



TEMA: Comportamento de Filtros Geotêxteis sob Condições de Campo

NOME DO ORIENTADOR: Ennio Marques Palmeira

SUMÁRIO DO TEMA:

Geotêxteis são muito utilizados como filtros em obras geotécnicas e de proteção ambiental. Para o seu perfeito funcionamento como elemento filtrante, é de fundamental importância o conhecimento das dimensões dos seus poros e da sua abertura de filtração. As técnicas atuais para a determinação destas grandezas não levam em conta de forma apropriada as condições reais de utilização na obra. Por exemplo, o filtro é confinado por solo, pode ser tracionado ou penetrar nos vazios de material granular graúdo (Fig. 1). Tal fato causa deformações no geotêxtil, que podem influenciar o seu comportamento como filtro. Além disso, na maioria dos estudos sobre filtro geotêxteis as amostras de solo são preparadas no laboratório, em vez de se utilizarem amostras de solo indeformadas. De fato, na maioria das aplicações reais os filtros geotêxteis estarão em contato direto com o solo no estado indeformado. As atividades propostas nessa pesquisa são de natureza experimental e envolvem a realização de ensaios de filtração (Fig. 2) em amostras indeformadas e reconstituídas de alguns solos do Distrito Federal sob condições semelhantes às encontradas no campo. Ensaios de granulometria na massa de solo que atravessar o filtro geotêxtil, bem como investigações relativas à forma deformada do filtro também deverão ser realizadas. Os resultados a serem obtidos são de particular interesse para o país, particularmente para obras rodoviárias do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). O equipamento de ensaio está disponível no Laboratório de Geotecnia.

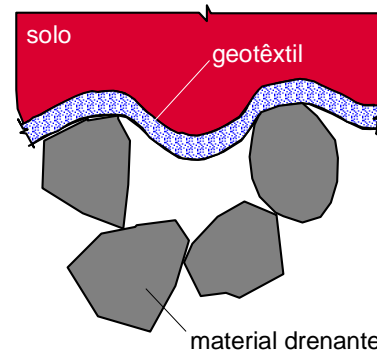


Figura 1. Penetração de filtro em vazio

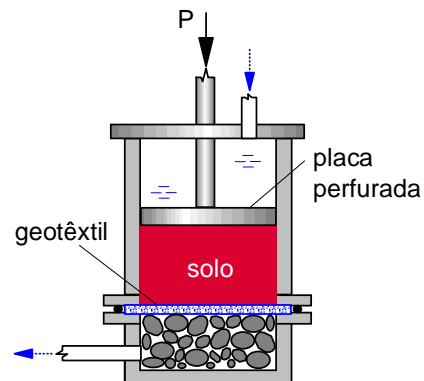


Figura 2. Equipamento a ser utilizado

PRÉ-REQUISITOS: Dedicação exclusiva à pesquisa. Bolsa de estudo disponível paga por projeto de convênio com DNIT.

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.



Universidade de Brasília
Programa de Pós-graduação em Geotecnia
Proposta de tema para dissertação de mestrado

TEMA: Avaliação de Redes Neurais como ferramenta de comportamento de interfaces com geossintéticos

NOME DO ORIENTADOR: *Gregório Luís Silva Araújo*

COORIENTADOR: *Francisco Evangelista Junior*

SUMÁRIO DO TEMA: Na construção de algumas obras civis como barragens, aterros sanitários e canais de irrigação empregando geossintéticos, a resistência de interface entre estes materiais e os que eles estão em contato é de primordial importância para evitar sua ruptura (Figura 1). Vários são os fatores que podem influenciar os resultados, como os materiais empregados na interface, como o nível das tensões normais aplicadas, formato dos grãos, tipo de a geomembrana, dentre outros. Nesse contexto, cada construção tem sua particularidade e muitas vezes os parâmetros são estimados com base em resultados de outras obras e/ou medidos por meios de ensaios de laboratório que podem ser ensaios de cisalhamento direto ou ensaios de plano inclinado. Esta dissertação de mestrado tem como objetivo empregar a técnica de Redes Neurais para previsão de parâmetros de interface entre geomembranas e outros materiais a partir da análise de banco de dados nacionais e internacionais disponíveis na literatura. Atualmente, já há um banco de dados para alimentação e é necessária sua atualização. A referida técnica já tem tido diversas aplicações em várias áreas da engenharia (Figura 2), tem se mostrado promissora e seu emprego para estimativa de parâmetros de resistência de interface é extremamente inovador e há bastante interesse nos resultados obtidos por parte das empresas. Há uma série de referências no Brasil e no exterior que podem alimentar os dados necessários para as análises, sendo uma parte desses dados gerados no Programa de Pós-graduação da Universidade de Brasília. Esses dados por sua vez devem ser complementados com os dados de artigos em revistas científicas e de empresas. Rotinas já implementadas em softwares existentes disponíveis poderão ser usadas, mas possivelmente será necessário um pouco de programação sobre o assunto. O tema tem como aplicação prática a previsão de comportamento da resistência de interface das obras para seu correto dimensionamento. Cabe salientar que, ao final da dissertação, será possível a publicação de um artigo em periódico.



