



## 1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

|   |                       |   |                       |
|---|-----------------------|---|-----------------------|
| Unidade   |                       | Curso   |                       |
| Escola de Engenharia Civil  |                       | Engenharia Civil                                |                       |
| Nome da disciplina  |                       | Turma   | Sub-turma             |
| BARRAGENS DE TERRA E ENROCAMENTO                                    |                       | A   | 1                     |
| Pré-requisitos  |                       | Co-requisitos                                   |                       |
| Mecânica dos solos I e II; Laboratório de Mecânica dos solos I e II |                       | ----  |                       |
| Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)                   |                       | Natureza da disciplina (obrigatória / optativa) |                       |
| Específico  |                       | Optativa  |                       |
| Distribuição da carga horária:                                      |                       |   |                       |
| Carga horária total   | Carga horária teórica | Carga horária prática                           | Carga horária semanal |
| 64  | 64                    | 0   | 4                     |
| Início da disciplina  |                       | Término da disciplina                           |                       |
| 26 de julho de 2021   |                       | 10 de novembro de 2021                          |                       |
| Dia da semana   |                       | Horário   |                       |
| Segunda-feira   |                       | 10:50 às 12:30                                  |                       |
| Quarta-feira  |                       | 10:50 às 12:30                                  |                       |
|   |                       |   |                       |

### Ementa

Tipos de barragens; etapas de projeto; estudos envolvidos; processos construtivos.

## 2. OBJETIVOS

### 2.a Objetivo geral

Apresentar teoria e processos de dimensionamento de Barragens de Terra e Enrocamento.

### 2.b Objetivos específicos

1. Finalidades e tipos de barragens: Barragens de terra, enrocamento, concreto, etc;
2. Partes constituintes de uma barragem;
3. Etapas do projeto de uma barragem;
4. Fatores condicionantes no projeto de uma barragem;
5. Estudos desenvolvidos durante o projeto. Estudos Ambiental, Topográfico, Geológico, Geotécnico, Hidrológico;
6. Processos construtivos;
7. Barragens em aproveitamentos hidrelétricos;
8. Desenvolvimento do projeto de uma barragem de pequeno porte.

### 3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

Todas as atividades previstas dentro da CH da disciplina serão **síncronas**.

| Mês | Dia | Conteúdo  | CHT (*) | CHP (*) |
|-----|-----|---|---------|---------|
| 07  | 26  | Apresentação do curso; planejamento                                   | 2       | 0       |
|     | 28  | Fases de projeto  | 4       | 0       |
| 08  | 02  | Tipos e arranjos de barragens   | 6       | 0       |
|     | 04  | Seções típicas  | 8       | 0       |
|     | 09  | Detalhes construtivos e de equipamentos; Estudo de caso: Tucuruí      | 10      | 0       |
|     | 11  | Estudo de caso: Tucuruí (continuação)                                 | 12      | 0       |
|     | 16  | Investigação de materiais de construção e áreas de empréstimo         | 14      | 0       |
|     | 18  | Investigação de materiais de construção e áreas de empréstimo (cont.) | 16      | 0       |
|     | 23  | Enrocamentos compactados  | 18      | 0       |
|     | 25  | Enrocamentos compactados (cont.)                                      | 20      | 0       |
|     | 30  | Fundações em solo   | 22      | 0       |
| 09  | 01  | Fundações em rochas   | 24      | 0       |
|     | 06  | Seminário: casos históricos   | 26      | 0       |
|     | 08  | Projeto de barragens: estudos de percolação                           | 28      | 0       |
|     | 13  | Projeto de barragens: estudos de percolação (cont.)                   | 30      | 0       |
|     | 15  | Prova 1: Prova escrita, discursiva                                    | 32      | 0       |
|     | 20  | Projeto de barragens: estudos de percolação (cont.)                   | 34      | 0       |
|     | 22  | Projeto de barragens: estudos de percolação (cont.)                   | 36      | 0       |
|     | 27  | Projeto de barragens: estudos de percolação (cont.)                   | 38      | 0       |
|     | 29  | Projeto de barragens: estudos de percolação (cont.)                   | 40      | 0       |
| 10  | 04  | Projeto de barragens: estudos de percolação (cont.)                   | 42      | 0       |
|     | 06  | Projeto de barragens: estudos de percolação (cont.)                   | 44      | 0       |
|     | 11  | Projeto de barragens: estudos de estabilidade de taludes              | 46      | 0       |
|     | 13  | Projeto de barragens: estudos de estabilidade de taludes (cont.)      | 48      | 0       |
|     | 18  | Projeto de barragens: estudos de estabilidade de taludes (cont.)      | 50      | 0       |
|     | 20  | Projeto de barragens: estudos de estabilidade de taludes (cont.)      | 52      | 0       |
|     | 25  | Projeto de barragens: estudos de estabilidade de taludes (cont.)      | 54      | 0       |
|     | 27  | Projeto de barragens: estudos de tensões e recalques                  | 56      | 0       |
| 11  | 01  | Projeto de barragens: estudos de tensões e recalques (cont.)          | 58      | 0       |
|     | 03  | Projeto de barragens: estudos de tensões e recalques (cont.)          | 60      | 0       |
|     | 08  | Projeto de barragens: estudos de tensões e recalques (cont.)          | 62      | 0       |
|     | 10  | Prova 2: Defesa oral do projeto                                       | 64      | 0       |

CHT – Carga horária em aulas teóricas

CHP – Carga horária em aulas práticas

(\*) – Carga horária acumulada

OBS: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

### 4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

- Método de exposição do professor: aulas teóricas.
- Método de elaboração conjunta e de trabalho em grupo: elaboração e apresentação de seminários.

