



Áreas de pesquisa no PEF

Estruturas

- Análise experimental de estruturas
- Dinâmica, estabilidade e controle de estruturas
- Mecânica computacional
- Mecânica dos sólidos deformáveis
- Estruturas flexíveis
- Modelagem de estruturas de concreto
- Modelagem de estruturas de aço
- Estruturas oceânicas
- Modelagem de materiais granulares e meios particulados
- Monitoração de grandes estruturas
- Estruturas em situação de incêndio
- Tensoestruturas
- Confiabilidade em estruturas
- Otimização de estruturas
- Interação solo-estrutura
- Energias renováveis



Laboratório de Mecânica Computacional (LMC)



Laboratório de Estruturas Materiais Estruturais (LEM)



Laboratório de Mecânica dos Solos (LMS)

Geotecnia

- Análise probabilística em geotecnia
- Confiabilidade em geotecnia
- Escorregamento e estabilidade de taludes
- Geomecânica
- Geotecnia ambiental
- Mecânica Computacional
- Modelagem de escavações
- Modelos reológicos para solos
- Percolação de contaminantes em aterros sanitários
- Solos moles (modelagem e análise experimental)
- Solos não saturados (modelagem e análise experimental)
- Interação solo-estrutura



Alguns grupos de pesquisa

Estruturas em situação de incêndio

Prof. Valdir Pignatta e Silva





Alguns grupos de pesquisa

Tensoestruturas

Prof. Ruy M. O. Pauletti



CNPq



Alguns grupos de pesquisa

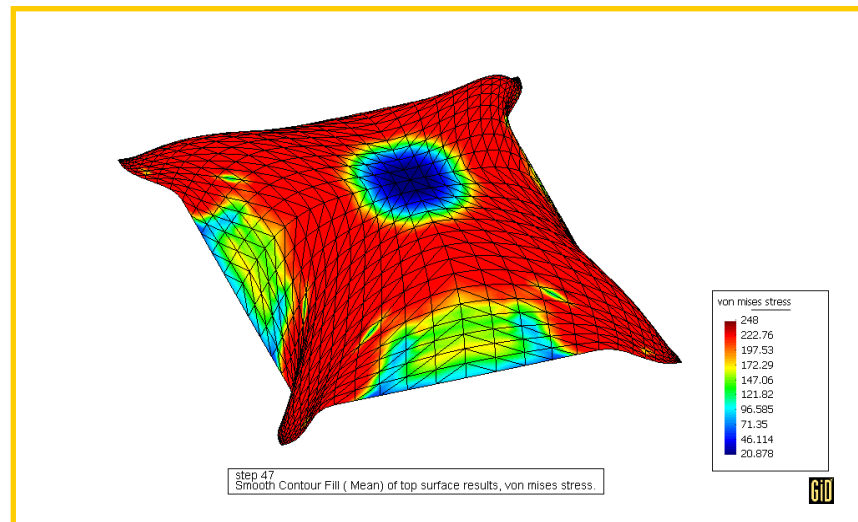
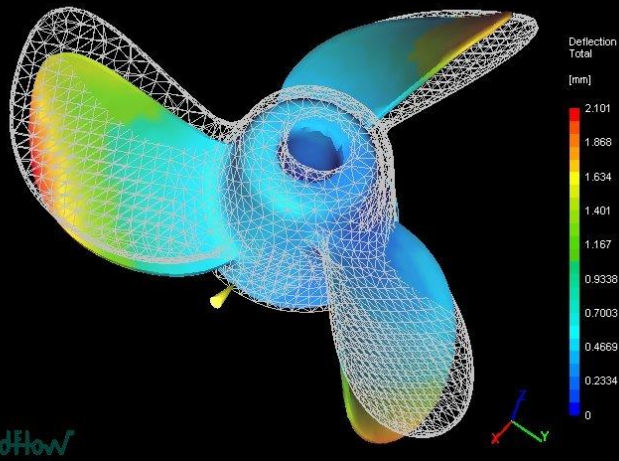
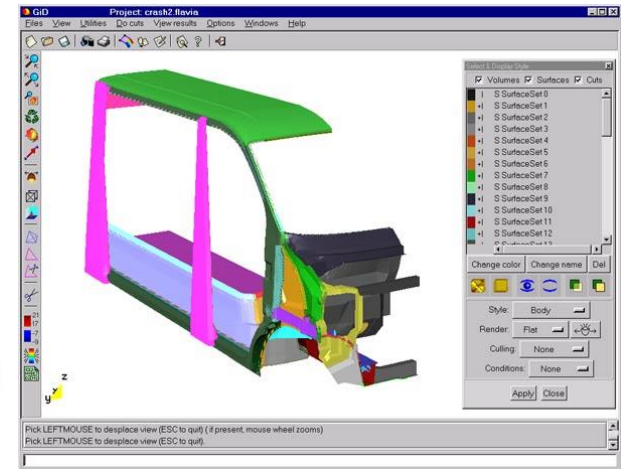
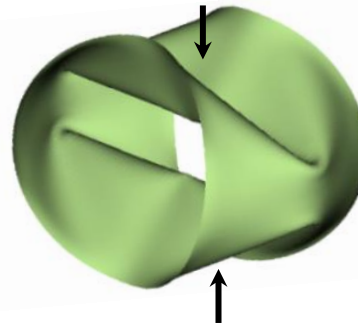
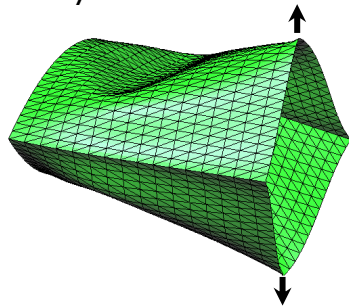
Mecânica computacional (JAC)

Prof. Paulo de Mattos Pimenta

Prof. Eduardo M. B. Campello

Prof. Henrique C. Gomes

Prof. Alfredo Gay Neto



CNPq



Alguns grupos de pesquisa

Análise probabilística em geotecnia

Prof. Waldemar Hachich



CNPq



Alguns grupos de pesquisa

Engenharia Geotécnica aplicada às obras de infraestrutura (GeoInfraUSP)

Investigação de campo, ensaios não destrutivos, interação solo-estrutura, modelagem computacional.

Aplicações: aterros sobre solos moles, estabilidade de taludes, muros reforçados, túneis, ferrovias, torres eólicas.



