

## ANÁLISE DA DINÂMICA DE DESMATAMENTO UTILIZANDO IMAGENS LANDSAT ATRAVÉS DO SISTEMA PRODES

LARISSA ALDRIGHI DA SILVA<sup>1</sup>; LETÍCIA BRANDÃO CALDAS<sup>2</sup>; GABRIEL  
BORGES DOS SANTOS<sup>3</sup>; LISMARA CARVALHO MARQUES<sup>4</sup>; ANDRÉA  
CASTRO SOUZA<sup>5</sup>; DIULIANA LEANDRO<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [larissa.aldrighi@gmail.com](mailto:larissa.aldrighi@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [leticia.lbc@hotmail.com](mailto:leticia.lbc@hotmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [gabrielwxsantos@hotmail.com](mailto:gabrielwxsantos@hotmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [lismaracmarques@gmail.com](mailto:lismaracmarques@gmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – [andreascastro@gmail.com](mailto:andreascastro@gmail.com)

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – [diuliana.lenadro@gmail.com](mailto:diuliana.lenadro@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

O sensoriamento remoto orbital tem tornando-se uma ferramenta importante no monitoramento de fenômenos meteorológicos e ambientais, pois permite uma melhor avaliação, manejo, gerenciamento e gestão dos recursos naturais, como solo, água e vegetação (BEZERRA et al. 2011).

A atualização contínua da mudança da cobertura do solo é uma das possibilidades que a comunidade científica possui através do sensoriamento remoto. Um dos melhores exemplos de monitoramento operacional existente no Brasil para quantificar a mudança na cobertura da terra é o trabalho realizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais do Brasil (INPE), que tem como principal produto de monitoramento o PRODES (INPE,2019).

Segundo dados do INPE (2019), o projeto PRODES realiza monitoramento por satélite desde 1988 produzindo taxas anuais de desmatamento na região, que por sua vez são usadas pelo governo brasileiro para o estabelecimento de políticas públicas. As imagens utilizadas nesse projeto são provenientes do Sistema LANDSAT (que possuem resolução espacial de 15-30 metros, com taxa de revista de 16 dias).

As estimativas do PRODES, são importantes para analisar os principais aspectos da dinâmica do desmatamento da Amazônia Legal (SOUZA, 2019) e são consideradas confiáveis pelos cientistas nacionais e internacionais (KINTISH, 2007). Esse sistema tem demonstrado ser de grande importância com nível de precisão próximo de 95% para ações e planejamento de políticas públicas da Amazônia (INPE,2019).

O projeto PRODES conta com a colaboração do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e está inserido como ação do Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) no Grupo Permanente de Trabalho Interministerial para a redução dos índices de desmatamento da Amazônia legal, criado por decreto presidencial de 3 de Julho de 2005 (INPE,2019).

O presente trabalho tem o intuito de demonstrar como uma aula prática da cadeira de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento pode ser utilizada para análises temporais para fins ambientais aos alunos do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Pelotas/RS, utilizando como exemplo a ação do tempo e do homem para o desmatamento da Amazônia. Isso é possível devido a política de transparência dos dados do monitoramento do estado da floresta, adotada pelo INPE e pelo governo federal desde 2004, que

permite o acesso completo a todos os dados gerados pelos sistemas de monitoramento, possibilitando realizar avaliações independentes pela comunidade usuária (INPE, 2019).

## 2. METODOLOGIA

O trabalho se desenvolve em uma aula prática com base na página do INPE na área do PRODES através do site (<http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodes.php>). Através deste site, os alunos são conduzidos a escolher uma área de desmatamento no entorno de Unidades de Conservação (UCs) como áreas de proteção ambiental integral ou Floresta (Nacional ou Estadual) (Figura 1) para realizar a análise sobre a ação do tempo. A metodologia tenta atrelar a importância desses ambientes que integram o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) regidos pela Lei 9.985/2000. As quais são espaços de acordo com o MMA, (2019), responsáveis pela produção direta de parte da água destinada ao consumo humano, bem como impedem a emissão de bilhões de toneladas de carbono na atmosfera.