Figura 01. Ruptura de interface em aterro sanitário.

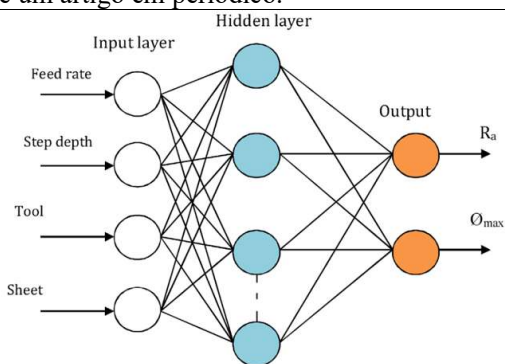


Figura 02. Conceito de treinamento na rede neural artificial.

Pré-Requisitos: Ter cursado a disciplina de geossintéticos. Saber ler e escrever em inglês. Haverá reuniões periódicas para acompanhamento do andamento da pesquisa.

Recursos necessários: Não se aplica.



TEMA: Avaliação das zonas tracionadas ao longo do comprimento de tirantes

NOME DO ORIENTADOR: *Gregório Luís Silva Araújo*

COORIENTADOR: *Rafael Cerqueira Silva*

SUMÁRIO DO TEMA: Estruturas de cortinas ancoradas (Figura 1) têm um dimensionamento considerado complexo e que envolve uma série de variáveis, como altura da contenção, o solo onde são executadas, carga aplicada e comprimento total do tirante (trechos livre e ancorado). Entretanto, a deformação do maciço de solo onde os tirantes estão ancorados e o seu comprimento pode influenciar no comportamento global de toda estrutura de contenção, inclusive sobre as cargas ao longo do tirante com o tempo. A norma brasileira ABNT NBR 5629 (2018) especifica diferentes comportamentos carga *versus* deslocamento elástico (Figura 2) dependendo se isso está ocorrendo para a cabeça + trecho livre + metade do bulbo tirante (linha a), em seu trecho livre reduzido de 80% em comprimento (linha b) ou uma linha que representa o alongamento teórico do trecho livre (linha c). No entanto, a rigidez, a anisotropia e a heterogeneidade do solo bem como sua estratigrafia podem influenciar nos três comportamentos e há uma ausência de bibliografia nesse sentido. Essa dissertação de mestrado tem como objetivo investigar o comportamento desses trechos especificados em norma por meio de análises numéricas e avaliar se as simulações numéricas podem auxiliar na avaliação de tal comportamento. Serão analisadas diferentes geometrias e a adesão solo bulbo será fornecida por meio de ensaios realizados em campo. A pesquisa proverá resultados práticos no que tange os aspectos que a norma aborda.

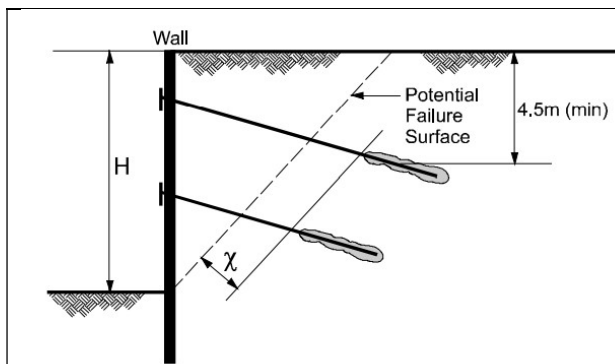


Figura 01. Seção Transversal típica de uma cortina ancorada.

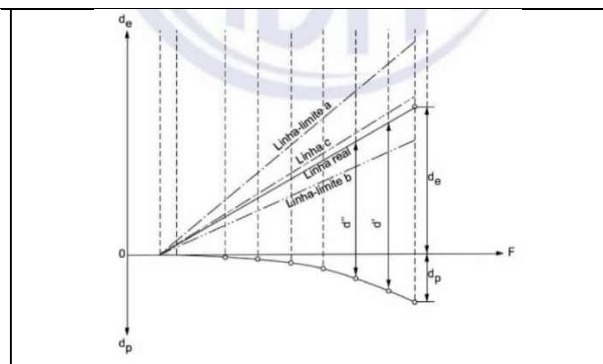
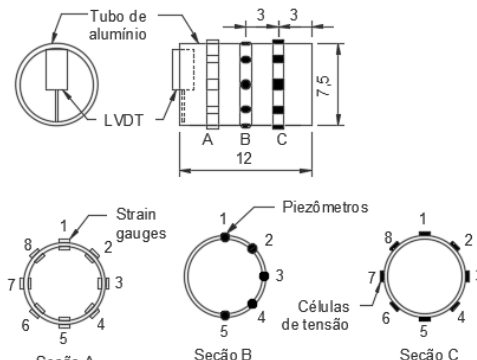
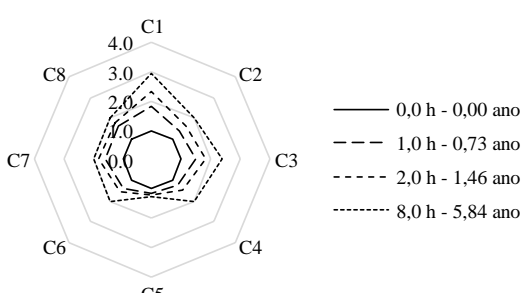



Figura 02. Linhas para diferentes deslocamentos definidas pela norma ABNT 5629.