Coordenador:
Marcos Massao Futai
futai@usp.br



Alguns grupos de pesquisa

Análise experimental de estruturas

Prof. Pedro Afonso de Oliveira Almeida

Prof. Reyolando M. L. R. da Fonseca Brasil

Dinâmica, estabilidade e controle de estruturas

Prof. Carlos E. Nigro Mazzilli

Prof. Guilherme Franzini

Estruturas oceânicas

Prof. Miguel A. M. Buelta

Modelagem de estruturas de concreto

Prof. Túlio N. Bittencourt

Prof. Valério S. Almeida

Modelagem de estruturas de aço

Prof. Eduardo M. B. Campello

Prof. Pedro Wellington G. N. Teixeira

Prof. Valdir Pignatta e Silva



Alguns grupos de pesquisa

Solos não saturados

Prof. Fernando A. M. Marinho

Geotecnia ambiental

Profa. Maria Eugênia Gimenez Boscov

Modelos reológicos para solos

Prof. José Jorge Nader

Solos moles

Profa. Heloísa Helena Silva Gonçalves



Pesquisas a iniciar ou em andamento

A SEGUIR:

**ALGUMAS DAS PESQUISAS A INICIAR
OU EM ANDAMENTO
(não são as únicas!)**

Monitoração e análise estrutural de pontes ferroviárias

Prof. Túlio N. Bittencourt



Equipe do GMEC instrumentando u



Monitoramento de uma ponte metálica sob carregamento.



Inspeção de uma ponte de concreto.

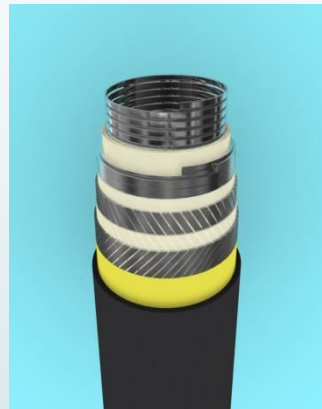


Modelagem de estruturas offshore

Prof. Rodrigo Provasi

- Objetos de estudo:

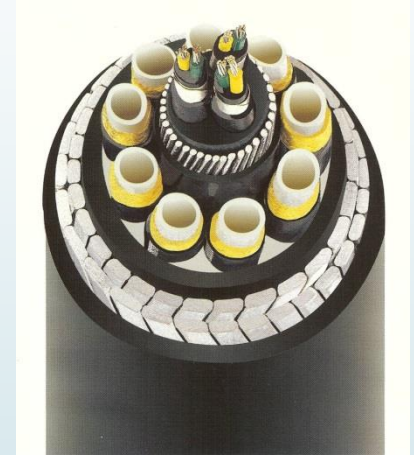
Configurações locais



Fonte: TPN

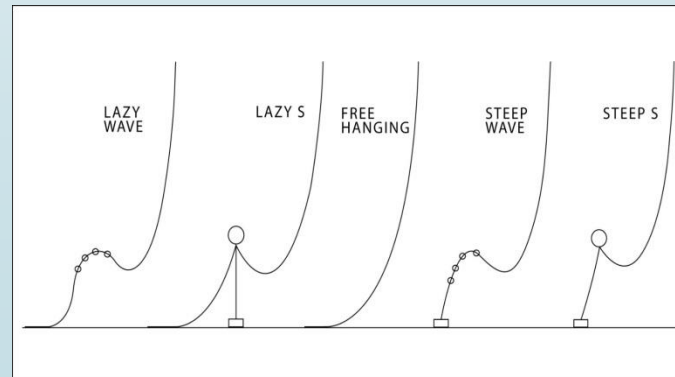


Fonte: Prysmian



Fonte: Prysmian

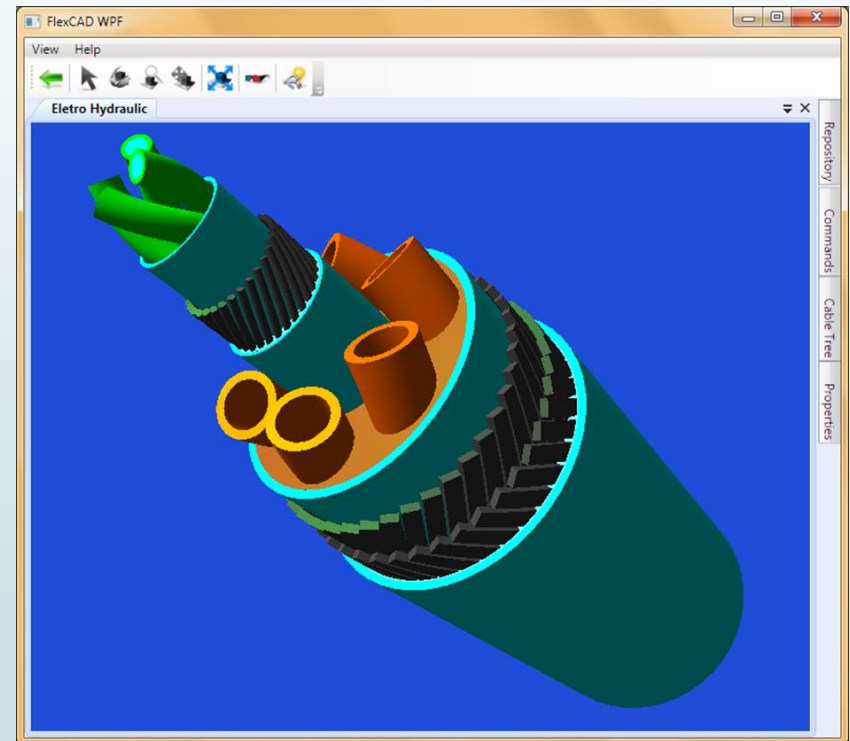
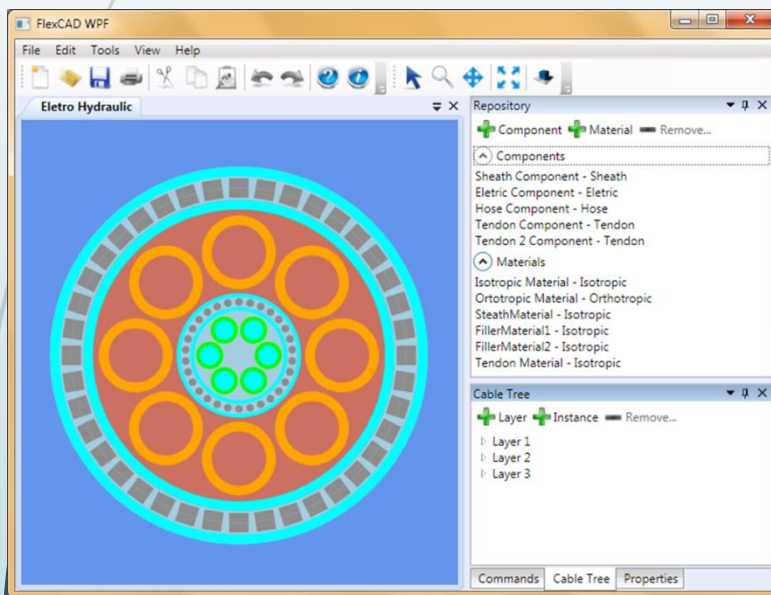
Configurações globais



