



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO - PROPGI  
COORDENADORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO - CPG  
ESPECIALIZAÇÃO *Lato Sensu* EM RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

ANDREI GONÇALVES NEGRÃO

**ANÁLISE DAS COBERTURAS DOS TALUDES NO COMPLEXO RODOVIÁRIO  
ALÇA VIÁRIA DO PARÁ-BRASIL (ESTUDO DE CASO)**

IMPERATRIZ  
2023

ANDREI GONÇALVES NEGRÃO

**ANÁLISE DAS COBERTURA DOS TALUDES NO COMPLEXO RODOVIÁRIO  
ALÇA VIÁRIA DO PARÁ-BRASIL (ESTUDO DE CASO)**

Monografia apresentada ao curso de Especialização *Lato Sensu* em Recuperação de Áreas Degradadas da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, como requisito para obtenção do diploma.

Orientador: Prof. DSc. José Fábio França Orlanda

N385a

Negrão, Andrei Gonçalves

Análise das coberturas dos taludes no complexo rodoviário alça viária do Pará-Brasil: estudo de caso. / Andrei Gonçalves Negrão – Imperatriz, MA, 2022.

16 f.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Recuperação de Áreas Degradadas) – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Imperatriz, MA, 2022.

1. Rodovias. 2. Taludes – cobertura vegetal. 3. Impacto ambiental. 4. Imperatriz - MA. I. Título.

CDU 625.7:504.61

Ficha elaborada pelo Bibliotecário: **Mateus de Araújo Souza CRB13/955**

ANDREI GONÇALVES NEGRÃO

**ANÁLISE DAS COBERTURA DOS TALUDES NO COMPLEXO RODOVIÁRIO  
ALÇA VIÁRIA DO PARÁ--BRASIL (ESTUDO DE CASO)**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização *Lato Sensu* em Recuperação de Áreas Degradadas da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, como requisito para obtenção do diploma.

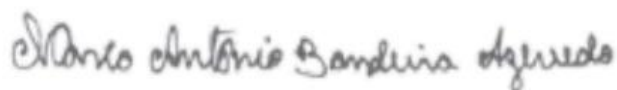
Aprovado em: 10/01/2023

BANCA EXAMINADORA



---

Prof. DSc. José Fábio França Orlanda  
Doutor em Química  
(Orientador)



---

Prof. DSc. Marco Antônio Bandeira Azevedo  
Doutor em Química




---

Prof. MSc. Dalton Henrique Ângelo  
Mestre em Ciências Florestais e Ambientais

## NORMAS DA REVISTA PARA SUBMISSÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)

RESEARCH, SOCIETY AND DEVELOPMENT

<p><b>Somos A3 no novo Qualis</b></p> 	<p>A revista Research, Society And Development (cujo título abreviado é Res., Soc. Dev.) é uma publicação científica multidisciplinar focada em promover o desenvolvimento social, científico e tecnológico através da publicação de descobertas ocorridas nas diferentes áreas. Trata-se de um periódico mensal, que publica diversos tipos de manuscrito, tais como artigos científicos, resenhas e case teaching nas diversas áreas do conhecimento. A revista recebe muitas contribuições em Português, Inglês, Espanhol ou outro idioma (sob consulta), de pesquisadores da área de Ensino, o que permite avaliar e publicar também objetos educacionais.</p>
---	--

### Diretrizes para Autores

#### 1) Estrutura do texto:

- Título em Português, Inglês e Espanhol.
- Os autores do artigo (devem ser colocados nesta sequência: nome, ORCID, instituição, e-mail). OBS.: O número do ORCID é individual para cada autor, e ele é necessário para o registro no DOI, e em caso de erro, não é possível realizar o registro no DOI).
- Resumo e Palavras-chave em português, inglês e espanhol (o resumo deve conter objetivo do artigo, metodologia, resultados e conclusão do estudo. Deve ter entre 150 a 250 palavras);
- Corpo do texto (deve conter as seções: 1. Introdução, na qual haja contextualização, problema estudado e objetivo do artigo; 2. Metodologia utilizada no estudo, bem como autores de suporte a metodologia; 3. Resultados (ou alternativamente, 3. Resultados e Discussão, renumerando os demais subitens); 4. Discussão e, 5. Considerações finais ou Conclusão);
- Referências: (Autores, o artigo deve ter no mínimo 20 referências as mais atuais possíveis. Tanto a citação no texto, quanto no item de Referências, utilizar o estilo de formatação da APA - American Psychological Association. As referências devem ser completas e atualizadas. Colocadas em ordem alfabética crescente, pelo sobrenome do primeiro autor da referência. Não devem ser numeradas. Devem ser colocadas em tamanho 8 e espaçamento 1,0, separadas uma das outras por um espaço em branco).

