

# EVOLUÇÃO DO DESMATAMENTO NAS ECORREGIÕES DO BANANAL/TO E PARECIS/MT PARA OS ANOS DE 2000 a 2015

Rodrigo Rafael Souza de Oliveira<sup>1</sup>, Marília Gabriela Lopes da Silva<sup>1</sup>, Igor da Silva Narvaes<sup>2</sup>,  
Alessandra Rodrigues Gomes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa - FUNDEP – Belo Horizonte/MG, Brasil rodrigo.rafaelso@hotmail.com, mglopes3@gmail.com

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - Centro Regional da Amazônia - INPE/CRA - Belém/PA, Brasil igor.narvaes, alessandra.gomes{@inpe.br}

## RESUMO

O bioma Cerrado, é um dos maiores e mais ricos ambientes de savana do mundo, é também um dos ecossistemas mais ameaçados devido à conversão de terras. Isto torna obrigatório o monitoramento da cobertura vegetal com estudos detalhados para subsidiar práticas sustentáveis. Neste âmbito, foi realizada a análise espaço temporal da evolução do desmatamento nas ecorregiões do Bananal e Parecis, no período de 2000 a 2015 para verificar a evolução do desmatamento e seu respectivo uso da terra. Grande parte das ocorrências em áreas de TIs, foram convertidas diretamente para agricultura anual em 85% dos casos e pastagem (15%) para a ecorregião de Parecis e com dinâmica oposta para a ecorregião do Bananal, com maiores taxas de conversão para pastagem (88%) e em magnitude inferior para áreas de agricultura anual (12%), para contenção de atividades antrópicas é necessário a intensificação de políticas de monitoramento e controle de desmatamento no Cerrado.

**Palavras-chave** — sensoriamento remoto, geoprocessamento, ecorregiões, desmatamento, Cerrado.

## ABSTRACT

*The Cerrado biome, one of the largest and richest savanna environments in the world, is also one of the most threatened ecosystems due to land conversion. This makes it mandatory to monitor the vegetation cover with detailed studies to support sustainable practices. In this context, a temporal analysis of the evolution of deforestation in the ecoregions of Bananal and Parecis was carried out, from 2000 to 2015 to verify the evolution of deforestation and its respective land use. Most of the occurrences in IT areas were converted directly to annual agriculture in 85% of the cases and pasture (15%) for the Parecis ecoregion and with opposite dynamics for the Bananal ecoregion, with higher conversion rates for pasture (88 %) and in lower magnitude for areas of annual agriculture (12%), to contain anthropic activities it is necessary to intensify policies for monitoring and control of deforestation in the Cerrado.*

**Key words** — remote sensing, geoprocessing, ecoregions, deforestation, Cerrado.

## 1. INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, possuindo uma extensão de mais de 2 milhões de km<sup>2</sup>, o equivalente a 22% do território nacional [1]. Este bioma também se caracteriza por suas diferentes paisagens, que vão desde o cerradão, que se caracteriza por apresentar indivíduos arbóreos de médio a alto porte, de maior densidade e composição distinta, passando pelo cerrado mais comum do Brasil central, com árvores baixas e esparsas, ou seja, a formação savânica, até as formações campestres, divididas em campo cerrado, campo sujo e campo limpo, com progressiva redução da densidade arbórea. Por estas diversidades ambientais, as comunidades naturais, distintas geograficamente, foram divididas em três grandes formações fitofisionômicas: a florestal, a savânica e a campestre [2].

Visando delimitar as áreas com relativa homogeneidade ecológica e geográfica, bem como auxiliar o planejamento e gestão da biodiversidade brasileira, os biomas brasileiros foram subdivididos em setenta e oito (78) ecorregiões, sendo que o Cerrado possui vinte e duas subdivisões, dentre elas destacam-se duas, para este trabalho: a ecorregião do Bananal, situada entre o estados do Tocantins, Mato Grosso e Pará, e a ecorregião de Parecis localizada entre os estados do Mato Grosso e Rondônia[3], de importante interesse ecológico.

As ecorregiões do Bananal e Parecis foram indicadas por que estão inseridas em áreas com intensa dinâmica de uso da terra, além de compreendidas no ecótono Amazônia-Cerrado, entre os dois maiores biomas brasileiros, que também registram as maiores taxas de desmatamento anual.

