



PROPOSTA DE TEMA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

TEMA:

Estabilidade Transiente de Taludes em Solos Não Saturados pelo Método do Equilíbrio Limite Generalizado sob Diferentes Condições de Infiltração de Água

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

SUMÁRIO DO TEMA:

Diversos casos de ruptura de taludes em solo foram causados pelo aumento do seu conteúdo de água durante eventos de infiltração, como em chuvas intensas. A resistência cisalhante não saturada é a variável de estado que governa a estabilidade dos taludes nesta situação, que varia ao longo do tempo após o início da infiltração de água. O fluxo não saturado de água no solo devido à infiltração possui difícil solução analítica para as condições de contorno (por exemplo, a taxa de infiltração variável com o tempo) e condições iniciais de umidade no solo comuns na prática. Os valores de umidade (ou poropressão) ao longo do talude, em um determinado instante de tempo, podem ser utilizados para definir sua resistência cisalhante ao longo do espaço. De toda forma, o método GLE (Equilíbrio Limite Generalizado) considera de forma rigorosa os esforços internos da massa deslizante do talude para o cálculo da condição de estabilidade para uma superfície de ruptura com geometria arbitrária. O GLE é capaz de utilizar qualquer formulação de resistência cisalhante não saturada ao longo da superfície de ruptura. Com isso, este estudo tem dois objetivos principais: a modelagem analítica do fluxo não saturado bidimensional devido à infiltração de água em taludes de solo com condições de contorno da infiltração correspondentes a diferentes modelos hidrológicos; a modelagem da resistência cisalhante não saturada ao longo de um talude qualquer. A partir do campo transiente de poropressões obtido, pretende-se aplicar o GLE com formulação não saturada da resistência cisalhante para definir a condição de estabilidade global transiente de taludes em solo durante eventos de infiltração de água.

APOIO FINANCEIRO

CAPES, CNPq, FAP-DF

REQUISITOS

- (i) Ter cursado a disciplina Métodos Numéricos em Geotecnia e/ou Mecânica dos Solos Não Saturados.
- (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:

Uso de Ferramentas de Big Data e Inteligência Artificial para Análise e Predição de Dados Obtidos de Instrumentação Não Convencional e Convencional de uma Estrutura Geotécnica de Rejeito

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

SUMÁRIO DO TEMA:

O monitoramento da instrumentação de uma estrutura geotécnica de rejeito é muito importante para análise do comportamento interno da estrutura, muitas vezes não visível em inspeções de campo, e para o acompanhamento de avisos de possíveis mecanismos de falha. A Resolução ANM Nº 95, 7 fevereiro de 2022, define que o empreendedor de uma estrutura geotécnica é obrigado a manter sistema de monitoramento de segurança, com instrumentação automatizada adequado à complexidade da estrutura, com acompanhamento em tempo real e período integral. Nesse sentido, o conjunto de dados de instrumentação, extremamente amplos e não triviais, necessitam de ferramentas especiais para comportar o grande volume de dados que são extraídos, e devem ser organizados e transformados em informações que possibilitam uma análise em tempo hábil. Técnicas de inteligência artificial podem ser ferramentas de análise para criação de modelos para esse tratamento, correlação e previsão do comportamento dessa Big Data. Essa pesquisa objetiva a criação de um modelo de análise estatística de correlação de dados de instrumentação de uma estrutura geotécnica de rejeito com dados de monitoramento não convencional de Radar orbital (InSAR), Radar Terrestre e CornerCubes, Estação Total Robótica, GNSS, Inclinômetros, Geofone de Engenharia e instrumentação convencional, a fim de retroanalisar os dados e tendências encontradas pelo monitoramento integrado das tecnologias e criar um modelo de análise integrada desses dados, além de possível previsão de comportamento com base nessa análise histórica. O estudo traz a possibilidade de refinamento desse modelo em pesquisas futuras em outras estruturas.

APOIO FINANCEIRO

CAPES, CNPq, FAP-DF

REQUISITOS

- (i) Ter cursado as disciplinas Instrumentação Geotécnica e/ou Métodos Estatísticos em Geotecnia.
- (ii) É exigido do(a) aluno(a) habilidades com ferramentas de Big Data e Inteligência Artificial.



PROPOSTA DE TEMA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

TEMA:

Risco de Ruptura de Encosta Causada por Chuva Implementando a Análise Não Saturada e Transiente.

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

SUMÁRIO DO TEMA:

Rupturas de encostas são fenômenos que podem ocorrer naturalmente ou de forma induzida por atividade antrópica e que podem trazer consequências sociais e econômicas relevantes. No âmbito econômico, as rupturas de encosta podem constituir um problema particular a ocupação irregular de encostas, cuja infraestrutura muitas vezes, cruzam extensas zonas serranas sujeitas a este tipo de fenômeno. Esta dissertação pretende estudar a formulação de um método de análise de estabilidade de taludes em escala local e regional e sua aplicação para a avaliação de risco. Pretende-se estudar como a região se comporta em cenários hipotéticos de chuva em termos de fator de segurança, probabilidade de falha e risco. Para isto são realizadas simulações de infiltração de chuva em solos não saturados usando uma abordagem não saturada e transiente. A encosta é estudada quanto à probabilidade de falha utilizando o método de estimativas pontuais. Utilizando uma metodologia de cálculo de consequência de falhas robusta, as consequências monetárias de falha da encosta são calculadas, e o resultado é aplicado em conjunto com os mapas de probabilidade de falha para gerar o risco de ruptura da região. O risco de ruptura da região é então comparado a limiares da boa prática da engenharia e de normas técnicas para aferir se a situação hipotética leva a encosta a uma situação aceitável ou não do ponto de vista de análise de risco.

APOIO FINANCEIRO

CAPES, CNPq, FAP-DF

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.



TEMA: Abertura de filtração de geotêxteis sob confinamento

NOME DO ORIENTADOR: Ennio Marques Palmeira

SUMÁRIO DO TEMA:

Geotêxteis são frequentemente utilizados como drenos e filtros em obras geotécnicas e de proteção ambiental. Para o seu perfeito 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, na medida em que o mesmo trabalha enterrado. Isto pode provocar consideráveis erros na estimativa da capacidade de retenção de filtros geotêxteis e conduzir a projetos sob condições irreais no que se refere à possibilidade de 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 e tracionados utilizando equipamento específico para o ensaio disponível no Laboratório de Geotecnia, como mostrado na Figura 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 empregados, visando avaliar a influência sobre a capacidade de retenção de filtros geotêxteis quando os mesmos estão assentes sobre camadas granulares graúdas (brita, por exemplo).

