



PROPOSTA DE TEMA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

TEMA:
Análise Avançada de Stack Break em Pilhas de Rejeito

NOME DO ORIENTADOR / CO-ORIENTADOR:	TITULAÇÃO:	DEPARTAMENTO, INSTITUIÇÃO OU EMPRESA
André Luís Brasil Cavalcante	D.Sc.	ENC/FT/UnB

SUMÁRIO DO TEMA:
<p>Este projeto de pesquisa tem como objetivo explorar profundamente o fenômeno de Stack Break em pilhas de rejeito, utilizando uma abordagem multidisciplinar que integra geotecnia, hidrologia e modelagem computacional. O foco principal será analisar os mecanismos de ruptura e propagação em pilhas de rejeito, identificando os fatores críticos que influenciam esses eventos. A metodologia incluirá a coleta de dados geotécnicos detalhados, como a composição do material, a granulometria, e as condições de saturação, para compreender as características físicas das pilhas. Será realizada uma análise hidrológica para avaliar o impacto da água na estabilidade e na dinâmica de ruptura. Utilizando esses dados, serão desenvolvidos modelos de simulação avançados, incluindo técnicas de modelagem por elementos finitos e possivelmente a aplicação de redes neurais de deep learning, para simular diferentes cenários de Stack Break. O projeto buscará não apenas identificar os diferentes modos de falha associados a pilhas de rejeito, mas também desenvolver modelos preditivos que possam ser utilizados para antecipar e prevenir falhas catastróficas. Além disso, será dada especial atenção à análise dos impactos ambientais e de segurança associados a esses eventos de ruptura, visando contribuir para o desenvolvimento de práticas mais seguras e sustentáveis na indústria de mineração. Espera-se que este estudo forneça insights valiosos e ferramentas práticas para aperfeiçoar as estratégias de monitoramento e gerenciamento de riscos em pilhas de rejeito, aumentando assim a segurança e reduzindo o impacto ambiental associado a essas estruturas.</p>

APOIO FINANCEIRO
CAPES, CNPq, FAP-DF, VALE

REQUISITOS
(i) Ter cursado as disciplinas Mecânica dos Solos Não-Saturados e Estabilidade de Taludes. (ii) É exigido do(a) aluno(a) habilidades com ferramentas de modelagem numérica e habilidade com o uso de EDP.



PROPOSTA DE TEMA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

TEMA:

Análise Probabilística da Liquefação Estática Induzida por Infiltração de Chuva em Barragens de Rejeitos em Descomissionamento

NOME DO ORIENTADOR / CO-ORIENTADOR:	TITULAÇÃO:	DEPARTAMENTO, INSTITUIÇÃO OU EMPRESA
André Luís Brasil Cavalcante	D.Sc.	ENC/FT/UnB

SUMÁRIO DO TEMA:

A engenharia de uma barragem de rejeito se apoia frequentemente no Fator de Segurança (FS) como um indicativo primordial de performance. As normativas brasileiras para a elaboração de projetos de barragens de rejeitos especificam que o FS deve ser atendido durante uma avaliação de segurança, contudo, não estabelecem com clareza os métodos analíticos para o cálculo deste índice. Para falhas do tipo não drenado, denominadas mecanismos de liquefação estática, a implementação de análises de confiabilidade que englobem considerações de natureza probabilística se torna essencial. Reconhece-se que a falha da liquefação estática pode ser gatilhada por diversos fatores. Nesta dissertação, a investigação se concentrará no estudo da probabilidade de ocorrência da liquefação estática desencadeada por infiltração pluvial. A pesquisa se restringirá a barragens de rejeitos em processo de descomissionamento na região de Minas Gerais, Brasil. Estabelecer-se-á uma metodologia de análise na qual a intensidade pluviométrica necessária para desencadear a falha será determinada para diferentes durações de eventos chuvosos. Na perspectiva hidrogeológica, a equação de Richards, voltada ao fluxo não saturado, será solucionada para modelar a infiltração da chuva. Será adotado um procedimento quasi-2D visando uma resolução computacional eficiente. Com base nos resultados da análise hidrogeológica, um método de estabilidade de taludes será aplicado para calcular o Fator de Segurança contra a liquefação da barragem. Este estudo proporcionará uma análise mais precisa e quantitativa da probabilidade de falha das barragens devido à liquefação estática, facilitando assim a tomada de decisões sobre os procedimentos de descomissionamento.

APOIO FINANCEIRO

CAPES, CNPq, FAP-DF, VALE

REQUISITOS

- (i) Ter cursado disciplinas relevantes ao tema.
- (ii) É exigido do(a) aluno(a) competências em ferramentas de modelagem numérica, bem como domínio no uso de equações diferenciais parciais (EDP).