PRÉ-REQUISITOS: Ter cursado a disciplina de Estruturas de Contenção. Saber ler e escrever em inglês. Haverá reuniões periódicas para avaliação do progresso da pesquisa.

RECURSOS NECESSÁRIOS: Não se aplica.

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>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>Figura 1. Centrífuga geotécnica utilizada</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.</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>A metodologia de trabalho terá quatro etapas fundamentais, a saber: (i) revisão bibliográfica, (ii) desenvolvimento, calibração e validação de modelos baseados no método dos elementos finitos 2D (Plaxis 2D) do protótipo do túnel, (iii) análise paramétrica mudando a rigidez a compressão e a flexão dos suportes do túnel, (iv) escrita e publicação de artigo científico e da dissertação.</p> <p>O aluno deverá apresentar habilidades e disponibilidade para: realização de análises numéricas 2D e 3D.</p> <p style="text-align: center;">INDISPENSÁVEL: DEDICAÇÃO EXCLUSIVA AO PROJETO</p> <p>PRÉ-REQUISITOS: cursar ou ter cursado as disciplinas: Modelagem Numérica Aplicada a Projetos Geotécnicos ou Métodos Numéricos em Geotecnia e Obras Subterrâneas.</p>	
Apóio / Financiamento: CAPES e Cnpq.		
Brasília, DF, 02/05/2022		
Local e Data	Orientador	Coorientador

PROPOSTA DE TEMA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Nome do Tema:		
MODELAGEM NUMÉRICA DE ENSAIOS DE GRANDE PORTE DE ATERROS ESTAQUEADOS REFORÇADOS COM GEOSSINTÉTICOS		
Nome do orientador/coorientador:	Titulação:	Departamento, Instituição ou Empresa
Orientados: Juan Félix Rodríguez Rebolledo Coorientador: Ennio Marques Palmeira	Dr./PhD.	ENC / FT / UnB
Sumário do Tema:		
<p>Trata-se da simulação numérica dos ensaios realizados pelo aluno de doutorado José Melchior Filho (orientado pelo professor Ennio Marques Palmeira) de aterros estaqueados reforçados com geossintéticos. O aluno desenvolveu um modelo físico reduzido em condições normais de gravidade no Laboratório de Geotecnia do PPG/UnB, Figura 1.</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>Figura 1. Vista geral do equipamento (Melchior-Filho, 2021)</p> <p>O equipamento simula o comportamento de um aterro formado por pedregulho, de aproximadamente 0,45m de espessura, apoiado em estacas quadradas de 0,2m de lado e 0,6m de espaçamento (entre eixos), e reforçado com diferentes tipos e configurações de geossintéticos. O aterro foi totalmente instrumentado, com células de tensão total no seu interior, transdutores de deslocamentos na base e célula de carga na cabeça da estaca. Foram realizados ensaios de cisalhamento direto de médio porte (30x30x17,5cm) para a obtenção das propriedades mecânicas do material do aterro, e ensaios de resistência à tração para determinação das propriedades dos reforços geossintéticos.</p> <p>Para a simulação do material do aterro pode ser usado o modelo constitutivo <i>Hardening Soil</i> (Schanz et al., 1999; Brinkgreve et al., 2014, 2015), que permite a simulação do comportamento de solos granulares já que pode considerar: uma relação tensão-deformação hiperbólica; o endurecimento por cisalhamento e o endurecimento por compressão; e o desenvolvimento de dilatação do solo (mobilizada antes de alcançar a ruptura). Os geossintéticos podem ser simulados com elementos tipo <i>Geogrid</i> considerando comportamento do tipo elasto-plástico ou visco-elástico, Figura 2.</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Visco-elástico</p> <p style="text-align: center;">Figura 2. Comportamento elemento tipo <i>Geogrid</i></p> <p>O objetivo será a realização de um modelo numérico que permita simular o comportamento de aterros estaqueados reforçados com geossintéticos, calibrado e validado com ensaios de grande porte.</p> <p>A metodologia de trabalho terá quatro etapas fundamentais, a saber: (i) revisão bibliográfica, (ii) obtenção e ajuste de parâmetros para os modelos constitutivos do aterro e dos geossintéticos fazendo uso do módulo <i>SoilTest</i> do software Plaxis, (iii) desenvolvimento, calibração e validação de um modelo baseado no método dos elementos finitos 3D (Plaxis 3D) do aterro estaqueado e (iv) análise paramétrica mudando as dimensões das estacas e espessura do aterro.</p> <p>O aluno deverá apresentar habilidades e disponibilidade para: realização de análises numéricas 2D e 3D.</p> <p style="text-align: center;">INDISPENSÁVEL: DEDICAÇÃO EXCLUSIVA AO PROJETO</p> <p>PRÉ-REQUISITOS: Cursar ou ter cursado as disciplinas: Geossintéticos em Geotecnia e Meio Ambiente e Modelagem Numérica Aplicada a Projetos Geotécnicos ou Métodos Numéricos em Geotecnia.</p>	
Apoio / Financiamento: CAPES e Cnpq.		
Brasília, DF, 31/10/2021		
Local e Data	Orientador	Coorientador