Os ensaios são rápidos, o que permitirá a investigação de um grande número de situações possíveis. 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.

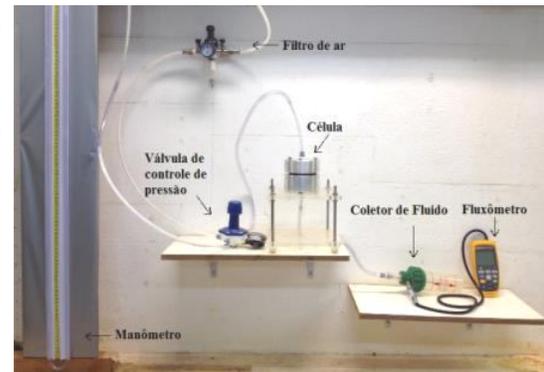
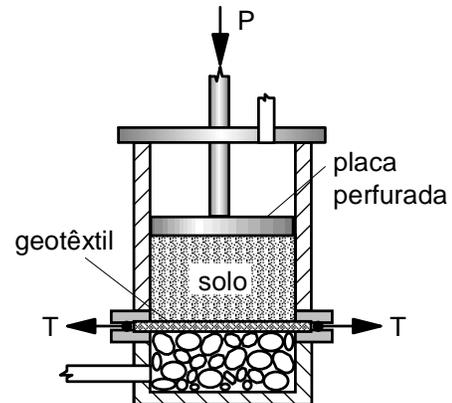


Figura 1. Equipamento a ser utilizado.

PRÉ-REQUISITOS: Dedicação exclusiva à pesquisa.

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: Análise Numérica de Estradas Não Pavimentadas após Manutenções Superficiais

NOME DO ORIENTADOR: Ennio Marques Palmeira

CO-ORIENTADOR: Prof. Juan Felix Rodriguez

SUMÁRIO DO TEMA:

Geossintéticos têm sido comumente empregados como reforço de estradas não-pavimentadas construídas sobre solos com baixa capacidade de suporte. A presença do reforço aumenta a capacidade de carga da estrada, reduz deformações e aumenta a periodicidade de serviços de manutenção superficial. As vantagens da utilização de reforço geossintético nessas vias estão esquematizadas na Figura 1. Diversos estudos experimentais, particularmente na UnB, têm sido realizados para avaliar o desempenho de estradas não-pavimentadas com e sem a presença de reforço geossintético. No entanto, se desconhecem resultados sobre análises numéricas para avaliar a influência do reforço após manutenções de deformações (rodeiras) superficiais excessivas da via.

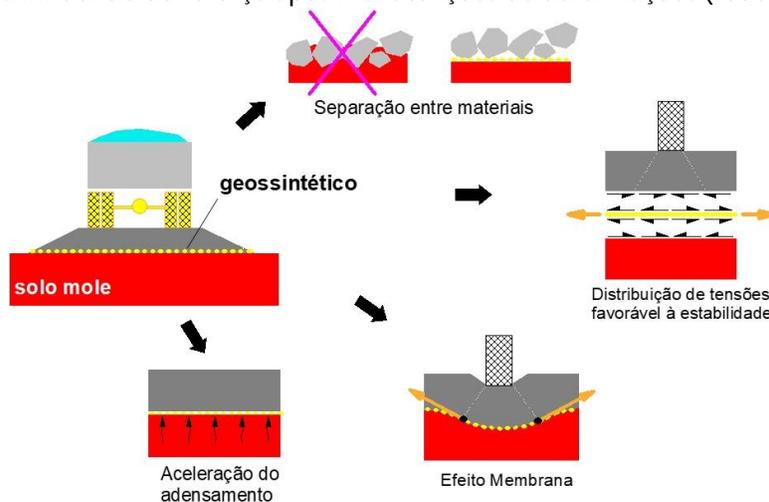


Figura 2. Exemplo de simulação em laboratório disponível

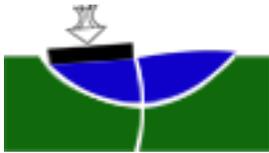
Figura 1. Benefícios da presença de reforço geossintético em estradas não pavimentadas

Atividades

A pesquisa envolverá a realização de análises numéricas visando avaliar o desempenho de estradas não pavimentadas, com e sem reforço geossintético, após manutenções superficiais e considerando carregamentos repetidos (efeito do tráfego). Pretende-se investigar a influência das propriedades mecânicas do reforço, propriedades dos solos, influência da profundidade restaurada etc. Programas computacionais disponíveis no Programa de Pós-Graduação em Geotecnia deverão ser empregados nas análises. Resultados de ensaios de laboratório em grande escala obtidos por teses e dissertações anteriores (Fig. 2) deverão ser utilizados para comparações entre previsões numéricas e medições. A pesquisa dará continuidade à dissertação de Mourão (2022). Por isso, a maior parte da implementação numérica inicial necessária já foi realizada, o que facilitará os trabalhos seguintes.

PRÉ-REQUISITOS: Dedicação exclusiva à pesquisa. Ter cursado disciplinas relevantes para o tema, particularmente Geossintéticos em Geotecnia e Meio Ambiente e Métodos Numéricos.

RECURSOS NECESSÁRIOS: Não deverá haver problemas com financiamento, uma vez que as ferramentas e informações necessárias para os estudos estão disponíveis.



TEMA: Avaliação de emprego de impressora 3D para criação de geossintéticos para modelos físicos

NOME DO ORIENTADOR: *Gregório Luís Silva Araújo*

COORIENTADOR: -----

SUMÁRIO DO TEMA: Uma das preocupações de ensaios em modelagem física é representar da forma mais adequada possível a realidade. Nesse contexto, a relação entre o protótipo em campo e o modelo em laboratório é representada pelo fator de escala λ . Esse fator é empregado para aplicação das adequadas tensões, adequada resistência não drenada (para o caso de solos com esse comportamento), estimativa de deslocamentos, etc. Quando o modelo físico aplica geossintético com função de reforço ou impermeabilização, a utilização do fator de escala na resistência e na rigidez à tração (Figura 1) deve ser devidamente calculado. Normalmente, em laboratório são empregados materiais tecidos encontrados no mercado, mas os valores de rigidez e resistência não cumprem rigorosamente os valores encontrados para o protótipo em campo. Este projeto pesquisa avaliar o uso de impressora 3D (Figura 2) para fabricação de materiais mais similares aos encontrados no mercado para ensaios utilização em modelos de laboratório aplicando o fator de escala tanto para rigidez como a resistência à tração. Basicamente, a pesquisa consistirá em testar diferentes tipos de configurações de geossintético e da impressora e então realizar ensaios de tração para verificação dos valores obtidos de acordo com a escala desejada para o modelo. A pesquisa é considerada inovadora, uma vez que os equipamentos no laboratório de Geotecnia que ensaios que usam fator de escala para geossintéticos são bastante peculiares e poucos estudos são encontrados na literatura. Além disso, há possibilidade de a pesquisa encontrar uma nova configuração de reforço ainda não testada que venha a ser empregada no mercado no futuro.



