



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Geociências

Renan Ambiel

BR230 vs as UCs, um estudo de degradação ambiental no Pará

CAMPINAS

2023

Supervisor/Orientador: Jefferson de Lima Picanço
Co-supervisor/Coorientador: Maíra Rodrigues da
Silva

RESUMO

Atualmente, o Pará possui 33,8 milhões de hectares de áreas ainda sem uso definido. A cifra corresponde a 27% de todo território paraense. Desse total, 15,2 milhões de hectares possuem prioridade para a conservação, sendo a maior parte desta área (11,3 milhões de hectares) classificada como de importância biológica extremamente alta.

A área cumulativa do desflorestamento na Amazônia Legal brasileira chegou a cerca de 713 mil km², em 2008, correspondendo a 13,7% em relação a área total e 17,7% sobre a área da Amazônia em floresta. A maior parte encontrada ao longo do denominado “Arco do Desmatamento”, cujos limites se estendem do sudeste do estado do Maranhão, norte do Tocantins, sul do Pará, norte de Mato Grosso, Rondônia, sul do Amazonas e sudeste do estado do Acre (INPE, 2008) ao longo das principais rodovias federais e estaduais. Os solos na Amazônia, arenosos cobertos por uma pequena camada de matéria orgânica derivada da decomposição de folhas e húmus de animais, apresentam alta erodibilidade qualquer processo antrópico que os deixem expostos por muito tempo é de alto risco para a conservação do bioma.

Em uma breve resenha vou tentar mostrar por meio das imagens do satélite CBERS-04, o quanto a construção de rodovias vem causando danos ambientais ao solo e fragmentando a floresta, e a banalização do importante papel das áreas de proteção com a desorganização fundiária

Palavras-chave:

Sensoriamento remoto, desmatamento, rodovias, BR-230 (Transamazônica), unidades de conservação, erosão do solo, Amazonia, Pará.

METODOLOGIA

Para elaboração dos mapas foram utilizadas: um mosaico de imagens NDVI do satélite CBERS-04, e imagens de uso e cobertura do solo do satélite Landsat 8. Dados de áreas de proteção ambiental mundial, limites de terras indígenas, de uso sustentável e de proteção integral. Amazônia legal, estado do Pará, Uso de softwares na interpretação e processamento dos dados: QGIS e terraview.

Foram usadas também para o apoio das análises: imagens do Google Earth, imagens do Sentinel 3B, e serviços WEBGIS. Informações retiradas de pesquisas, notícias, podcasts, seminários e vídeos também foram usadas nessa resenha, além de dados governamentais notícias de instituições parceiras do governo como Embrapa e Imazon.

A discussão foi baseada na premissa do desgaste ambiental no Pará, o desmatamento, erosão do solo e a fragmentação da floresta ao longo das estradas BR-230 (transamazônica). Sabendo que as UCs têm papel decisivo na proteção ambiental, o estudo também faz uma breve introdução ao tema das sobreposições de glebas do CAR na Amazônia legal.

O principal objetivo da resenha será a análise dos dados ambientais e das imagens de satélite, analisando a partir de índices de vegetação e de uso e cobertura do solo o potencial de erodibilidade das regiões ao longo da rodovia transamazônica. Como adicional é discutido o papel teórico das UCs e mostramos seus resultados na prática. Algumas notícias dos temas da regularização fundiária vão ser trazidas na conclusão para a confirmação da verdade sobre o status quo da Amazônia no Pará.

DISCUSSÃO

A infraestrutura foram construídas durante o regime militar no Brasil visando estabelecer uma integração física do território, em sua totalidade. A floresta amazônica brasileira permaneceu completamente intacta até o início da era “moderna” do desmatamento, com a inauguração da rodovia Transamazônica, em 1970 Fonseca Borges, C. A. R., & Ferreira, L. V

A facilitação de acesso a áreas não perturbadas de floresta na Amazônia, especialmente pela abertura e pavimentação de rodovias como, por exemplo, a BR-163 (Cuiabá-Santarém), BR-319 (Manaus-Porto Velho) e BR-230 (Transamazônica) em função de programas de infra-estrutura realizados pelo governo federal tem impactos ambientais extremos

O desflorestamento em função da distância de 50 km em cada lado na estrada sempre foi maior nas regiões sem a presença de áreas protegidas em comparação com regiões com áreas protegidas. Fonseca Borges, C. A. R., & Ferreira, L. V

Área de Preservação Permanente é uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Dantas, Y. M. V. (2016)

o Brasil, as áreas protegidas são contempladas pela Lei Federal 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção de vegetação nativa, incluindo as Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reservas Legais, e pela Lei Federal nº 9.985/00, que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) com critérios e normas para a criação, implementação, gestão das Unidades de Conservação (UC) e divide as UCs em dois grupos: de proteção integral e de uso sustentável. Esteves, A. O., & Souza, M. P. (2014)

O estabelecimento e manejo de áreas protegidas constituem importantes estratégias para a proteção da biodiversidade. Para as Áreas de Proteção Ambiental (APA), os planos de manejo são essenciais para a consecução dos objetivos.