PROPOSTA DE TEMA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Nome do Tema:

Avaliação de risco com base na análise da relação do tipo de solo com a geomorfometria e demais informações do meio físico e das formas de uso e ocupação 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 com curvas de nível de metro em metro, compatível com a escala 1:2.000, o que permite uma elaboração de parâmetros geomorfométricos detalhados. Esses parâmetros em conjunto com outras informações do meio físico podem ser correlacionados com os diferentes tipos de solos que ocorrem no DF e com isso fazer uma avaliação das condições geotécnicas que influenciam nas formas de uso e ocupação bem como na ocorrência de eventos danosos.

Com imagens disponíveis no Geoportal do DF é possível se fazer um histórico do uso e ocupação. Com essa informação é possível se analisar a influência dos solos e da geomorfometria no avanço da urbanização nos seus diferentes aspectos relacionados ao padrão construtivos e condições sociais.

Em um primeiro momento serão definidas áreas chaves dentro de cada um dos compartimentos morfopedológicos definidos por Arcaya (2007). A partir do entendimento da interrelação dos diferentes fatores que influenciam na susceptibilidade de ocorrência de eventos danosos, tais como alagamento, enxurradas, erosões e movimento de massas, em conjunto com a vulnerabilidade definidas em função das diferentes formas de uso e ocupação do solo será possível realizar uma avaliação de risco.

ARCAYA, S. G. CH. (2007). Avaliação dos fatores condicionantes dos processos erosivos no Distrito Federal. Dissertação de Mestrado, Publicação G.DM-156/07. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF. 189p.

Brasília, 03 de maio 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:

Estudo das condições geotécnicas da Orla da UnB, com fins de fornecer subsídios para o planejamento do uso e ocupação

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:

A área referente a orla da UnB junto ao Lago Paranoá, não tem ocupação definida e com isso tem passando por um processo de degradação. Tal situação coloca a necessidade de um conhecimento melhor das suas características geotécnicas / ambientais com vista ao planejamento da sua ocupação.

Uma análise temporal de imagens se faz necessário para identificar o histórico de ocupação da área, bem como proceder um levantamento de campo com vistas a fazer uma identificação geotécnica dos solos incluindo tradagem manual para coleta de amostra visando a sua caracterização. Ao lado das sondagens a trado deverá ser realizada uma medida da resistência a penetração do solo utilizando o equipamento Panda 2.

Na área imersa deverão ser coletadas amostras do solo para uma caracterização visando um possível projeto de utilização da praia ali existente.

Apoio / Financiamento:

Brasília, 03 de maio 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 – Turma 2021.1

Desempenho Mecânico e Impacto da Durabilidade de Fibras Naturais em Compósitos Solo-Fibras	
Nome do Orientador:	Data:
Profª Michéle Dal Toé Casagrande	Mai/2022
Resumo do Tema:	
<p>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 reforçados com fibras inseridas aleatoriamente. O estado da arte neste assunto apresenta excelentes resultados em melhoria de parâmetros de resistência de solos com a inclusão de fibras sintéticas, onde se analisa a mudança de comportamento que as fibras impõe aos solos, sendo objeto de pesquisa ao longo dos últimos anos, bem como atualmente se tem pesquisas de solos reforçados com fibras naturais (fibras de coco, sisal, curauá, açai, bambu, por exemplo), de grande geração no país e que podem ser aproveitadas na geotecnia em obras de aterros sobre solos moles, estabilidade de taludes, solos de fundações superficiais, dentre outros.</p> <p>As pesquisas com fibras naturais tiveram o seu início por meio de uma série de pesquisas desenvolvidas no estudo dos compósitos através de ensaios de laboratório e ensaios em verdadeira grandeza, bem como tem sido avaliado o potencial de degradação das fibras naturais <i>in loco</i> e aplicabilidade destas, não somente em obras temporárias, o que implica no aprofundamento do estudo da degradação deste material alternativo, justificando a proposta em questão.</p> <p>A presente pesquisa tem como objetivo avaliar o comportamento mecânico (bem como físico, químico, biológico, microestrutural e ambiental) de compósitos solo-fibras e a durabilidade/degradação de fibras naturais diversas, submetidas às reais condições de campo. O estudo contemplará a avaliação da influência de teores e comprimentos de fibras na resposta mecânica do compósito, por meio de ensaios de laboratório (compressão não confinada, cisalhamento direto, triaxiais, dentre outros) e ensaios em verdadeira grandeza (ensaios de placa para avaliação do comportamento carga-recalque nas camadas solo-fibras, bem como na simulação de taludes, para distintas solicitações de carga). As fibras serão dispostas aleatoriamente e em forma de manta nas camadas de solo. O estudo da degradação das fibras também será complementado pela avaliação do comportamento das fibras naturais impermeabilizadas e o consequente impacto deste tratamento na resistência do compósito. A pesquisa é multidisciplinar, pois serão executados ensaios em outras áreas e laboratórios externos.</p> <p>Ressalta-se que a pesquisa proposta é de caráter experimental, portanto é necessária a dedicação exclusiva em Laboratório durante o desenvolvimento da Dissertação.</p>	