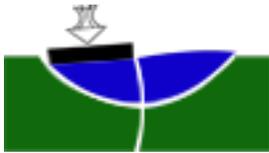
Figura 01. Ensaio de resistência à tração de faixa larga.



Figura 02. Impressora 3D a ser usada na pesquisa.

PRÉ-REQUISITOS: Ter afinidade com o tipo do trabalho. Haverá reuniões periódicas para avaliação do progresso da pesquisa. **DEDICAÇÃO EXCLUSIVA À PESQUISA.**

RECURSOS NECESSÁRIOS: A impressora já foi adquirida.



TEMA: Simulação numérica de colunas granulares encamisadas de ensaios em grande escala

NOME DO ORIENTADOR: *Gregório Luís Silva Araújo*

COORIENTADOR: *Juan Felix Rodriguez Rebolledo*

SUMÁRIO DO TEMA: Aterros sobre solos moles são construções que com certa frequência apresentam problemas com recalques excessivos e/ou rupturas pela fundação. Uma das formas de reforço do solo de base é por meio de colunas granulares de areia, que também possuem como função secundária acelerar o adensamento. Trata-se de uma técnica já empregada há alguns anos e bem aceita na indústria da construção. No entanto, quando o solo de fundação é muito mole, o confinamento lateral das colunas torna-se muito baixo, o que reduz sua capacidade de carga e aumenta os recalques. Uma alternativa a esse problema é o uso de encamisamento geossintético com material de alta resistência e rigidez (Figura 1). Moreno (2022) está investigando, por meio de instrumentação devidamente calibrada e instalada, o comportamento de colunas granulares encamisadas em ensaios de laboratório em grande escala (Figura 2). Dentre os instrumentos de medição, existem células de tensão total, transdutores de poropressão, medidores de deslocamentos, etc.

A pesquisa da dissertação de mestrado visa a simulação numérica dos ensaios de laboratório em 2D e 3D para verificar a acurácia da instrumentação bem como verificar a distribuição dos esforços e poropressões em diferentes locais da caixa. A análise tridimensional servirá para estimar o acréscimo de tensão devido ao efeito tridimensional do efeito do arqueamento. A pesquisa é considerada inovadora, uma vez que poucos são os trabalhos com esse nível de instrumentação para as simulações numéricas.



Figura 01. Coluna granular encamisada.

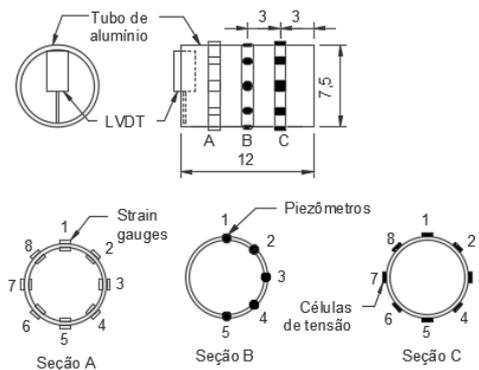
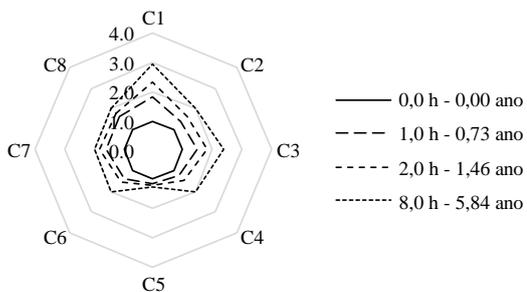


Figura 02. Foto superior das colunas após o ensaio.

PRÉ-REQUISITOS: Ter afinidade com o tipo do trabalho. Haverá reuniões periódicas para avaliação do progresso da pesquisa.

RECURSOS NECESSÁRIOS: Os softwares já estão disponíveis.

PROPOSTA DE TEMA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Nome do Tema:		
ESTUDO NUMÉRICO DO COMPORTAMENTO DE TUNEIS EM SOLOS MOLES SUBMETIDOS AO REBAIXAMENTO DAS PRESSÕES INTERSTICIAIS		
Nome do orientador:	Titulação:	Departamento, Instituição ou Empresa
Juan Félix Rodríguez Rebolledo	Dr./PhD.	ENC / FT / UnB
Sumário do Tema:		
<p>Trata-se da simulação numérica dos ensaios realizados pelo aluno de doutorado Raimundo Francisco Pérez León, e do desenvolvimento de análises paramétricas de um túnel em solo mole submetido ao rebaixamento das pressões intersticiais. O aluno desenvolveu um modelo físico em centrífuga geotécnica totalmente instrumentado no Laboratório da <i>Universidad de Los Andes</i>, na Colômbia, Figura 1.</p> <p>O protótipo está baseado em condições estratigráficas características das zonas lacustres das cidades de México e Bogotá, e o túnel está formado por dois suportes: um primário, formado por um anel de aduelas; e um secundário, por um anel contínuo de concreto reforçado. O solo compressível foi simulado na centrífuga por um material inovador formado por 50% de caulim e 50% de solo diatomáceo (50K-50DS). Através dos resultados de ensaios de adensamento e resistência ao cisalhamento (Triaxiais tipo CU) e do software Plaxis, foram obtidos os parâmetros do 50K-50DS (Pérez-León, 2022) para o modelo constitutivo <i>Hardening Soil</i>, que poderão ser usados para a modelagem numérica.</p>	<p>O objetivo será a realização de um modelo numérico 2D que permita simular o comportamento do túnel, e calibrar e validar com os resultados dos ensaios em centrífuga. Com o modelo validado, serão realizadas análises paramétricas que permitam entender o comportamento do suporte do túnel quando submetido ao rebaixamento piezométrico.</p>	 <p>Figura 1. Centrífuga geotécnica utilizada</p>
 <p>Figura 2. Esquema da instrumentação no suporte do túnel</p>	 <p>Figura 3. Variação da tensão total normalizada no suporte do túnel ao longo do tempo</p>	<p>Foram ensaiados na centrífuga geotécnica dois modelos: um onde o túnel fica na metade da camada compressível, e outro onde o túnel fica apoiado numa camada dura. Os instrumentos permitiram obter (Figura 2): o perfil piezométrico, distribuição das tensões totais (Figura 3), poropressões e deformações ao redor do suporte, convergências verticais e deslocamentos na superfície.</p> <p>O projeto forma parte de uma parceria com a <i>Universidad de Los Andes</i>, Bogota, Colômbia e a <i>Universidad Nacional Autónoma de México</i> (UNAM), México, e tem um alto potencial para a produção de artigo científico em revistas Qualis A1 a A3.</p>
Apoio / Financiamento: CAPES e Cnpq.		
Brasília, DF, 21/09/2022		
Local e Data	Orientador	Coorientador