TEMA: Abertura de filtração de geotêxteis sob confinamento

NOME DO ORIENTADOR: Ennio Marques Palmeira

SUMÁRIO DO TEMA:

Geotêxteis são muito utilizados como drenos e filtros em obras geotécnicas e de proteção ambiental. Para o seu bom funcionamento como elemento filtrante é de fundamental importância o conhecimento da dimensão de seus poros e da sua abertura de filtração. As técnicas atuais para a determinação destas grandezas se baseiam em ensaios sem confinamento da amostra do geotêxtil, o que não reproduz as reais condições deste material no campo, já que ele trabalha enterrado. Isto pode provocar consideráveis erros na avaliação da capacidade de retenção de geotêxteis e conduzir a projetos sob condições irreais no que se refere à capacidade de retenção e colmatação do filtro. As atividades propostas são de natureza experimental e visam a determinação da abertura de filtração de geotêxteis confinados utilizando equipamento específico para o ensaio disponível no Laboratório de Geotecnia (Fig. 1.) O equipamento é único no país e permite a realização de ensaios de ponto de bolha (*Bubble Point Test*). Diferentes condições de ensaios e tipos de materiais serão usados, visando avaliar o comportamento de filtros geotêxteis quando assentes sobre camadas granulares graúdas (brita, por exemplo). Também haverá a possibilidade de uso de um equipamento de ensaio de maior porte disponível no laboratório.

Os ensaios são rápidos, o que permitirá a investigação de um grande número de situações. Os resultados permitirão avaliar o comportamento de filtros geotêxteis sob condições mais realistas, bem como aferir a acurácia de critérios correntemente utilizados para a especificação deste tipo de filtro. O tema está dentro das atividades de um projeto de pesquisa entre a UnB e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) para a investigação de utilização de geossintéticos em obras ferroviárias.

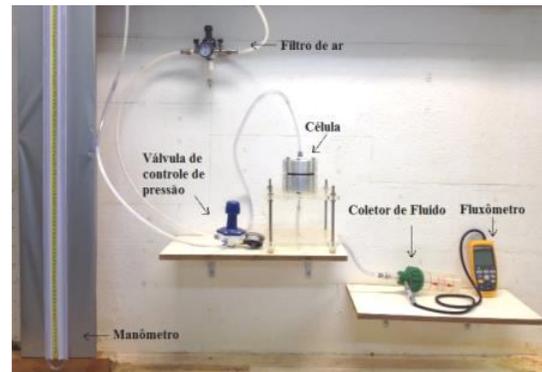
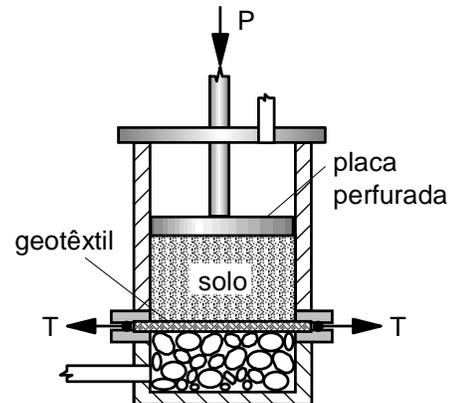


Figura 1. Equipamento a ser utilizado.

PRÉ-REQUISITOS: Dedicção exclusiva à pesquisa. Ter cursado a disciplina de Geossintéticos.

RECURSOS NECESSÁRIOS:

Não se antevê problema com financiamento, uma vez que o material e equipamentos necessários para os ensaios estão disponíveis no Laboratório de Geotecnia.



TEMA: Efetividade de Solos Finos e GCLs para Redução de Vazamentos Através de Danos em Geomembranas

NOME DO ORIENTADOR: Ennio Marques Palmeira – **NOME DO COORIENTADOR:** Gregório L.S. Araújo

SUMÁRIO DO TEMA:

Geomembranas são geossintéticos utilizados como barreiras contra líquidos e gases em obras hidráulicas e para disposição de resíduos. Seu coeficiente de permeabilidade é extremamente baixo ($\approx 10^{-13}$ cm/s), portanto a perda de líquido através da geomembrana torna-se mais importante através de danos (furos ou cortes) (Fig. 1). No caso de aplicações em barragens, a região onde ocorre o vazamento pode estar submetida a elevadas tensões, dependendo do porte da obra. A Figura 2 mostra posições onde geomembranas podem funcionar como barreira em uma barragem. Sendo assim, essa pesquisa visa estudar vazamentos através de danos (furos e cortes) em geomembranas com utilização de equipamento específico existente no Laboratório de Geotecnia. Os ensaios a serem realizados têm relevância para aplicações de geomembranas em barragens, canais e áreas de disposição de resíduos.