#### 2) Layout:

- Formato Word (.doc);

- Escrito em espaço 1,5 cm, utilizando Times New Roman fonte 10, em formato A4 e as margens do texto deverão ser inferior, superior, direita e esquerda de 1,5 cm.;
- Recuos são feitos na régua do editor de texto (não pela tecla TAB);
- Os artigos científicos devem ter mais de 5 páginas.

### 3) Figuras:

O uso de imagens, tabelas e as ilustrações deve seguir o bom senso e, preferencialmente, a ética e axiologia da comunidade científica que discute os temas do manuscrito. Obs: o tamanho máximo do arquivo a ser submetido é de 10 MB (10 mega).

As figuras, tabelas, quadros etc. (devem ter sua chamada no texto antes de serem inseridas. Após a sua inserção, deve constar a fonte (de onde vem a figura ou tabela...) e um parágrafo de comentário no qual se diga o que o leitor deve observar de importante neste recurso. As figuras, tabelas e quadros... devem ser numeradas em ordem crescente. Os títulos das tabelas, figuras ou quadros devem ser colocados na parte superior e as fontes na parte inferior.

### 4) Autoria:

O arquivo em word enviado (anexado) no momento da submissão NÃO deve ter os nomes dos autores.

Todos os autores precisam ser incluídos apenas no sistema da revista e na versão final do artigo (após análise dos pareceristas da revista). Os autores devem ser registrados apenas nos metadados e na versão final do artigo (artigo final dentro do template) em ordem de importância e contribuição na construção do texto. OBS.: Autores escrevam o nome dos autores com a grafia correta e sem abreviaturas no início e final artigo e também no sistema da revista.

O artigo pode ter no máximo 7 autores. Para casos excepcionais é necessário consulta prévia à Equipe da Revista.

### 5) Comitê de Ética e Pesquisa:

Pesquisas envolvendo seres humanos devem apresentar aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa.

### 6) Vídeos tutoriais:

- Cadastro de novo usuário: <https://youtu.be/udVFytOmZ3M>
- Passo a passo da submissão do artigo no sistema da revista: <https://youtu.be/OKGdHs7b2Tc>

7) Exemplo de referências em APA:

• Artigo em periódico:

Gohn, M. G. & Hom, C. S. (2008). Abordagens Teóricas no Estudo dos Movimentos Sociais na América Latina. *Caderno CRH*, 21(54), 439-455.

• Livro:

Ganga, G. M. D.; Soma, T. S. & Hoh, G. D. (2012). *Trabalho de conclusão de curso (TCC) na engenharia de produção*. Atlas.

• Página da internet:

Amoroso, D. (2016). *O que é Web 2.0?* <http://www.tecmundo.com.br/web/183-o-que-e-web-2-0->

8) A revista publica artigos originais e inéditos que não estejam postulados simultaneamente em outras revistas ou órgãos editoriais.

## TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)

### ANÁLISE DAS COBERTURA DOS TALUDES NO COMPLEXO RODOVIÁRIO ALÇA VIÁRIA DO PARÁ-BRASIL (ESTUDO DE CASO)

### ANALYSIS OF SLOPE COVERAGE IN THE ROAD COMPLEX AÇA VIÁRIA DO PARÁ-BRAZIL (CASE STUDY)

### ANÁLISIS DE LA COBERTURA DE TALUDES EN EL COMPLEJO VIAL AÇA VIÁRIA DO PARÁ-BRASIL (ESTUDIO DE CASO)

#### RESUMO

A região Amazônica sofreu grandes mudanças na configuração territorial com a abertura de novas rodovias, o projeto de construção de rodovia é uma atividade extremamente complexa que envolvem as análises das diversas condições encontradas no campo, no qual 60% dos movimentos superficiais resultantes de problemas ambientais em rodovias são provocados por erosões, que determinados níveis podem vir a causar o colapso em uma estrutura viária, esses feitos são observados principalmente em áreas de taludes. Por isso o objetivo dessa pesquisa é realizar uma análise nos tipos de cobertura dos taludes encontrado no complexo rodoviário Alça viária do Pará, no trecho 0 km até o 33 km. A pós ter realizado a visita *in-loco* na rodovia foram mapeados três principais pontos de declividades de taludes os pontos P1, P2 e P3 e posteriormente efetuar uma busca de imagem fotográficas no *Google Maps* em períodos anteriores para comparação com os registros fotográficos encontrados. Na pesquisa os três pontos apresentaram taludes com características de tipos artificiais e sem uma estrutura de contenção, em relação a cobertura vegetal no P1 a apresentou um processo de sucessão ecológica coerente, porém nos outros pontos foram observados a fragmentação da cobertura, consequências de outros fatores que estão modificando a paisagem local como por exemplo pontos de povoamento e outros projetos de infraestrutura na região, em relação os dispositivos de drenagem apresentou uma regularidade nos sistemas, mas verifica-se a necessidade de analisar o projeto do complexo rodoviário na integra para determinar quais são os dispositivos de drenagem utilizados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Rodovia PA-483; Impactos Ambientais; Monitoramento.

#### ABSTRACT

The Amazon region has undergone major changes in the territorial configuration with the opening of new highways, the highway construction project is an extremely complex activity that involves the analysis of the different conditions found in the field, in which 60% of surface



movements resulting from environmental problems in roads are caused by erosion, which certain levels can cause the collapse of a road structure, these features are observed mainly in areas of slopes. Therefore, the objective of this research is to carry out an analysis of the types of slope coverage found in the Alça Viária do Pará road complex, in the stretch 0 km to 33 km. After carrying out the on-site visit on the highway, three main points of slope declivity points P1, P2 and P3 were mapped and subsequently carried out a search for photographic images on Google Maps in previous periods for comparison with the photographic records found. In the research, the three points presented slopes with characteristics of artificial types and without a containment structure, in relation to the vegetation cover in P1 a presented a coherent ecological succession process, but in the other points, the fragmentation of the cover was observed, consequences of other factors that are modifying the local landscape, such as settlement points and other infrastructure projects in the region, in relation to the drainage devices, there was a regularity in the systems, but there is a need to analyze the road complex project in its entirety to determine which are the drainage slides used.

**KEY WORDS:** PA-483 Highway; Environmental Impacts; Monitoring.

## **RESUMEN**

La región amazónica ha sufrido grandes cambios en la configuración territorial con la apertura de nuevas carreteras, el proyecto de construcción de carreteras es una actividad sumamente compleja que implica el análisis de las diferentes condiciones que se encuentran en el terreno, en el que el 60% de los movimientos superficiales derivados de Los problemas en los caminos son causados por la erosión, la cual a ciertos niveles puede ocasionar el colapso de una estructura vial, estas características se observan principalmente en zonas de taludes. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es realizar un análisis de los tipos de cobertura de taludes encontrados en el complejo vial Alça Viária do Pará, en el tramo del km 0 al km 33. Luego de realizar la visita in situ en la carretera, se mapearon tres puntos principales de declive de taludes P1, P2 y P3 y posteriormente se realizó una búsqueda de imágenes fotográficas en Google Maps en periodos anteriores para su comparación con los registros fotográficos encontrados. En la investigación los tres puntos presentaron taludes con características de tipo artificial y sin estructura de contención, en relación a la cobertura vegetal en P1 a presentó un proceso de sucesión ecológica coherente, pero en los demás puntos se observó la fragmentación de la cobertura, consecuencias de otros factores que están modificando el paisaje local, como los

puntos de asentamiento y otros proyectos de infraestructura en la región, en relación a los dispositivos de drenaje, hubo una regularidad en los sistemas, pero existe la necesidad de analizar el proyecto del complejo vial en su totalidad para determinar cuáles son los toboganes de drenaje utilizados.

