

Desmatamento ilegal e exportações brasileiras de soja: o caso de Mato Grosso

Nota metodológica

1. Base de Dados

O estudo foi realizado a partir da análise e combinação de bases com informações espaciais contendo dado de desmatamento, imóveis rurais (malha fundiária), autorizações de desmatamento e de supressão da vegetação, áreas de plantio de soja e fluxos de exportação de soja. As bases de dados georreferenciadas foram padronizadas no sistema de coordenadas com projeção cônica conforme de Lambert e datum Sirgas 2000.

1.1 Desmatamento:

A base utilizada compreende o desmatamento ocorrido entre os anos de 2012 e 2017, produzido a partir da união dos dados de desmatamento mapeados pelo Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite – Prodes Amazônia e do Prodes Cerrado (Fonte: INPE) e com mapeamentos de uso do solo do Pantanal (Fonte: SOS Pantanal).

Para as áreas onde foram detectadas sobreposição entre os mapeamentos de desmatamento do Prodes Amazônia e do Prodes Cerrado foi mantida a base da Amazônia na sua integridade e apagadas as feições mapeadas na base do Cerrado. Os dados do Prodes Cerrado que recaíam sobre áreas de “não floresta” do Prodes Amazônia foram preservados. Para o Pantanal, as transições observadas nos mapas de uso do solo entre as classes de vegetação nativa para outras classes de uso foram classificadas como desmatamento. A camada de desmatamento utilizada nesse estudo pode ser obtida [aqui](#).

A base resultante da compilação descrita acima possui um total de 1.697.000 hectares de desmatamento entre 2012 e 2017 em Mato Grosso. Desse total, 1.439.710 hectares incidem sob a base de dados de imóveis rurais (descrita abaixo), o que representa 85% do total.

1.2 Imóveis rurais:

A camada utilizada no estudo foi produzida a partir da compilação de bases de dados fundiários, de acordo com a metodologia descrita em Sparovek et al. (2019). Para esse estudo foram selecionadas apenas as categorias fundiárias oriundas das seguintes bases: Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF – INCRA), Cadastro Ambiental Rural (SICAR), Terra Legal (Apenas áreas tituladas) e Assentamentos Rurais (INCRA).

Tabela 1. Número de imóveis rurais distribuídos por bioma.

| Categoria fundiária | Amazônia | Cerrado | Pantanal | Total |
|-------------------------|----------|---------|----------|---------|
| Assentamento Rural | 204 | 171 | 25 | 400 |
| CAR | 40.005 | 21.979 | 3.463 | 65.447 |
| SIGEF | 17.944 | 20.047 | 1.583 | 39.574 |
| Terra Legal [titulados] | 4.620 | 1.522 | 268 | 6.410 |
| Total | 62.773 | 43.719 | 5.339 | 111.831 |

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) é uma base de dados auto declaratória, que demanda validação pelos órgãos estaduais competentes – a maioria dos imóveis declarados ainda não foram validados. Isso indica que podem existir inconsistências nessa base. Contudo, ela têm sido utilizada como referência para analisar o impacto de cadeias agropecuárias no meio ambiente por diversos estudos e artigos científicos (Gibbs et al., 2015; Guidotti et al., 2017; L’Roe et al., 2016).

Os 111.831 imóveis rurais que compõem a camada utilizada no estudo recobrem um total de 65 milhões de hectares, ou aproximadamente 72% do território de Mato Grosso. As áreas restantes são compostas por Unidades de Conservação, Terras Indígenas ou são áreas não destinadas pela união (para maiores detalhes vide Sparovek et al. 2019).

1.3. Autorizações de desmatamento e de supressão da vegetação:

A base de dados utilizada foi obtida no site da Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA/MT), por meio de seu [Portal de Transparência](#). Foram consideradas apenas as autorizações que estavam válidas entre agosto de 2011 a julho de 2017. Esse é o mesmo período do desmatamento considerado nesse estudo, mapeado pelo Prodes (biomas Amazônia e Cerrado), e SOS Pantanal (bioma Pantanal).

De forma complementar às autorizações, foram consideradas as áreas de supressão de vegetação realizadas nos reservatórios das usinas hidrelétricas (UHEs) Teles Pires, Colíder, São Manuel e Sinop. Os dados foram obtidos através de documentos do processo de licenciamento desses empreendimentos realizado pelo IBAMA e SEMA.

1.4. Áreas de plantio de soja:

Essa base corresponde ao mapa das áreas de cultivo de soja em 2017 nos biomas Amazônia e Cerrado, produzido pela Agrosatélite. Ressalta-se que esta base não considera os limites das propriedades rurais (malha fundiária), mas apenas as áreas de cultivo de soja. Em Mato Grosso, a área contida nessa base contém um total de 9.327.384 ha de áreas de cultivo de soja. O procedimento utilizado para identificar as propriedades rurais que cultivam soja está descrito na Seção 2.2 deste documento.

1.5. Fluxos de exportação de soja:

Essa base de dados é a compilada pela plataforma Trase, que fornece um mapeamento abrangente da cadeia de suprimentos da soja brasileira. Esse mapeamento vincula sistematicamente mercados de exportação e as empresas exportadoras de soja aos municípios de origem da soja. Para mais detalhes sobre a metodologia, visite [trase.earth](https://trasearth.org). Para o estudo consideramos os dados de exportação da soja em 2018 (soja cultivada em 2017).