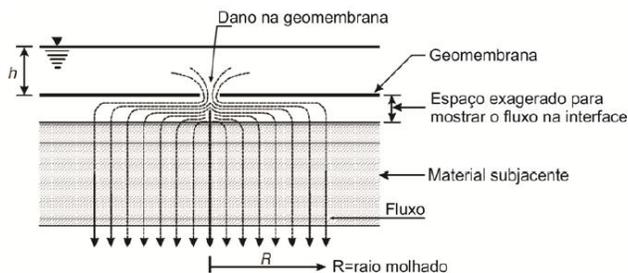


Fig. 1. Fluxo por um dano (Giroud 1997)

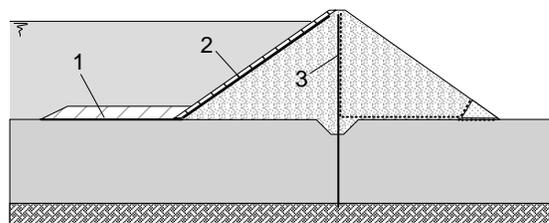


Fig. 2. Geomembranas em barragens.



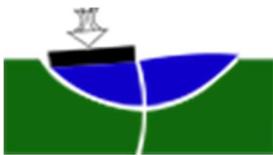
Fig. 3. Equipamento.

Atividades

A pesquisa envolverá atividades experimentais para avaliar o desempenho de diferentes tipos de geomembranas e dimensões e formas dos danos. Danos em forma de furo circular e cortes lineares serão investigados. Geomembranas de PVC e de polietileno de alta densidade poderão ser ensaiadas. Uma camada drenante sobrejacente e uma camada de solo fino subjacente à geomembrana serão ensaiadas e diferentes tensões normais poderão ser aplicadas ao sistema, simultaneamente ao fluxo de água sob pressão. Pressões na água de até 800 kPa (≈ 80 m de coluna d'água) poderão ser aplicadas. Será também investigada a efetividade de utilização de geocomposto argiloso (GCL) sob a geomembrana como forma de evitar ou minimizar a perda de água através do dano. As acurácias de soluções analíticas existentes na literatura poderão ser avaliadas em função dos resultados obtidos nos ensaios.

PRÉ-REQUISITOS: **Dedicação exclusiva à pesquisa.** Ter cursado a disciplina Geossintéticos em Geotecnia e Meio Ambiente.

RECURSOS NECESSÁRIOS: recursos e equipamentos estão disponíveis para a realização da pesquisa.



TEMA: Avaliação da variação de propriedades de geossintéticos devido ao envelhecimento

NOME DO ORIENTADOR: Gregório Luís Silva Araújo

COORIENTADOR:

SUMÁRIO DO TEMA: A durabilidade de materiais geossintéticos tem impacto direto na vida útil da obra envolvida. Existem vários fatores de segurança para a serem tomados em consideração para possíveis danos como físicos, ambientais, ataques químicos e ataques biológicos. Nesse contexto, os raios ultravioletas são agentes extremamente agressivos que podem vir a reduzir a qualidade de geotêxteis (empregados em obras como muros reforçados, materiais de separação e de filtro) e geomembranas (muito usadas em aterros sanitários e lagoas de tratamento), dentre outros geossintéticos. Uma das maneiras de avaliar a durabilidade ao dano devido a esses raios é por meio do uso de Câmara de Envelhecimento Acelerado (Figura 1), que possui lâmpadas simulando raios UVA e UVB e pode ainda gerar o umedecimento dos materiais envolvidos, simulando uma chuva logo após um período quente.

A pesquisa envolvida neste tema de mestrado pretende avaliar como diferentes condições de intempéries simuladas por meio de Câmara de Envelhecimento Acelerado degradam diferentes tipos de geossintéticos como os geotêxteis e as geomembranas. Essa avaliação será feita por meio de ensaios de propriedades de amostras virgens e após exposição ao envelhecimento. Serão realizados, dentre outros ensaios, ensaios de tração de faixa larga (Figura 2), abertura de filtração (empregado em geotêxteis) e termogravimetria, sendo esta última para avaliar a tempo de indução oxidativo (Oxidative Induction Time - OIT), parâmetro de controle para geomembranas em longo prazo. A pesquisa avaliará como os fatores de segurança atualmente empregados estão de acordo ou não com a durabilidade das obras envolvidas como aterros sanitários e estruturas de contenção.



Figura 01. Câmara de Envelhecimento Acelerado.



Figura 02. Ensaio de tração de faixa larga.

PRÉ-REQUISITOS: Saber ler em inglês.