PROPOSTA DE TEMA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Nome do Tema:		
SIMULAÇÃO NUMÉRICA E FÍSICA DO COLAPSO INDUZIDO POR INUNDAÇÃO E CARREGAMENTO DE UMA FUNDAÇÃO COM E SEM INCLUSÕES		
Nome do orientador/coorientador:	Titulação:	Departamento, Instituição ou Empresa
Juan Félix Rodríguez Rebolledo André Luis Brasil Cavalcante	Dr./PhD.	ENC / FT / UnB
Sumário do Tema:		
<p>No campo experimental do Programa de Pós-Graduação em Geotecnia estão sendo construídos dois modelos físicos para simulação do comportamento de um radier (modelo de referência) e de um radier reforçado com inclusões rígidas, sujeitos ao colapso do solo, induzido por saturação e por carregamento (Figura 1).</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Figura 1. Modelo com inclusões rígidas</p> <p>Uma vez aplicada a sobrecarga, o solo será saturado com um sistema de drenos verticais instalados ao longo de toda a argila superficial colapsível (Figura 2). Os instrumentos permitirão obter os carregamentos desenvolvidos no radier, na camada de distribuição de carga e nas inclusões. Também permitirão obter os recalques no radier e os deslocamentos verticais com a profundidade.</p> <p>Os modelos já foram simulados no Plaxis 3D e foram obtidos todos os elementos para seu projeto e instrumentação, porém, o processo de saturação e de colapso da argila porosa foi simplificado.</p> <p>Portanto, o objetivo será a utilização de um modelo constitutivo elastoplástico para solos não saturados, utilizando as proposições do BBM com colapso e a inclusão das funções para curva de retenção proposta por Cavalcante & Zornberg (2017) e a proposta por Costa & Cavalcante (2021). A simulação da saturação do meio será feita através do modelo matemático proposto por Cavalcante e Zornberg (2017), no qual são desenvolvidas diferentes soluções analíticas para fluxos não saturados em condições transientes.</p>	<div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Figura 2. Sistema de inundação em planta</p> <p>O projeto foi financiado pela FAP-DF (Edital de Demanda Espontânea) e contará com uma parceria com o Grupo de Pesquisa Geofluxe para análise do comportamento hidromecânico do solo não-saturado. O tema tem um alto potencial para a produção de artigo científico em revistas Qualis A1 a A3.</p> <p>A metodologia de trabalho terá quatro etapas fundamentais, a saber: (i) revisão bibliográfica, (ii) simulação da saturação do meio através dos drenos verticais, (iii) simulação do colapso do solo por saturação e por carregamento, (iv) comparação com as medições feitas no modelo físico, (v) escrita e publicação de artigo científico e da dissertação.</p> <p>PRÉ-REQUISITOS: Ter afinidade com o tipo do trabalho.</p>	
Apoio / Financiamento: CAPES e CNPq.		
Brasília, DF, 21/09/2022		
Local e Data	Orientador	Coorientador



PROPOSTA DE TEMA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Nome do Tema: Aperfeiçoamento de um Código de Elementos Finitos para Aplicações no Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis		
Nome do Orientador / Coorientador:	Titulação:	Departamento, Instituição ou Empresa
Márcio Muniz de Farias	PhD	ENC / FT / UnB
Sumário do Tema:		
<p>O orientador tem um projeto de pesquisa, financiando pelo CNPq, no qual propõe uma “Formulação Híbrida Multi-Escala para Análise de Pavimentos”. A hipótese central neste projeto é que será possível aperfeiçoar significativamente os aspectos mecânicos dos métodos de dimensionamento de pavimentos com base na adoção de uma abordagem numérica híbrida e multi-escala. Pretende-se adotar as escalas macroscópica e mesoscópica (escala de grão) de acordo a composição e comportamento típico de cada camada do pavimento (subleito, base e revestimento). Serão utilizadas formulações baseadas na Mecânica dos Meios Contínuos para o solo do subleito, na Mecânica dos Meios Particulados para a base granular em brita graduada simples, e na Mecânica dos Meios Fraturados para a camada de revestimento em concreto asfáltico e rígido. Os métodos numéricos incluiriam Elementos Finitos (MEF) para o subleito, Elementos Discretos (DEM) para a base granular e Métodos Lattice (RBSN) com famílias de descontinuidades (DFN, <i>Discrete Fracture Network</i>) para a camada de concreto do revestimento. O projeto está dividido em três etapas: (1) aperfeiçoamento de um código de elementos finitos para análise de pavimentos; (2) formulação híbrida FEM-DEM, com uso de DEM para a camada granular solta de base; (3) formulação híbrida RBSN-DEM-FEM.</p> <p>Para este primeiro tema será abordada a Etapa (1). Aqui parte-se de um código proprietário de FEM e pretende-se implementar e testar as rotinas de modelos constitutivos para elementos sólidos e elementos de interface. Os modelos para o subleito argiloso e base granular envolvem não linearidades devido a variações no módulo de resiliência com o nível de tensões confinantes e desviadoras, além do nível de sucção (em argilas). Para o revestimento em concreto betuminoso devem ser considerados modelos viscoelásticos, principalmente os mais avançados com base na teoria do dano contínuo viscoelástico (VECD).</p> <p>Para os elementos de interface serão testados modelos lineares (juntas de Goodman) e elastoplásticos. O objetivo destes elementos é verificar a influência da aderência entre as camadas, principalmente entre o revestimento e a base (imprimação), no dimensionamento de pavimentos flexíveis.</p>		
Apoio / Financiamento: CNPq, CAPES e Furnas		
Exigência: Dedicção Exclusiva com direito a financiamento extra (bolsa).		
Brasília, DF, 22/09/2022	Márcio Muniz de Farias	
Local e Data	Orientador	Coorientador
Aprovação do PPG	Brasília, DF,	
	Local e Data	Coordenador