Desenvolvimento de software de MEF

Prof. Rodrigo Provasi

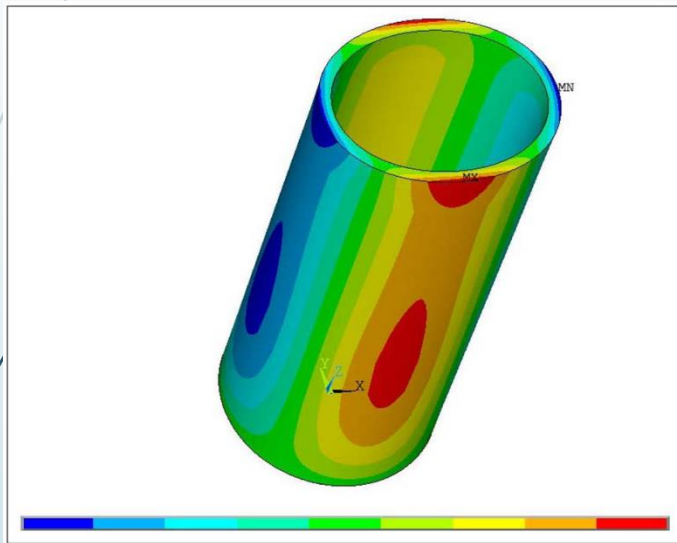
Interface CAD para cabos umbilicais:



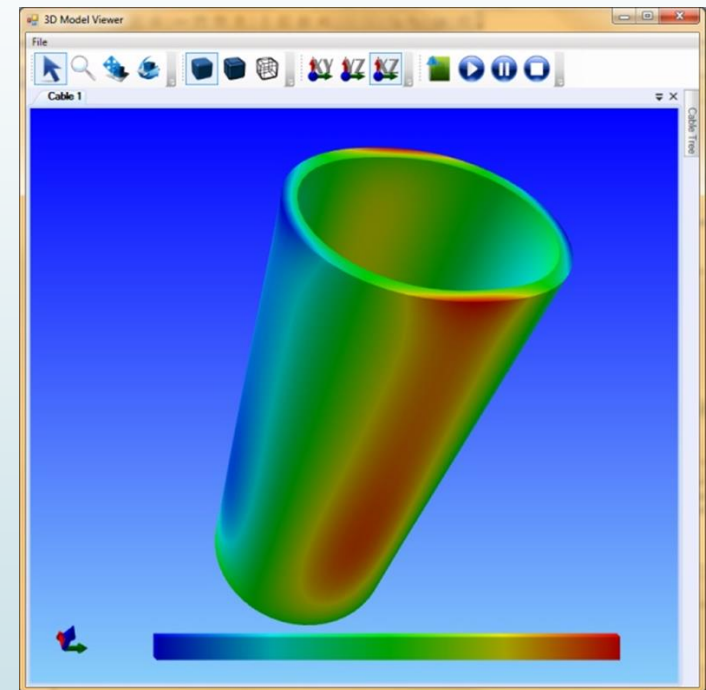
Desenvolvimento de software de MEF

Prof. Rodrigo Provasi

Elementos para aplicações específicas:



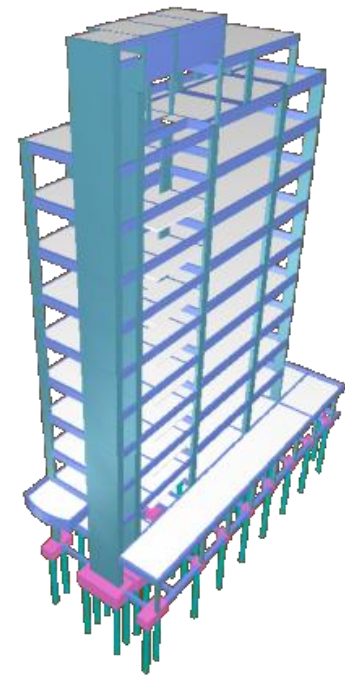
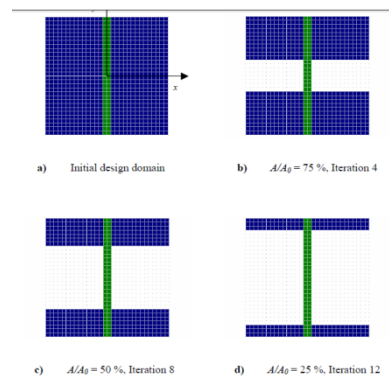
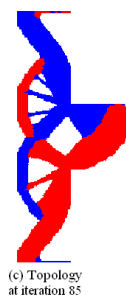
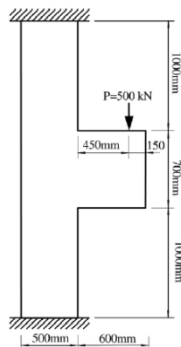
- Diversos elementos
 - Cilindro com série de Fourier
 - Viga curva tridimensional
 - Elementos de ligação e contato rígido
 - Elementos de contato com e sem atrito
- Possibilidade de criação de novos elementos
- Possibilidade de aplicação de novas formulações
- Inclusão de efeitos dinâmicos / estudo de instabilidades



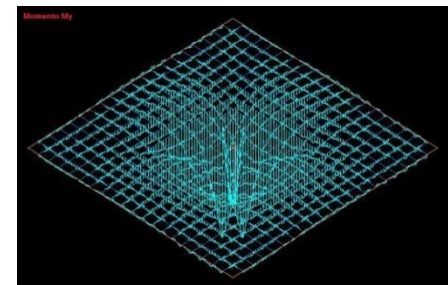
- Estruturas com arames helicoidais
- Pontes estaiadas
- Busca por novas aplicações

Otimização Topológica de Estruturas ou de Seção Transversal

Prof. Valério Silva Almeida



- *Interação solo-fundação-estrutura*
- *Análise de pisos/lajes apoiados sobre o solo*
- *Determinação de superfícies de influência*



Otimização Topológica de Estruturas ou de Seção Transversal

Prof. Valério Silva Almeida

Desenvolver habilidades em:

Modelos numéricos

Aplicações em Civil

Programar em qualquer linguagem!

