

Estudo da taxa de desmatamento da Amazônia

Paulo Henrique

Rayner Ribeiro

01/07/2015

Resumo

Foi feito um levantamento dos dados fornecidos pelo site do ministério do meio ambiente, coletado do sistema PRODES, abordado as modelagens de crescimento estatístico (Verhust e cinco parâmetros) ajustado usando o método dos mínimos quadrados e obtido o gráfico de resíduos para os dois ajustes para uma análise qualitativa. e feito a projeção para os próximos anos do desmatamento, seguindo o modelo proposto.

Introdução

O desflorestamento da região amazônica é uma realidade que tem impactos gravíssimos e até irreversíveis para humanidade, negar sua existência é um descaso com a vida e o meio ambiente. Tal tema é de grande repercussão e tem uma importância imensurável, pois olhando duma perspectiva interna, isso é para o país, traz riqueza econômica, ambiental e humana, como por exemplos, o desenvolvimento da ciência e tecnologia, produção novos fármacos, descoberta de novas espécies de animais e plantas, assim também para uma perspectiva mundial se vimos que é onde há a maior concentração de água doce no planeta e é o pulmão do mundo, com um papel extremamente importante para a desaceleração do efeito estufa, um problema do século XXI.

Visto toda sua relevância, vê-se um descaso pela sua preservação, consequência de um poderio econômico forte para sua devastação, seja na extratificação, urbanização e outras fins que destroem uma riqueza natural sem precedentes. Segundo o Governo Federal, o total desmatado até 2008 seria de 719 mil km² correspondentes a 17,5% da área total da Amazônia (estimada em 4,109 milhões de km²)[2, 3].

Ela permaneceu ignorada até 1989, quando iniciou-se a fotointerpretação de imagens obtidas pelo satélite Landsat 5, pelo INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais[1]

Esse ciclo de destruição ao mesmo tempo estimula e acompanha outros dois fatores responsáveis pelo agravamento do processo: a abertura de estradas e a imigração de populações, habitualmente de condição de vida precária, em busca de terra agricultável, mas barata. Finalmente, observa-se nítida correlação entre o crescimento do PIB, gerador da aceleração da demanda de madeira para a indústria moveleira, ou, mais comumente, para a construção civil no “sudeste maravilha”

Nosso objetivo, é abordar de maneira superficial mas qualitativa o crescimento do desmatamento usando os dados aberto para o pública do ministério do meio ambiente e conceitos de equações logística, onde pretendemos analisar sua qualidade.

Metodologia

- Modelo de crescimento logístico - solução de verhust e solução com 5 parâmetros

Para fazermos nossas projeções usamos as funções logisticas de crescimento que seguem um crescimento exponencial mas há uma saturação com o tempo. esse modelo foi estudado por Verhust que supoes que uma população qualquer pode aumentar até um limite máximo, com uma descrição empirica [5].

Para exemplificar considere uma espécie animal, com disponibilidade de alimento, abrigo e água sendo um fator limitante para o crescimento populacional. Esse limite máximo sustentável representamos pela letra K . Assim, para uma população de tamanho N , com taxa de crescimento r , o modelo de crescimento logístico contínuo pode ser representado pela equação

$$\frac{dN}{dt} = rN \left(1 - \frac{N}{K} \right)$$

Pode-se observar, na equação acima, que quando a população tende à equilíbrio, tem-se que $dN/dt = 0$, e o tamanho da população permanece estável. O que se espera que ocorra é que haja ou uma elevação da taxa de mortalidade devido à competição por alimento e abrigo ou uma redução da taxa de natalidade.

Essa se trata da solução de Verhust proposto no nosso trabalho. Já a solução com cinco parâmetros levam fatores a mais que diversificam o problema do crescimento, introduzimo-os apenas como uma maneira de comparação de modelos, sem a priori obter grande interpretação do mesmo.

Dados

Os dados usados, foram tomados do sistema PRODES e os detalhes e hipóteses utilizadas estão transcritas abaixo do trabalho feito pelo INPE [4]

A metodologia do cálculo da taxa de desmatamento da Amazônia baseia-se em alguns pressupostos:

1. O PRODES só identifica polígonos de desmatamento por corte raso (remoção completa da cobertura florestal) cuja área for superior a 6,25 ha.
2. As imagens utilizadas são da classe Landsat, ou seja, apresentam resolução espacial da ordem de 30 metros, 3 ou mais bandas espectrais. Podem ser utilizadas imagens do satélite Landsat 5, 7 ou 8 da NASA/USGS (EUA), CBERS 2B do INPE/CRESDA (Brasil/China), UK2-DMC da DMC International Imaging (Reino Unido) e Resourcesat da ISRO (Índia).
3. Parte das imagens pode não ser analisada, devido a problemas de cobertura de nuvens ou de conflito entre o tempo necessário para processamento de todas as imagens e a data prevista para a divulgação da taxa. Neste caso, as imagens são selecionadas de forma a cobrir o máximo possível de áreas desmatadas no ano anterior.
4. Numa imagem a ser analisada, pode haver áreas não-observadas, devido ao problema de cobertura de nuvens.
5. O desmatamento ocorre apenas dentro da estação seca. Assim, para cada imagem do satélite Landsat, a estação seca foi estabelecida baseada em parâmetros climatológicos. Para fornecer uma taxa anualizada de desmatamento na imagem, os incrementos de desmatamento constatados em cada imagem precisam ser projetados para uma data de referência.
6. São necessárias aproximadamente 220 imagens do satélite Landsat para o total recobrimento da Amazônia Legal, conforme é mostrado na figura 2.