### 5. RECURSOS UTILIZADOS

- Google Classroom. Código da turma: lqbvmhj
  - Porta arquivos
  - Comunicação
- Aulas síncronas via Google Meet. Link: <https://meet.google.com/grf-nhen-tdh>
- Gravação das aulas, podendo ser assistidas novamente online, mas sem permissão para baixar
- Quadro virtual (tablet)
- Microcomputadores
- Softwares de análise geotécnica e matemática.
- SIGAA, para lançamento de notas e frequência

**6. DIREITO DE IMAGEM**

- Deverá ser respeitada a individualidade e o direito legal que cerca o ensino remoto.
- As aulas serão gravadas e colocadas à disposição para serem revistas, porém nunca baixadas.
- É proibido, dentro do regramento legal e da UFG, o compartilhamento de qualquer foto, vídeo ou áudio gravado da aula e dos seus participantes, usando qualquer meio, ficando sujeito às sanções legais e administrativas previstas no caso de desrespeito dessa orientação.
- Todos os trabalhos produzidos serão acessados somente pelos autores e pelo professor e não serão utilizados em turmas futuras.
- No primeiro dia de aula será apresentado um processo no SEI/UFG para CIÊNCIA dos alunos.
- É facultada a cada estudante a opção de ligação da câmera durante as aulas.

**7. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO****7.a Descrição dos critérios**

- N1: Seminário sobre casos históricos (apresentação + artigo)  
 N2: Prova (prova escrita, discursiva)  
 N3: Projeto (parte escrita + defesa oral)

**7.b Composição da nota**

NOTA FINAL:  $(N1 + N2 + 2 \cdot N3)/4$

**8. BIBLIOGRAFIA**

## Básica

CRUZ, P.T. 100 Barragens Brasileiras, Casos Históricos, Mat. de Construção, Projeto. Oficina de Textos, São Paulo, 647p., 1996.  
 ASSIS, A.P. ET AL. Barragens de Terra e Enrocamento. UnB, Publicação interna.. **VERSÃO DIGITAL DISPONÍVEL LIVREMENTE**  
 MASSAD, F. Curso Básico de Geotecnia - Obras de Terra, Oficina de Textos, São Paulo, 170p., 2003.

## Complementar

COMITÊ BRASILEIRO DE BARRAGENS. Main Brazilian Dams: Design, Construction and Performance. Volume I. Novo Grupo Editora, São Paulo. 653p., 1982.  
 ELETROBRÁS. Diversos manuais de projeto: inventário, viabilidade, projeto básico, PCH, financiamento. **VERSÃO DIGITAL DISPONÍVEL LIVREMENTE**  
 ELETROBRÁS. Critérios para Projeto Civil de Usinas Hidrelétricas. 278p. 2003. **VERSÃO DIGITAL DISPONÍVEL LIVREMENTE**  
 FRENCH COMMITTEE ON LARGE DAMS. Small Dams: Guidelines for Design, Construction and Monitoring. Cemagref Editions. França. 173p. 2002. **VERSÃO DIGITAL DISPONÍVEL LIVREMENTE**  
 SCHREIBER, G.P. Usinas Hidrelétricas. Editora Edgard Blücher Ltda. 239p. 1978.  
 UNITED STATE CORPS OF ENGINEERS. Diversos manuais de projeto. **VERSÃO DIGITAL DISPONÍVEL LIVREMENTE**

**8. DOCENTE(S) RESPONSÁVEL(EIS) PELA DISCIPLINA**

Prof. Gilson de F. N. Gitirana Jr., Ph.D.

Goiânia, 21 de junho de 2021.

Coordenador do Curso de  
Graduação em Engenharia Civil

Diretor da Escola de Engenharia  
Civil

Docente(s) responsável(eis) pela  
disciplina

## 1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

|   |                       |   |                       |
|---|-----------------------|---|-----------------------|
| Unidade   |                       | Curso   |                       |
| Escola de Engenharia Civil e Ambiental  |                       | Engenharia Civil                                |                       |
| Nome da disciplina  |                       | Turma   | Sub-turma             |
| Estruturas de Contenções e Estabilidade de Taludes (sigla: ECET) ( <b>Código: EEC0091</b> ) |                       | 9º período                                      |                       |
| Pré-requisitos  |                       | Co-requisitos                                   |                       |
| Mecânica dos Solos II<br>Laboratório de Mecânica dos Solos II                               |                       |   |                       |
| Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)   |                       | Natureza da disciplina (obrigatória / optativa) |                       |
| Núcleo Específico   |                       | Optativa  |                       |
| Distribuição da carga horária:  |                       |   |                       |
| Carga horária total   | Carga horária teórica | Carga horária prática                           | Carga horária semanal |
| 64  | 58                    | 6   | 4                     |
| Início da disciplina  |                       | Término da disciplina                           |                       |
| 29/07/2021  |                       | 11/11/2021                                      |                       |
| Dia da semana   |                       | Horário   |                       |
| Quinta-feira  |                       | 10:50 h a 12:30 h (Aula remota Google Meet)     |                       |
| Sexta-feira   |                       | 07:10 h a 08:50 h (Aula remota Google Meet)     |                       |
| Ementa  |                       |   |                       |
| Empuxos de terra; estruturas de contenção; movimentos de terra; estabilidade de taludes.    |                       |   |                       |

## 2. OBJETIVOS

### 2.a Objetivo geral

Apresentar teoria e processos de dimensionamento de estruturas de contenções e Análise de estabilidade de taludes em solos.

### 2.b Objetivos específicos

Apresentar e discutir os critérios de empuxos de terra e dimensionamento de contenções. Apresentar e discutir os principais métodos de equilíbrio limite para a análise de estabilidade de taludes em solo.