**PALABRAS CLAVE:** Carretera PA-483; Impactos Ambientales; Supervisión.

## 1. INTRODUÇÃO

Ao decorrer do tempo, a região Amazônica sofreu grandes mudanças na configuração territorial em consequência de grandes empreendimentos e projetos governamentais, por meio de incentivos a abertura de novas rodovias (OLIVEIRA et al., 2021).

A construção de rodovias tem um papel muito importante no processo de urbanização na região Amazônica, devido à possibilidade de conexões dos centros urbanos, intercâmbio de população, fornecimento de materiais e serviços que promovem o desenvolvimento regional (OLIVEIRA et al., 2022; SALOMÃO et al., 2022; SANTOS, 2018).

Para Damasceno & Alves (2019), o projeto de construção de rodovia é uma atividade extremamente complexa que envolvem as análises das diversas condições encontradas no campo, como, por exemplo, a topografia do terreno, o tipo de solo e os níveis de chuva da região de implantação com as análises desses fatores são escolhidas as melhores estratégias de dimensionamento. Como a mudança da geometria do talude, mudança do regime geohidrológico, inserindo elementos de contenção ou dispositivos de drenagem (DNIT, 2010). Evitando possíveis problemas como erosão, deslizamentos e escorregamentos de terras (DAMASCENO; ALVES. 2019).

Segundo Pires e Carmo Júnior (2018), cerca de 60% dos movimentos superficiais resultantes de problemas ambientais em rodovias, são as erosões, que dependendo do nível pode causar o colapso da estrutura viária. São principalmente observadas em áreas de taludes, que ao implantar uma rodovia resultam na aceleração dos processos da dinâmica superficial do solo, nesse caso, representado principalmente por feições erosivas lineares, como ravinas e voçorocas (PERUSI et al., 2022).

Os mecanismos e métodos de análise para projetos de taludes vêm sendo estudados, como principal intuito de suportar um empuxo de terra, conferindo segurança e permitindo o uso do espaço à sua frente ou do seu terraplano superior (FERREIRA, 2021).

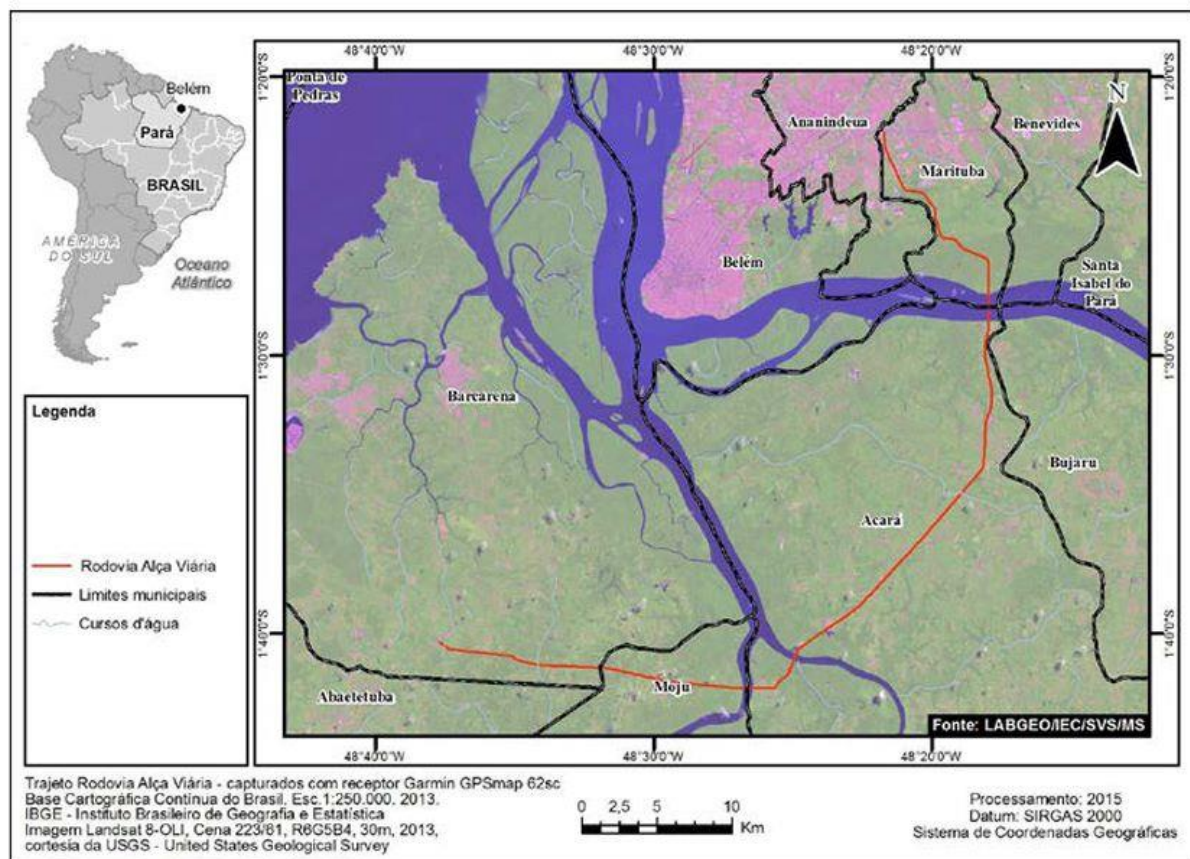
Com isso, o presente artigo visa realizar uma análise nos tipos de cobertura dos taludes encontrado na encosta do complexo rodoviário Alça viária do Pará (PA-483) no trecho 0 km até o 33 km.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Área de Estudo