São critérios para o desenvolvimento da atividade buscar áreas com desmatamento significativo, realizar uma análise temporal do desmatamento para essa região de 1990 a 2017, na escala gráfica de 5 km, e preferencialmente próximo a um corpo de água. O acesso inicial já possibilita verificar as estatísticas associadas área total dessas Unidades de Conservação e posteriormente o valor de aumento de desmatamento ao ano em área e percentual.

**PRODES**  
Desflorestamento nas Unidades de Conservação da Amazônia Legal

Importante: 1) Os dados, após o ano de 2015, foram estratificados utilizando como base de Unidade de Conservação Federal a versão distribuída em setembro/2016 no site do ICMBio. No período 2008 a 2014 este levantamento utilizou como base de referência o mapa de Unidade de Conservação Federal/Estadual versão de novembro/2009 fornecida pelo Depto de Áreas Protegidas do Ministério do Meio Ambiente. Algumas destas unidades podem ter sofrido alterações nos seus limites que não estejam contempladas nas duas bases utilizadas e disponíveis aqui.

2) Este levantamento informa o desmatamento detectado nas Unidades de Conservação e/ou Terras Indígenas até 2008 sem levar em consideração a data de criação destas unidades. Ou seja, podem contabilizar desmatamentos feitos anteriormente a data da efetiva criação das UCs/TIs. 2) A comparação entre os totais anuais deve ser feita com critério, pois no intervalo de tempo analisado, podem ter sido criadas novas unidades que interferirão na contabilidade final.

NOTA: Por razões metodológicas, os dados estratificados por Unidade de Conservação desta página podem apresentar ligeiras diferenças em relação aos dados apresentados no portal Terrabrasilis

Nr	Nome	Ano Criação	Área	Desflorestamento até 1997 (%)	Incremento 2008 (%)	Incremento 2007 (%)	Incremento 2006 (%)	Incremento 2005 (%)	Incremento 2004 (%)	Incremento 2003 (%)
1	RESERVA BIOLÓGICA DO GURUPI	1968	2733.8	152.0 (6%)	36.65 (1.3%)	12.99 (0.5%)	11.55 (0.4%)	49.36 (1.8%)	67.23 (2.5%)	0.10 (0.0%)
2	PARQUE NACIONAL DA SERRA DO DIVISOR	1989	8846.6	107.2 (1%)	3.08 (0.0%)	0.85 (0.0%)	0.49 (0.0%)	4.23 (0.0%)	5.44 (0.1%)	7.24 (0.1%)
3	PARQUE NACIONAL DO JAMANKIM	2006	8675.4	96.7 (1%)	11.97 (0.1%)	6.96 (0.1%)	6.52 (0.1%)	18.43 (0.2%)	19.05 (0.2%)	7.65 (0.1%)
4	PARQUE NACIONAL DO PICO DA NEBLINA	1979	23013.6	46.9 (0%)	1.07 (0.0%)	0.33 (0.0%)	0.17 (0.0%)	0.40 (0.0%)	0.12 (0.0%)	2.13 (0.0%)
5	ESTAÇÃO ECOLÓGICA DA TERRA DO MEIO	2005	33732.7	46.7 (0%)	3.61 (0.0%)	22.95 (0.1%)	13.92 (0.0%)	60.49 (0.2%)	150.39 (0.5%)	78.85 (0.2%)
6	PARQUE NACIONAL MONTANHAS DO TUMUCUMAQUE	2002	38661.9	38.4 (0%)	0.00 (0.0%)	0.07 (0.0%)	0.22 (0.0%)	0.40 (0.0%)	0.35 (0.0%)	0.03 (0.0%)
7	PARQUE NACIONAL DA CHAPADA DOS GUIMARAES	1989	326.8	34.8 (56%)	0.00 (0.0%)	0.00 (0.0%)	0.00 (0.0%)	0.00 (0.0%)	0.00 (0.0%)	0.00 (0.0%)
8	PARQUE NACIONAL DO JURUENA	2006	19632.6	30.0 (0%)	3.74 (0.0%)	5.20 (0.0%)	5.18 (0.0%)	6.49 (0.0%)	17.91 (0.1%)	29.00 (0.2%)
9	ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE IQUÊ	1981	2249.4	27.3 (2%)	0.22 (0.0%)	0.65 (0.0%)	0.16 (0.0%)	0.00 (0.0%)	0.62 (0.0%)	0.00 (0.0%)
10	PARQUE NACIONAL DA AMAZÔNIA	1974	11133.8	24.5 (0%)	3.82 (0.0%)	4.31 (0.0%)	2.56 (0.0%)	4.03 (0.0%)	10.67 (0.1%)	10.99 (0.1%)
11	RESERVA BIOLÓGICA NASCENTES DA SERRA DO CACHIMBO	2005	3422.2	20.9 (1%)	14.66 (0.9%)	6.29 (0.4%)	18.56 (1.2%)	34.39 (2.2%)	14.76 (0.9%)	26.34 (1.6%)
12	RESERVA BIOLÓGICA DO RIO TROMBETAS	1979	4082.1	20.2 (1%)	0.07 (0.0%)	0.13 (0.0%)	0.00 (0.0%)	0.22 (0.0%)	0.26 (0.0%)	0.35 (0.0%)
13	PARQUE NACIONAL DE ANAVILHANAS	1981	3432.8	13.4 (1%)	0.00 (0.0%)	0.00 (0.0%)	0.00 (0.0%)	0.00 (0.0%)	0.07 (0.0%)	0.00 (0.0%)
14	RESERVA BIOLÓGICA DO GUAPORE	1982	6227.6	13.3 (0%)	2.06 (0.1%)	0.00 (0.0%)	0.00 (0.0%)	0.00 (0.0%)	0.00 (0.0%)	0.09 (0.0%)