C#, C++, Fortran, Labview, Python

Prof. Valério S. Almeida (valerio.almeida@pq.cnpq.br)



Dinâmica de estruturas: interação fluido-estrutura

Prof. Guilherme Franzini

Desenvolvimento de modelos de ordem reduzida (poucos graus de liberdade) para o estudo de fenômenos de interação fluido-estrutura.

Aplicações: Efeito de correnteza em estruturas oceânicas; vento em estruturas civis, escoamento interno em tubulações.

Possibilidade de concomitância entre fenômenos de interação fluido-estrutura com outros aspectos da dinâmica das estruturas



Ponte Takoma

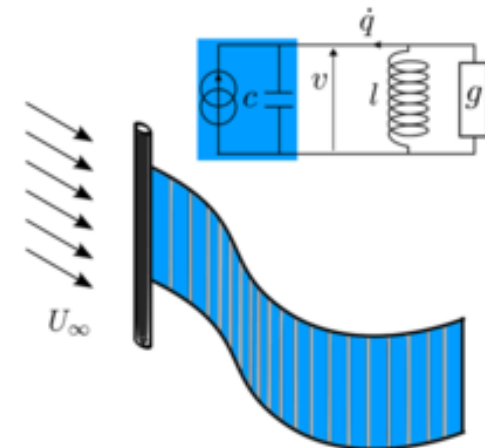
Dinâmica de estruturas com foco na coleta de energia (*energy harvesting*)

Prof. Guilherme Franzini

Pretende-se utilizar de vibrações estruturais para converter parte da energia cinética em outras formas de energia (por exemplo, energia elétrica).

Em particular, pretende-se utilizar de fenômenos de interação fluido-estrutura (em geral, de natureza autoexcitada).

Ex: Bandeira tremulando, com elementos piezoelétricos (deformação mecânica -> tensão elétrica)



Xia & Michelin (2015)

Objeto de pesquisa de diversos grupos no mundo inteiro!

Dinâmica de turbinas eólicas

Prof. Guilherme Franzini

Prof. Alfredo G. Neto

Abordagem analítica, utilizando modelos de ordem reduzida, para o estudo do comportamento dinâmico de turbinas eólicas;

Determinação de características de vento em uma determinada localidade e possibilidade de instalação de turbinas eólicas;

Modelagem numérica do comportamento estrutural das pás e da torre; interação vento-estrutura

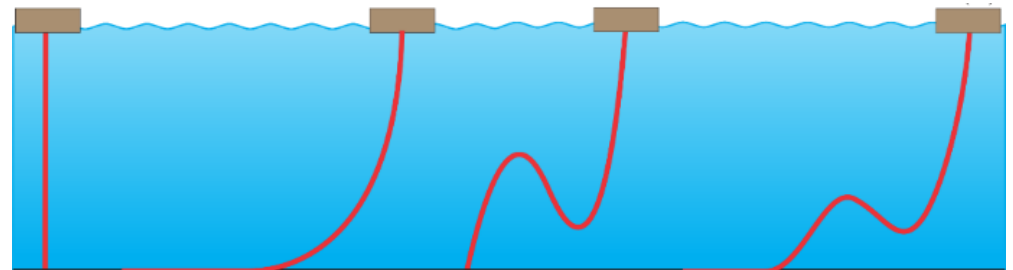
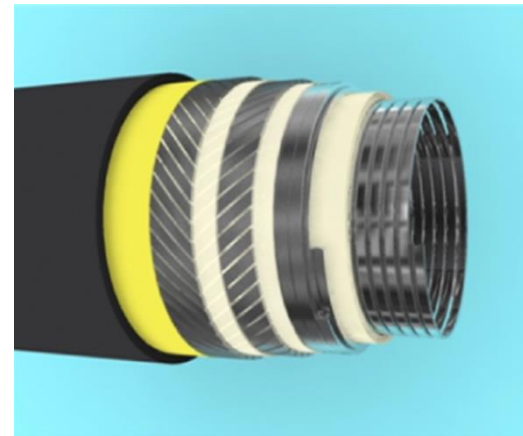


Estudo de risers (estruturas oceânicas)

Prof. Alfredo G. Neto

- Utilização do Método dos Elementos Finitos (MEF) – software
- Interação solo-estrutura
- Interação fluido-estrutura

G/RAFFE



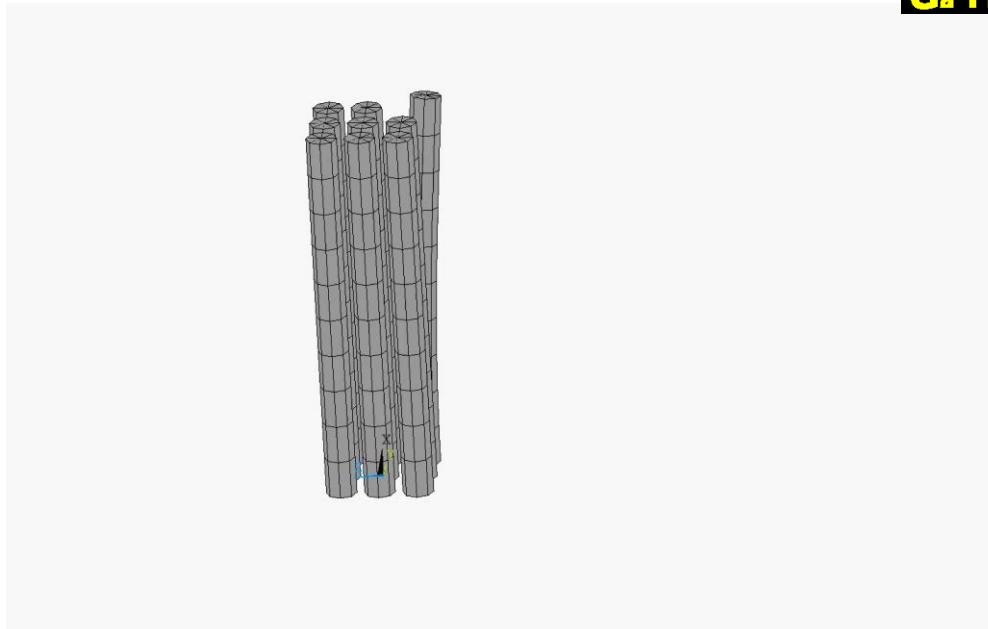
Fonte:
<http://www.epmag.com/resources/images/archives/hpht-deepsea1.jpg>