A rodovia PA-483, com o nome oficial de Alça Viária do Pará (Figura 1), é um complexo de pontes e estradas que totalizam mais de 74 km de rodovias e 4,5 km de pontes, construídas para integrar a Região Metropolitana de Belém ao interior do estado (SETRAM, 2019). A Alça Viária tem início na rodovia BR-316 no município de Marituba passando no município de Acará, Moju e termina no município de Barcarena permitindo acesso às rodovias PA-475/PA-150 rumo ao sudeste do Pará.

FIGURA 1. Mapa de localização da Rodovia Alça Viária.



Fonte: Catete, 2015.

O clima da região é mesotérmico e úmido, conforme a classificação de Köppen apresenta elevado índice pluviométrico, em torno de 2.300 a 2.800 mm/ano, com uma umidade relativa do ar mantém acima de 80% ao longo de todo o ano, sendo os maiores percentuais observados no período de janeiro a maio, no qual ocorrem as chuvas mais intensas e mais frequentes e com temperatura média de 26°C (SANTOS et al., 2019; FARIAS, 2012)

Os solos foram classificados como distróficos, caracterizados por serem quimicamente pobres, altamente intemperizados, porém não apresentam restrição agrícola, desde que sejam empregados insumos e boas práticas de manejo (ANDRADE, 2017). O relevo, é caracterizado por baixos platôs aplainados (tabuleiros), terraços e várzeas, que variam entre 10 e 90 m de altitude (SANTOS et al., 2019).

A vegetação é representada de floresta densa dos baixos platôs, a densa de platôs, bastante alterada, favorecendo o surgimento das florestas secundárias ou capoeiras; ao longo das margens dos cursos d'água, encontra-se a floresta ombrófila com presença elevada de palmeiras (SILVA, 2020)

## **2.2 Aquisição e análise de dados**

Foi realizado uma visita *in-loco* na rodovia PA-483, no qual realizaram registros fotográficos dos maciços de terras (Taludes) com inclinação mais relevadas existentes no trecho do 0 km até o 33 km da rodovia e analisar a presença de algum tipo de dispositivos de contenção de taludes ou de proteção. A captura da imagem foi realizada através de uma lente de abertura angular 1.6 e de 12 megapixel. Além de buscar imagem fotográficas no *google Maps* em períodos anteriores para comparação com os registros fotográficos atuais.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na rodovia PA – 483 que liga a região metropolitana de Belém ao município de Barcarena foram mapeadas 3 (três) pontos com taludes mais acentuados na averiguação *in loco* para analisar a condições de construção (Figura 2).

