



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES E GEOTECNIA

PROGRAMA

1 Origem, formação e transformação dos solos

- Formação: intemperismo
- Fatores de formação dos solos
- Propriedades dos solos tropicais
- Conceitos de mineralogia de argilas

2 Física dos solos

- Índices físicos
- Textura e granulometria
- Estados e limites de consistência/compacidade
- Atividade de argilas, tixotropia e sensibilidade
- Estruturas de solos e argilominerais

3 Compactação

- Curva de compactação, energias de compactação e ensaios
- Compactação no campo (equipamentos, execução e controle)
- Índice de Suporte Califórnia

4 Tensões e deformações nos solos

- Conceito de tensões normais e cisalhantes
- Conceito de deformação e relações tensão-deformação
- Tensões geostáticas devido ao peso próprio do solo
- Princípio de tensão efetiva
- Acréscimo de tensões devido a diferentes carregamentos



5 Hidráulica dos solos

- Conceito de permeabilidade, Lei de Darcy
- Fatores que influenciam na permeabilidade dos solos
- Determinação do coeficiente de permeabilidade em solos: ensaios de laboratório e de campo
- Equação de Bernoulli (cargas hidráulicas)
- Força de percolação, liquefação, critérios de filtros de proteção
- Fluxo bidimensional em regime permanente (equação geral)
- Redes de fluxo, traçado de redes de fluxo em meios confinados e não confinados
- Aplicações da rede de fluxo nos cálculos de vazões, poropressões e gradientes hidráulicos

6 Compressibilidade e adensamento unidimensional

- Analogia mecânica de Terzaghi e a equação diferencial do adensamento
- Soluções gráficas da equação (grau de adensamento localizado e grau de adensamento médio)
- Determinação dos parâmetros de adensamento (tensão de pré-adensamento, coeficiente de adensamento, índice de compressão e de descompressão)
- Definição de OCR (Over Consolidation Ratio) e classificação dos solos em função do OCR
- Cálculo de recalques por adensamento

7 Resistência ao cisalhamento dos solos

- Conceitos fundamentais: ângulo de atrito interno, intercepto de coesão, carregamento drenado e não-drenado, dilatância, envoltória de resistência etc.
- Fatores que influenciam a resistência ao cisalhamento dos solos
- Envoltória de resistência Mohr-Coulomb
- Determinação de parâmetros de resistência ao cisalhamento de solos
- Comportamento mecânico de areias e de argilas
- Aplicações de resistência ao cisalhamento: estabilidade de taludes, cálculo de empuxos.



8 Ensaios de laboratório: características, aplicações, limitações, vantagens e desvantagens

- Amostragem: tipos de amostras, obtenção de amostras deformadas e indeformadas, efeito da amostragem.
- Ensaios de caracterização básica: identificação visual e tátil; teor de umidade; massa específica dos sólidos; granulometria conjunta por peneiramento e sedimentação; limites de consistência (liquidez, plasticidade e contração); frasco de areia
- Ensaios de compactação (Proctor normal, Proctor modificado e Proctor intermediário)
- Índice de Suporte Califórnia
- Ensaio de compactação Mini-MCV e perda de massa por imersão
- Ensaios permeabilidade (carga constante e variável) e
- Ensaio de adensamento unidirecional
- Ensaio de Cisalhamento direto
- Ensaio de Compressão simples
- Ensaio de Compressão triaxial: CD (consolidado drenado), CU (consolidado não-drenado), UU (não consolidado- não drenado)

9 Ensaios de campo: características, aplicações, limitações, vantagens e desvantagens

- Sondagem a percussão SPT – SPT-T
- Ensaio de palheta VST
- Ensaios de cone CPT – CPTu – SCPTu
- Ensaio pressiométrico PMT
- Ensaio dilatométrico DMT – SDMT
- Ensaios de permeabilidade em campo: bombeamento, perda d'água, permeâmetro de Guelph, ensaio de cava
- Ensaio de carga em placa e dinâmico