PROPOSTA DE TEMA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Nome do Tema: Fluxo de Água em Escala de Grãos e Poros		
Nome do Orientador / Co-Orientador:	Titulação:	Departamento, Instituição ou Empresa
Márcio Muniz de Farias	PhD	ENC / FT / UnB
Manoel Porfírio Cordão Neto (ou vice-versa)	DSc	ENC / FT / UnB
Sumário do Tema:		
<p>O estudo de fluxo de água em meios porosos já se encontra bem desenvolvido há muito tempo no que se refere aos problemas práticos de projetos convencionais. Nestes casos é suficiente uma análise baseada em meios contínuos e modelos constitutivos de fluxo simples, como a lei de Darcy. Os avanços recentes na parte constitutiva envolvem principalmente aspectos de não linearidade relacionados à dependência da permeabilidade com a sucção em meios não saturados.</p> <p>Entretanto ainda existem vários aspectos de fluxo de água de relevância prática que requerem um conhecimento mais profundo das variáveis e do comportamento de fluxo em escala de grão (ou partículas) e poros. A velocidade de fluxo na lei de Darcy é uma variável macroscópica ou média, obtida da divisão da vazão pela área “total” de uma seção, e por isto é chamada de “velocidade aparente”. Apenas possui dimensão de velocidade, mas não mede a velocidade “efetiva”, que ocorre de fato quando a água percola pelos vazios entre os grãos. Nesta escala, a velocidade pode ser muito elevada e responde por grandes perdas de carga (energia), o que gera turbulência e forças de arraste significativas que podem provocar erosões, tanto internas (<i>piping</i>) quanto superficiais. O assunto é de alto interesse prático, por exemplo, para o bom dimensionamento de filtros, os quais ainda são calculados com base em critérios puramente empíricos de mais de século sem revisões significativas (Terzaghi, 1922).</p> <p>No início da formalização das leis de fluxo em meios porosos os pesquisadores, tais como Kozeny e Karman (1927, 1937, 1956), buscavam um entendimento mais profundo da relação entre perda de carga e velocidade. Suas expressões incluem variáveis na escala de grãos e poros, tais como, porosidade do solo, tortuosidade dos microcanais de fluxo, esfericidade e diâmetro equivalente de partículas, além das propriedades do fluido percolante, como viscosidade e sua variação com a temperatura. Um século se passou e retrocedemos nos fixando em aspectos puramente empíricos e sem ganho de conhecimento.</p> <p>Atualmente dispomos na UnB de todos os meios de pesquisa, de tecnologia de imagens e de métodos de cálculo para retomar este estudo em nível mais profundo. Possuímos potentes microscópicos ópticos e eletrônicos, escaners de alta resolução, sistemas digitais de análise de imagens para caracterização de grãos, e microtomógrafos para caracterizar solos. Possuímos canais de fluxo controlados com sistemas de última geração de captação e análise de imagens (PIV – <i>Particle Image Velocimetry</i>) que traçam a trajetória tanto do fluido quanto das partículas sólidas. Desenvolvemos tecnologias e programas próprios para análise e empacotamento de grãos com forma realista e em qualquer escala. Tudo isto está disponível e aliado ao uso de métodos numéricos avançados, sejam baseados em métodos contínuos ou discretos, podemos dar uma contribuição de ponta ao estado da arte e conhecimento do problema de fluxo de água em meios porosos.</p>		
Apoio / Financiamento: CNPq, CAPES e Furnas		
Exigência: Dedicção Exclusiva com direito a financiamento extra (bolsa).		
Brasília, DF, 02/05/2022	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: Dimensionamento Mecanístico-Empírico de Pavimentos		
Nome do Orientador / Co-Orientador:	Titulação:	Departamento, Instituição ou Empresa
Márcio Muniz de Farias	PhD	ENC / FT / UnB