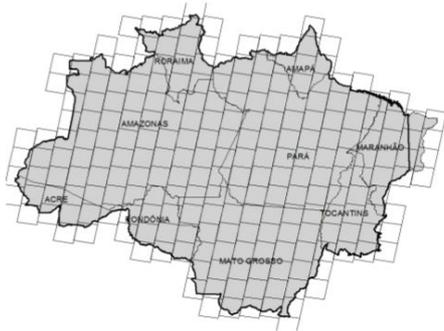


Figura 01 – Recobrimento Landsat na Amazônia Legal.

Resultados

Aplicando os modelos das equações logísticas descritas, foi obtido um bom ajustes pelo método dos mínimos quadrados.

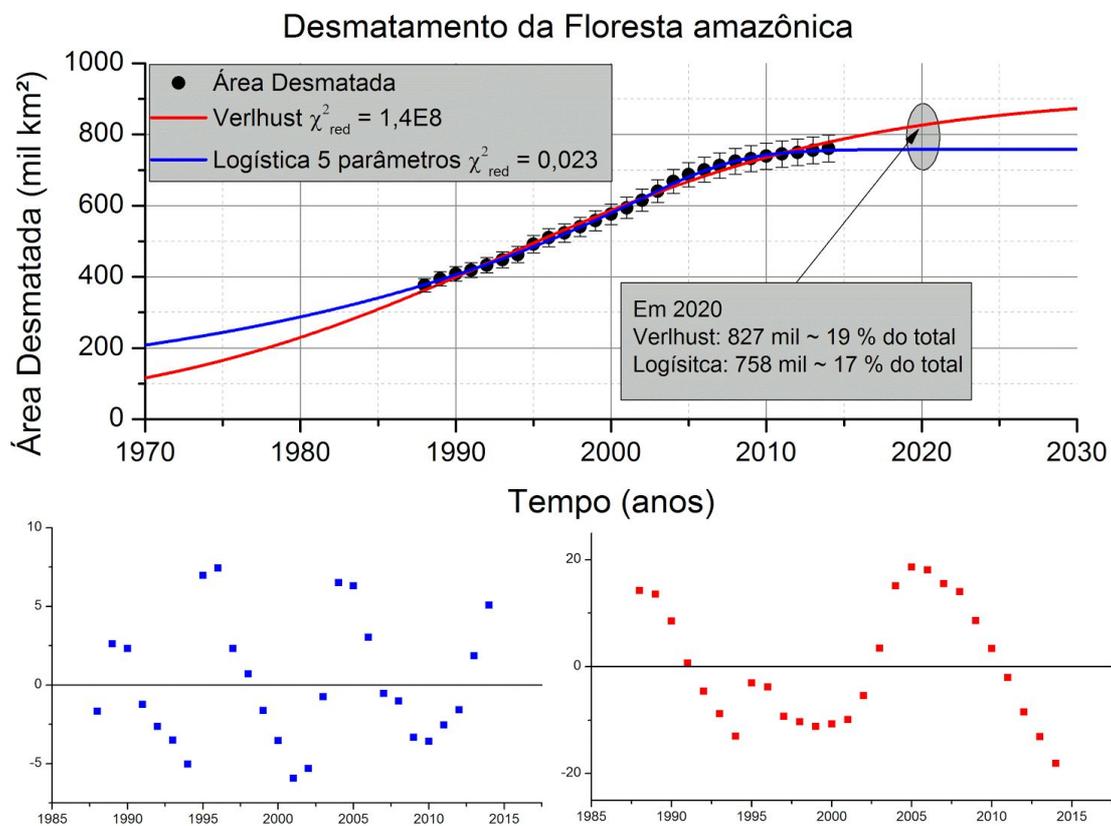


Figura 2 - Área desmatada com os dados coletados pelo INPE e ajustado pelo método dos mínimos quadrados das funções de logísticas, com seus respectivos gráficos residuais.

Por um lado o modelo de Verhust não descreve bem o comportamento do desmatamento no período dos dados coletados visto seu alto valor de chi2 reduzido e a grande dispersão dos dados no gráfico de resíduos, não obstante faz uma projeção pessimista do desmatamento. Contrapondo o

modelo logístico com 5 parâmetros que é mais otimista no futuro, tendendo há uma estagnação e se adequando melhor ao ajuste.

Conclusão

Por nosso simples análise percebemos um agravante desmatamento que se comporta similar ao modelo proposto por Verhust ao crescimento de populações e também para a solução com cinco parâmetro.

Obtivemos os ajustes utilizando o método dos mínimos quadrados e com eles obtido projeções de área desmatada no futuro. Vale ressaltar que são somente aproximações baseadas nos dados coletados pelo INPE e que são objetos de estudo de pesquisadores e serve de indicadores para políticas públicas.

Bibliografia

- [1] **Vargas, José Israel**; Modelagem Matemática Simples do Desmatamento da Amazônia; http://ecen.com/eee86/eee86p/desmatamento_amazonia.htm acesso em 01/07/15;
- [2] **Governo Brasileiro**: Comunicação Interministerial sobre mudanças climáticas. Brasília, 1994;
- [3] Maior parte de área desmatada da Amazônia virou pasto, mostra estudo. Estado de São Paulo, 03/09/2011.
- [4] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais Coordenadoria Geral de Observação da Terra Programa Amazônia – Projeto PRODES Metodologia para o Cálculo da Taxa Anual de Desmatamento na Amazônia Legal
- [5] <http://vps.fmvz.usp.br/promat/logistico2.html> acesso em 01/0715