Figura 1. Acesso a Unidades de Conservação e suas estatísticas no Prodes (<http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesuc.php>).

Escolhendo a UC que será analisada acessa-se o histórico de imagens Landsat e verifica-se como se deu a dinâmica do solo ao longo dos anos através de fotointerpretação, sendo essa atividade um dos primeiros contatos com imagens de satélite. E ao mesmo tempo que realizam a fotointerpretação dessas áreas os alunos são incentivados em acessar o Manual de metodologia do Prodes. Em paralelo usa-se imagens de alta resolução espacial para confirmar as mudanças observadas no PRODES através do Google Earth.



2003 aparentemente foram controladas e pode-se considerar que a área está tecnicamente conservada, assim como no ano de 2009. No entanto, neste mesmo ano notamos no canto inferior da imagem (Sul do parque) uma área desmatada com grande intensidade, a qual aumentou em 2017. Da mesma forma na Figura 3, observa-se vários outros pontos com supressão da vegetação presentes em vários locais na unidade. Como mostra a Figura 4, na qual se faz uma análise comparativa com imagens distintas, com 38 anos de diferença, que apresenta essa maior área de desmatamento em destaque.



Figura 4. Área de desmatamento na parte Sul do Parque Nacional Do Juruena.

#### 4. CONCLUSÕES

Essa atividade possibilita ao aluno uma interação direta com meios de monitoramento atual, e entender questões teóricas de forma sólida como, por exemplo a resolução espacial de imagens. O que profissionalmente pode ser de extrema utilidade para avaliações de áreas e impactos em regiões estabelecidas.

Destaca-se também que os acessos as páginas apresentado nesse trabalho foram descontinuados em abril de 2019 e foram substituídos pelo portal TerraBrasilis (<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/>).

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEZERRA, M. V. C.; SILVA, B. B. DA; BEZERRA, B.G. **Avaliação dos efeitos atmosféricos no albedo e NDVI obtidos com imagens de satélites**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.15, n.7, p.709–717, 2011.
- DE SOUZA, I. R., DA SILVA, L. T., SOARES, P. V., TEIXEIRA, D. L. S., DOS SANTOS MORAES, T., & GRILO, L. M. **Análise da dinâmica do desmatamento da Amazônia legal com ênfase no estado do Pará**. 2019.
- INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **PRODES - Amazônia. Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite**. 2019. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes#wrapper>>. Acesso: 07 de setembro de 2019.
- KINTISCH, E. Carbon Emissions - Improved Monitoring of Rainforests Helps Pierce Haze of Deforestation. **SCIENCE**, Volume 316, 2007.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Florestas**. 2019. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/florestas.html>>. Acesso: 07 de setembro de 2019.