cerrado (2018b). Elaborado pela autora. Legenda: (a) e (b) – municípios situados na microrregião Chapada dos Veadeiros; (c) e (d) – municípios situados na microrregião Vão do Paranã.

Importante obsevar que os municípios de Alto Paraíso e Cavalcante (Figura 5a) tiveram um crescimento superior a 100% na taxa de desmatamento de 2017 em relação a 2016, representando uma contribuição importante no último ano, que contou com o aumento nas taxas de 18 dos 20 municípios, a exceção de Colinas do Sul (Figura 5a) e Mambaí (Figura 5d), que apresentaram decréscimo.

Conforme os estudos realizados por Ribeiro et al. 2007, Cavalcante foi o município que mais contribuiu com o desmatamento no nordeste goiano no período de 2001 a 2006, 24% sobre um total de 4.834,48 km², enquanto que os dados do Prodes Cerrado indicam que no período de 2008 a 2017, esse município contribuiu com

5,38% dos 2.138,45 km² desmatados nessa região, ocupando a oitava posição dentre os 20 municípios que a compõem.

Uma análise sobre a concentração de desmatamentos incidentes sobre o nordeste goiano e sua distribuição ao longo do tempo (Figura 5) aponta uma predominância, em todos os anos analisados, de desmatamentos nos municípios que compõem a microrregião Vão do Paranã, onde incide o Território da Cidadania Vale do Paranã (à direita dos mapas da Figura 6, com limites em cinza escuro), mas indica uma tendência de aumento dessa concentração, sobretudo a partir do ano de 2015, sobre os municípios da microrregião Chapada dos Veadeiros, onde incide o Território da Cidadania de mesmo nome (à esquerda dos mapas da Figura 6, com limites em cinza claro).

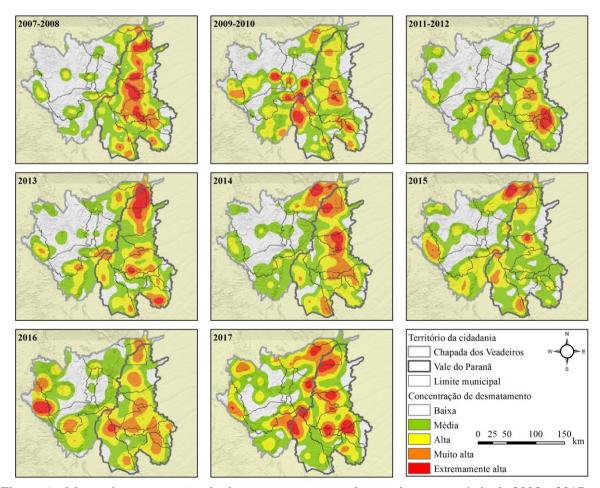


Figura 6 – Mapas de concentração do desmatamento no nordeste goiano no período de 2008 a 2017. Fonte: Inpe/Prodes Cerrado (2018b).

No município de Colinas do Sul, no limite esquerdo dos mapas, por exemplo, esse aumento é evidenciado no ano de 2015 e reforçado em 2016.

Apesar de a área desmatada no município em 2015 (18,82 km²) ter sido superior a 2016 (8,70 km²), os mapas indicam que os polígonos de

desmatamento detectados se localizaram de forma mais concentrada nesse último ano.

Os Territórios da Cidadania fazem parte do Plano Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável, com o objetivo de fomentar a competitividade econômica de municípios considerados de baixo desenvolvimento e elevar a qualidade de vida de suas populações (Ataides, 2017). Os dois territórios incidentes no nordeste goiano possuem características geoambientais, perfis socioeconômicos, demandas e estratégias de desenvolvimento diferentes. O Vão do Paranã. sobre relevos mais planos, apresenta um maior número de produtores rurais e uma maior diversidade de cadeias produtivas, sendo uma das mais crescentes a da agricultura, sobretudo da soja

(ECO/CUT, 2011a). Na Chapada, a produção está centrada em poucos produtos voltados para o mercado local e há uma maior diversidade socioambiental, considerando agricultores familiares, quilombolas e indígenas, havendo, ainda, uma maior ocupação por unidades de conservação (ECO/CUT, 2011b).