Cabe neste momento lembrar que APA é uma categoria de UC de Uso Sustentável, onde geralmente não há desapropriação de terras, o que significa que o

Estado evita, dentre outras questões, o pagamento de indenizações, além do desgaste político e social que representa a remoção de populações residentes na área. Esteves, A. O., & Souza, M. P. (2014)

A existência de cadastros em diversas instituições públicas, com informações inconsistentes e a falta de comunicação entre os sistemas cadastral e registral estabeleceram problemas de sobreposição de títulos e confusão de limites dos imóveis rurais.

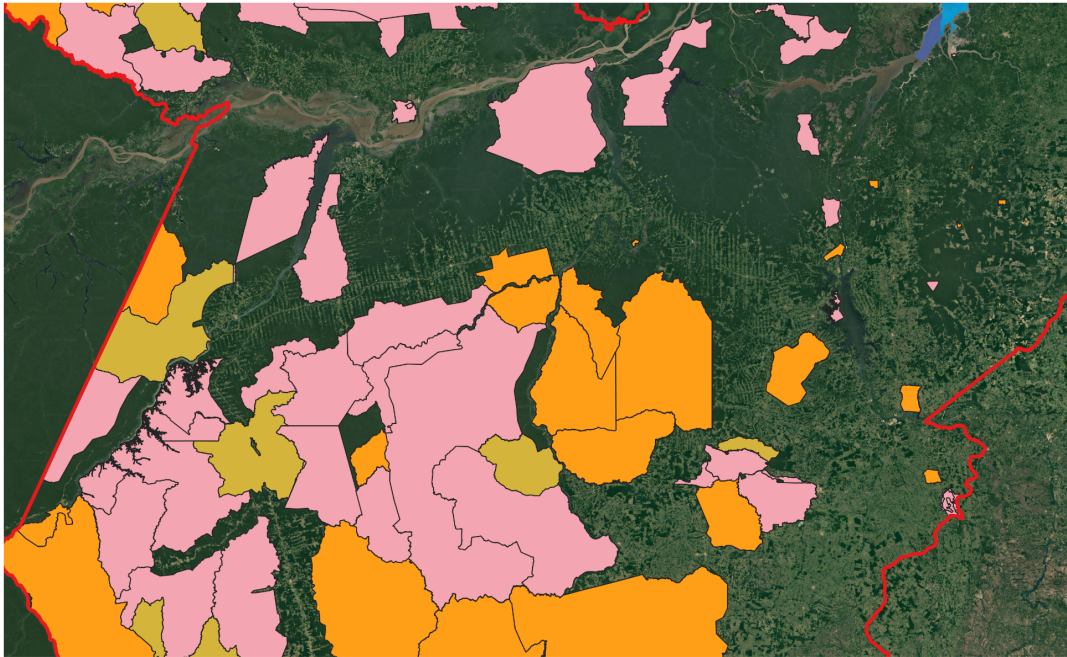


Imagem: O importante papel de conservação que as áreas protegidas estabelecem.

Nesta imagem do google earth ficam mais explícitas as estradas se estendendo como se fosse a espinha de peixe ao longo do Pará, indo de leste a oeste praticamente sem restrição a não ser pelos limites da UCs.

Atualmente, o Pará possui 33,8 milhões de hectares de áreas ainda sem uso definido. A cifra corresponde a 27% de todo território paraense. Desse total, 15,2 milhões de hectares possuem prioridade para a conservação, sendo a maior parte desta área (11,3 milhões de hectares) classificada como de importância biológica extremamente alta.

A área cumulativa do desflorestamento na Amazônia Legal brasileira chegou a cerca de 713 mil km², em 2008, correspondendo a 13,7% em relação a área total e 17,7% sobre a área da Amazônia em floresta. A maior parte encontrada ao longo do denominado “Arco do Desmatamento”, cujos limites se estendem do sudeste do estado do Maranhão, norte do Tocantins, sul do Pará, norte de Mato Grosso, Rondônia, sul do Amazonas e sudeste do estado do Acre (INPE, 2008) ao longo das principais rodovias federais e estaduais.