PROPOSTA DE TEMA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Nome do Tema: Formulação Híbrida FEM-DEM para Aplicações no Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis		
Nome do Orientador / Co-Orientador:	Titulação:	Departamento, Instituição ou Empresa
Márcio Muniz de Farias	PhD	ENC / FT / UnB
Sumário do Tema:		
<p>O orientador tem um projeto de pesquisa, financiando pelo CNPq, no qual propõe uma “Formulação Híbrida Multi-Escala para Análise de Pavimentos”. A hipótese central neste projeto é que será possível aperfeiçoar significativamente os aspectos mecânicos dos métodos de dimensionamento de pavimentos com base na adoção de uma abordagem numérica híbrida e multi-escala. Pretende-se adotar as escalas macroscópica e mesoscópica (escala de grão) de acordo a composição e comportamento típico de cada camada do pavimento (subleito, base e revestimento). Serão utilizadas formulações baseadas na Mecânica dos Meios Contínuos para o solo do subleito, na Mecânica dos Meios Particulados para a base granular em brita graduada simples, e na Mecânica dos Meios Fraturados para a camada de revestimento em concreto asfáltico e rígido. Os métodos numéricos incluiriam Elementos Finitos (MEF) para o subleito, Elementos Discretos (DEM) para a base granular e Métodos Lattice (RBSN) com famílias de descontinuidades (DFN, <i>Discrete Fracture Network</i>) para a camada de concreto do revestimento. O projeto está dividido em três etapas: (1) aperfeiçoamento de um código de elementos finitos para análise de pavimentos; (2) formulação híbrida FEM-DEM, com uso de DEM para a camada granular solta de base; (3) formulação híbrida RBSN-DEM-FEM.</p> <p>Para este segundo tema será abordada a Etapa (2). Aqui parte-se de dois códigos proprietários, sendo um baseado no MEF e outro no DEM. O código de elementos finitos será simplificado e restrito numa primeira etapa a materiais lineares para simulação das camadas de revestimento e de subleito. O código de DEM será utilizado para a simulação do material granular solto de base, utilizando uma geometria simplificada para os grãos. São dois os principais desafios: (i) a implementação de uma sub-rotina para a compatibilização dos deslocamentos obtidos por diferentes metodologias (FEM e DEM) nas interfaces entre as camadas (revestimento/base e base/subleito); (ii) uso de uma abordagem totalmente tridimensional, devido a dificuldades do método DEM para aplicações axissimétricas. Existem pelo menos três formulações relevantes que podem ser aplicadas na compatibilização dos deslocamentos na interface entre os métodos.</p>		
Apoio / Financiamento: CNPq, CAPES e Furnas		
Exigência: Dedicção Exclusiva com direito a financiamento extra (bolsa).		
Brasília, DF, 22/09/2022	Márcio Muniz de Farias	
Local e Data	Orientador	Coorientador
Aprovação do PPG	Brasília, DF,	
	Local e Data	Coordenador



Proposta de Tema de Dissertação de Mestrado

TEMA 1:

DESEMPENHO MECÂNICO E DESENVOLVIMENTO DE CORRELAÇÕES LABORATÓRIO-CAMPO APLICADOS A PILHAS DE REJEITOS DE MINERAÇÃO

Orientadora:	Data:
Prof^a Michéle Dal Toé Casagrande	Setembro/2022
Resumo do Tema:	
<p>Atualmente a geração de rejeitos produzidos pelas estações de tratamento de minério apresenta aumentos consideráveis, seja devido à necessidade de explorar minérios com baixo teor de ferro, seja pelo acréscimo das exportações de commodities. Como consequência ao aumento da geração de rejeitos, os projetos que têm em vista alcançar a destinação final dos rejeitos são bastante complexos. Tais projetos precisam levar em consideração a heterogeneidade dos rejeitos e dos processos construtivos das estruturas geotécnicas, e os parâmetros geotécnicos do material, em geral, obtidos através de ensaios de laboratório e de campo. Os ensaios têm por finalidade compreender o comportamento dos rejeitos através de estudos avançados, avaliando as características físicas, químicas e de resistência mecânica dos materiais.</p> <p>O estado de Minas Gerais é conhecido nacionalmente por acomodar diversas empresas de mineração de ferro. Tais empresas muitas vezes realizam todas as etapas da mineração, como a extração e o beneficiamento do seu produto, contudo a etapa de beneficiamento gera grandes quantidades de resíduos, no qual é de responsabilidade da indústria mineral realizar a sua correta destinação. As barragens sempre foram a maneira economicamente viável escolhida pelas indústrias de mineração para destinar os resíduos gerados na etapa de beneficiamento. Entretanto, devido ao cenário de rupturas de barragens, tais indústrias tiveram a necessidade de pesquisar maneiras alternativas de realizar a disposição dos resíduos, sendo hoje comumente utilizada a técnica de filtragem dos rejeitos, possibilitando assim o empilhamento do rejeito através de técnicas avançadas.</p> <p>Entender o comportamento das pilhas de rejeitos demanda a realização de ensaios de campo e laboratório. Estudos são realizados no sentido de avaliar as melhores técnicas de ensaios <i>in situ</i> que apresentam de maneira assertiva os parâmetros geotécnicos dos rejeitos após a fase de empilhamento, a fim de garantir a segurança das estruturas geotécnicas. O objetivo final da pesquisa será realizar as correlações dos resultados obtidos em laboratório e em campo, verificando assim a variabilidade dos resultados das correlações, permitindo uma melhor compreensão do desempenho mecânico e maior confiabilidade nos dados finais, caracterizando ganhos na segurança operacional das pilhas de rejeitos.</p> <p>Ressalta-se que a pesquisa proposta é de caráter experimental, a ser desenvolvida nas instalações físicas da VALE (ensaios de laboratório e <i>in situ</i>), sendo este tema uma das demandas da VALE, que faz parte de Acordo de Cooperação Técnico-Científico VALE-UnB, bem como de Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) deste Grupo junto à VALE.</p>	



Proposta de Tema de Dissertação de Mestrado

TEMA 2:

AVALIAÇÃO MICROESTRUTURAL DE COMPÓSITOS DE SOLOS E DE REJEITOS DE MINERAÇÃO POR MEIO DE TÉCNICAS DE REFORÇO E ESTABILIZAÇÃO

Orientadora:	Data:
Prof^a Michéle Dal Toé Casagrande	Setembro/2022

Resumo do Tema:

A utilização de materiais alternativos nas diversas áreas da geotecnia é um tema de crescente interesse, dentro da linha de estudo de novos materiais geotécnicos, incluindo a área de reforço e estabilização de solos e de rejeitos de mineração.