Essa diferenciação intrarregional pode explicar em parte a dinâmica do desmatamento nos dois territórios, materializada nos valores de área desmatada acumulada no período de análise (Figura 7). Enquanto que na Chapada dos Veadeiros foram desmatados 748 km² entre 2008 a 2017, no Vão do Paranã, com maior dinamismo econômico, esse valor foi de 1.390 km².

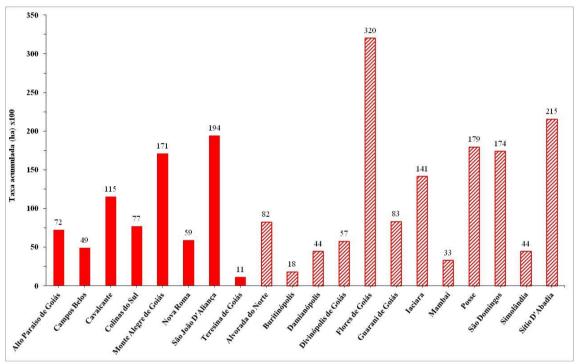


Figura 7 - Desmatamento acumulado por município do nordeste goiano entre os anos de 2008 e 2017 (ha x100). Fonte: Inpe/Prodes Cerrado (2018b). Elaborado pela autora.

Legenda: Barras preenchidas representam os municípios da microrregião da Chapada dos Veadeiros e barras hachuradas representam os municípios do Vão do Paranã.

Dos 12 municípios que compõem o Vão do Paranã, quatro apresentaram as maiores taxas acumuladas de toda a região do nordeste goiano: Flores de Goiás (320 km²), Sítio D'Abadia (215 km²), Posse (179 km²) e São Domingos (174 km²). Na Chapada dos Veadeiros, dois dos oito municípios apresentaram maiores taxas no contexto da região: São João D'Aliança (194 km²) e Monte Alegre de Goiás (171 km²).

Por outro lado, as duas menores taxas de desmatamento acumulado na região no período de

análise ocorreram em municípios pertencentes em cada microrregião: Teresina de Goiás (11 km²), situado na Chapada dos Veadeiros, e Buritinópolis (18 km²), situado no Vão do Paranã, demonstrando uma diferenciação existente também dentro de um mesmo território.

A Figura 8 espacializa a configuração da taxa acumulada de desmatamento retratada na Figura 7, melhor evidenciando a diferenciação intrarregional resultante das características geoambientais e socioeconômicas existentes no

Vão do Paranã e Chapada dos Veadeiros, bem como uma diferenciação dentro da mesma

microrregião.

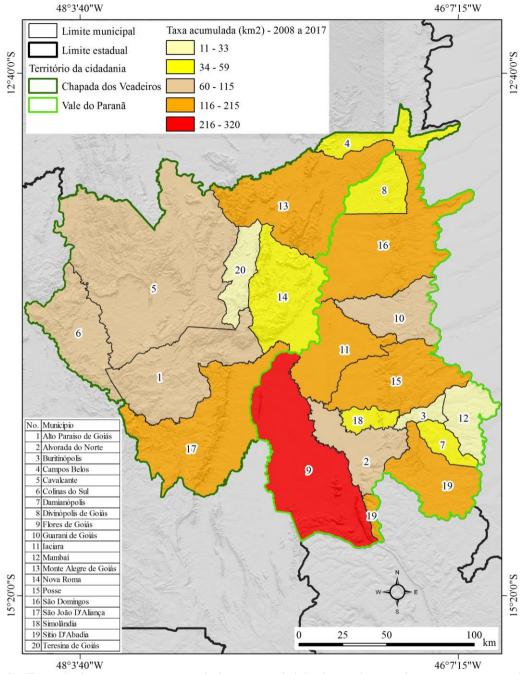


Figura 8 - Taxa de desmatamento acumulada por município do nordeste goiano entre os anos de 2008 e 2017 (km²). Fonte: Inpe/Prodes Cerrrado (2018b). Elaborado pela autora.