Mecânica de fios de cabelo

Prof. Alfredo G. Neto

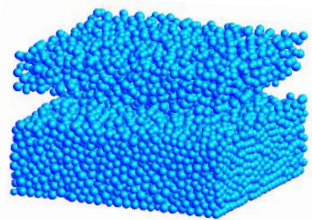
- O objetivo é estudar a interação entre fios de cabelo
 - A motivação é quantificar esforços de contato entre os fios
- Serão utilizados modelos de vigas para representar os fios de cabelo
- O principal desafio é a representação do contato
- Estudos preliminares foram desenvolvidos com o software

GIRAFFE

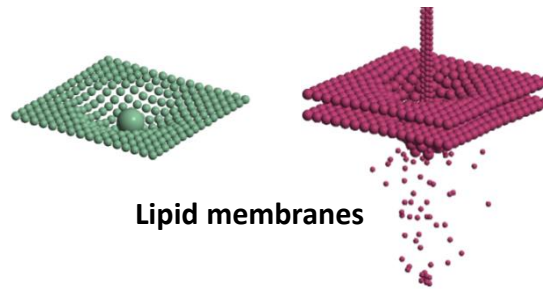


Modeling of discrete media: granular materials and particulate materials

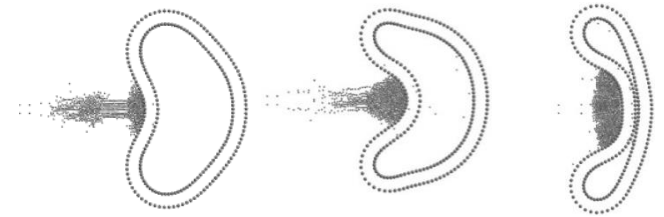
Prof. Eduardo M. B. Campello



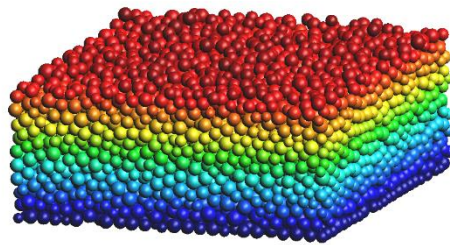
Granular compacts



Lipid membranes

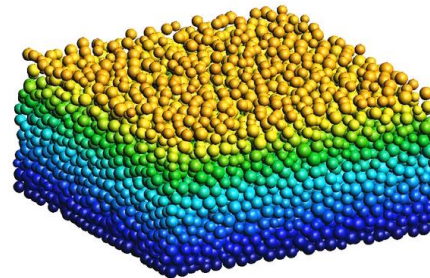
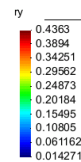


Particle bombardment (drug delivery to cells)

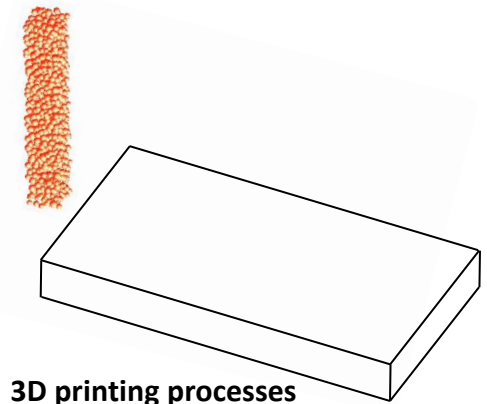


Soils

step 10000
Contour Fill of positions, ry
Deformation (x1): positions of Particle model
step 10000.