RECURSOS NECESSÁRIOS:



TEMA: Avaliação de diferentes materiais geossintéticos como elementos de separação em lastro ferroviário

NOME DO ORIENTADOR: *Gregório Luís Silva Araújo*

COORDENADOR:

SUMÁRIO DO TEMA: Em muitas áreas, a construção de ferrovias tem como subleito um solo de baixa capacidade de suporte. Em períodos chuvosos, pode ser difícil o controle da quantidade de água no solo e, com isso, ao atingir-se uma umidade acima da ótima, pode ocorrer o bombeamento de finos do subleito para o lastro da ferrovia (Figura 1). Tal fenômeno causa grande redução de desempenho do pavimento e pode levar a recalques excessivos. Uma maneira de diminuir esse problema é por meio do emprego de geotêxtil como elemento de separação entre os dois materiais. Nesse contexto, podem ser empregados geotêxtil não tecido ou geotêxtil tecido. O primeiro possui menor custo mas, no entanto, menor resistência e rigidez à tração. Por sua vez, para o caso do geotêxtil tecido, há a possibilidade maior de dano tendo em vista a maneira como as fibras são fabricadas e isso pode reduzir muito seu desempenho como elemento de separação. No caso da ocorrência de um dano com um tamanho maior do que o tamanho médio das partículas do subleito, pode haver grande redução de seu desempenho como elemento de separação.

A dissertação de mestrado visa avaliar diferentes tipos de geotêxteis no comportamento mecânico de lastros de ferrovias por meio de ensaios de laboratório. O equipamento a ser empregado (Figura 2) possui um sistema de carregamento cíclico que permite a realização de ensaios por períodos de tempo mais longos do que a maioria dos estudos encontrados na literatura. Pretende-se realizar ensaios com diferentes tipos de reforço, avaliando-se a quantidade de material bombeado e possíveis danos aos elementos de separação. Os resultados têm diversas aplicações práticas que podem vir a serem empregadas nas obras.



Figura 01. Bombearamento de finos em ferrovia.



Figura 02. Equipamento a ser utilizado na pesquisa.

PRÉ-REQUISITOS: Dedicção exclusiva à pesquisa. Saber ler em inglês.

RECURSOS NECESSÁRIOS:

TEMA:

Análise de ruptura de túneis pelo método dos elementos discretos

NOME DO ORIENTADOR:

Leandro Lima Rasmussen

SUMÁRIO DO TEMA:

Deslocamentos de rocha de alguns poucos centímetros a vários metros de profundidade costumam ocorrer no entorno de escavações profundas em maciços rochosos sob elevadas tensões de campo. Esses deslocamentos levam muitas vezes à ruptura do sistema de suporte, o que gera riscos para a segurança dos trabalhadores e perdas econômicas. As rupturas frágeis em túneis tendem a ser analisadas por métodos de meio contínuo, como os elementos finitos, mesmo sendo inadequados por não representarem os fenômenos descontínuos atrelados aos processos de fraturamento e deslocamentos envolvendo grandes deformações que de fato ocorrem. Recentemente, Rasmussen & Min (2024) propuseram a primeira metodologia objetiva da história para a análise realística de rupturas frágeis de túneis utilizando o Método dos Elementos Discretos, sendo inédita por não requerer calibrações por tentativa e erro. Porém, tratando-se de uma nova ferramenta de análise, a mesma precisa ser extensamente verificada por meio de estudos de casos. Nessa pesquisa, o software de elementos discretos PFC da ITASCA será utilizado na análise de diferentes estudos de caso relatados na literatura técnica de ruptura de túneis em maciços rochosos, como por exemplo o caso dos túneis de desvio da usina hidrelétrica de Ita e das escavações sob altas temperaturas do diorito de ASPÖ. As simulações serão realizadas inicialmente em 2D e posteriormente em 3D. O pesquisador poderá ter como coorientador o Dr. David Potyondy da empresa ITASCA Consulting (desenvolvedor do PFC, ex-professor da Univ. de Toronto e autor do paper mais citado na história do periódico *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*), a depender do nível de inglês do estudante. A Figura 1 ilustra exemplos de análises realizadas via o método dos elementos discretos por Rasmussen no decorrer dos últimos 3 anos.