O sombreamento do relevo sobre a região de interesse destacada na Figura 8 indica um fator de preferência de conversão de áreas nativas sobre relevos mais planos, o que poderia explicar as mais altas taxas de desmatamento incidentes sobre Flores de Goiás e seu entorno.

Conclusão

A dinâmica do desmatamento da região *Ribeiro, H. F., Faria, K. M. S., Cezare, C. H. G.*

nordeste do estado de Goiás reflete a tendência de ocupação do Cerrado, com o deslocamento da fronteira agrícola para a porção norte do bioma.

Os resultados do monitoramento realizado pelo Prodes Cerrado apontam que o nordeste goiano, região detentora dos maiores remanescentes de vegetação nativa no estado e de elevada importância socioambiental, possui a segunda maior taxa de desmatamento acumulado

no período de 2008 a 2017 e o maior crescimento no ano de 2017, quando comparado a 2016.

Dos vinte municípios que compõem a região, Flores de Goiás apresentou a maior taxa de desmatamento no período de análise, mesmo sendo o terceiro município com maior área territorial já convertida para usos agropecuários no ano de 2007. Do mesmo modo, o município de Iaciara, com maior percentual de conversão em 2007 e vegetação remanescente em quantidade inferior à exigida pela legislação vigente, foi o que mais contribuiu com o desmatamento ocorrido no ano de 2017.

Esses dois municípios estão situados sobre relevos mais planos e compõem a microrregião Vão do Paranã, que apresenta taxas de desmatamento superiores à microrregião Chapada dos Veadeiros, com relevos mais movimentados e maior número de áreas protegidas.

A proximidade com a região de desenvolvimento agropecuário do MATOPIBA também pode estar se apresentando como um impulsionador de uma dinâmica mais acelerada do desmatamento na região de estudo.

Agradecimentos

Ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (Fapeg) pelo apoio institucional e financeiro à primeira autora.

Referências

- Ataides, L. L. 2017. Políticas públicas no Território da Cidadania do Vale do Paranã GO. 2017. 116 f. Dissertação (mestrado em Geografia) Universidade Federal de Goiás UFG, Goiânia.
- Bergamaschine, L. C. 2017. Políticas públicas e as contribuições potenciais do Cerrado para o cumprimento das metas brasileiras de redução das emissões dos gases de efeito estufa. 132 f. Dissertação (mestrado em Ecologia) Universidade de Brasília UNB, Brasília.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente MMA. 2007. Mapeamento de Cobertura Vegetal do Bioma Cerrado Relatório Final. Brasília: MMA. 93 p., Disponível em: http://mapas.mma.gov.br/geodados/brasil/vegetacao/vegetacao2002/cerrado/documentos/relatorio_final.pdf>. Acesso em: 01 maio 2018.
- Brasil. Decreto 7.390, de 09 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.187, de 09 de

- dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF. 09 dez. 2010. Seção 1. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7390.htm. Acesso em: 01 maio 2018.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente MMA; 2011. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis IBAMA. Monitoramento do bioma Cerrado 2009-2010. Brasília, DF: CGMAM/IBAMA, CSR/IBAMA e MMA, 65 p., Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_r bbio/_arquivos/relatoriofinal_cerrado_2010_fi nal 72 1.pdf >. Acesso em: 05 set 2016.
- Brasil. Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/cciviL_03/_Ato201 1-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 01 maio 2018.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente MMA; 2015a. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Monitoramento do Cerrado 2010-2011. Brasília, DF: CGMAM/ IBAMA, CSR/IBAMA e MMA, 16 p., 2015. Disponível em:
 - http://siscom.ibama.gov.br/monitora_biomas/ PMDBBS%20-%20CERRADO.html>. Acesso em: 01 maio 2018.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente MMA. 2015b. Mapeamento do Uso e Cobertura do Cerrado: Projeto TerraClass Cerrado 2013. Brasília: MMA, 2015. 67p. Disponível em: http://www.dpi.inpe.br/tccerrado/Metodologia_TCCerrado_2013.pdf>. Acesso em: 01 maio 2018.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente MMA. 2016a. Submissão brasileira de nível de referência de emissões florestais para redução das emissões provenientes do desmatamento no bioma Cerrado para fins de pagamentos por resultados de REDD+ sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre mudança do clima. Brasília. Disponível em: http://redd.mma.gov.br/images/central-de-midia/pdf/submissoes/frelcerrado_20161220.pdf>. Acesso em: 09 fevereiro 2018.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente MMA. 2016b. Planos de ação para a prevenção e o controle do desmatamento. Documento base: contexto e análises. Versão preliminar.