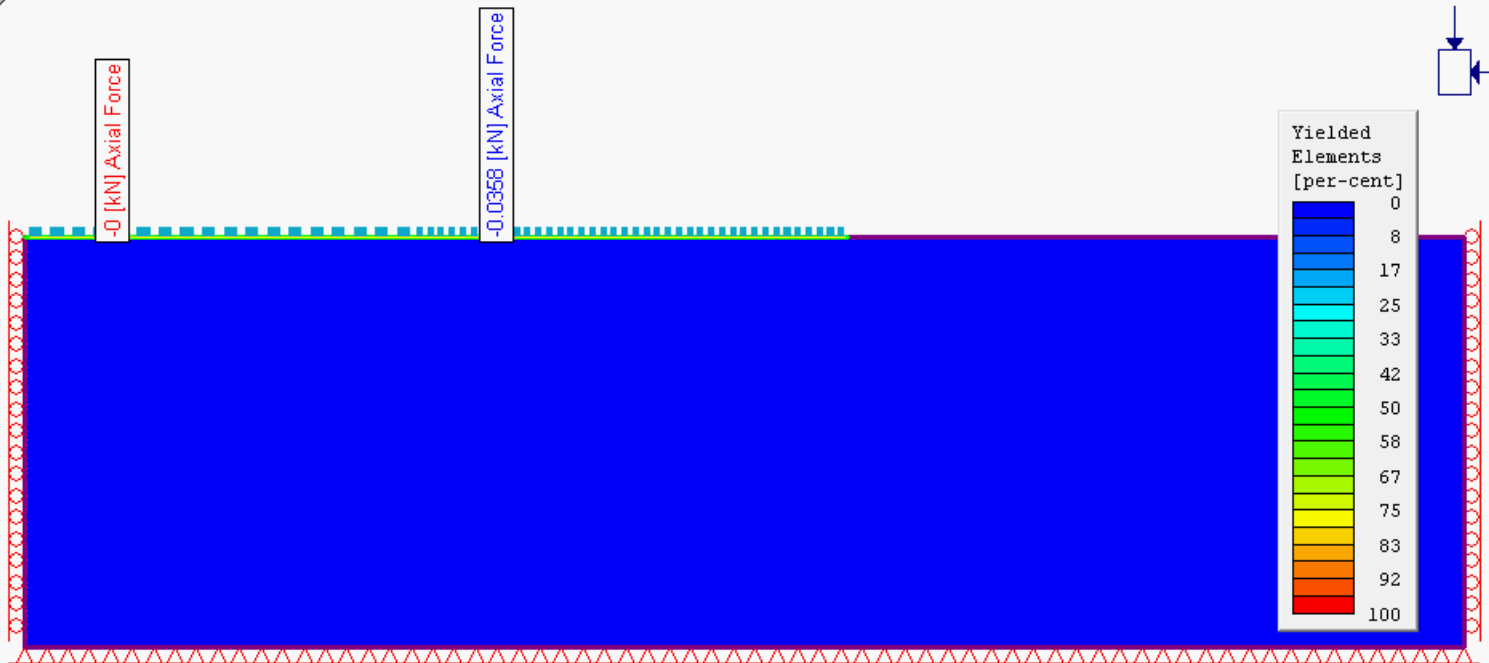
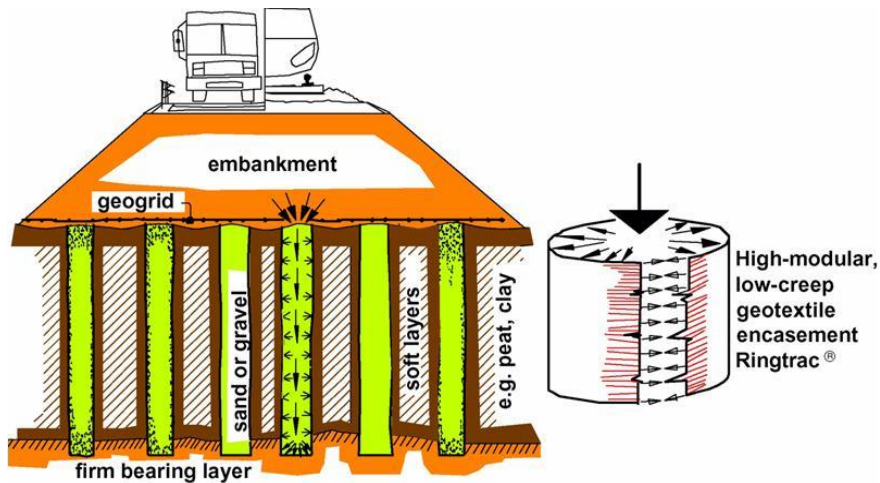
Fine powders



3D printing processes

Granular materials and particulate materials can be found in a myriad of places and at various length scales, ranging from stone piles and rock sliding to fine powders and particulate flows, from mounds of sand and construction materials to compact aggregates of very high-added-value in the pharmaceutical, chemical, food and microelectronics industries. The physics of such materials has evolved significantly over the past decades, especially with the aid of computational methods, but still there is a lot to pursue. The objective of this research is to develop and use computational methods aiming at the simulation of materials that are consisted of grains, as well as systems that comprise flows of grains and particles. We strongly expect to help promoting a broader use of modern computational models in the field.

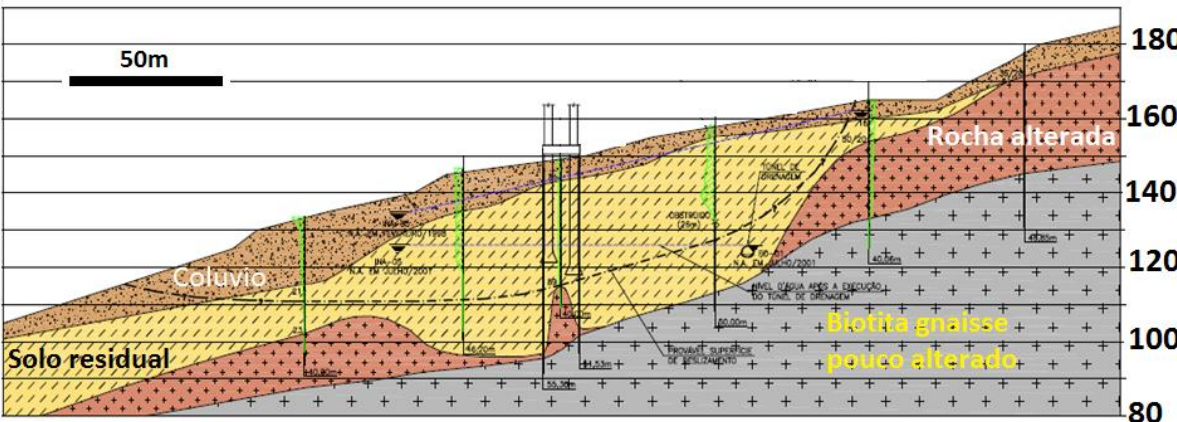
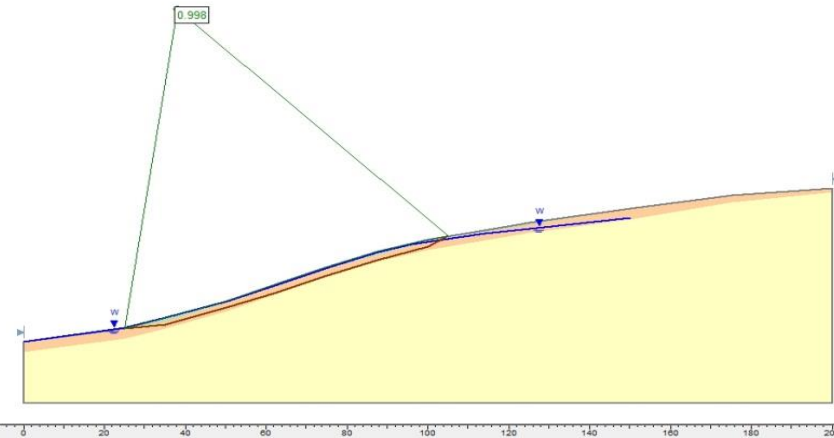
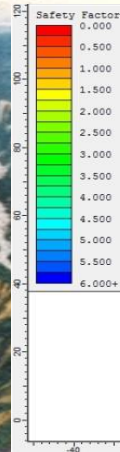
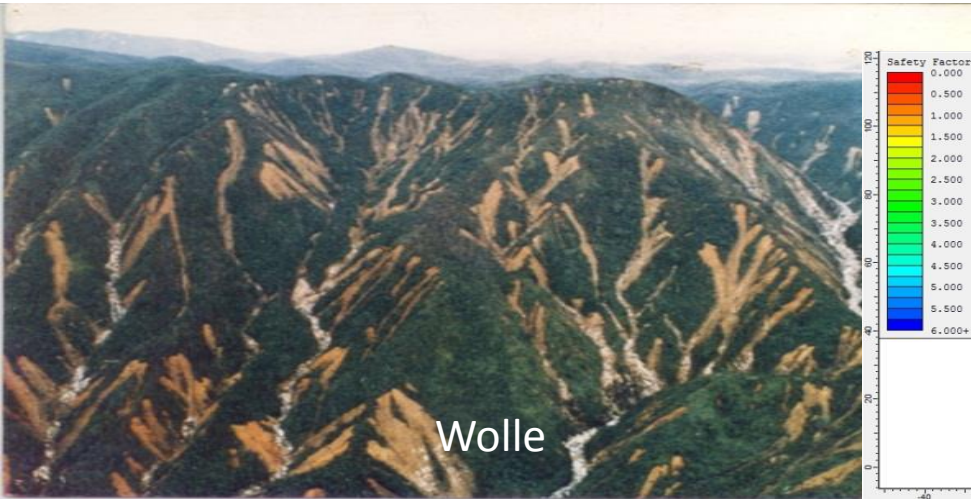
Aterros sobre solos moles com uso de reforços, drenos ou tratamento de solo: análises computacionais