Portanto, a ecorregião do Bananal está sob influência da BR-010 (Belém-Brasília), e da expansão da pecuária na porção oeste do Tocantins. Já a região do Parecis, por conta da expansão da agricultura no Mato Grosso e Rondônia, em direção à floresta Amazônica sofre pressão antrópica pelos seus recursos naturais e expansão de área para a agricultura, além disso ambas são limitrofes ao arco do desflorestamento da Amazônia.

Neste sentido, o Brasil apresenta elevadas taxas de desmatamento, registrando a conversão recorde de 19.500 km<sup>2</sup> por ano de vegetação nativa em agricultura e pastagens entre 1996 e 2005 [4]. No Mato Grosso, as atividades

agropecuárias estão ocupando imensas áreas, especialmente na faixa de contato entre o Cerrado e a Amazônia, região conhecida como o “arco do desmatamento” [5][6][7].

É importante ressaltar que, aproximadamente 43% deste bioma já foram convertidos em atividades antrópicas, embora seja considerável o número de espécies ameaçadas de extinção, em parte, pelo baixo percentual de unidades de conservação (UC) e de áreas de proteção integral que resguardam apenas 2,48% do total do bioma [3].

Nas três últimas décadas, o desmatamento no Cerrado vem sendo acelerado pela expansão da fronteira agrícola brasileira, também pressionado pela exploração predatória de madeira para produção de carvão, em especial como matéria prima à indústria siderúrgica[8]. Desta forma, a expansão de áreas agrícolas, a retirada de madeira nativa para lenha e carvão, a construção de barragens e estradas compõem o quadro de perturbações ao bioma.

Assim, o objetivo deste trabalho é analisar a evolução do desmatamento nas ecorregiões do Bananal e Parecis, no intuito de subsidiar políticas públicas e ações técnico-científicas que visem o uso sustentável dos recursos naturais e conservação da biodiversidade, além de oferecer uma melhor orientação ao ordenamento territorial de atividades econômicas no bioma cerrado.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. Área de Estudo

A ecorregião do Bananal abrange uma área de 78.917,3 km<sup>2</sup> (3,93% do bioma cerrado), tendo vegetação de cerrado como predominante nas porções hidromórficas e de florestas nas porções mais bem drenadas, correspondente ao ecótono Cerrado- Amazônia.

A ecorregião do Parecis está localizada na divisa dos estados do Mato Grosso e Rondônia, com área de 152.296,0 km<sup>2</sup> (7,60% do bioma cerrado), de geomorfologia desuperfícies aplainadas delimitadas por escarpadas erosivas[3].

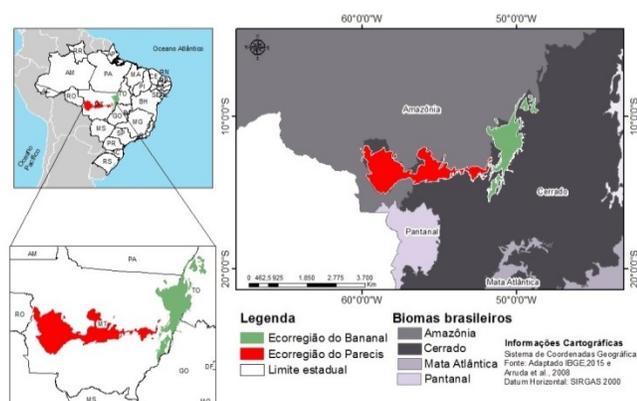


Figura 1. Fluxograma da metodologia

O clima é do tipo Cwa, de acordo com a classificação de Koopené caracterizado por possuir duas estações bem

definidas, inverno seco entre os meses de abril e setembro, e verão chuvoso entre agosto e outubro.

### 2.1. Materiais e métodos

No intuito de verificar a evolução histórica do desmatamento nas duas ecorregiões em análise, foi elaborado um esquema metodológico (Figura 2).

Assim, foi elaborado um bando de dados geográfico na plataforma do *software Qgis 2.18.0*, contendo: a) bases cartográficas (hidrografia, estradas, limites políticos-administrativos, áreas de proteção, terras indígenas, etc); b) dados anuais (2000 à 2015) relativos às detecções de desmatamento no bioma cerrado; c) Limites das ecorregiões, delimitadas por [3]; d) dados do projeto TerraClass Cerrado, ano-base de 2013.