Calcularam que a parte rodoviária de infra-estrutura planejada provocaria 120.000-270.000 km² de desmatamento adicional ao longo de 20-30 anos(400.000-1.350.000 ha/ano), o que libertaria 6-11 giga-toneladas de carbono no período (200-550 milhões de tC/ano) do desmatamento (FEARNSIDE, 2001).

A implantação e pavimentação de estradas em florestas tropicais podem gerar grandes impactos na biodiversidade local. Segundo (FERREIRA & PEREIRA, 2007) a perda do habitat tem duas dimensões: a fragmentação (isolamento e alteração nas formas dos fragmentos remanescentes) e a perda de área (desmatamento).



Imagem: Vegetação se fragmentando em um cruzamento da BR-230, com um dos afluentes do rio Tocantins.

Ao nos aproximarmos de trechos de APP em um dos afluentes do Tocantins é notável a degradação ambiental, nota-se pela imagem que as obras não respeitam a margem de distância do rio.

A cobertura florestal remanescente no estado do Pará é cerca de 66,1% e, o desflorestamento acumulado até 2008 é 19,4% em relação a área total do estado e 21,3% sobre a área do estado em floresta

O desmatamento proporciona impactos ambientais, como exposição do solo à erosão, perda de funções da floresta na ciclagem de água e armazenamento de carbono, interferência na formação de nuvens e na química da atmosfera, a partir das queimadas a maioria das espécies presentes não pode sobreviver às mudanças radicais provocadas pelo corte e queima da floresta.

A região amazônica é abrangida pelo fenômeno dos rios voadores: uma cobertura de nuvem que forma um fluxo de água da Amazônia para todo o resto do mundo, em outras palavras, a Amazônia é uma zona de alta umidade e um alvo de uma média de mais de 2 mil mm por ano e chegando a 5 mil mm, mais que o dobro da chuva no RJ.

Os solos na Amazônia, arenosos cobertos por uma pequena camada de matéria orgânica derivada da decomposição de folhas e húmus de animais, são frágeis e têm alta erodibilidade quando retirada sua camada de nutrientes. Devem ser evitados processos antrópicos na região, que os deixam expostos por muito tempo.

CUNHA (1991), observa que a ocupação humana do território representa o fator decisivo na aceleração dos processos erosivos, que são comandados pelos seguintes fatores naturais:

a) Volume d'água que atinge o terreno: o volume d'água e sua distribuição no tempo e espaço são determinantes da velocidade dos processos erosivos; b) Cobertura vegetal: o tipo de cobertura vegetal determina a maior ou menor proteção contra o impacto e a remoção das partículas de solo pela água; c) Tipo de solo/rocha: determina a suscetibilidade dos terrenos à erosão (à erodibilidade), em função de suas características texturais (argilosos, siltosos e arenosos), estruturais, de espessura de solos etc.; d) Lençol freático: a profundidade do lençol freático nos solos é fator decisivo para o desenvolvimento de voçorocas; e) Topografia: maiores declividades determinam maiores velocidades de escoamento das águas, aumentando sua capacidade erosiva. Maior O comprimento da encosta implica maior tempo de escoamento e, conseqüentemente, maior erosão.

A textura, ou seja, o tamanho das partículas é um dos fatores que influenciam na maior ou menor quantidade de solo arrastado pela erosão. Assim, por exemplo, o solo arenoso, com espaços porosos grandes, durante uma chuva de pouca intensidade pode absorver toda a água, não havendo, porém, nenhum dano; entretanto, como possui baixa proporção de partículas argilosas que atuam como uma ligação entre as partículas grandes, pequena quantidade de enxurrada que escorre na sua superfície pode arrastar grande quantidade de solo Manoel de Sousa, J. (2011)