Sumário do Tema:		
<p>A tendência mundial é a adoção de Métodos Mecanísticos-Empíricos de Dimensionamento de Pavimentos, em oposição a métodos meramente empíricos do século passado. Nos EUA, o novo método está sintetizado no MEPDG (Mechanistic-Empirical Pavement Design Guide), que envolve tanto uma nova metodologia quanto um software específico, resultantes do Projeto 1-37A do NCHRP (National Cooperative Highway Research Program). O MEPDG substitui a antiga metodologia da AASHTO Design Guide, de 1993. No Brasil foi lançado recentemente o programa MeDiNa, ou novo método de dimensionamento mecanístico-empírico nacional, antes chamado de SisPav. O MeDiNa visa a substituir o Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis (IPR/DNIT, 1981), mas ainda não está oficializado.</p> <p>O termo “mecanístico” nestes métodos advém do fato de que é necessário obter a priori o estado de tensões (“stress”) e deformações numa dada estrutura para cada tipo de carga de veículos típicos. O cálculo estrutural de pavimentos flexíveis no MEPDG é definido em 3 níveis hierárquicos, de acordo com a complexidade do projeto e dos dados requeridos. O MEPDG inclui um programa (JULEA) com solução analítica baseada na teoria de elasticidade multicamadas para análises lineares simples e também inclui um programa (DSC2D), baseado no Método dos Elementos Finitos, para análises de materiais não-lineares (no nível hierárquico I). O MeDiNa inclui apenas a solução analítica da elasticidade em múltiplas camadas e não oferece opção de níveis hierárquicos.</p> <p>O termo “empírico” nestes métodos advém do fato de usarem equações de desempenho ou “funções de transferência”, as quais “tentam” prever a evolução de diferentes variáveis de dano (“distress” em oposição a “stress”) ao longo da vida de projeto. Daí dizer-se que estes métodos avaliam o “desempenho” (performance-based) do pavimento ao longo do tempo. As principais variáveis de desempenho são a área trincada, o afundamento de trilha de roda e as irregularidades longitudinais. Estas funções de transferência são o calcanhar de Aquiles destes métodos e devem ser calibradas empiricamente com base numa vasta série temporal de dados de campo representativos. Um grande programa de instrumentação dá suporte ao MEPDG, enquanto que a experiência nacional ainda é muita limitada, tanto no espaço quanto no tempo.</p> <p>Os modos ou variáveis de desempenho citados, dependem das tensões e deformações, e são tipicamente decorrentes de fenômenos tratados pela teoria da plasticidade. A área trincada decorre do fenômeno de fadiga e os afundamentos decorrem do acúmulo de deformações plásticas, gerando depressões nas trilhas de roda na seção transversal e irregularidades na direção longitudinal. Ambos ocorrem sob condições cíclicas, o que não é tratado no âmbito da teoria convencional de plasticidade.</p> <p>Neste trabalho, pretende-se comparar os diferentes métodos de análise estrutural de pavimentos flexíveis. Para tanto poderão ser utilizados métodos e programas baseados em diferentes teorias: (i) contínuo elástico (linear e não linear), baseado em soluções analíticas; (ii) contínuo viscoelastoplástico com dano, baseado em MEF; (ii) descontínuo não linear, baseado em elementos discretos (DEM). Será dada uma ênfase especial às condições de interface entre as camadas do pavimento.</p> <p>Em seguida serão comparados os efeitos dos diferentes estados tensionais obtidos nos defeitos do pavimento de acordo com alguns modelos ou funções de desempenho mais aceitas.</p>		
Apoyo / Financiamento: CNPq, CAPES, DNIT, FAP-DF		
Exigência: Dedicção Exclusiva, com financiamento extra (bolsa)		
Brasília, DF, 02/05/2022	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:

Pegada de Carbono para duas soluções típicas de fundação em solo colapsível do DF

Nome do Orientador / Co-Orientador:

Titulação:

Departamento, Instituição ou Empresa

Renato P. Cunha - Orientador

Ph.D.

ENC / FT / UnB

Proposta resumida da dissertação:

A mudança climática é uma realidade que afeta significativamente o bem-estar do planeta e de todos os seus habitantes. As mudanças climáticas são causadas por emissões antropogênicas de gases de efeito estufa (GEE) (WRI e WBCSD, 2011). Os principais GEEs são dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O). Em 2017, o setor de construção civil foi responsável por cerca de 11% das emissões globais de CO₂ (IEA e UNEP, 2018) que inclui a produção de materiais de construção como aço e cimento. No acordo climático de Paris de 2015, a maioria dos países do mundo assinou um acordo para limitar o aquecimento global em 1,5 a 2 graus celsius acima dos níveis pré-industriais (UNFCCC, 2020) – inclusive o Brasil.

Neste contexto, a indústria de engenharia civil e construção tem um papel importante a desempenhar no esforço para reduzir as emissões de carbono. Isso exigirá inovação na concepção e planejamento, a fim de atingir as metas de redução de carbono. Em um nível de projeto, a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é uma ferramenta muito útil que precisa ser usada para identificar oportunidades de redução desta emissão. A ACV ainda não é utilizada como balizador de soluções de engenharia (ou geotecnia), mas poderá, em breve, ser mais um dos itens a se pesar na decisão final do projeto. A componente ambiental é cada vez mais importante.

Portanto, a ACV é uma ferramenta que pode ser usada para analisar a pegada ambiental de produtos ao longo da sua vida. A Dissertação proposta deverá estimar a pegada de carbono, com o método da ACV, de algumas soluções tipicamente usadas no DF para edificações assentes sobre a argila porosa e colapsível da região, particularmente hélice contínua, escavada, cravada e raiz. Esta simulação será feita para uma obra real do DF onde um piso industrial está sendo construído sobre estacas hélice.

Nesta obra em particular serão realizados ensaios dilatométricos de Marchetti, ensaios de placa com e sem inundação a diversas profundidades, ensaios tipo SPT, e provas de carga em fundações de verdadeira grandeza. O aluno aqui envolvido terá acesso a toda caracterização de campo, como forma de obtenção de parte dos dados para definição do modelo geotécnico do terreno, e análises subsequentes. Estas análises deverão verificar a solução em um radier estaqueado típico, e em um projeto de fundações profundas típico. O extenso banco de dados de ensaios laboratoriais no solo poroso do Campo Experimental de Fundações e Ensaios de Campo da UnB, cuja geologia é similar, também poderá ser aproveitado nestas análises.

No estudo proposto, só as etapas do ciclo de vida de produção, transporte e construção serão consideradas, já que os estágios de utilização e fim de vida não precisarão ser avaliados.

Desta forma, o estudo englobará as seguintes fases:

a. Avaliação de algumas soluções tipo para o projeto deste piso industrial, levando em conta suas cargas (limites utilização e serviço), as características geotécnicas do terreno (deformabilidade, resistência, colapso), e características regionais das fundações (diâmetros, comprimentos, materiais, aterros compactados, etc para ambas as soluções);

b. O item anterior levará em conta avaliações empíricas para resistências das inclusões rígidas ou fundações profundas convencionais, e avaliações analítico/numéricas para determinação de esforços, distribuições, e geometrias no radier estaqueado e projeto convencional. Dados de campo e laboratório serão utilizados, além de metodologias convencionais da engenharia de fundações;

c. Cálculo da pegada de carbono e gasto total de carbono no ciclo de vida de produção das soluções, com *freewares* disponíveis na literatura (como o OpenLCA) subsidiados com inventários de carbono/bibliotecas de energia (como a da ICE), de forma a se avaliar as emissões de CO₂ relativas às duas soluções;

d. Havendo tempo, poderá ser feita uma análise adicional de sensibilidade das soluções em termos de variações em seus projetos, e conseqüentes mudanças na pegada de carbono, buscando-se prever cenários de recuperação e reciclagem que porventura minimizem emissões de CO₂.

Esta dissertação buscará maneiras de acoplar ferramentas ambientais às técnicas geotécnicas usuais de projeto, formando pesquisadores/projetistas nesta linha de atuação e modelagem.

PRÉ-REQUISITOS: É desejável, não obrigatório, ter cursado fundações, ou modelagem numérica de projs. Geotécnicos, ou mét. numéricos.



PROPOSTA DE TEMA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

TEMA:

Modelagem do Comportamento Hidromecânico de Argilas Expansivas a partir de Ensaio em Grandes Colunas

NOME DO ORIENTADOR / CO-ORIENTADOR:

André Luís Brasil Cavalcante

TITULAÇÃO:

D.Sc.

DEPARTAMENTO, INSTITUIÇÃO OU EMPRESA

ENC/FT/UnB

SUMÁRIO DO TEMA:

Muitos problemas de engenharia geotécnica requerem a análise e previsão da migração do teor de umidade volumétrica de água dentro de uma massa de solo sob condições não saturadas e transientes. Argilas expansivas são consideradas como depósitos problemáticos para obras de infraestrutura porque podem causar danos socioeconômicos e ambientais, uma vez que são susceptíveis à mudança de volume devido à variação sazonal da umidade e temperatura. No Brasil, os solos expansivos já foram identificados nas regiões Sul, Centro Oeste, Norte e Nordeste. O problema é desafiador e complexo devido à natureza não linear das propriedades do solo não saturado, exigindo ferramentas experimentais avançadas para obtê-los e alto esforço computacional para gerar os resultados. Esta pesquisa tem por objetivo modelar o fluxo não saturado transiente, promovido por infiltração, em colunas projetadas e construídas com argilas expansivas, instrumentadas com sensores de sucção, sensores de teor de umidade volumétrica, sensores de temperatura e medições de deformação. A dissertação concentra-se na utilização de resultados experimentais para validação do modelo proposto e avaliação da natureza transiente da expansão que ocorre durante processos de infiltração em solos expansivos. Neste caso, as previsões do fluxo não saturado transiente serão avaliadas considerando as variações do índice de vazios ao longo do processo de expansão a fim de contabilizar o impacto das deformações volumétricas nas variáveis de estado hidromecânicas do solo.