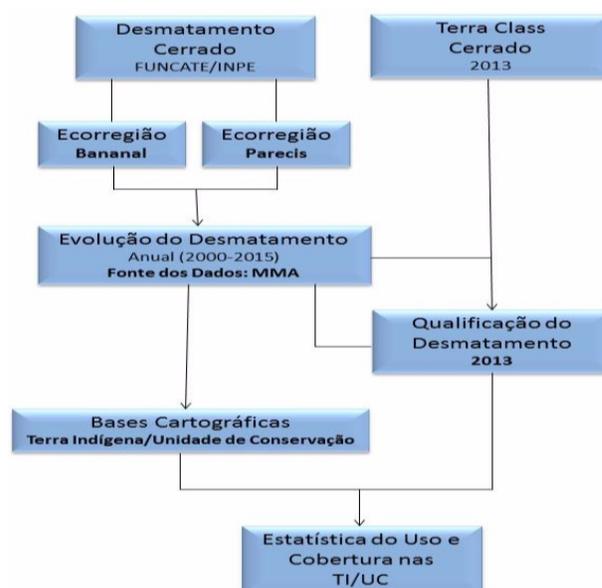


Figura 2. Metodologia de análise do desmatamento para o período de 2000 à 2015.

De posse dos mapas temáticos e das bases cartográficas, foi possível realizar correlações entre os dados, e restringir as análises as duas ecorregiões, dentro do limite do bioma cerrado. Assim, após os cruzamentos entre os dados anuais de desmatamento com o limite das ecorregiões, unidades de conservação e terras indígenas foram geradas as estatísticas descritivas e as análises espaciais da evolução do desmatamento.

Em seguida, os dados de desmatamento detectados no interior das áreas com proteção legal, foram cruzados com os dados do projeto Mapeamento do Uso e Cobertura da Terra do Cerrado (TerraClass-Cerrado), do ano de 2013 [1], que juntamente com as taxas anuais do desmatamento possibilitaram realizar a qualificação do mesmo, ou seja, indicar qual o uso áreas anteriormente desmatadas foram convertidas.

Por fim, foi avaliada a dinâmica de conversão do acumulado de desmatamento no período para o uso da terra das ecorregiões do Bananal e Parecis, e os mesmos recortados para o limite oficial do bioma Cerrado.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os maiores percentuais de desmatamento foram registrados na ecorregião do Parecis, principalmente entre os anos de 2002 a 2004, atingindo um acumulado de 87,24 Km<sup>2</sup> para o período, com o maior pico em 2004, quando houve um incremento de 53,24 km<sup>2</sup> de desmatamento (Figura 3). É importante ressaltar que, esta ascensão ocorre no período em que o número de estabelecimentos rurais duplica de 125.625 para 188.741 no estado do Mato Grosso, assim como houve um expressivo aumento da área de agricultura, de 2,5 milhões, em 1995 para 5,5 milhões de hectares, conforme o Censo Agropecuário do IBGE [9].

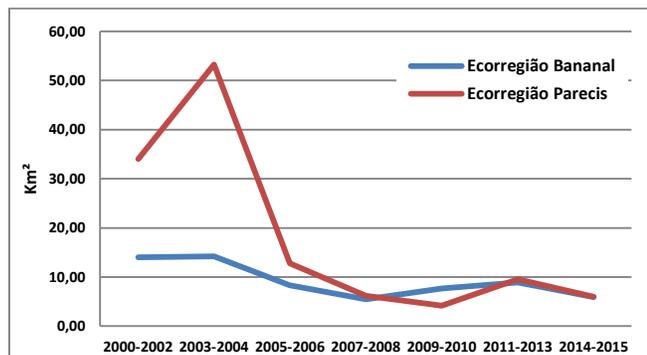


Figura 3. Evolução das taxas de desmatamento das ecorregiões do Bananal e Parecis.

A partir de 2005 há uma brusca queda nas taxas de desmatamento, resultado das políticas ambientais implementadas pelo Governo Federal, principalmente durante a primeira fase do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm). Como parte de um conjunto de políticas públicas relacionadas ao monitoramento e preservação dos biomas brasileiros, foi criado em 2004, no âmbito do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o Sistema de Detecção do Desmatamento em Tempo Real na Amazônia – DETER-Amazônia, que desde sua efetivação, tem apoiado a fiscalização e controle do desmatamento na Amazônia Legal brasileira (<http://www.obt.inpe.br/deter/>). Essas políticas públicas voltadas ao bioma Amazônia têm reflexos diretos na área no ecótono Amazônia-Cerrado, onde as ecorregiões de Parecis e Bananal estão inseridas, refletindo em uma tendência da curva evolutiva do desmatamento (Figura 4).