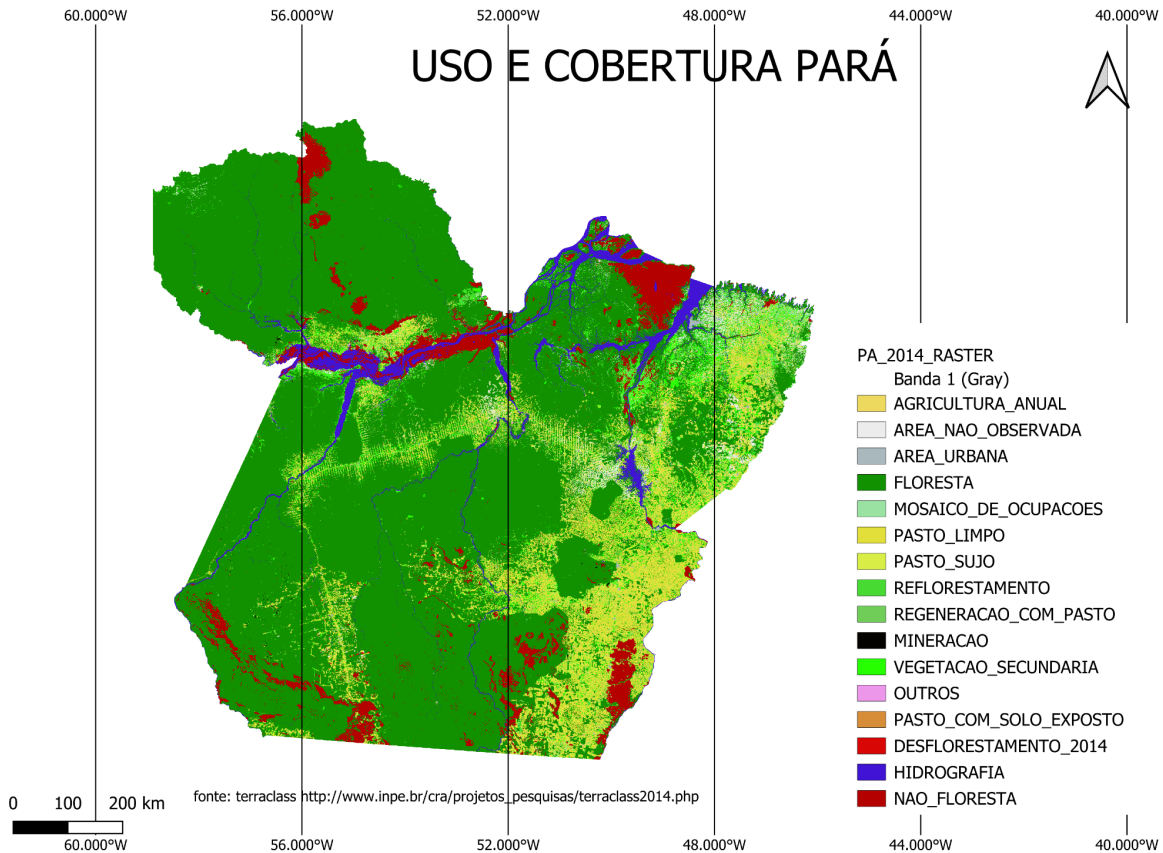
Já no argiloso, com espaços porosos bem menores, a penetração da água é reduzida, escorrendo esta mais pela superfície; entretanto, a força de coesão das partículas é maior, o que faz aumentar a resistência à erosão (Bertoni e Lombardi Neto, 2005)

A velocidade de infiltração é também afetada pela variação na estrutura do perfil: se um solo arenoso tem logo abaixo uma camada pouco permeável de argila, pode-se esperar alta velocidade de infiltração até que a camada arenosa fique saturada, e, desse momento em diante, infiltração menor, em virtude da camada argilosa. (Manoel de Sousa, J. (2011)

Além desses fatores a umidade do solo antes de ocorrer a chuva vai ser de extrema importância pois se um solo já estiver saturado sua capacidade de absorver a

água vai ser menor, uma vez que seu material coloidal vai se dilatar ao absorver a água os espaços porosos e seu tamanho ser reduzidos.