FIGURA 2. Trajetória da rodovia PA-483 e os pontos monitorados.



Fonte: Google Earth (adaptado), 2022.

Nos pontos P1, P2 e P3 demonstraram a presença de taludes com características de tipos artificiais, mostrando uma homogeneidade do solo e características um pouco mais acentuados que os maciços naturais devido ao projeto de terraplanagem da rodovia. Na visita *in-loco* foi possível identificar a ausência de estrutura de contenção nos taludes, mas não foi possível identificar a existência dos dispositivos do sistema de drenagem profunda. O tipo de drenagem superficial no ponto P1 é do tipo canaletas de pé, no qual são construídas próximo à base do talude, com objetivo de coletar as águas superficiais provenientes dos taludes além disso, esses dispositivos previnem a ocorrência de erosão no pé dos taludes (DOS SANTOS, et al., 2022).

Nos pontos P2 e P3 não apresentaram a existência dos mesmos dispositivos.

Em relação a cobertura vegetação nos pontos observados, apresentaram tipo de vegetação secundária (VS), principalmente no P1 com processo de sucessão ecológica mais estruturada (Figura 3). Presença da vegetação (VS) é comum em ambientes antropizados, e se caracteriza pelo crescimento da vegetação em áreas anteriormente desmatadas ou degradadas. Sua ocorrência está diretamente ligada as mudanças de uso do solo (intervenção humana) que podem ser motivadas por diversas atividades como agricultura, pecuária, mineração e abertura de estradas (OLIVEIRA, et al., 2018).

FIGURA 3. Registro fotográfico do ponto P1.



Fonte: Autor, 2022.

Nos P2 (Figura 4) destacando o ano de 2022 e P3 (Figura 5) no ano de 2012 e 2022, apresentaram alteração na cobertura vegetal, possivelmente provocados por aumento da densidade populacional e obras como abertura de estradas secundárias encontradas próximos desses pontos. O ponto P3 (Figura 5) apresentou movimentação de terra provocando afastamento do maço de terra em relação a rodovia, apresentando indícios de possíveis erosões, porém, mas afastado da encosta da rodovia. Uma das técnicas de plantio que poderia ser utilizada para recuperação da cobertura vegetal no ponto 3 é a técnica de Hidrossemeadura, no qual é uma técnica que utiliza jatos de sementes, sendo eficaz em locais de difícil acesso e apresentado um nível de rapidez e economia para grandes áreas (Moretto, 2012).

FIGURA 4. Registro fotográfico do ponto P2.



Fonte: Autor, 2022.

FIGURA 6. Registro fotográfico do ponto P3.



Fonte: Autor, 2022.

#### 4. CONCLUSÃO

Com essa pesquisa, notamos a importância e a necessidade de uma base solidificada em relação a literatura bibliografia, com os temas de proteção e cobertura de taludes em rodovias, estrada e seus sistemas de infraestrutura em relação ao meio ambiente, além de outros assuntos relacionados com essas temáticas.

Em relação a análise dos taludes na rodovia PA-483, verificou em relação a cobertura vegetal, uma recuperação da área após a execução dos projetos do complexos rodoviários, porém outros fatores estão modificando a paisagem local, em relação as sistemas de drenagem, ocorre uma regularidade nos sistemas por não apresentar processos erosivos próximos a rodovia, mas verificou a necessidade de analisar o projeto do complexo rodoviário na integra, para determinar quais os dispositivos de drenagem profundas foram utilizados no projeto e junto com o processo de licenciamentos desse empreendimento para identificar quais foram medidas mitigadoras que o projeto rodoviário precisou ser realizada.

#### REFERÊNCIAS

ANDRADE, Vanda Maria Sales et al. **Considerações sobre clima e aspectos edafoclimáticos da mesorregião Nordeste paraense**. 2017.