- Brasília. Disponível em: http://combateaodesmatamento.mma.gov.br/images/conteudo/Planos_ultima_fase.pdf>. Acesso em: 01 maio 2018.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente MMA. 2017 Estratégia do Programa Nacional de Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros. Brasília: MMA, 51 p.,. Disponível em:
 - http://www.mma.gov.br/images/arquivos/gest ao_territorial/pmabb/Estrategia_programa_mo nitoramento_ambiental_PMABB.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2018.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente MMA. 2018a. Os planos de prevenção e controle do desmatamento em âmbito federal. Disponível em:
 - http://combateaodesmatamento.mma.gov.br/>
 . Acesso em: 01 maio 2018.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente MMA. 2018b. Projeto Monitoramento dos Biomas Brasileiros por Satélite PMDBBS. Brasília, DF: CGMAM/ IBAMA, CSR/IBAMA e MMA, Disponível em: http://siscom.ibama.gov.br/monitora_biomas/index.htm. Acesso em: 01 maio 2018.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente MMA. 2018c. Governo divulga desmatamento no Cerrado. Disponível em: http://www.mma.gov.br/index.php/comunicacao/agencia-informma?view=blog&id=3066/. Acesso em: 04 jul. 2018.
- Brito, A.; Valeriano, Morrison, D.; Ferri, C.; Scolastrici, A.; Sestini, M.. 2018. Monitoramento da cobertura natural Cerrado por satélite: Metodologia da detecção do desmatamento no bioma Cerrado. São José Campos/SP: Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologias Espaciais – Funcate, 18 Disponível 2018, em: http://www.dpi.inpe.br/fipcerrado/report_fun cate_metodologia_mapeamento_bioma_cerrad o.pdf>. Acesso em: 04 iul. 2018.
- Bustamante, M. 2015. Política de Clima negligencia o Cerrado mais uma vez. Observatório do Clima (OC). Disponível em: http://www.observatoriodoclima.eco.br/politic a-de-clima-negligencia-o-cerrado-mais-uma-vez/. Acesso em: 01 maio 2018.
- Escola centro-oeste de formação sindical da CUT (ECO/CUT). Território da Cidadania Vale do Paranã. Resumo Executivo. Goiás, 2011a.
- Escola centro-oeste de formação sindical da CUT (ECO/CUT). Território da Cidadania Chapada dos Veadeiros. Resumo Executivo. Goiás, *Ribeiro, H. F., Faria, K. M. S., Cezare, C. H. G.*

2011b.

- Environmental Investigation Agency EIA. Deforestation by Definition. Washington: EIA, 97 p., 2015. Disponível em: https://eia-global.org/reports/deforestation-by-definition. Acesso em: 04.08.2018.
- Faria A. S. 2018. Detecção automática de desmatamentos no bioma cerrado: desafios para o monitoramento sistemático. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais. Universidade Federal de 2018. Disponível Goiás (UFG), https://ciamb.prpg.ufg.br/up/104/o/Dissertaca o_Adriano_Faria_CIAMB_2018_mat_201610 1052.pd>. Acesso em: 01 mai. 2018.
- Felfili, J. M.; Silva Júnior, M. C. 2005. Diversidade alfa e beta no cerrado strictu senso, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e Bahia. In: Scariot, A.; Souza Silva, J. C. e Felfili, J. M. (org.). Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Ferreira, M. E., et al.. 2016. Cerrado: o fim da história ou uma nova história? Ciência Hoje. 334, 24-29, Disponível em: https://conservacao.bio.br/index.php/publicaç ões>. Acesso em: 01 maio 2018.
- Food and agriculture organization of the united nations FAO. 2007. Manual on deforestation, degradation, and fragmentation using remote sensing and gis. Roma: FAO, 49 p., Disponível em: http://www.fao.org/forestry/18222-045c26b711a976bb9d0d17386ee8f0e37.pdf>. Acesso em: 04.08.2018.
- Ganem, R. S.; Drummond, J. A.; Franco, J. L. A. 2013. Conservation polices and control of habitat fragmentation in the Brazilian Cerrado biome. Ambiente Sociedade, 16, 99-118. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/asoc/v16n3/v16n3a07.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2018.
- Goiás (Estado). 2014. Macrozoneamento Agroecológico e Econômico do Estado de Goiás MacroZAEE. Goiânia: SICAM/SEMARH/SEAGRO. Disponível em: http://www.sieg.go.gov.br. Acesso em: 01 maio 2018.
- Harfuch, L. et al. 2016. Modelling Beef and Dairy Sectors' Productivities and their Effects on Land Use Change in Brazil. RESR, Piracicaba-SP, 54,. 281-304, Disponível
 - em:<http://www.scielo.br/pdf/resr/v54n2/1806-