Com relação à ecorregião do Bananal, ao contrário foi verificado na ecorregião do Parecis, as taxas anuais de desmatamento apresentaram relativa estabilidade, nunca ultrapassando a faixa de 15 km<sup>2</sup>. Infere-se que isso resulte do alto percentual de unidades de conservação e terras

indígenas encontradas na ecorregião, que recobrem cerca de 32% da mesma (Figura 5).

Assim, observa-se que os maciços florestais e corredores ecológicos presentes nas duas ecorregiões estão, em sua maioria, situados em Ucs e em terras indígenas. E, que mesmo estando resguardadas por legislações específicas têm sido alvo de desmatamentos ilegais, principalmente na Ecorregião do Bananal, que totalizou 31.580 ha de áreas desmatadas, em TIs e UCs.

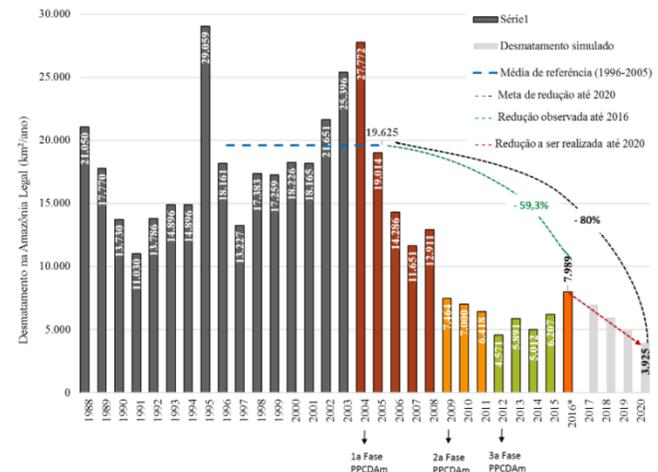


Figura 4. Taxas anuais de desmatamento da Amazônia Legal.

Já a Ecorregião do Parecis, atingiu um acumulado de 27.112 ha de desmatamento para o período analisado (2000 a 2015), sendo importante registrar que todos os desmatamentos encontravam-se exclusivamente em terras indígenas, já que a densidade de Unidades de conservação é muito baixa nesta área, assim como em todo bioma cerrado.

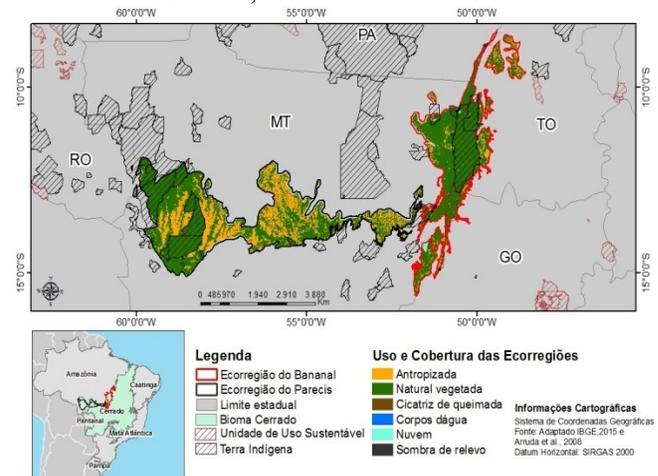


Figura 5. Mapa de uso e cobertura da terra das ecorregiões do Bananal e Parecis.

Ao analisar o número de alertas gerados nas áreas de TIs (Figura 6), para cada ano, percebeu-se que até 2004 o desmatamento ocorria em maior proporção na ecorregião do Bananal, mas a partir de 2006 um maior número de alertas

ocorreram na ecorregião do Parecis, se contrapondo à curva descendente das taxas de desmatamento apresentadas na figura 3.

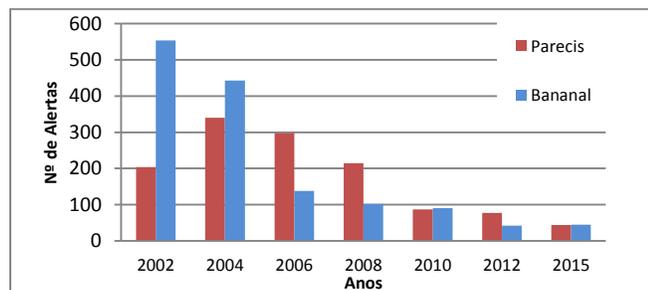


Figura 6. Alertas de Desmatamento nas TI's e UC's situadas nas Ecorregiões do Bananal e Parecis.