Marcos Massao Futai
futai@usp.br

Estabilidade de Taludes

Modelagem numérica de interação solo-atmosfera. Efeitos extremos do clima em desastres



Batos (2006)

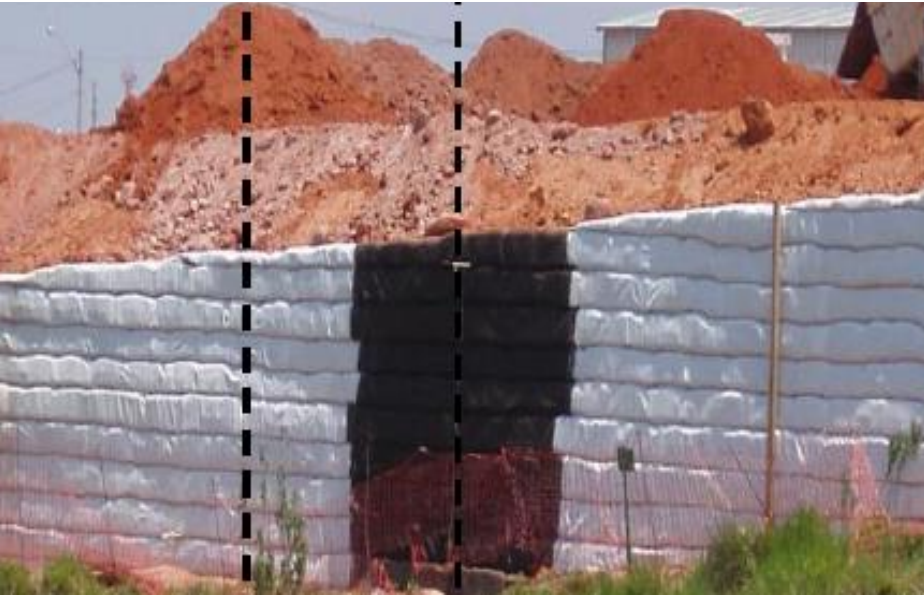
Marcos Massao Futai

futai@usp.br

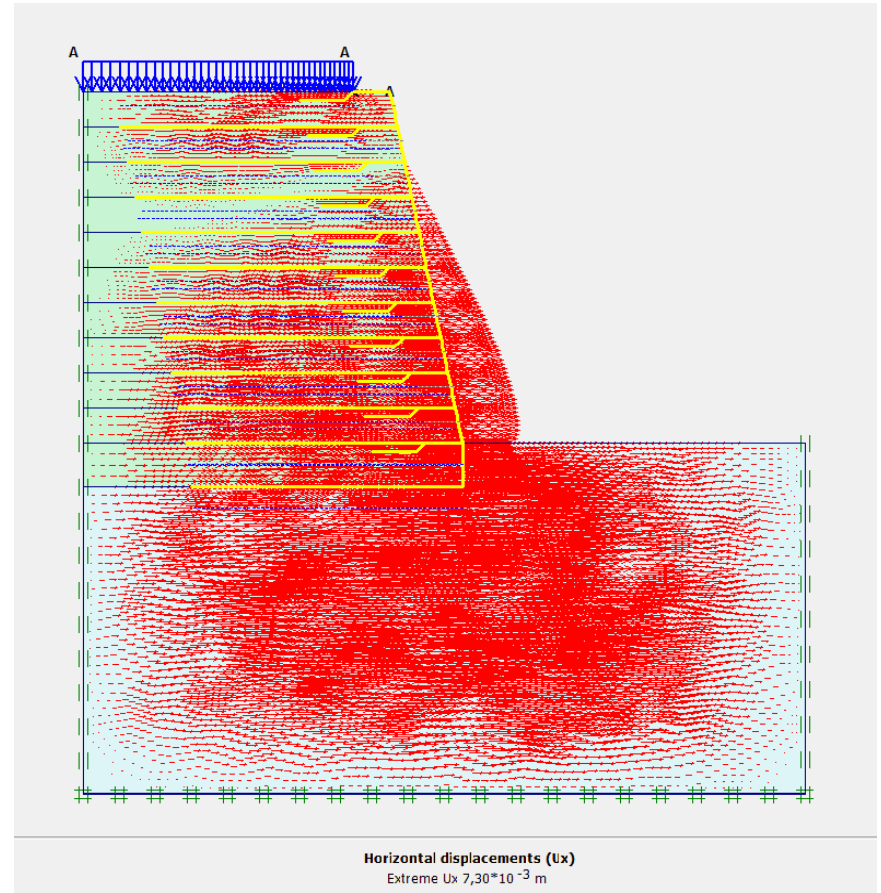


Franch (2011)