## 3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

| Mês      | Dia    | Conteúdo  | CHT (*)<br>Síncrona | CHP (*)<br>Assíncrona |
|----------|--------|---|---------------------|-----------------------|
| Julho    | 29     | 1 Introdução, Revisão de resistência ao cisalhamento  | 2                   |                       |
|          | 30     | 2 Teorias de Empuxo de Terra: Empuxo em Repouso   | 4                   |                       |
| Agosto   | 05, 06 | 3 Teoria de Rankine, Exemplos de Rankine  | 8                   |                       |
|          | 12, 13 | 4 Teoria de Coulomb, Exemplos de Coulomb (L1)   | 12                  |                       |
|          | 19     | 5 Método gráfico de Culmann, Trabalho para casa   | 14                  |                       |
|          | 20     | 6 Distribuição de pressões laterais, Exercícios pressões laterais (trabalho exercícios 4 e 5) | 16                  |                       |
|          | 26     | 7 Estruturas de contenção (fotos, tipos)  | 18                  |                       |
|          | 27     | 8 Muros de gravidade e exercícios   | 20                  |                       |
| Setembro | 02     | 8 Muros de gravidade e exercícios   | 22                  |                       |
|          | 03, 09 | 9 Estacas prancha pouco engastadas e muito engastadas   | 26                  |                       |
|          | 09     | Dúvidas Lista de Exercícios 1 (L1) ( <b>ASSINCRONA</b> )                                      |                     | 28                    |
|          | 10     | <b>Entrega da lista L1</b>  | 30                  |                       |
|          | 16     | <b>PROVA P1</b>   | 32                  |                       |
|          | 17     | 10 Estacas pranchas atirantadas, Exercícios   | 34                  |                       |

| Mês      | Dia       | Conteúdo   | CHT (*)<br><b>Síncrona</b> | CHP (*)<br><b>Assíncrona</b> |
|----------|-----------|--|----------------------------|------------------------------|
| Setembro | 23, 24    | 10 Estacas prancha atirantada e Bloco de ancoragem Exercícios          | 38                         |                              |
|          | 30        | 11 Introdução à estabilidade de taludes: Movimentos de terra (L2)      | 40                         |                              |
| Outubro  | 01, 07    | 12 Método de Fellenius, Exercícios                                     | 44                         |                              |
|          | 08, 14    | 13 Método de Bishop simplificado, Exercícios                           | 48                         |                              |
|          | 15        | Dúvidas Lista de Exercícios 2: Estaca com tirante e bloco de ancoragem | 50                         |                              |
|          | 21        | 14 Programa Educacional SLOPE/W  | 52                         |                              |
|          | 22, 28    | Dúvidas Lista de Exercícios 2: Estabilidade de taludes                 | 56                         |                              |
|          | <b>29</b> | <b>Entrega da lista L2</b>   | 58                         |                              |
| Novembro | <b>04</b> | <b>PROVA P2</b>  | 60                         |                              |
|          | 05        | Entrega de Notas   | 62                         |                              |
|          | 11        | Método de Redução de Resistência para a Estabilidade de Taludes        | 64                         |                              |

CHT – Carga horária em aulas teóricas (**síncrona**) CHP – Carga horária em aulas práticas (**assíncrona**) (\*) – Carga horária acumulada; OBS: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

#### 4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

Aulas expositivas, aulas discursivas, vídeos disponibilizados na Internet, atividades síncronas e assíncronas e atendimento on-line. As aulas on-line serão gravadas e disponibilizadas para os discentes, em comum acordo com a turma, sendo proibida a sua divulgação parcial ou integral (conforme descrito no item 6 deste plano de ensino). **Para o atendimento extraclasse dos alunos da disciplina é necessário o agendamento prévio por e-mail ([carloslauro@ufg.br](mailto:carloslauro@ufg.br)).**

#### 5. RECURSOS UTILIZADOS

Apresentação de aulas síncronas e assíncronas via GOOGLE MEET. Uso do GOOGLE CLASSROOM para envio e recebimento de tarefas, lista de exercícios, provas. Código da turma **4gvm7kh**; Link do Meet:

Quinta-feira: 10:50 h a 12:30 h (Aula remota Google Meet) **[meet.google.com/mfa-cdvz-mqm](https://meet.google.com/mfa-cdvz-mqm)**

Sexta-feira: 07:10 h a 08:50 h (Aula remota Google Meet) **[meet.google.com/mfa-cdvz-mqm](https://meet.google.com/mfa-cdvz-mqm)**

Gravação de todas as aulas, que ficarão disponíveis para rever (não baixar) no CLASSROOM. Finalmente, uso do **SIGAA** para lançamento do plano de ensino, frequências e Notas.

#### 6. DIREITO DE IMAGEM

As aulas síncronas serão gravadas e poderão ser revistas, mas não baixadas; no termo da Lei no. 9610/98;

Os trabalhos produzidos serão acessados apenas pelos autores e pelo professor e não serão utilizados em turmas futuras;

Está proibida a divulgação ou compartilhamento de qualquer material de áudio, vídeo ou foto gravado durante as aulas, sujeito às sanções legais e administrativas previstas;

É obrigatório ligar a câmera durante as avaliações on-line. Nas demais atividades não é obrigatório ligar a câmera.

No primeiro dia de aula o aluno assinará a declaração no CLASSROOM de CONCORDÂNCIA e COMPROMISSO deste plano de ensino.

#### 7. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

##### 7.a Descrição dos critérios

Serão aplicadas duas provas síncronas (**P1, P2**) e duas listas de Exercícios (**L1, L2**). A média final do aluno será a **60%** da média das duas provas síncronas mais **40%** da média das duas listas de exercícios, e na ausência a qualquer prova será necessária a justificativa do aluno no momento oportuno, para solicitação de Segunda Chamada. O aluno com média final maior ou igual a **SEIS** será aprovado na disciplina e com média final menor que **SEIS** será reprovado. O aluno com mais de **25%** de ausências será **REPROVADO POR FALTAS**. A entrega das listas **L1** e **L2** será um dia antes do início da prova respectiva.

##### 7;b Composição da nota

A média final (**MF**) será calculada como:  **$MF = 0,6 \times (P1 + P2)/2 + 0,4 \times (L1+L2)/2$**

**8. BIBLIOGRAFIA**

## Básica:

ABGE, OLIVEIRA, A.M. E BRITO, S.N. EDITORES (1998). Geologia de Engenharia. Ed. ABGE, São Paulo, Brasil, 587 p.  
ABMS/ABEF, HACHICH, W. et al., (2003). Fundações: Teoria e Prática, ISBN 85-7266-098-4 – Editora PINI, São Paulo, Brasil, 758p.  
MASAD, FAIÇAL. (2003). Obras de Terra – curso básico de geotecnia. Editora Oficina de textos, São Paulo, Brasil, 170 p.