ANALISE DE DADOS



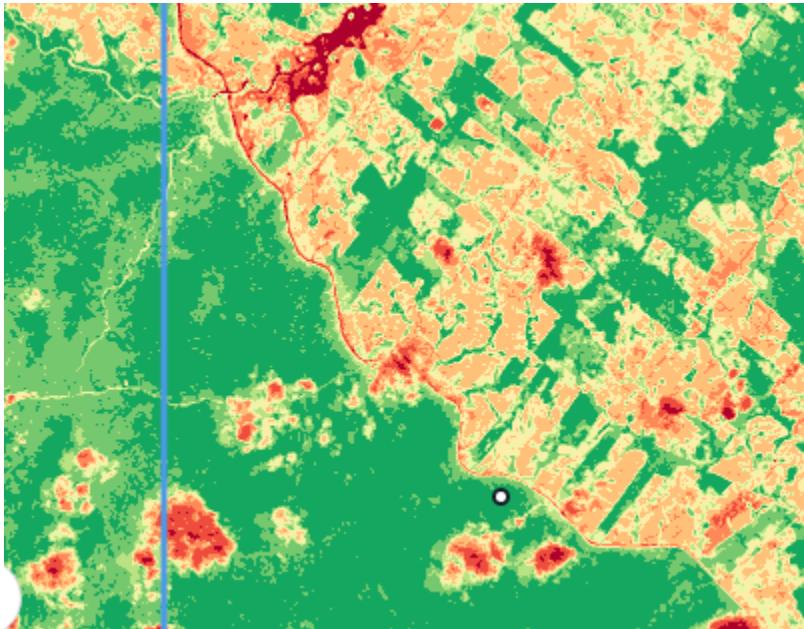
Nesse mapa fica mais claro como a região vem sofrendo uma mudança em sua vegetação de floresta para pasto, se tornando suscetível aos processos de degradação ambiental. A quantidade de perda de matéria orgânica é imensa ao longo da BR 230.

Índice de vegetação (NDVI), o NDVI é usado para monitorizar secas, monitorizar e prever produção agrícola e ajudar a prever zonas de fogo perigosas. O NDVI é um índice de vegetação que permite gerar uma imagem demonstrando a biomassa relativa, a partir de uma operação entre as bandas do infravermelho próximo e do vermelho de uma imagem.

Sua interpretação numérica equivale de -1 a 1, sendo os valores mais negativos corpos de água, seguidos índices de -0.2 a 0 para áreas urbanas, para solos expostos os valores vão de 0 até 0.2, vegetações rasteiras e gramíneas ficam em torno de 0.3 enquanto as regiões de florestas e florestas mais densas passando dos 5 e indo até valores próximos ao 8

Esquema: Corpos de água: valores mais negativos, cor: vermelha; Áreas urbanas: não tem; Solos expostos: Valores mais próximos a -0.1, cor:laranja; Vegetação rasteira: Branco 0,3; Vegetação mais densa: Verde acima de 0,5.

A figura a seguir trata-se da BR-230 em NDVI passando pelos limites de uma terra indígena. Observe a presença de algumas nuvens, que estão abaixo no território indígena.



DEBATE FUNDIÁRIO

Segundo o CAR na Amazônia mais de 8 milhões de imóveis estão sobrepostos em áreas indígenas dando uma área bruta de 2.569.553,1 hectares. Cadastros sobrepostos em florestas públicas não destinadas: 33 milhões de hectares de área líquida, mais de 40 milhões de área bruta.

Exemplo da Bahia, A implementação do CFIR coloca o Estado da Bahia à frente dos demais em termos cadastrais, apontando o caminho legal e técnico para a implementação das áreas de Reserva Legal. Isto porque o cadastro florestal de imóveis rurais possibilitará a visualização geográfica destas áreas em relação aos imóveis rurais e à outros objetos territoriais do meio rural, favorecendo o planejamento, a gestão e a fiscalização destas áreas Dantas, Y. M. V. (2016), porém na prática a justiça não tem meios de aplicar as diretrizes, falhando com os dados e o que seria um compartilhamento de informações em uma integração cadastral vira uma descentralização das informações tornando, por falta de vontade política, o processo demorado e burocratizado.

Esse tipo de estrutura não ocorre somente na Bahia, diversos municípios possuem seu próprio CAR, tornando a situação como um todo ainda mais complexa. A existência de cadastros em diversas instituições públicas, com informações inconsistentes e a falta de comunicação entre os sistemas cadastral e registral estabeleceram problemas de sobreposição de títulos e confusão de limites dos imóveis

rurais. Com o auxílio dos correios, os cadastros sobrepostos deveriam ser todos passados de ativos para pendentes e enfim serem reavaliados.

CONCLUSÕES

As terras indígenas e unidades de conservação vem fazendo um importante papel na conservação dos solos da amazônia em contrapartida as estradas vem trazendo o desmatamento de corte raso para a amazônia e posteriormente a produção extensiva de gado, além da produção madeireira muitas vezes o ato de desmatamento vem correlacionado com a queima e poluição do meio ambiente, os meus dados utilizados são referentes a imagens do landsat de 2014 atualmente a situação é muito mais acumulada, o desmatamento na amazônia legal vem crescendo ao longo dos anos, sempre batendo recordes a cada ano que passa, no início era muito menor com o avanço da tecnologia e das estradas ele foi se intensificando, e o que era um acumulado de 713 mil km², em 2008 de 38 anos, em 2020 esses números já passavam dos 810 mil km², chegando ao equivalente a uma região sudeste inteira desmatada. A amazônia em seu total de 155 milhões de hectares já perdeu cerca de 15 por cento de sua área total.