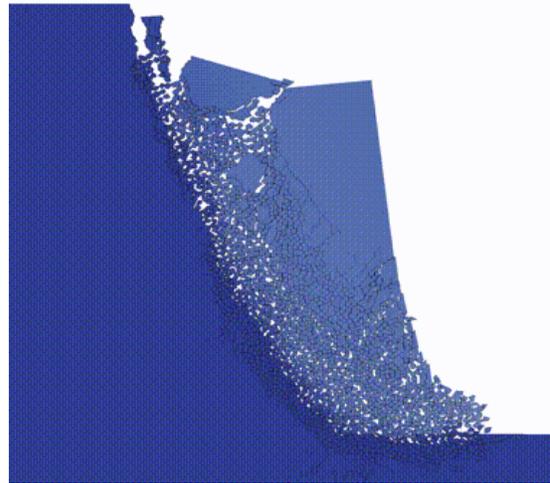
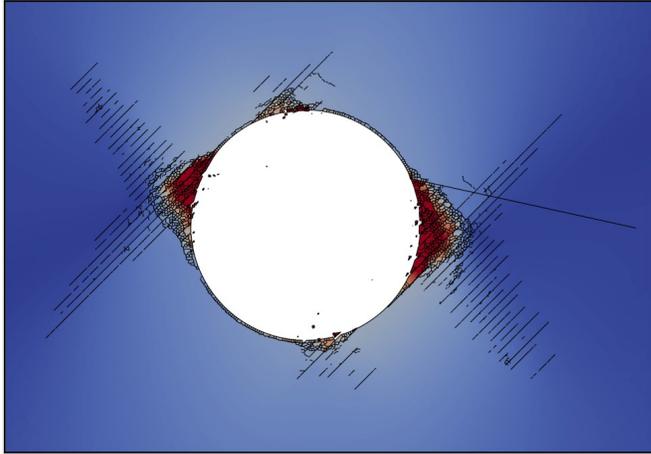
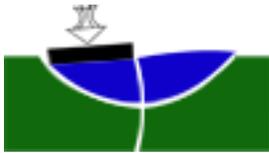


Figura 1. Variadas análises de estabilidade de maciços rochosos realizadas por Rasmussen no decorrer dos últimos 3 anos.

OBSERVAÇÕES:

Ter habilidade e gosto para trabalhar com métodos computacionais.



Tema: ANÁLISE DE COMPORTAMENTO E DA ESTABILIDADE DE TALUDES SUBMARINOS

Orientador: Manoel Porfírio Cordão Neto (UnB)

Coorientador: Ricardo Garske (Petrobrás)

As rupturas de talude submarinos são uma ameaça à infraestrutura offshore, e em casos extremos até a população e a infraestrutura costeira. Porém, ao contrário de taludes terrestres, os taludes submarinos são difíceis de serem monitorados e analisados, utilizando-se às vezes uma abordagem frequentista para a avaliação da seguridade. (Robert et al. 2015; Talling et al. 2014).

Cita-se como gatilhos de ruptura de taludes submarinos: terremotos e excesso de poropressão devido: a) a rápida redução do nível do mar em sedimentos de baixa permeabilidade; b) por mudanças de fase de hidretos presentes nos sedimentos; c) deposição de novos sedimentos. Porém, em regiões onde há a produção de petróleo offshore, deve-se acrescentar a subsidência da superfície do fundo do mar devido ao processo de compactação do reservatório e à reativação de falhas.

Assim, propõem-se o desenvolver metodologia que permita avaliar o risco de ruptura de taludes submarinos que incorporem os efeitos da produção (subsidência e reativação de falhas), e de outros possíveis gatilhos, na seguridade de taludes. Além disso, pretende-se conhecer a velocidade e os deslocamentos máximos dos sedimentos de modo a avaliar as consequências de possíveis rupturas.

PRÉ-REQUISITOS: Ter cursado métodos numéricos. Ter afinidade com modelagem numérica. O Candidato utilizará computadores e softwares disponibilizado apenas dentro das instalações da UnB.

RECURSOS NECESSÁRIOS: O projeto é apoiado por um projeto de P&D da Petrobrás



PROPOSTA DE TEMA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Nome do Tema: Propriedades Mecânicas de Rochas em Escala Macroscópica e de Mesoscópica		
Nome do Orientador / Coorientador:	Titulação:	Departamento, Instituição ou Empresa
Márcio Muniz de Farias	PhD	ENC/FT/UnB
Leandro Rasmussen	DSc	ENC/FT/UnB
Sumário do Tema:		
<p>Os orientadores deste tema têm desenvolvido pesquisa em busca de correlações entre o comportamento de geomateriais em escala macroscópica e em escala de grãos (mesoscópica). O principal objeto de estudo do orientador principal tem sido os materiais (granulares), incluindo aspectos de rigidez e resistência ao cisalhamento, sob condições de carregamento monotônico e cíclico. O coorientador tem estudado principalmente o comportamento de maciços fraturados e rochas “intactas”. Tanto solos como rochas são materiais heterogêneos em escala de grãos. No caso de solos, o termo grão se refere a uma partícula sólida individual. No caso de rochas, o termo grão (e granulação) se refere aos minerais. Ambos os materiais são ensaiados em laboratório, a partir de “corpos de prova” (CPs), que possuem dimensões mínimas de modo a emular um “volume elementar” representativo (VER). Um CP (ou VER) de fato representa um “ponto” no contexto da Mecânica dos Meios Contínuos (MMC), a qual é usada para desenvolver modelos constitutivos em escala macroscópica. Entretanto, hoje se dispõe de técnicas numéricas, softwares e capacidade computacional para simular o comportamento de geomateriais em escala de grão. Estas técnicas incluem: o escaneamento digital de partículas isoladas e em grupo; uso de micro tomógrafos para obtenção da estrutura interna de CPs; algoritmos de caracterização de grãos e CPs; algoritmos de reconstrução e empacotamento de meios compósitos; programas comerciais e proprietários baseados em XRBSN (malha de blocos e molas), DEM (Elemento Discreto) e métodos híbridos. Estas técnicas têm sido aplicadas com sucesso a materiais granulares e validadas com amplo suporte experimental no Infralab. Também têm sido aplicadas as rochas, no entanto, com base em dados experimentais de terceiros. Finalmente conseguimos adquirir prensas (UTM-30) e softwares capazes de ensaiar CPs em rochas. Também foi disponibilizado um acervo com 45 m³ de rochas de diferentes litologias. A proposta de tema inclui a caracterização completa de CPs, sob aspectos físicos e mineralógicos, ensaios mecânicos de ruptura (estática) e de fadiga (cíclico) com acompanhamento da evolução de trincas, e finalmente a reprodução numérica dos resultados laboratoriais com técnicas avançadas.</p>		
Apoio / Financiamento: CNPq, CAPES e DNIT		
Obs: Financiamento extra (bolsa), caso haja dedicação exclusiva.		
Brasília, DF, 05/12/2023	Márcio Muniz de Farias	Leandro Rasmussen
Local e Data	Orientador	Coorientador
Aprovação do PPG	Brasília, DF, Local e Data	Coordenador