## Complementar:

TSCHEBOTARIOFF, G.P. (1978). Fundações, estruturas de arrimo e obras de terra: a arte de projetar e construir e suas bases na mecânica dos solos, Ed. McGraw Hill do Brasil Ltda., São Paulo, 450 p  
BOWLES, J.E., (1968). Foundation Analysis and Design. Ed. McGraw-Hill, Nova York, 657p.  
BOWLES, J.E., (1996). Foundation Analysis and Design, 5th Ed. McGraw-Hill, Nova York, 1175p.  
DAS, BRAJA .M., (2007) Fundamentos de Engenharia Geotécnica, 6th Ed. Thomson, São Paulo, 562 p.  
PINTO, CARLOS DE SOUSA. (2002). Curso Básico de Mecânica dos Solos. Editora Oficina de textos, São Paulo, Brasil (texto e exercícios), 359 p.  
Procurar estes assuntos no acervo digital da biblioteca da UFG; <https://www.bc.ufg.br/>

**9. DOCENTE(S) RESPONSÁVEL(EIS) PELA DISCIPLINA**

Prof. Dr. Carlos Alberto Lauro Vargas, Bloco A, sala 11, telf. 3209-6260 e-mail: [carloslauro@ufg.br](mailto:carloslauro@ufg.br)

Goiânia, 19 de Junho de 2021.

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso de  
Graduação em Engenharia Civil

\_\_\_\_\_  
Diretor da Escola de Engenharia  
Civil

\_\_\_\_\_  
Docente(s) responsável(eis) pela  
disciplina



# FUNDAÇÕES – 96h 2021/1



## 1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

| Unidade   |  | Curso   |                       |                       |
|---|--|---|-----------------------|-----------------------|
| Escola de Engenharia Civil e Ambiental            |  | Engenharia Civil                                |                       |                       |
| Nome da disciplina                                |  | Turma   | Sub-turma             |                       |
| FUNDAÇÕES   |  | A   |                       |                       |
| Pré-requisitos                                    |  | Co-requisitos                                   |                       |                       |
| Resist. Materiais II/ Mec. Solos 2 / Lab MeSo 2   |  |   |                       |                       |
| Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre) |  | Natureza da disciplina (obrigatória / optativa) |                       |                       |
| COMUM   |  | OBRIGATÓRIA                                     |                       |                       |
| Distribuição da carga horária:                    |  |   |                       |                       |
| Carga horária total                               |  | Carga horária teórica                           | Carga horária prática | Carga horária semanal |
| 96  |  | 96  |                       | 6                     |
| Início da disciplina                              |  | Término da disciplina                           |                       |                       |
| 29/07/2021  |  | 11/11/2021                                      |                       |                       |
| Dia da semana                                     |  | Horário   |                       |                       |
| QUINTA-FEIRA                                      |  | 7:10-8:50h                                      |                       |                       |
| QUINTA-FEIRA                                      |  | 9:10-10:50h                                     |                       |                       |
| SEXTA-FEIRA                                       |  | 7:10-8:50h                                      |                       |                       |

### Ementa

Investigação de campo; tipos de fundações; cálculo da capacidade de carga de fundações, cálculo e monitoramento de recalques de fundações.

## 2. OBJETIVOS

### 2.a Objetivo geral

Dar ao aluno condições de:

- Analisar os resultados de sondagens SPT e outras;
- Avaliar os possíveis tipos de fundação em função do porte da obra e perfil de solo;
- Calcular a capacidade de carga das alternativas escolhidas;
- Estimar o Recalque das fundações estudadas.

### 2.b Objetivos específicos

- Compreender os diversos tipos de ensaios de campo;
- Estudar os processos executivos dos tipos usuais de fundações, destacando vantagens e desvantagens de cada um;
- Aprender a calcular a capacidade de carga através de metodologias:
  - Teóricas;
  - Semi-empíricas;
  - Práticas.
- Aprender a estimar tensões induzidas no solo pelas fundações;
- Conhecer e utilizar os principais métodos de estimativa de recalque de fundações rasas e profundas;
- Conhecer os métodos de controle de desempenho de fundações;
- Discutir o papel do engenheiro enquanto projetista de fundação e suas interfaces com o restante da obra;
- Discutir a importância do tema “Segurança” nos processos executivos de fundações.