10 Geotecnia ambiental e conservação do meio ambiente

- Visão da proteção ambiental sob o aspecto geotécnico.
- Risco, susceptibilidade, geotecnia e redução de risco.
- Aplicações de sistemas de informações geográficas em geotecnia ambiental: base de dados funções de análise espacial, modelo digital do terreno, modelos e personalização.
- Caracterização geotécnica de resíduos, rejeitos e estéreis
- Aterros sanitários e industriais: Política Nacional de Resíduos, definição de resíduos sólidos e aterros sanitários, monitoramento geotécnico; propriedades de engenharia de resíduos sólidos urbanos e resíduos de construção e demolição.
- Disposição de rejeitos de mineração: operação e sistemas de disposição (barragens de rejeitos e pilhas de estéreis), fenômenos físicos na disposição de rejeitos e métodos alternativos, segurança e fechamento e descaracterização de barragens de rejeito. Legislação.
- Controle da erosão e medidas mitigadoras de controle e recuperação;
- Estudos geológicos e geotécnicos de áreas degradadas por erosão em escala (regional, bacia hidrográfica, vertente e detalhe).
- Aplicação de geossintéticos em obras de proteção ambiental

11 Áreas degradadas e remediação

- Definição e gerenciamento de áreas contaminadas;
- Métodos de investigação de campo e laboratório para avaliação de áreas degradadas e contaminadas
- Avaliação, monitoramento e recuperação
- Noções de transporte de poluentes em meios porosos

Aprovado na 479ª sessão da Assembleia do Departamento de Engenharia de Transportes e Geotecnia realizada no dia 31/03/2021

Ronderson Queiroz Hilário:0586214860
4

Assinado de forma digital por
Ronderson Queiroz
Hilario:05862148604
Dados: 2021.05.11 12:41:44
-03'00'

Professor Ronderson Queiroz Hilário
Chefe do Departamento de Engenharia de Transportes e Geotecnia
EEUFMG



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES E GEOTECNIA

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAGCHI, A. **Design, Construction and Monitoring of Sanitary Landfill**. John Willey and Sons. 1990.

BARNES, G. **Mecânica dos solos: princípios e práticas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. 549 p.

BOSCOV, M. E. G. **Geotecnia Ambiental**. Ed. Oficina de Textos. 2012.

BISHOP, A. W.; HENKEL, D. J. **The measurement of soil properties in the triaxial test**. 2. ed. London: Edward Arnold, 1962. 227 p.

BUDHU, M. **Fundações e estruturas de contenção**. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2013. 427 p.

CASTILHOS JR., A. B. E COLABORADORES. **Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte**. PROSAB/ABES. Ed. Rima. 2003.

CEDERGREEN, H. R. **Seepage, Drainage and Flow Nets**. Ed. McGraw Hill, 1977.

CERNICA, J. N. **Geotechnical engineering soil mechanics**. New York: John Wiley & Sons, 1995. 454 p.

CINTRA, J. C.; AOKI, N.; TSUHA, C. H.; GIACHETI, H. L. **Fundações: ensaios estáticos e dinâmicos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 144 p.

CHIOSSI, N. J. **Geologia de engenharia**. 3ª Edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

CHOWDHURY, R. N. **Geotechnical slope analysis**. New York: Elsevier, 1978. 423 p.

CRAIG, R. F. **Soil mechanics**. 7. ed. London: E & F N Spon, 2004. 458 p.

DAEE-IPT. **Controle de Erosão**. 2a ed. 1990.

DANIEL, D. E. **Geotechnical Practice for Waste Disposal**. Chapman & Hall. 1993.



DAS, B. M. **Fundamentos de engenharia geotécnica**. 7. ed. São Paulo: Cengage Learn, 2011. 612 p.

DAS, B. M. **Advanced soil mechanics**. 4. ed. New York: Taylor & Francis Group, 2014. 594 p.

DUNCAN, J. D.; WRIGHT, S. G. **Soil strength and slope stability**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2005. 312 p.

FETTER, C. W. **Contaminant Hydrogeology**. Macmillan. 1993.

FREDLUND, D. G.; RAHARDJO, H. **Soil mechanics for unsaturated soils**. New York: John Wiley & Sons, 1993. 517 p.

GERSCOVICH, D. **Estabilidade de taludes**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos. 2016. 192 p.

HANNA, T. H. **Field instrumentation in geotechnical engineering**. London: Trans Tech Publications, 1985. 412 p.

HEAD, K. H. & EPPS, R. J. **Manual of soil laboratory testing**. CRC Press, 2011.