A estabilização é um processo que confere ao mesmo uma maior resistência estável às cargas, desgaste ou erosão, através da adição de substâncias que lhe confirmam uma coesão aparente proveniente da cimentação e/ou aglutinação dos seus grãos. Os polímeros são estabilizantes que revestem as partículas do solo e formam cadeias de ligações físicas quando a água presente na solução evapora, deixando a matriz do polímero no solo. A utilização de polímeros como modificadores em novas estruturas se apresenta como uma solução promissora, melhorando a microestrutura das misturas, além do aumento da durabilidade do compósito. Os polímeros têm uma grande influência na trabalhabilidade e no aumento das propriedades mecânicas dos compósitos. São materiais conhecidos por apresentarem uma durabilidade superior à apresentada por outros agentes estabilizadores, além da ação resistente ao ataque de ácidos e difusão de cloretos.

O reforço de solos e de rejeitos de mineração se dá pela inserção aleatória de fibras na massa de solo/rejeito, onde o estado da arte neste assunto apresenta excelentes resultados em melhoria de parâmetros de resistência de solos e rejeitos com a inclusão de fibras sintéticas, onde se analisa a mudança de comportamento que as fibras impõem aos materiais, como maior rigidez inicial, aumento dos parâmetros de resistência dos materiais, aumento de resistência de pico e diminuição de queda pós-pico em curvas tensão-deformação.

Para a caracterização microestrutural serão realizados os ensaios de microtomografia computadorizada, microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura. Resultados dos comportamentos químico e mecânico dos compósitos estabilizados e reforçados estão disponíveis em pesquisas anteriores deste grupo e ensaios adicionais serão realizados. Técnicas de análise e manipulação de imagens serão executadas, usando diferentes ferramentas de softwares especializados, que permitirão melhorar a qualidade das imagens e quantificar parâmetros importantes, tais como a morfologia estrutural e porosidade dos diferentes compósitos, os tamanhos e a morfologia de grãos, a interação dos reforços e estabilizantes com os grãos de solos e de rejeitos, dentre outras medidas de interesse, para o desenvolvimento de correlações microestruturais com os comportamentos físico-químico-mecânico obtidos.

Os resultados desta pesquisa vão evidenciar o auxílio fornecido pelas ferramentas utilizadas na compreensão dos processos de agregação nas técnicas de reforço e estabilização, possibilitando uma discussão mais ampla acerca do efeito de diferentes práticas de melhoria de solos e de rejeitos, bem como aplicação de materiais distintos, no desenvolvimento de novos materiais geotécnicos para aplicabilidade na engenharia geotécnica.



Proposta de Tema de Dissertação de Mestrado

TEMA 3:

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO FÍSICO-QUÍMICO-MECÂNICO-AMBIENTAL DE REJEITO DE MANGANÊS ESTABILIZADO COM POLÍMEROS

Orientadora:	Data:
Prof^a Michéle Dal Toé Casagrande	Setembro/2022

Resumo do Tema:

A utilização de materiais alternativos nas diversas áreas da geotecnia é um tema de crescente interesse, dentro da linha de estudo de novos materiais geotécnicos, incluindo a área de solos estabilizados. A estabilização de solos é um processo que confere ao mesmo uma maior resistência estável às cargas, desgaste ou erosão, através da adição de substâncias que lhe confirmam uma coesão aparente proveniente da cimentação e/ou aglutinação dos seus grãos.

Os polímeros são estabilizantes que revestem as partículas do solo e formam cadeias de ligações físicas quando a água presente na solução evapora, deixando a matriz do polímero no solo. A utilização de polímeros como modificadores em novas estruturas se apresenta como uma solução promissora, melhorando a microestrutura das misturas, além do aumento da durabilidade do compósito. Os polímeros têm uma grande influência na trabalhabilidade e no aumento das propriedades mecânicas dos compósitos. São materiais conhecidos por apresentarem uma durabilidade superior à apresentada por outros agentes estabilizadores, além da ação resistente ao ataque de ácidos e difusão de cloretos.

Os rejeitos de mineração devem ser armazenados em locais que garantam condições de segurança e prevenção de danos ambientais. As metodologias são diversas, onde a construção de barragens é a mais utilizada, porém, os recentes rompimentos de barragens vislumbram outras formas de disposição e reaproveitamento dos rejeitos na engenharia geotécnica. A tendência de estudos em rejeitos vem aumentando e este grupo de pesquisa tem atuado tanto no estudo de compósitos solos-polímeros, quanto no estudo de compósitos rejeitos-polímeros, visando a estabilização de rejeitos de mineração de origens e características diversas.

Dentro deste contexto, o presente estudo busca contribuir para uma melhor compreensão do comportamento físico-químico-mecânico-ambiental de compósitos rejeito-polímero. Será estudado o rejeito de manganês, proveniente de uma das maiores barragens de rejeitos de manganês do mundo, localizada no Pará, que está em fase de projeto de descaracterização pela VALE. Por meio de técnicas de estabilização com polímeros distintos, busca-se a avaliação de parâmetros de compactação do rejeito e compósitos, tipos e teores de polímeros, estudo de dosagens, tempo e tipos de cura, bem como aplicabilidades distintas dos compósitos rejeito-polímero na engenharia geotécnica.

Ressalta-se que a pesquisa proposta é de caráter experimental, visando a aplicabilidade geotécnica dos compósitos estudados, sendo este tema uma demanda da VALE, que faz parte de Acordo de Cooperação Técnico-Científico VALE-UnB, bem como de Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) deste Grupo junto à VALE.



PROPOSTA DE TEMA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Nome do Tema:

CARTOGRAFIA DE APTIDÃO A URBANIZAÇÃO DO DF

Nome do Orientador / Co-Orientador:	Titulação:	Departamento, Instituição ou Empresa
Newton Moreira de Souza	DSc	ENC/FT/UnB
Eleudo Esteves de Araújo Silva Junior	DSc	ENC/FT/UnB

Sumário do Tema:

O território do Distrito Federal dispõe de base topográfica na escala 1:10.000 com curvas de nível espaçadas de 5m e nas áreas de ocupação urbana e em seu entorno, base 1:2.000 com curvas de nível de metro em metro, o que permite a elaboração de parâmetros geomorfométricos nessas escalas. As informações temáticas do meio físico disponíveis estão algumas na escala 1:100.000 e outras 1:50.000.