**3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO****Todas as aulas serão ministradas de forma Síncrona.**

| Mês      | Dia | Conteúdo   | CHT   | CHP |
|----------|-----|--|-------|-----|
| JULHO    | 29  | Apresentação do Curso & Divisão de Grupos          | 2     |     |
|          | 29  | Ensaaios <i>In-Situ</i>                            | 4     |     |
|          | 30  | Ensaaios <i>In-Situ</i>                            | 6     |     |
| AGOSTO   | 5   | Ensaaios <i>In-Situ</i>                            |       | 8   |
|          | 5   | Ensaaios <i>In-Situ</i>                            |       | 10  |
|          | 6   | Ensaaios <i>In-Situ</i>                            |       | 12  |
|          | 12  | Tipos de Fundações                                 |       | 14  |
|          | 12  | Tipos de Fundações                                 |       | 16  |
|          | 13  | Tipos de Fundações                                 |       | 18  |
|          | 19  | Tipos de Fundações                                 | 20    |     |
|          | 19  | Seminário 1  | 22    |     |
|          | 20  | Tipos de Fundações                                 | 24    |     |
|          | 26  | Tipos de Fundações                                 | 26    |     |
|          | 26  | Introdução a Capacidade de Carga                   | 28    |     |
|          | 27  | Fundações Rasas – Teoria de Terzaghi               | 30    |     |
| SETEMBRO | 2   | Fundações Rasas – Teoria de Terzaghi               | 32    |     |
|          | 2   | Outras Teorias / Tubulões                          | 34    |     |
|          | 3   | Fundações Profundas – Estacas                      | 36    |     |
|          | 9   | Fundações Profundas – Estacas                      | 38    |     |
|          | 9   | Seminário 2  | 40    |     |
|          | 10  | Método Empírico                                    | 42    |     |
|          | 16  | Método Empírico                                    | 44    |     |
|          | 16  | Método Empírico                                    | 46    |     |
|          | 17  | Avaliação Escrita 1                                | 48    |     |
|          | 17  | Avaliação Escrita 1                                | 50    |     |
|          | 23  | Prova de Carga Estática                            | 52    |     |
|          | 23  | Prova de Carga Estática                            | 54    |     |
|          | 24  | Extrapolação Carga Última                          | 56    |     |
|          | 30  | Ensaaios de Carga Dinâmica                         | 58    |     |
|          | 30  | Controle de Cravação de Estacas                    | 60    |     |
| OUTUBRO  | 1   | Origem e Consequência de Recalques                 | 62    |     |
|          | 7   | Origem e Conseq. Recalques / Ref. de Fund. Goiânia | 64    |     |
|          | 7   | Reforço de Fundações em Goiânia                    | 66    |     |
|          | 8   | Tensões Induzidas                                  | 68    |     |
|          | 14  | Tensões Induzidas                                  | 70    |     |
|          | 14  | Cálculo de Recalque                                | 72    |     |
|          | 15  | Cálculo de Recalque                                | 74    |     |
|          | 21  | Recalque em Areia – Fundação Superficial           | 76    |     |
|          | 21  | Recalque em Areia – Fundação Superficial           | 78    |     |
|          | 22  | Recalque em Argila – Fundação Superficial          | 80    |     |
|          | 28  | Recalque em Argila – Fundação Superficial          | 82    |     |
|          | 28  | Recalque de Estacas                                | 84    |     |
| NOVEMBRO | 29  | Recalque de Estacas                                | 86    |     |
|          | 4   | Recalque de Grupo de Estacas                       | 88    |     |
|          | 4   | Recalque de Grupo de Estacas                       | 90    |     |
|          | 5   | Seminário 3  | 92    |     |
|          | 11  | Avaliação Escrita 2                                | 94    |     |
|          | 11  | Avaliação Escrita 2                                | 96    |     |
|          | 12  | Seminário 4  | Extra |     |



#### 4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

- Expor a parte teórica sempre associado à técnica apresentada;
- Buscar relacionar os conceitos das disciplinas anteriores com a presente disciplina;
- Destacar a importância dos conceitos teóricos, buscando sempre justificar a prática corrente na região;
- Mostrar os processos executivos com vídeos e fotos de obras em Goiânia e no Brasil;

#### 5. RECURSOS UTILIZADOS

- **Apresentação de todas as aulas de forma síncrona**, via GOOGLE MEET;
- Gravação de todas as aulas, que ficarão disponíveis para rever (não baixar);
- Resolução prévia e também simultânea de Exercícios;
- Uso do GOOGLE CLASSROOM para envio e recebimento de tarefas;
  - Código da Turma: **zkw7qq6**
  - Link do MEET: **<https://meet.google.com/lookup/hdjwdizn7>**
- Uso do SIGAA para lançamento de Notas;
- Uso de Grupo de Whatsapp & MEET para atividades de Monitoria;
- Pela incerteza do término ou controle da pandemia, essa programação poderá sofrer alterações com o emprego de aulas presenciais, mas somente se a segurança de todos os envolvidos puder ser garantida.

#### 6. DIREITO DE IMAGEM

- Nesse novo formato de curso temos de respeitar a individualidade e o direito legal que cerca o tema. Não podemos divulgar nenhum material de áudio ou vídeo que tenha sido gravado durante as aulas;
- As aulas serão gravadas e colocadas à disposição para serem revistas, mas não baixadas;
- Está proibido, dentro do regramento legal e da UFG, o compartilhamento de qualquer foto, vídeo ou áudio gravado por qualquer participante, usando qualquer meio, ficando sujeito às sanções legais e administrativas previstas no caso de desrespeito dessa orientação;
- Todos os trabalhos produzidos serão acessados somente pelos autores e pelo professor e não serão utilizados em turmas futuras;
- No primeiro dia de aula será apresentado um processo no SEI/UFG para que todos deem CIÊNCIA;
- Os alunos necessitarão ligar as câmeras durante as 2 avaliações on-line e durante a apresentação do SEMINÁRIO. Nas demais atividades, ficará a critério de cada um a forma de participação.

#### 7. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

##### 7.a Descrição dos critérios

- Serão realizados 4 seminários em Grupo (3 a 4 pessoas/grupo) – máximo de 12 grupos;
- Cada grupo apresentará oralmente apenas um seminário com a participação obrigatória de todos os membros do grupo, em data e tema sorteados
- Serão feitas 2 avaliações on-line, englobando a parte teórica e solução de problemas práticos;

##### 7;b Composição da nota

- a) A Nota do Seminário valerá 3,0 pontos;
- b) Cada Avaliação (2 avaliações) valerá 3,5 pontos na Média Final
- c) **Se MF  $\geq$  6,0 e a presença superior ou igual a 72 horas-aula, então o aluno estará aprovado.**

**7. BIBLIOGRAFIA****Básica**

1. Hachich, W., Falconi, F.F., Saes, J.L., Frota, R.G.Q, Carvalho, C.S. & Niyama, S. (1996), "Fundações – Teoria e Prática", Ed. Pini.
2. Alonso, U. R. (1983), "Exercícios de Fundações", Ed. Edgard Blucher, 201p.
3. Alonso, U. R. (1991), "Previsão e Controle das Fundações", Ed. Edgard Blucher, 142p.
4. Alonso, U. R. (1989), "Dimensionamento de Fundações Profundas", Ed. Edgard Blucher, 169p.
5. Velloso, D. A. & Lopes, F. R. (1996, 2002), "Fundações", Vol.1 e 2, Ed Oficina de Textos, 290p.
6. Simons, N. E. & Menzies, B.K. (1981), "Introdução a Engenharia de Fundações", Ed Interciência.