HEAD, K. H. **Manual of soil laboratory testing: volume 1 – Soil classification and compaction tests**. 2. ed. London: Pentech Press, 1992. 388 p.

HEAD, K. H. **Manual of soil laboratory testing: volume 2 – Permeability, shear strength and compressibility tests**. London: Pentech Press, 1982. 412 p.

HEAD, K. H. **Manual of soil laboratory testing: volume 3 – Effective stress tests**. London: Pentech Press, 1986. 491 p.

HOLTZ, R. D.; KOVACS, W. D.; SHEAHAN, T. **An introduction to geotechnical engineering**. 2. ed. London: Pearson Education Inc., 2011. 863 p.

IBAM. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. 2001. IPT.

Curso de Geologia Aplicada ao Meio Ambiente. 1995.



IPT. **Manual de Gerenciamento de Lixo.** 1995.

KOERNER, R. M. **Designing with Geosynthetics.** 4 ed. Prentice Hall. 1995.

LAGREGA et al. **Hazardous Waste Management.** McGraw Hill. 1994.

LAMBE, T. W.; WHITMAN, R. V. **Soil mechanics.** New York: John Wiley & Sons, 1969. 553 p.

MASSAD, F. **Obras de terra – curso básico de geotecnia.** 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010. 216 p.

MASSAD, F. **Mecânica dos solos experimental.** 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2016.

MATOS FERNANDES, M. **Mecânica dos solos: conceitos e princípios fundamentais. Volume 1.** São Paulo: Oficina de Textos, 2016. 442 p.

MATOS FERNANDES, M. **Mecânica dos solos: introdução à engenharia geotécnica. Volume 2.** São Paulo: Oficina de Textos, 2014. 576 p.

MAYNE, P. W.; CHRISTOPHER, B. R.; DEJONG, J. **Manual on subsurface investigations: geotechnical site characterization.** Woodbury, MN: Ryan R. Berg & Associates, Inc., 2001. 394 p.

MITCHELL, J. K. **Fundamentals of soil behavior.** New York: John Wiley & Sons, 1976. 442 p.

NOGAMI, J. S.; VILLIBOR, D. F. **Identificação expedita dos grupos dos solos da classificação MCT para solos tropicais.** Ed. ABMS. 1994.

ORTIGÃO, J. A. R. **Introdução à mecânica dos solos dos estados críticos.** 3. ed. (download grátis no site www.terratek.com.br), 2007. 385 p.

PALMEIRA, E.M. **Geossintéticos em Geotecnia e Meio Ambiente.** Editora Oficina de Textos, 2018. 294 p.



PINTO, C. S. **Curso básico de mecânica dos solos em 16 aulas**. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 367 p.

QIAN, X.; KOERNER, R. M. & CRAY, D. H. **Geotechnical Aspects of Landfill Design and Construction**. Ed. Prentice Hall. 2002.

ROHM, S. A. **Solos não saturados**. Monografia Geotécnica N° 4. Publicação 081/93. São Carlos: Editora da Universidade de São Carlos, 1993. 135 p.

SCHNAID, F. **Ensaio de campo e suas aplicações à engenharia de fundações**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2012. 223 p.

TERZAGHI, K.; PECK, R. B. **Soil mechanics in engineering practice**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1967. 729 p.

TERZAGHI, K. **Theoretical soil mechanics**. New York: John Wiley & Sons, 1943. 528p.

VARGAS, M. **Introdução à Mecânica dos Solos**. São Paulo: McGraw Hill, 1978. 509 p.

VERTEMATTI, J. C. **Manual brasileiro de geossintéticos**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2015. 48 p.

ZUQUETTE, L. V. **Geotecnia ambiental**. São Paulo: Elsevier, 2015. 432 p.

Aprovado na 479ª sessão da Assembleia do Departamento de Engenharia de Transportes e Geotecnia realizada no dia 31/03/2021

Ronderson Queiroz Hilario:0586214860
4

Assinado de forma digital
por Ronderson Queiroz
Hilario:05862148604
Dados: 2021.05.11 12:40:52
-03'00'

Professor Ronderson Queiroz Hilário
Chefe do Departamento de Engenharia de Transportes e Geotecnia
EEUFMG