APOIO FINANCEIRO

CAPES, CNPq

REQUISITOS

- (i) Dedicção exclusiva.
- (ii) Ter cursado as disciplinas relevantes para o tema.
- (iii) É exigido do(a) aluno(a) habilidades com ferramentas de modelagem numérica e habilidade com o uso de EDP

Brasília/DF, 03 de Maio de 2022.



PROPOSTA DE TEMA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

TEMA:

Modelagem Numérica do Sensoriamento Acústico de Modelo Reduzido de Barragem para Avaliação de Parâmetros Geotécnicos Afetados por Mecanismo de Erosão Interna

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

SUMÁRIO DO TEMA:

A erosão interna é o principal mecanismo de falha de barragens de terra e enrocamento. É sabido que a ocorrência desse mecanismo é de difícil detecção e não há modelagem matemática para prever a posição e desenvolvimento do fenômeno. Metodologias para aquisição e processamento de dados para monitoramento de barragens são fundamentais para garantir a segurança da operação dessas estruturas. Neste sentido, técnicas de inteligência artificial podem ser ferramentas de análise para monitoramento do problema. Observa-se que o monitoramento diz respeito não ao processo de erosão interna propriamente dito, mas sim aos efeitos causados por essa patologia na resposta de estímulos externos, como por exemplo a propagação de ondas acústicas. O modelo proposto por Ozelim *et.al.* (2022) apresenta técnicas de Inteligência artificial para análise de ondas acústicas captadas por geofones instalados em barragens e assim viabilizar a detecção da ocorrência de erosões internas já instaladas. Neste estudo, um modelo reduzido foi construído e monitorado para verificação da efetividade da metodologia proposta, mostrando que esta consegue detectar a existência de padrões e anomalias internas. Essa pesquisa objetiva a modelagem, por meio de métodos numéricos, dos resultados do sensoriamento acústico obtidos por Ozelim *et.al.* (2022) no modelo reduzido construído, a fim de retroanalisar o efeito do piping nos parâmetros geotécnicos da barragem e as consequências em seu comportamento. Nesse sentido, objetiva-se também um avanço em direção à detecção prévia do mecanismo de erosão interna por métodos não invasivos.

APOIO FINANCEIRO

CAPES, CNPq, CEB Geração

REQUISITOS

- (i) Dedicção exclusiva.
- (ii) Ter cursado as disciplinas relevantes para o tema.
- (iii) É exigido do(a) aluno(a) habilidades com ferramentas de modelagem numérica e habilidade com o uso de EDP



Tema: Análise hidromecânica de pilhas de rejeito seco

Orientador: Manoel Porfírio Cordão Neto

Coorientador: Márcio Muniz de Farias

A mineração é uma atividade essencial para a sociedade. Porém, devido aos acidentes relacionados ao rejeito de mineração há uma forte pressão da sociedade por soluções mais seguras e com menor impacto ambiental. Neste sentido, a indústria de mineração vem empenhando esforços para apresentar soluções que sejam ao mesmo tempo mais seguras e que atendam outras demandas relacionadas ao desenvolvimento sustentável, como por exemplo a diminuição do volume de água utilizado nos processos.

No Brasil, o objetivo de estruturas mais seguras deixou de ser apenas uma demanda da sociedade civil, e recentemente passou a ter um marco legal. A legislação brasileira proíbe atualmente a construção de estruturas de contenções denominadas de “barragens de montante”. Isso abriu espaço para a aplicação de outras estruturas como as pilhas de rejeito filtrado.

As pilhas de rejeito filtrado podem ser uma alternativa para as barragens de rejeito que apresentam como vantagens: recuperação da água de produção, redução do fluxo de contaminantes, redução do risco de liquefação estatística e dinâmica, e ainda redução da área de ocupação das estruturas.

Porém, o projeto dessas estruturas requer que as análises abordem temas que as vezes não são do conhecimento dos técnicos e projetistas como: mecânica dos solos não saturados; análises numéricas hidromecânicas acopladas; condições de contorno transientes; interação solo-atmosfera; modelos constitutivos não convencionais. Além disso, as pilhas de rejeito filtrado têm uma geometria tridimensional e a simplificação para uma geometria 2D pode levar a erros na avaliação do comportamento mecânico, hidráulico e na seguridade da obra.

Neste sentido, este projeto pretende realizar a análise do comportamento das pilhas de rejeito filtrado durante todo o ciclo de vida da estrutura.

PRÉ-REQUISITOS: Ter cursado Mecânica dos Solos Não Saturados

RECURSOS NECESSÁRIOS: Não se aplica.