**Complementar**

1. Poulos, H.G. & Davies, E.H., (1974), "Elastic Solutions for Soil and Rock Mechanics", John Wiley & Sons.
2. NBR 6122/2019, "Projeto e Execução de Fundações". Associação Brasileira de Normas Técnicas. São Paulo, 91p.
3. Cintra, J. C. & Aoki, N. (2010), "Fundações por Estacas – Projeto Geotécnico", Ed. Oficina de Textos.
4. Viggiani, C., Mandolini, A. & Russo, G. (2012) "Piles and Piles Foundations", Ed. Taylor and Francis.

**8. DOCENTES RESPONSÁVEIS PELA DISCIPLINA****Maurício Martines Sales**

Sala 11 – Bloco A – EECA/UFG

Fone UFG –

e-mail : [mmartines@ufg.br](mailto:mmartines@ufg.br)Cel./Whatsapp : **99407-6666****Renato Resende Angelim**

Sala 07 – Bloco A – EECA/UFG

Fone UFG –

e-mail : [angelim@ufg.br](mailto:angelim@ufg.br)Cel./Whatsapp : **98406-5613**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
ESCOLA DE ENGENHARIA CIVIL  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL



## 1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

|   |  |   |           |                       |  |                       |  |
|---|--|---|-----------|-----------------------|--|-----------------------|--|
| Unidade   |  | Curso   |           |                       |  |                       |  |
| Escola de Engenharia Civil e Ambiental            |  | Engenharia Civil                                |           |                       |  |                       |  |
| Nome da disciplina                                |  | Turma   | Sub-turma |                       |  |                       |  |
| Introdução à Geotecnia                            |  | B   | -         |                       |  |                       |  |
| Pré-requisitos                                    |  | Co-requisitos                                   |           |                       |  |                       |  |
| -   |  | -   |           |                       |  |                       |  |
| Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre) |  | Natureza da disciplina (obrigatória / optativa) |           |                       |  |                       |  |
| Comum   |  | Obrigatória                                     |           |                       |  |                       |  |
| Distribuição da carga horária:                    |  |   |           |                       |  |                       |  |
| Carga horária total                               |  | Carga horária teórica                           |           | Carga horária prática |  | Carga horária semanal |  |
| 32 h  |  | 32 h  |           | 0 h                   |  | 2 h                   |  |
| Início da disciplina                              |  | Término da disciplina                           |           |                       |  |                       |  |
| 28/07/2021  |  | 27/10/2021                                      |           |                       |  |                       |  |
| Dia da semana                                     |  | Horário   |           |                       |  |                       |  |
| Quinta-feira                                      |  | 10:50h -12:30 h                                 |           |                       |  |                       |  |

### Ementa

- Geologia geral e petrografia;
- Intemperismo e formação dos solos;
- Processos externos e seus efeitos;
- Elementos estruturais das rochas;
- Geologia na engenharia.

## 2. OBJETIVOS

### 2.a Objetivo geral

Apresentar os conceitos básicos de Geotecnia, destacando os tipos de rochas, ação de intemperismo, geotectônica e formação dos solos, ilustrando a importância da Geologia e da Geotecnia em obras de Engenharia.

### 2.b Objetivos específicos

Contribuir para o entendimento dos alunos nos seguintes aspectos:

- Embasar qualquer projeto geotécnico;
- Discutir sobre a ocorrência de possíveis riscos e acidentes caso esses conceitos não sejam aplicados.

## 3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

| Data  | Conteúdo Programado  | Carga horária acumulada |
|-------|--|-------------------------|
| 28/02 | Apresentação da disciplina, do professor e dos alunos. Geologia geral e petrografia. | 02                      |
| 04/08 | Geologia geral e petrografia (continuação).  | 04                      |
| 11/08 | Intemperismo e formação dos solos.   | 06                      |
| 18/08 | Desenvolvimento do trabalho (parte 1).   | 08                      |
| 25/08 | Processos externos e seus efeitos.   | 10                      |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 01/09 | Desenvolvimento do trabalho (parte 2). | 12 |
|       | Estudo dirigido.                       | 14 |
| 08/09 | 1ª Prova.                              | 16 |
| 15/09 | Elementos estruturais das rochas.      | 18 |
| 22/09 | Geologia na engenharia.                | 20 |
| 29/09 | Geologia na engenharia (continuação).  | 22 |
| 06/10 | Desenvolvimento do trabalho (parte 3). | 24 |
| 13/10 | Estudo dirigido                        | 28 |
| 20/10 | Apresentação de trabalho.              | 30 |
| 27/10 | Apresentação de trabalho.              | 32 |
|       | Total                                  | 32 |

OBS: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

#### 4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

As estratégias de ensino consistem em aulas expositivas e discursivas, apresentação de imagens e vídeos disponíveis na internet, exercícios, trabalhos em grupos, atividades postadas no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da disciplina e fóruns de discussão.

As aulas online serão gravadas e disponibilizadas para os discentes, em comum acordo com a turma, sendo proibida a sua divulgação parcial ou integral conforme descrito no item 6 deste plano de ensino. Caso o discente não possa participar da aula, um relatório sobre a mesma, assistida posteriormente, pode ser contabilizada como frequência.

As dúvidas dos alunos poderão ser postadas no fórum do AVA da disciplina ou enviadas por mensagem para o professor (via AVA ou e-mail).

Atendimento individual ou em grupos extraclasse em horário a combinar, por meio do Google Meet.

OBS: Para o atendimento aos alunos de disciplina é necessário o agendamento prévio por e-mail.

#### 5. RECURSOS UTILIZADOS

As aulas e as avaliações ocorrerão com o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), quais sejam: SIGAA, Google Classroom e Google Meet. Como recursos adicionais serão utilizados powerpoint, vídeos, artigos e outros meios digitais.