A escala recomendada para cartas de aptidão a urbanização é 1:25.000 ou maior. Com a análise dos parâmetros geomorfométricos em escala de maior detalhe, em conjunto com as cartas temáticas do meio físico, embora em escala menor que 1:25.000, e a fotointerpretação de imagens é possível gerar cartas de suscetibilidade a processos naturais potencialmente danosos.

Com imagens disponíveis no Geoportal do DF é possível se fazer um histórico do uso e ocupação no sentido de identificar os vetores de crescimento da urbanização e os fatores condicionantes desses vetores. Conhecendo esses vetores de crescimento será possível analisar a influência do meio físico em termos solos, substrato rochoso, geomorfologia, hidrologia, do meio biótico caracterizado pelo tipo de cobertura vegetal no passado e no presente e do meio antrópico representado pelos padrões socio econômico da ocupação bem como pela infraestrutura instalada.

O entendimento da interrelação dos diferentes fatores que influenciaram na susceptibilidade de ocorrência de eventos danosos, tais como inundação, alagamento, enxurradas, vendaval, erosões e movimentos de massas, bem como das características da ocupação e da magnitude dos danos causados por esses eventos, é o que deve fornecer as diretrizes das áreas com maior ou menor adequabilidade à ocupação urbana.

Brasília, 14 de setembro de 2022	Newton Moreira de Souza	Eleudo Esteves de Araújo Silva Junior
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:		
CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA DOS SOLOS DO CAMPUS DARCY RIBEIRO / UnB		
Nome do Orientador / Coorientador:	Titulação:	Departamento, Instituição
Newton Moreira de Souza	DSc	ENC/FT/UnB
Rafael Cerqueira da Silva	DSc	ENC/FT/UnB

Sumário do Tema:
<p>O Campus Darcy Ribeiro da Universidade de Brasília possui extensa área construída para as quais foram realizadas investigações geotécnicas para que fosse possível definir as condições de fundações das edificações ali construídas. Existe também informações detalhadas de alguns perfis de solos, em especial o do campo experimental da geotecnia, é possível também conseguir dados de geofísica realizados por pesquisadores da geologia.</p> <p>Para realização do trabalho cartográfico de espacialização das características geotécnica é preciso inicialmente coletar e organizar as informações em um banco de dados geoespaciais. A base cartográfica a ser usada deve estar na escala 1:2.000 com curvas de nível de metro em metro. Se disponível base cartográfica de maior detalhe poderá ser utilizada.</p> <p>O mapeamento será conduzido com a técnica do detalhamento progressivo, de forma a entender o contexto regional em que se insere o campus Darcy Ribeiro, iniciando com escalas de menor detalhe até a escala necessária para a espacialização das características geotécnica. As escalas menores terão como objetivo caracterizar as condições do meio físico bem como o uso e cobertura solo e as infraestruturas na bacia de contribuição do Campus.</p> <p>Nas áreas não sondadas, entre edificações, poderão ser investigadas com sondagens a trado e medidas da resistência a penetração do solo utilizando o equipamento Panda 2.</p> <p>Para espacialização das características geotécnicas serão utilizadas técnicas de interpolação bidimensionais, tais como o krigagem, redes neurais, e em casos especiais interpolações tridimensionais.</p>

Apoio / Financiamento:

Brasília, 16 de setembro 2022		
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:		
Monitoramento com Fibra Ótica de Barragens de Rejeito associado à Instrumentação Tradicional e Geofísica		
Nome do orientador / coorientador	Titulação:	Departamento, Instituição ou Empresa
Rafael Cerqueira Silva	D.Sc.	ENC / FT / UnB
Sumário do Tema:		

Estratégias de Monitoramento de Integridade Estrutural (do inglês, SHM - *Structural Health Monitoring*) reúnem um conjunto de técnicas que permitem um diagnóstico preciso da condição das estruturas. Estas técnicas incluem desde o sensoriamento, com o tratamento dos sinais monitorados, até o uso de modelos computacionais que simulam o comportamento mecânico de uma estrutura, sem excluir vistorias de campo. Os métodos SHM vêm sendo utilizados com sucesso em edifícios, viadutos, sendo mais raro em estruturas geotécnicas. Dentre as técnicas de SHM existentes, propõe-se o monitoramento de uma barragem de rejeito por meio de instrumentos tradicionais da geotecnia, associados ao monitoramento com uso de fibra ótica e geofísica.

No particular, por meio da fibra ótica busca-se obter leituras contínuas que possam ser enviadas em tempo real para um centro de controle. Por exemplo, exceto em casos de inclinômetros *in place*, as leituras inclinométricas são realizadas periodicamente, se muito frequente, semanalmente ou a depender do risco, diariamente. Com o uso de fibra ótica pode-se obter os deslocamentos ao longo da vertical inclinométrica de forma contínua, sem haver lacunas de tempo nas medições. Nesse sentido, a aplicação da técnica apresenta maior potencial para fins de sistema de alerta.

Para um melhor entendimento dos dados coletados serão realizadas campanhas de levantamentos geofísicos, com métodos capazes de monitorar o fluxo de água subterrânea (eletrorresistividade e potencial espontâneo) e rigidez do meio (sísmica). Os resultados advindos do monitoramento serão tratados por modelos computacionais, que permitirão a avaliação do comportamento da barragem frente às variações das condições de contorno e climáticas.

Assim, o presente projeto de pesquisa se destaca pelo desenvolvimento de tecnologia de ponta para o gerenciamento, não só para as Barragens de Rejeito, mas para todas demais estruturas geotécnicas, contribuindo para avaliação de desempenho, tomadas de decisão e redução riscos.

Requisitos:

A pesquisa proposta é de caráter experimental (campo e laboratório), a ser desenvolvida em uma mina situada no interior no Quadrilátero Ferrífero. Assim, deve haver disponibilidade para atividades no local. Conhecimento dos métodos geofísicos citados e *Structural Health Monitoring* (SHM). Domínio em instrumentação, principalmente em inclinometria. Exige-se habilidades em modelagem numérica, bem como uma base sobre as técnicas de monitoramento com uso de fibra ótica e eletrônica. Ter cursado as três disciplinas: Estabilidade de Taludes; Barragens; e Instrumentação.