PROPOSTA DE TEMA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Nome do Tema:

Análise de Suscetibilidade de Movimentos de Massa por meio de Abordagem Probabilística aplicada em Modelo de Estabilidade de Taludes Tridimensional

Nome do Orientador / Co-Orientador:	Titulação:	Departamento, Instituição ou Empresa
Newton Moreira de Souza	DSc	ENC/FT/UnB
George Fernandes Azevedo	DSc	UFMA

Sumário do Tema:

A análise de suscetibilidade a movimentos de massa consiste na avaliação quantitativa ou qualitativa da classificação que podem ocorrer em uma determinada área. Estudos relacionados a mapeamentos de suscetibilidade dispõem do suporte operacional de técnicas de captação de dados (sensoriamento remoto) e Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Em uma abordagem mais simples, a metodologia do SIG traz embutida a utilização de um conjunto de cartas temáticas, por meio das quais os planos de informação são combinados por álgebra de mapas, resultando no zoneamento de suscetibilidade. Entretanto, é possível sofisticar as análises por meio da implementação de modelos de base física, que levam em consideração condições e parâmetros geotécnicos necessários para análises de estabilidade.

Azevedo, Carvajal e Souza. (2018) aplicaram uma formulação probabilística a um modelo de estabilidade de taludes tridimensional para definir a ameaça quantitativa associada a deslizamentos rasos em termos de probabilidade de ruptura. A análise do problema utiliza um modelo de equilíbrio limite 3D de estabilidade de taludes que considera a ação da precipitação por meio de modelos de infiltração capazes de simular o avanço da frente úmida e a variação do nível freático em função de um dado evento pluviométrico.

Na pesquisa de mestrado, propõe-se que a metodologia seja empregada para o mapeamento da ameaça de deslizamentos deflagrados por chuvas na rodovia BR-116/RJ, envolvendo a Serra dos Órgãos e Escapa Reversa do Planalto da Região Serrana, compartimentos geológicos considerados com alto potencial de ocorrência de eventos desta natureza. Para aplicação do método é muito importante a qualidade dos dados de entrada, principalmente aqueles oriundos de investigações geotécnicas, como sondagens, ensaios e monitoramentos. Nesse sentido, as análises serão fundamentadas considerando as bases cartográficas compostas por mapas temáticos de compartimentos geológico-geotécnicos das áreas de influência da rodovia: (i) Topográfico; (ii) de Declividade; (iii) Unidades Geológico-Geotécnicas; (v) Inventário de Deslizamentos Pretéritos; e (vi) Uso e Cobertura do Solo.

Estes mapas bem como os resultados de várias campanhas de investigações de campo e laboratoriais fornecerão os dados necessários para aplicação da formulação probabilística em um modelo de estabilidade de taludes tridimensional. Os materiais e dados que serão fornecidos para os estudos fazem parte dos resultados de pesquisas desenvolvidas em parceria da UnB com a COPPE/UFRJ.