**Código da turma no Google Classroom: 6zajcnn**

**Link fixo do Google Meet: <https://meet.google.com/wcm-zuac-wug>**

#### 6. DIREITOS DE IMAGEM

Nesse novo formato de curso deve ser respeitada a individualidade e o direito legal que cerca o tema. Não é permitido divulgar ou compartilhar nenhum material de áudio ou vídeo que tenha sido gravado durante as aulas. As aulas serão gravadas e colocadas à disposição para serem revistas no Classroom, mas não poderão ser baixadas. Está proibido, dentro do regramento legal e da UFG, o compartilhamento de qualquer foto, vídeo ou áudio gravado por qualquer participante, usando qualquer meio, ficando sujeito às sanções legais e administrativas previstas no caso de desrespeito dessa orientação. Todas as atividades (materiais, trabalhos, documentos, aulas, fóruns, etc.) produzidos na disciplina seja pelo docente ou pelos discentes serão acessados somente pelos autores e pelo professor e não poderão ser compartilhados em ambientes virtuais externos ao Classroom da turma.

**É obrigatório ligar a câmera durante as 2 avaliações on-line e durante a apresentação do TRABALHO EM GRUPO.** Nas demais atividades não é obrigatório ligar a câmera.

## 7. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

### 7.a Descrição dos critérios

Serão aplicadas 2 (duas) provas (P1, P2) e um trabalho em grupo com apresentação oral e entrega de texto escrito.

Na ausência a qualquer prova ou apresentação do trabalho, será necessária a justificativa do aluno no momento oportuno, para solicitação de segunda chamada.

O aluno com média final maior o igual a SEIS será aprovado na disciplina e com média final menor que SEIS será reprovado.

O aluno com mais de 25% de ausências será REPROVADO POR FALTAS.

### 7.b Composição da nota

NOTA 1: 1a Prova (50%) + Desenvolvimento do trabalho em aula remota (50%)

NOTA 2: 2a Prova (30%) + Apresentação oral do trabalho e Trabalho escrito (70%)

MÉDIA FINAL: [NOTA 1 (50%) + NOTA 2 (50%)]/2

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

WICANDER, REED; MONROE, JAMES S. **Fundamentos de Geologia**. Ed. Cengage Learning, São Paulo, 2009

CHIOSSI, N.J. **Geologia Aplicada à Engenharia**. Ed. Grêmio Politécnico-USP, São Paulo, 1976.

LEINZ, V.; AMARAL, S.E. **Geologia Geral**. Ed. Nacional, São Paulo, 1989, 399p.

OLIVEIRA, A.M.S.; BRITO, S.N.A. (Editores). **Geologia de Engenharia**. ABGE, São Paulo, 1998, 586p.

### Complementar

POPP, J.H. **Geologia Geral**. Livros Técnicos e Cient. Ed. S.A., Rio de Janeiro, 1979, 283p.

LEPSCH, I.F. **Formação e Conservação dos Solos**. Oficina de Textos, São Paulo, 2002, 178p.

MACIEL FILHO, C.L. **Introdução à Geologia de Engenharia**. 2 ed., UFSM, Santa Maria, CPRM, Brasília, 1997, 284p.

MARANGON, M. **Elementos de Geologia**. Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia, Departamento de Transportes e Geotecnia, Apostila de Curso, 2005.

SANTOS, A.R. **Geologia de Engenharia – Conceitos, Métodos e Práticas**. ABGE e IPT, São Paulo, 2002, 222p.

## 9. DOCENTE RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

Prof<sup>a</sup>. Sandra Garcia Gabas

Goiânia, 29 de junho de 2021.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
ESCOLA DE ENGENHARIA CIVIL  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL



## 1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

| Unidade   |                       | Curso   |                       |
|---|-----------------------|---|-----------------------|
| Escola de Engenharia Civil e Ambiental  |                       | Engenharia Civil                                |                       |
| Nome da disciplina  |                       | Turma   | Sub-turma             |
| Laboratório de Mecânica dos Solos 1<br>(Lab MESO 1) <b>Código: EEC 0152</b>     |                       | A, B e C  |                       |
| Pré-requisitos  |                       | Co-requisitos                                   |                       |
| Introdução à Geotecnia (IGeo)   |                       | Mecânica dos Solos 1 (MeSo 1)                   |                       |
| Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)                               |                       | Natureza da disciplina (obrigatória / optativa) |                       |
| Núcleo Comum (NC)   |                       | Obrigatória                                     |                       |
| Distribuição da carga horária:  |                       |   |                       |
| Carga horária total   | Carga horária teórica | Carga horária prática                           | Carga horária semanal |
| 16 horas  | 0 horas               | 16 horas  | 2 horas               |
| Início da disciplina  |                       | Término da disciplina                           |                       |
| 27/Julho/2020   |                       | 11/Novembro/2021                                |                       |
| Dia da semana   |                       | Horário   |                       |
| Terça-feira   |                       | 09:00 às 10:50 horas (Turma A)                  |                       |
| Terça-feira   |                       | 09:00 às 10:50 horas (Turma B)                  |                       |
| Terça-feira   |                       | 10:50 às 12:30 horas (Turma C)                  |                       |
| Ementa  |                       |   |                       |
| Ensaio de caracterização, compactação, expansão e índice de suporte Califórnia. |                       |   |                       |

## 2. OBJETIVOS

### 2.a Objetivo geral

Realizar os principais ensaios de laboratório apresentados na disciplina Mecânica dos Solos 1

### 2.b Objetivos específicos

- Conhecer os materiais e equipamentos utilizados na execução dos ensaios;
- Conhecer os procedimentos normalizados para a realização dos ensaios;
- Conhecer as variáveis envolvidas no processo que podem interferir nos resultados;
- Possibilitar o contato direto do aluno com o material solo, desenvolvendo seu sentido tátil-visual requisito necessário na identificação e classificação do material;
- Tratamento dos dados obtidos usando planilhas e gráficos;
- Interpretação dos resultados e exercício do julgamento de engenharia;
- Aprender trabalhar em equipe;
- Aprender a utilizar o espaço do laboratório de Mecânica dos Solos com segurança.