2. Processamento e análise dos dados

2.1. Desmatamento e ilegalidade:

A partir do cruzamento das bases de dados de desmatamento e de autorizações de supressão foi possível chegar a classificação de desmatamento legal (autorizado) e ilegal (não autorizado). Seguindo as determinações do Código Florestal, para o desmatamento ser classificado como legal é necessário que (i) a área desmatada seja espacialmente compatível com a área autorizada, (ii) que o desmatamento tenha ocorrido dentro da validade da autorização. Também classificamos como legais os desmatamentos detectados que se sobrepõe à área dos reservatórios de geração de energia mencionados no item 3.3, com o pressuposto de que, se é um empreendimento que conta com licença ambiental, a supressão de vegetação foi autorizada. Assim, foram classificados como ilegais todos os desmatamentos sem autorização ou os desmatamentos ocorridos fora do período de validade da autorização.

2.2. Imóveis rurais e mapeamento da soja:

Para identificar os imóveis rurais com soja, considerados no estudo, cruzamos o mapa de áreas de cultivo de soja em 2017 com a base fundiária. Do total da área de soja no Mato Grosso, 8.763.539 ha (94%) estão cultivados em imóveis rurais presente na base fundiária considerada no estudo, descrita no item 1.2. A fim de reduzir ruídos de inconsistências entre o cruzamento das bases e ter um dado conservador consideramos apenas os imóveis que apresentaram, no mínimo, 5 ha de cultivo de soja em 2017. Essa análise identificou 22.101 imóveis com área de soja acima de 5 ha cultivada em 2017, totalizando 8.756.035 ha, ou seja, 99,9% do total de área de soja cultivada dentro dos imóveis rurais.

2.3. Desmatamento e soja:

Para identificar o desmatamento ocorrido dentro dos imóveis que cultivam soja cruzamos a base de desmatamentos ocorridos entre 2012 e 2017 com a base de imóveis com cultivo de soja em 2017 (conforme descrito no item 2.2).

A fim de reduzir ruídos de inconsistências entre o cruzamento das bases e ter um dado conservador, foram considerados apenas os desmatamentos que somassem, no mínimo, 5 hectares (ha) em um determinado ano dentro de cada imóvel rural. Por exemplo, se um imóvel apresentou 2 polígonos de desmatamento de 2 ha cada em 2013 (totalizando 4 ha) e 3 polígonos de 2 ha de desmatamento em 2014 (totalizando 6 ha), apenas os desmatamentos ocorridos em 2014 foram considerados nas análises. Após a aplicação desse filtro, encontramos 1.390.279 ha de desmatamento (97% do total) distribuídos em 13.483 imóveis.

Os desmatamentos foram então classificados em: i) Na área de cultivo – desmatamento (legal e ilegal) em áreas que foram utilizadas para cultivo de soja em 2017; ii) No imóvel fora de cultivo – desmatamentos (legal e ilegal) dentro de imóveis que cultivam soja, mas em áreas que não houve cultivo de soja em 2017.

Portanto, essa abordagem analisa a dinâmica das áreas desmatadas entre 2012 e 2017 em propriedades rurais com cultivo de soja em 2017.

2.4. Fluxos de exportação e desmatamento ilegal:

Para avaliar a exposição de países e traders exportadores de soja cultivada em imóveis rurais onde ocorreu desmatamento ilegal utilizamos as seguintes etapas de análise:

1. A partir dos dados da Trase, calculamos a proporção da soja produzida por município que foi exportada para cada uma das regiões de interesse em 2018 (China, União Europeia (UE)).
2. Calculamos a área de soja em hectares destinada à exportação, convertendo o volume em área de uso da terra (hectares), de acordo com a produtividade da soja por município.
3. Em seguida, multiplicamos a proporção da soja exportada de cada município para cada país de destino pela área total de soja cultivada em propriedades onde ocorreu desmatamento ilegal superior à 5 ha. Essa análise nos permite chegar a uma estimativa da exposição dos mercados de importação à soja produzida em propriedades onde ocorreu o desmatamento ilegal por município.
4. Posteriormente, dividimos a área total estimada de cultivo de soja vinculada à China ou à UE oriunda de propriedades com desmatamento ilegal pela área total da soja exportada para cada um desses destinos (etapa 1).
5. Por fim, utilizando dados da plataforma Trase, identificamos as empresas responsáveis por maior parte da exportação da soja para a China e UE oriunda dos 15 municípios com a maior área de soja em propriedades onde ocorreu desmatamento ilegal cujos destinos estimados são a China e a UE.

3. Referências

- Gibbs, B.H.K., Rausch, L., Munger, J., Schelly, I., Morton, D.C., Noojipady, P., Barreto, P., Micol, L., Walker, N.F., Amazon, B., Cerrado, E., 2015. Brazil's Soy Moratorium... Supplementary Materials. *Science* (80-.). 347, 377–378. <https://doi.org/10.1126/science.aaa0181>
- Guidotti, V., Freitas, F.L.M., Sparovek, G., Pinto, L.F.G., Hamamura, C., Carvalho, T., Cerignoni, F., 2017. Números detalhados do novo Código Florestal e suas implicações para os PRAs, Sustentabilidade em Debate. Imaflora, Piracicaba.
- INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Coordenação Geral de Observação da Terra. PRODES – Incremento anual de área desmatada no Cerrado Brasileiro. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/cerrado>. Base de dados georreferenciada (shape)
- INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Programa de Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>
- L’Roe, J., Rausch, L., Munger, J., Gibbs, H.K., 2016. Mapping properties to monitor forests: Landholder response to a large environmental registration program in the Brazilian Amazon. *Land use policy* 57. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.05.029>
- 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/https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104062>