Apoio / Financiamento:

Brasília, 06 de dezembro 2023

Local e Data

Orientador

Coorientador



Aprovação da
Coordenação de Pós-
Graduação em Geotecnia

Local e Data

Coordenador



PROPOSTA DE TEMA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Nome do Tema:		
Avaliação de Trechos Experimentais implantados para ajustes na Função de Transferência do MeDiNa		
Nome do orientador / coorientador	Titulação:	Departamento, Instituição ou Empresa
Rafael Cerqueira Silva	D.Sc.	ENC / FT / UnB
Sumário do Tema:		

A utilização de métodos mecanístico-empíricos de dimensionamento de pavimentos representa um avanço significativo na área de pavimentação. Com base nas propriedades dos materiais das camadas são realizadas análises para obtenção das tensões e deformações oriundas da ação do tráfego. A relação entre os comportamentos dos materiais em campo com aqueles obtidos em ensaios refere-se à parcela empírica destes métodos. Em geral, o trincamento e afundamento em trilha de roda servem de referência para definição de vida útil do pavimento. Estes defeitos não ocorrem de maneira súbita, mas de forma progressiva. No Método de Dimensionamento Nacional (MeDiNa) a previsibilidade de desempenho do pavimento é realizada pela Função de Transferência (ou Fator Campo Laboratório). Nesse sentido, é muito importante a implantação de Trechos Experimentais (TE) para realização de ensaios e monitoramento das condições funcional e estrutural do pavimento, bem como, das tensões e deformações mobilizadas pelo tráfego.

Pode-se comparar o TE com um modelo físico na escala 1:1, em que o conjunto de camadas de diferentes materiais de construção, que compõem a estrutura do pavimento, é solicitado por carregamentos e ações climáticas reais, ensaiado por meses e/ou anos, cujos parâmetros de interesse são monitorados periodicamente. Para pavimentos flexíveis, os parâmetros de controle são as deformações elásticas e plásticas, refletidas no pavimento, respectivamente, por meio do trincamento no revestimento (área afetada) e afundamento em trilha de roda, consequentes do processo de fadiga da camada asfáltica e das deformações permanentes do conjunto de camadas, que diminui com a profundidade.

A pesquisa de mestrado objetiva avaliar algumas questões que influenciam nas análises do MeDiNa, por meio de ensaios e monitoramentos realizados em três trechos experimentais, em diferentes Estados (RR, MG e SP). Um deles conta o monitoramento das tensões e deformações mobilizadas pelas ações do tráfego e climática ao longo de 1 ano. Os outros dois foram implantados conforme preconiza o Guia ProMeDiNa, contando, portanto, com resultados dos ensaios específicos para o método e com informações periódicas das condições dos pavimentos. Em cada um destes trechos existe um diferencial, que permite maior abrangência das discussões.

Apoio / Financiamento: DNIT; MPCRR; e CART

Brasília, DF, 06/12/2023

Local e Data

Orientador

Coorientador



PROPOSTA DE TEMA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Nome do Tema:

Avaliação de Cálculo de Contenção em Cortina de Estacas Justapostas via Metodologia Analítica e Numérica

Nome do Orientador / Co-Orientador:

Renato P. Cunha – Orientador
Gregório Araújo – Co Orientador

Titulação:

Ph.D.
 D.Sc.

Departamento, Instituição ou Empresa

ENC / FT / UnB

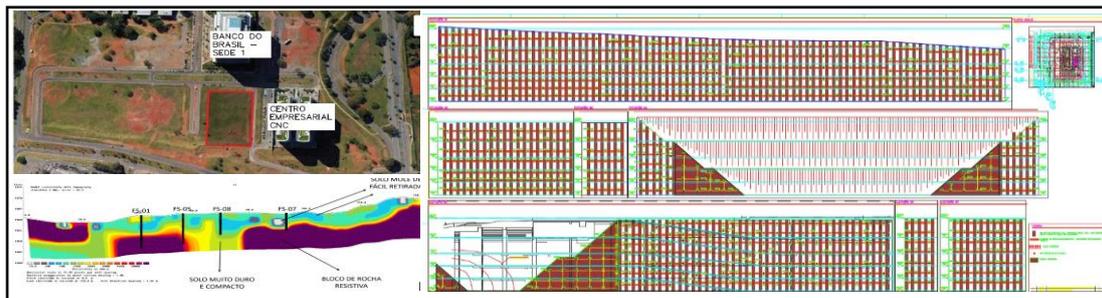
Sumário do Tema:

O tema em questão é relacionado com o projeto e a avaliação do comportamento de uma obra de contenção do tipo cortina de estacas justapostas que está em fase de execução no Distrito Federal, Asa Norte, conforme representação esquemática abaixo. Para esta obra em particular serão realizadas inúmeras etapas de avaliação em campo do comportamento da estrutura, como medições de deslocabilidade horizontal via marcos topográficos, inclinações e rotações via inclinometria, e ensaios de recebimento de ancoragens de acordo com a NBR 5629 (2018). Já se encontram disponíveis à utilização da pesquisa ensaios de sondagem a percussão e mista, ensaios geofísicos, topografia além do projeto executivo das distintas faces da contenção temporária, conforme esquema gráfico abaixo.