Analisando dados de uso e cobertura da terra dos desmatamentos ilegais realizados nas TIs e Ucs, observou-se que na Ecorregião do Parecis, 85% dos desmatamentos realizados até 2013 foram convertidos para a agricultura, e o restante para pastagem. Já na ecorregião do Bananal 88% dos desmatamentos em TIs e UCs, foram convertidos para pastagem, e 12% para agricultura. Portanto, apesar de haver um pacto ambiental relacionado à “moratória da soja”, em vigor desde 2006, entre entidades da sociedade civil organizada, ONG's e o governo federal, além do “selo verde da pecuária” - selo *Rainforest Alliance Certified* - desenvolvida pela Rede de Agricultura Sustentável composta por organizações internacionais conservacionistas, é necessário que os órgãos de fiscalização atuem de forma mais efetiva no monitoramento contínuo dessas áreas.

#### 4. CONCLUSÕES

As análises demonstraram que as ecorregiões passaram por intensas transformações no período de 2000 a 2015, apresentando significativos incrementos anuais de desmatamento, no entanto, pode-se perceber que com investimentos em políticas públicas ambientais, como a implementação de projetos de monitoramento e fiscalização pode apresentar resultados satisfatórios na redução do desmatamento, a exemplo do que ocorreu após a implantação do PPCDam e DETER em 2004. Portanto, a manutenção e ampliação desse tipo de programa configuram-se como uma excelente solução frente aos problemas ambientais que ocorrem nos biomas brasileiros, considerando suas dimensões continentais.

Os resultados apontaram que apesar de haver uma redução das taxas de desmatamento, as áreas sobre proteção legal presentes em ambas as ecorregiões apresentaram registros de desmatamento ilegal nos anos analisados, sendo as TIs têm sofrido maiores pressões antrópicas por conta da expansão da fronteira agropecuária.

Verificou-se, também, que a ecorregião do Parecis apresenta grandes áreas com maciços florestais que não estão sobre proteção legal. Portanto, considerando que o

bioma cerrado é um dos biomas mais impactados do Brasil, e possui imensa importância relacionada à presença das nascentes dos principais rios brasileiros, a implantação de áreas de proteção ambiental se torna cada vez mais urgente.

#### 6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Banco Mundial e ao *Forest Investment Program* (FIP) pelo financiamento do projeto Monitoramento Cerrado e à *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ), que tem fomentado os projetos de monitoramento do bioma Cerrado. E, ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), pela ceção dos dados dos projetos utilizados neste trabalho.

#### 7. REFERÊNCIAS

- [1] MMA, Download de dados geográfico. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>>. Acesso em: 04 set. 2018.
- [2] Dinerstein E., Olson D., Graham D., Primm S, Bookbinder, M., Ledec G. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecorregiones terrestres de América Latina y el Caribe. WWF, Washington, 135 pp.
- [3] Arruda, M.B., Proença, C.E.B., Rodrigues, S.C., Campos, R.N., Martins, R.C. & Martins, E.S. 2008. Ecorregiões, unidades de conservação e representatividade ecológica do bioma cerrado. In Cerrado: ecologia e flora (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, orgs.). Embrapa cerrados, Brasília, p.229-272.
- [4] Nepstad, D.; Filho, B. S. S.; Merry, F.; Lima, A.; Moutinho, P.; Carter, J.; Bowman, M.; Cattaneo, A.; Rodrigues, H.; Schwartzman, S.; McGrath, D. G.; Stickler, C. M.; Lubowski, R.; Piris-Cabezas, P.; Rivero, S.; Alencar, A.; Almeida, O. e Stella, O., “The End Of Deforestation in the Brazilian Amazon, *Science*, v.326, pp.1350-1351, 2009.
- [5] Fearnside, P. Desmatamento na Amazônia: história, índices e consequências. *Megadiversidade*, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 113-123, 2005.
- [6] Klink, C. A.; Machado, R. B. A conservação do Bioma Cerrado. *Megadiversidade*, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.
- [7] Nogueira, E. M.; Nelson, B. W.; Fearnside, P. M.; França, M. B.; Oliveira, A. C. A. Tree height in Brazil's “arc of deforestation”: shorter trees in south and southwest Amazonia imply lower biomass. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v. 255, p. 2963-2972, 2008.
- [8] BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Balanço energético nacional. Brasília, 2010. 59 p.
- [9] IBGE, Censo Agropecuário. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9827-censo-agropecuaria.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 05 set. 2018.