Muros reforçados



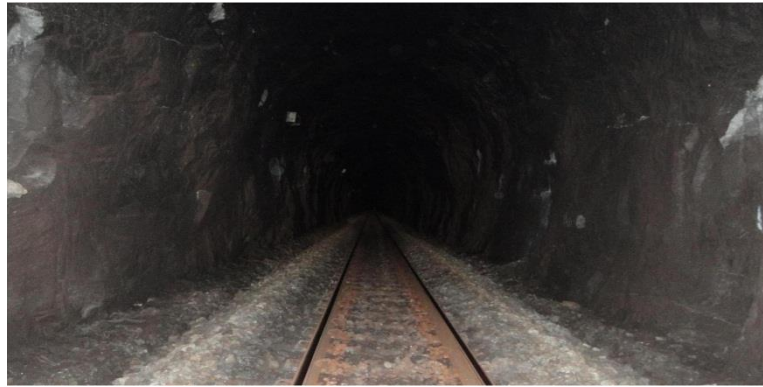
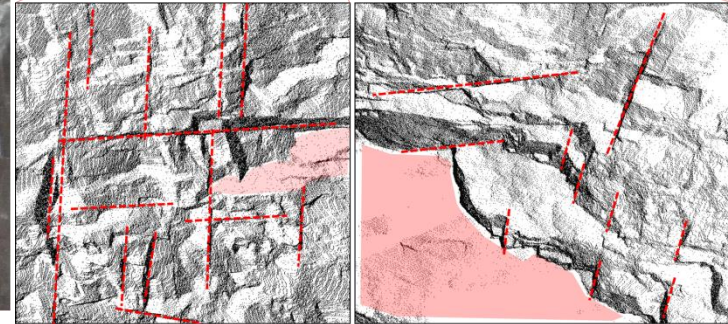
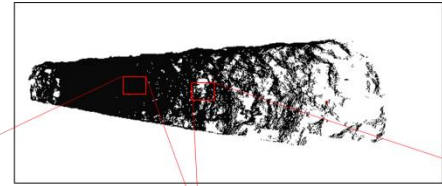
Instrumentação de muros reforçados
Portelinha (2012)



Modelagem computacional:
interação solo-reforço em
muros (Plácido)

Túneis em solos e rocha

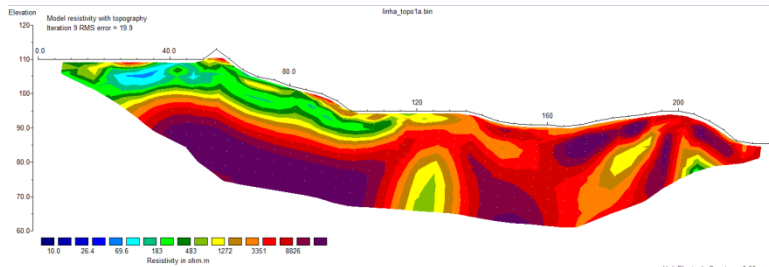
Técnicas inovadoras de mapeamento geológico com scanner laser 3D



Pedro Pazzoto Cacciari

Método dos Elementos distintos

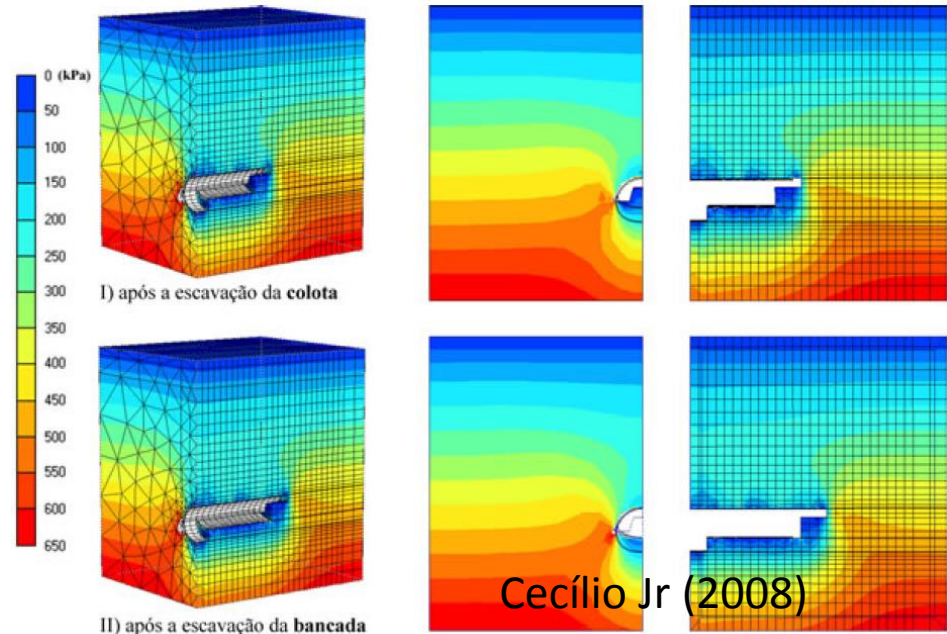
Geofísica



Renato Vilas Boas Pereira

Marcos Massao Futai

futai@usp.br



Mecânica dos solos não saturados

Prof. Fernando A. M. Marinho – fmarinho@usp.br
sns.org.br

Caracterização da natureza dos solos

Determinação de parâmetros

Análises computacionais

Hidráulicos

Mecânicos

Compressibilidade

Equilíbrio limite

Elementos finitos

Taludes e encostas

Fluxo e tensões

Temas

1. Caracterização do comportamento de solos expansivos
2. Caracterização da capacidade de retenção de água de meios porosos
3. Estudo do comportamento mecânico de solos residuais
4. Estudo do comportamento de solos compactados
5. Desenvolvimento de modelo físico monitorado de barragens
6. Estudo sobre liquefação de minérios
7. Microscopia de superfícies de ruptura em solos
8. Monitoramento de sucção e teor de umidade em campo
9. Avaliação da permeabilidade ao ar em meios porosos
10. Avaliação da estabilidade de taludes submetidos a variações meteorológicas
11. Estudo sobre o movimento da água na interface solo-atmosfera
12. Estudo sobre drenagem de meios porosos



Aplicações	Temas
Fundações	1, 3, 8, 11
Taludes e encostas	1, 2, 3, 7, 8, 10, 11, 12
Mineração e transporte de minérios	2, 3, 4, 6, 8, 11, 12
Barragens	2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11
Aterros de resíduos sólidos	2, 3, 4, 8, 9, 11, 12