- 9479-resr-54-02-00281.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2018.
- Instituto nacional de pesquisas espaciais INPE. 2018a. Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. Disponível em: http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes. Acesso em: 01 mai. 2018.
- Instituto nacional de pesquisas espaciais INPE. 2018b. Projeto de Desenvolvimento de Sistemas de Prevenção de Incêndios Florestais e Monitoramento da Cobertura Vegetal no Cerrado Brasileiro. Disponível em: http://www.dpi.inpe.br/fipcerrado/>. Acesso em: 04 jul. 2018.
- Leite, M. 2018. Inpe lança sistema público para vigiar destruição do cerrado em tempo real. Folha on line. , São Paulo, 27 set. Dias Melhores. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2018/09/inpe-lanca-sistema-publico-para-vigiar-destruicao-do-cerrado-em-tempo-real.shtml. Acesso em: 06 out. 2018.
- Mapeamento anual da cobertura e uso do solo no Brasil (MAPBIOMAS). 2017. MapBiomas v.2.3: Estatísticas Transições. Disponível em: http://mapbiomas.org/pages/estatisticas>. Acesso em: 01 maio 2018.
- Mapeamento anual da cobertura e uso do solo no Brasil (MAPBIOMAS). MapBiomas. 2018a. Disponível em: http://mapbiomas.org/>. Acesso em: 01 mai. 2018.
- MApeamento anual da cobertura e uso do solo no Brasil (MAPBIOMAS). MapBiomas v.3.0: Estatísticas Transições. 2018b. Disponível em: http://mapbiomas.org/pages/estatisticas>. Acesso em: 01 maio 2018.

- Miranda, S. C., et al.. 2014. Regional Variations in Biomass Distribution in Brazilian Savanna Woodland. Biotropica, 46, 125-138. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100217/1/3783.pdf>. Acesso em: 01 maio 2018.
- Miranda, S. C.; DE-Carvalho, P. S; Silva Júnior, M. C. 2017. Atributos ecológicos de espécies amplamente distribuídas em cerrado sentido restrito. In: Ribon, A. P.; DE-Carvalho, P. S; Miranda, S. C. (org.). Tópicos em conservação e manejo do Cerrado. Goiânia: Kelps.
- Ribeiro, F. C., et al.. 2007. Análise socioambiental da região do Corredor Paranã-Pireneus Estado de Goiás. Boletim Goiano de Geografia, Goiânia/GO, 27, 103-124, Disponível em: https://doi.org/10.5216/bgg.v27i3.3974>. Acesso em: 01 maio 2018.
- Sano, E. E., et al.. 2008. Mapeamento e Cobertura Vegetal do Bioma Cerrado. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados.
- Silva, F. C. A. 2015. O agronegócio e a produção territorial recente em Goiás. Sociedade e Território (Natal), 27, 145-163.
- Strassburg, B. B. N.; et al. 2017. Moment of truth for the Cerrado hotspot. Nature Ecology & Evolution. 1, 1-3, Disponível em: <www.nature.com/natecolevol>. Acesso em: 09 fevereiro 2018.