DAMASCENO, J. de O. L.; ALVES, M. A. M. **Estudo dos impactos socioeconômicos e ambientais para implementação de uma rodovia**. Trabalho de Conclusão de Curso. Anápolis GO. 2019. 88 p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES DNIT. **Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projeto Rodoviários/Instruções para Acompanhamento e Análise**. Rio de Janeiro. 2010. Manuais Vigentes. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/ptbr/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais> . Acesso em: 5 de dezembro de 2022.

FARIAS, Glorgia Barbosa de Lima de. **Cidades, vulnerabilidade e mudanças climáticas: um estudo na Região Metropolitana de Belém**. Orientador: Claudio Fabian Szlafsztein. 2012. 89 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) - Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/10981>. Acesso em: 08 de dez 2022

- DOS SANTOS, Beatriz Coelho Cabral et al. Geotecnia aplicada a taludes: Geotechnics applied to slopes. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 5, n. 4, p. 3607-3621, 2022.
- FERREIRA, João Victor. (2021). **Projeto de contenção de talude com cortina atirantada**. Universidade Estadual Paulista (Unesp).
- MORETTO, Renata Lima (2012). “**Análise dos efeitos da vegetação na proteção de taludes rodoviários e proposição de alternativas de revegetação na BR – 386.**” Dissertação de mestrado em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Oliveira, J. L et al. **ANÁLISE COMPARATIVA DO MAPEAMENTO DE VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA DOS PROJETOS TERRACLASS E MAPBIOMAS.** 2018
- OLIVEIRA, Isaac Anderson Dantas et al. RODOVIAS NA AMAZÔNIA E OS PROCESSOS DE TERRITORIALIZAÇÃO: O CASO DA BR–210, SUDESTE DE RORAIMA. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 15, n. 1, p. 21-32, 2021.
- OLIVEIRA, J. I. G.; ARAGÃO, E. G. S. PROJETO GEOMÉTRICO DE RODOVIAS PELAS NORMAS DO DNIT. **Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas - UNIT - SERGIPE**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 11, 2019. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernoexatas/article/view/6681>. Acesso em: 5 dez. 2022.
- PERUSI, M. C.; DEMARCHI, J. C.; PIROLI, E. L.; FERREIRA, J. J.; DOS SANTOS GALVANIN, E. A.; DA SILVA FUZZO, D. F. DETERMINAÇÃO DO POTENCIAL NATURAL DE EROÇÃO (PNE) E DEGRADAÇÃO DO SOLO ASSOCIADA A RODOVIAS NO MUNICÍPIO DE OURINHOS/SP. **Formação (Online)**, [S. l.], v. 29, n. 54, p. 357–386, 2022. DOI: 10.33081/formacao.v29i54.8934. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/8934>. Acesso em: 7 dez. 2022.
- SALOMÃO, P. E. A.; SANTOS, J. A. G.; FERREIRA, R. de S.; GONÇALVES, B. B.; CARVALHO, P. H. V. de; STARICH, R. Environmental impacts generated by road construction and operation. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 8, n. 10, p. e278101368, 2019. DOI: 10.33448/rsd-v8i10.1368. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1368>. Acesso em: 4 nov. 2022.
- SANTOS, Roberto Souza. A construção da rodovia BR-153 na fronteira e urbanização da cidade de Araguaína, Tocantins. **Novos Cadernos NAEA**, v. 20, n. 3, 2018.
- SANTOS, Leonardo Sousa et al. Paisagem rural da microrregião de Tomé-Açu sob a ótica bertrandiana. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 12, n. 07, p. 2694-2715, 2019



**SECRETARIA DO TRANSPORTE DO ESTADO DO PARA -SETRAN.** Três pontes da Alça Viária que estão em obras são vistoriadas (2019). disponível :

<https://agenciapara.com.br/pauta/1309/tres-pontes-da-alca-viaria-que-estao-em-obras-sao-vistoriadas>. Acesso em: 12 de dezembro de 2022.

SILVA, EJR; RANGEL, Maysa Pontes; CAMPOS, PCO. Análise altimétrica de baixo custo para projeto básico em levantamento geométrico de rodovia existente. In: **Anais do 34º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET**. 2020. p. 2684-2691. **h**, v. 5, n. 4, p. 3607-3621, 2022.