Ao aluno interessado na presente temática, caberão as seguintes atividades:

- Complementação do estudo com alguns ensaios laboratoriais de amostras indeformadas na umidade natural em duas profundidades no local, particularmente ensaios do tipo triaxial isotrópico drenado CID ou, na impossibilidade deste, cisalhamento direto – além dos distintos e usuais ensaios de caracterização;
- Avaliação de alternativas de modelos geológicos-geotécnicos com as informações disponíveis, para uso e validação nas ferramentas de avaliação da contenção, a serem descritas a seguir;
- Análise da contenção com ferramentas analíticas usuais que se apoiam nos conceitos de “molas de winkler”, das quais citam-se softwares como o GEO5 módulos *Sheeting Check e Sheeting Design*;
- Análise da contenção com ferramentas numéricas avançadas, a depender de tempo e de interesse do aluno, com software que se apoiam nos conceitos de “elementos finitos 3D”, dos quais citam-se softwares como o PLAXIS 3D;
- Calibração dos modelos analítico e numérico através da sucessiva comparação de resultados de deslocabilidades e rotações estimadas com valores medidos ao longo do decorrer da execução da obra (já em andamento);
- Proposição de metodologia de cálculo para obras deste porte, no perfil geotécnico típico do DF, com base nos resultados obtidos e aferidos.

Nota-se que embora seja um problema típico de solos não saturados, não será objetivo do presente trabalho se utilizar de ferramentas avançadas nesta linha de pesquisa, e sim de métodos simplificados, indiretos, de incorporação da sucção local nos parâmetros geotécnicos de projeto (aumento da coesão via proposta de Fredlund e Rahardjo (1993). A pesquisa ajudará no desenvolvimento de *expertise* em projetos desta natureza (muito comuns) no DF, e propiciará o aluno com base teórica para projetos de contenção no país.



PRÉ-REQUISITOS: O aluno deve ter cursado a disciplina de Estruturas de Contenção ou a cursará no próximo semestre, e sugere-se, mas não é obrigatório, ter assistido a de Modelagem Numérica (Prof. Juan Félix).

Brasília, DF, 5/12/2023

Renato P. Cunha

Gregório Araújo

Local e Data

Orientador

Coorientador

PROPOSTA DE TEMA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Nome do Tema:		
ESTUDO DE SOLUÇÕES PARA TUNEIS RASOS DE TRAVESSIA EM SOLOS LATERÍTICOS		
Nome do orientador/coorientador:	Titulação:	Departamento, Instituição ou Empresa
Orientador: Juan Félix Rodríguez Rebolledo	Dr./PhD.	ENC / FT / UnB
Sumário do Tema:		
<p>A construção de túneis de travessia deve garantir o cumprimento dos estados limite de ruptura (estabilidade da escavação) e de utilização (recalques na superfície). Quando a escavação do túnel é realizada com baixa cobertura ($H/D < 1,5$) e atravessa infraestruturas de alta relevância, como viadutos, o metrô, instalações hidráulicas ou sanitárias, os valores limite são mais rigorosos, exigindo soluções construtivas mais robustas.</p> <p>Esta pesquisa é baseada no projeto de drenagem pluvial em Brasília, onde estão sendo construídos túneis e galerias de 3,4 m de diâmetro. Utilizando métodos tradicionais de escavação tipos <i>Cut and Cover</i> (para as galerias) e <i>Tunnel Liner</i> (para os túneis de travessia, Figura 1). Através da modelagem numérica, é possível observar que o uso do sistema <i>Tunnel Liner</i> pode gerar recalques superficiais acima dos limites estabelecidos e baixos fatores de segurança na frente de escavação, Figura 2.</p> <p>O objetivo desta pesquisa é estudar soluções para túneis de travessia com baixa cobertura, levando em consideração as características estratigráficas dos solos lateríticos do Distrito Federal.</p> <p>A metodologia de trabalho terá quatro etapas fundamentais, a saber: (i) revisão bibliográfica, (ii) definição das possíveis soluções de escavação, (iii) definição de casos de referência e condições limite, (iv) análise paramétrica usando modelos baseado no método dos elementos finitos 3D (Plaxis 3D) (iv) comparação dos resultados obtidos para as diferentes soluções analisadas.</p> <p>PRÉ-REQUISITOS:</p> <p>a) Ter habilidades e disponibilidade para realização de modelos numéricos 2D e/ou 3D.</p> <p>b) Ter cursado disciplinas relevantes ao tema.</p> <p>c) Dedicação exclusiva ao projeto de pesquisa</p>	<p style="text-align: center;">Figura 1. Ruptura gerada na escavação do túnel de travessia</p> <p style="text-align: center;">Figura 2. Fator de segurança da frente de escavação</p>	
Apoio / Financiamento: CAPES e Cnpq.		
Brasília, DF, 06/12/2023		
Local e Data	Orientador	Coorientador