Apoio / Financiamento:

Brasília, DF, 21/09/2022

Local e Data

Orientador

Coorientador



PROPOSTA DE TEMA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Nome do Tema:		
Modelos Tensão-Deformação e Parâmetros dos Solos de Subleito e Materiais Britados do Distrito Federal e Boa Vista/RR		
Nome do orientador / coorientador	Titulação:	Departamento, Instituição ou Empresa
Rafael Cerqueira Silva	D.Sc.	ENC / FT / UnB
Sumário do Tema:		

A pesquisa de mestrado é parte integrante de um Doutorado em que serão implantados Trechos Experimentais (TE) em rodovias do Distrito Federal pertencentes ao DER-DF e de um Projeto de Pesquisa da UnB em parceria com o Ministério Público de Contas do Estado de Roraima (MPCRR), no qual também serão implantados TE. Serão realizados ensaios de pavimentação em solos do Distrito Federal (DF) e Boa Vista/RR, bem como em materiais britados do DF. Destacam-se os ensaios triaxiais de cargas repetidas.

Pode-se comparar o trecho experimental 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. Os resultados são confrontados com aqueles obtidos nos ensaios laboratoriais, em que se destacam as propriedades mecânicas dos materiais sob carregamentos cíclicos com diferentes estados de tensão (relações entre as tensões desvio e confinante). Ressalta-se, entretanto, que os materiais são ensaiados individualmente e as condições de contorno são bem distintas daquelas encontradas em campo. Essa relação entre campo e laboratório representada por uma Função de Transferência é parte empírica do Método de Dimensionamento Nacional (MeDiNa), cuja implantação de TE devidamente ensaiados e monitorados aumenta a assertividade da função e, por consequência, do desempenho do pavimento ao longo do tempo.

Serão avaliados os comportamentos de dois solos de Boa Vista/RR e cinco solos tropicais de subleito de rodovias do Distrito Federal, especificamente do Caminho das Escolas, de execução do DER-DF. Também serão ensaiados os materiais britados das quatro principais pedreiras do DF. Será considerada uma abordagem mecanística-empírica e ensaios laboratoriais para definição das características físicas, mecânicas e de deformabilidade. Em função do estado de tensões aplicado durante os ensaios de cargas repetidas serão definidos os modelos matemáticos e parâmetros experimentais de módulo de resiliência e deformação permanente dos materiais. Também serão testadas técnicas que possam reduzir o tempo dos ensaios de deformação permanente, que mantenham os resultados previstos em Norma.

Requisitos:

A pesquisa proposta é de caráter experimental (campo e laboratório), cujo maior percentual de tempo será em laboratório. Ter cursado a disciplina de Mecânica dos Pavimentos. Dedicção em tempo integral para a elaboração da pesquisa. Experiência em ensaios convencionais da mecânica dos solos e pavimentação, particularmente naqueles mais modernos de pavimentação, com uso de equipamento triaxial de carga repetida. Habilidade em modelagem numérica voltada para dimensionamento de pavimentos flexíveis. Disponibilidade para viajar (Boa Vista/RR).

Apoio / Financiamento:

Brasília, DF, 21/09/2022

Local e Data

Orientador

Coorientador



PROPOSTA DE TEMA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Nome do Tema:

Avaliação do *quake* e do coeficiente de amortecimento para ensaios de carregamento dinâmico em estacas moldadas *in loco* na região centro-oeste do Brasil.

Nome do Orientador / Co-Orientador:

Titulação:

Departamento, Instituição ou Empresa

Renato P. Cunha - Orientador

Ph.D.

ENC / FT / UnB

Sumário do Tema:

No centro-oeste brasileiro, especialmente em obras industriais dos estados do Mato Grosso e do Mato Grosso do Sul, o uso de estacas moldadas *in loco* é predominante. Entre os métodos para verificação de desempenho de estacas, pode-se citar o Ensaio de Carregamento Dinâmico (ECD) que se baseia na teoria da propagação de ondas de tensão em barras (Equação da Onda). Esse ensaio é normatizado pela NBR 13208 e tem a grande vantagem de ser relativamente rápido e menos oneroso, se comparado à Prova de Carga Estática (PCE).

Esse ensaio se caracteriza pela aplicação de golpes de martelo de bate estacas, a partir de determinada altura de queda contra o topo da estaca que está instrumentado por acelerômetros e transdutores de força. Tais sensores fazem parte de equipamentos comerciais que possuem softwares que tratam os dados obtidos em tempo real (p.e. Método *Case*) e/ou que podem ser tratados no escritório, despendendo maior tempo de análise (p. e. Método *CAPWAP*).

Os softwares buscam resolver a seguinte equação de propagação de ondas de tensão em estacas:

$$\frac{\partial^2 w}{\partial t^2} - C^2 \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} + R = 0$$

onde w é o deslocamento vertical, C é a velocidade de propagação da onda de tensão e R é a resistência mobilizada da estaca. Para resolvê-la, há vários métodos, dentre os quais o mais utilizado é o método numérico proposto por Smith (1960).

Segundo Velloso e Lopes (2010), a resistência R mobilizada da estaca possui uma componente estática e outra dinâmica. A parcela estática é considerada elastoplástica e está diretamente relacionada ao *quake* (q), enquanto que a resistência dinâmica tem natureza viscosa, sendo função da velocidade de deslocamento e da própria resistência estática, cuja constante de proporcionalidade é chamada de *coeficiente de amortecimento* (J).

Na aplicação do Método *Case*, a constante de amortecimento (J_c) depende do tipo de solo (Velloso e Lopes, 2010). Porém, segundo Rausche et al. (1985), a partir de análises *CAPWAP*, o amortecimento pode ser considerado como concentrado na ponta da estaca. Além disso, o mesmo autor afirma que, em casos onde a velocidade da ponta da estaca é alta, o valor calculado para a capacidade de carga estática é muito sensível ao valor de (J_c). E isso é de extremo interesse para aplicação do ensaio de carregamento dinâmico em estacas moldadas *in loco*, uma vez que a ponta é um assunto controverso.

Sendo assim, a pesquisa terá como objetivo a avaliação da influência do *quake* e do *coeficiente de amortecimento* envolvidos na formulação da equação da onda para o ensaio de carregamento dinâmico aplicado a estacas moldadas *in loco*, tratando o problema como de caráter regional.

PRÉ-REQUISITOS: Cursado as disciplinas de Fundações e Modelos Constitutivos em Geotecnia, bem como ter disponibilidade para viagens ao interior dos estados de MS e MT onde os ensaios serão realizados.

Brasília - DF, 16/09/2022

Renato P. Cunha

Local e Data

Orientador

Coorientador