As áreas que invadem APPs e UCs são consideradas irregulares exceto pelas práticas sustentáveis em suas respectivas unidades de conservação sustentáveis. A princípio se na área o desmatamento for executado a corte raso ou por fogo o seu propósito já não se classifica mais como uso sustentável como consequência sua propriedade deve ser embargada e seu CAR deve ser suspenso. Porém a dificuldade de combater o crime organizado tem sido imensa, mesmo para as equipes de combate ao desmatamento na amazônia Para complicar mais a situação o desmonte do IBAMA ICMBIO e o recente ministro do meio ambiente Ricardo Salles, deixaram a situação mais avassaladora.

Muito se houve de que o Brasil cumpriu o dever de casa e que é um líder mundial no desenvolvimento sustentável, porém os dados provam o contrário, a nossa reputação no exterior não tem sido muito boa nem a nossa nem dos nossos vizinhos que compartilham a amazônia.

REFERÊNCIAS

ARTAZA-BARRIOS, O. HSCHIAVETTI; SCHIAVETTI, A. Análise da efetividade do manejo de duas áreas de proteção ambiental do Litoral Sul da Bahia. Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management, v. 7, n. 2, p. 117-128, 2007.

DIAS, José Eduardo; GOMES, Olga Venimar de O.; GOES, Maria Hilde de B. Áreas de riscos de erosão do solo: uma aplicação por geoprocessamento. **Floresta e Ambiente**, v. 8, n. único, p. 1-10, 2012.

MANOEL DE SOUSA, José. **Desafio da medição experimental da descarga de fundo no estuário do Timbó: construção e testes de um amostrador**. 2011. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

DANTAS, Yse Maria Vinhaes. Diretrizes para a integração do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais–CNIR com o Cadastro Estadual Florestal de Imóveis Rurais–CEFIR e sua implicação no processo de averbação da Reserva Legal, no âmbito da Lei nº 10.267/01. 2016.

BORGES, C. A. R. F.; FERREIRA, Leandro Valle. O processo de desflorestamento nas rodovias do estado do Pará: Um estudo de caso da rodovia Transamazônica (BR-230). **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto–SBSR**. Curitiba, p. 2796, 2011.

NETO, Thiago Oliveira; NOGUEIRA, Ricardo José Batista. Geopolítica e rodovias na Amazônia: um debate necessário. **Revista de Geopolítica**, v. 6, n. 2, p. 166-186, 2016.

AHMED, Clarissa Regina Masiero. Fatores que influenciam a erodibilidade nos solos do município de Campos dos Goytacazes-RJ sob uma análise multicritério. **Campos dos Goytacazes**, 2009.

GUERRA, Antonio José Teixeira. Experimentos e monitoramentos em erosão dos solos. **Revista do Departamento de geografia**, v. 16, p. 32-37, 2005.

COSTA, Lidiane Cristina Oliveira; ESCADA, Maria Isabel Sobral. ANÁLISE DAS ÁREAS DESMATADAS NOS IMÓVEIS RURAIS DE MOJUÍ DOS CAMPOS, PARÁ.

LINKS:

Mapas de Solos e de Aptidão Agrícola das Áreas Alteradas do Pará
[MAPAS de solos e de aptidão agrícola das áreas alteradas do estado do Pará. - Portal Embrapa](#)

<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geografico/s/15794-rodoviaras-e-hidroviarias.html?=&t=downloads>

<https://pt.wikipedia.org/wiki/BR-230>

[A PL do Licenciamento Ambiental \(feat. Hugo Fernandes\) \(#Pirula 350\) - YouTube](#)

<http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php>

<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/map/alerts?hl=pt-br>

<https://imazon.org.br/areas-protegidas-na-amazonia-brasileira-avancos-e-desafios-2/>

<https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15819-amazonia-legal.html>

<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geograficos/15794-rodoviaras-e-hidroviarias.html>

<https://eos.com/pt/blog/corte-raso/>

[O que é Corte Raso? - Greenpeace Explica - YouTube](#)

<https://www.protectedplanet.net/country/BRA>

[Série O Feroz e o Encantado | A invenção da propriedade privada \(de como nasce a desigualdade\) - YouTube](#)