**3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO**

| Mês      | Dia | Turma do dia - Conteúdo   | CHT (*) | CHP (*) |
|----------|-----|---|---------|---------|
| JULHO    | 27  | Turmas: A – Introdução/ Normas LabGeo e EPI /Coleta de amostras   | 2       |         |
|          | 27  | Turmas: C - Introdução/ Normas LabGeo e EPI /Coleta de amostras   | 2       |         |
|          | 27  | Turmas: B - Introdução/ Normas LabGeo e EPI /Coleta de amostras   | 2       |         |
| AGOSTO   | 03  | Turmas: A - Preparação de amostras/Análise tátil-visual do solo   |         | 4       |
|          | 03  | Turmas: C - Preparação de amostras/Análise tátil-visual do solo   |         | 4       |
|          | 10  | Turmas: B - Preparação de amostras/Análise tátil-visual do solo   |         | 4       |
|          | 17  | Turmas: A - Massa específica                                      |         | 6       |
|          | 17  | Turmas: C - Massa específica                                      |         | 6       |
|          | 24  | Turmas: B - Massa específica                                      |         | 6       |
|          | 31  | Turmas: A - Compactação   |         | 8       |
|          | 31  | Turmas: C - Compactação   |         | 8       |
|          | 31  | Turmas: B - Compactação   |         | 8       |
| SETEMBRO | 07  | NÃO HAVERÁ AULA - FERIADO: INDEPENDÊNCIA DO BRASIL                |         |         |
|          | 14  | Turmas: A - Sedimentação (Análise granulométrica) (entrega trab1) |         | 10      |
|          | 14  | Turmas: C - Sedimentação (Análise granulométrica) (entrega trab1) |         | 10      |
|          | 21  | Turmas: B - Sedimentação (Análise granulométrica) (entrega trab1) |         | 10      |
|          | 28  | Turmas: A - Planilha sedimentação                                 | 12      |         |
|          | 28  | Turmas: C - Planilha sedimentação                                 | 12      |         |
|          | 28  | Turmas: B - Planilha sedimentação                                 | 12      |         |
| OUTUBRO  | 05  | Turmas: A - Peneiramento (Análise gran.)/Planilha peneiramento    | 14      |         |
|          | 05  | Turmas: C - Peneiramento (Análise gran.)/Planilha peneiramento    | 14      |         |
|          | 12  | NÃO HAVERÁ AULA - FERIADO: PADROEIRA DO BRASIL                    |         |         |
|          | 19  | Turmas: B - Peneiramento (Análise gran.)/Planilha peneiramento    | 14      |         |
|          | 26  | Turmas: A - Limites de consistência / ISC (entrega trab2)         |         | 16      |
|          | 26  | Turmas: C - Limites de consistência / ISC (entrega trab2)         |         | 16      |
|          | 26  | Turmas: B - Limites de consistência / ISC (entrega trab2)         |         | 16      |
| NOVEMBRO | 2   | NÃO HAVERÁ AULA - FERIADO: FINADOS                                |         |         |
|          | 9   | Reserva Técnica   |         |         |
|          | 11  | Quinta-feira: Término do Semestre 2021/1                          |         |         |
|          | 16  | Terça-feira: Consolidação das Notas                               |         |         |
|          |     |   |         |         |
| TOTAL    |     |   | 0       | 16      |

Notas: CHT – Carga horária em aulas teóricas; CHP - Carga horária em aulas práticas; (\*) - Carga horária acumulada.

OBS1: Todas as aulas serão ministradas de forma síncrona.

OBS2: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

**4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO**

- As estratégias de ensino consistem de aulas expositivas e experimentais. As aulas experimentais serão realizadas no laboratório de solos, presencialmente, caso as condições sanitárias permitam e atendendo as recomendações do protocolo de uso do laboratório. Caso não seja possível, essas serão realizadas utilizando-se de filmagens executadas no laboratório, que serão utilizadas nas aulas síncronas com os discentes por meio remotos ou transmissão direta da aula do laboratório. Ressalta-se que a alternativa remota trata-se de uma excepcionalidade, devido à pandemia da COVID-19, e que será abortada tão logo se reestabeleça as condições sanitárias adequadas para as aulas presenciais com segurança.
- As aulas serão gravadas e poderão ser disponibilizadas para os discentes, sempre quando houver caso de perda de conexão por algum dos presentes ou ausência justificada, em comum acordo com a turma, sendo proibida a sua divulgação. Caso o discente não possa participar da aula, poderá repor em outra turma ofertada no mesmo dia.
- Atendimento individual ou em grupos extraclasse poderá ser agendado previamente via WhatsApp ou email fornecido e será realizado por meio do Google meet.

## 5. RECURSOS UTILIZADOS

- Apresentação de aulas síncronas via GOOGLE MEET;
- Gravação de todas as aulas, que ficarão disponíveis para rever (não baixar) nas condições tratadas item 4;
- As aulas práticas serão dadas através de demonstrações da realização dos ensaios utilizando todos os materiais e equipamentos do laboratório (gravação de vídeo)
- Uso do GOOGLE CLASSROOM para envio e recebimento de tarefas;
  - Código da Turma: rgx4w3w
  - Link do MEET: [meet.google.com/qsu-xcxx-pek](https://meet.google.com/qsu-xcxx-pek)
- Uso do SIGAA para lançamento de Notas;
- Uso de Grupo de Whatsapp & MEET para atendimento
- Ainda os equipamentos laboratoriais, vídeos, powerpoints e planilhas excel.

## 6. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Nas aulas de laboratório, por uma questão de segurança, os alunos devem estar trajando calças compridas, sapato fechado e jaleco de mangas compridas.

## 7. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

### 7.a Descrição dos critérios

Se a Média =  $(P1 + P2) / 2 \geq 6,0$  o aluno é aprovado, caso contrário reprovado.

**Obs1.: Cabe salientar que mesmo obtendo a média necessária para ser aprovado o aluno necessita de frequência maior ou igual a 75%, equivalente à 12 aulas.**

### 7.b Composição da nota

Todas as avaliações serão assíncronas.

P1 = Relatório Técnico,

P2 = Relatório Técnico.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Básica

Normas LabGeo – <https://labgeo.eec.ufg.br/p/11080-formularios-e-regulamentos>

Normas ABNT referentes aos ensaios que serão realizados (<https://www.abntcolecao.com.br/>):

- NBR 6502 Rochas e solos - terminologia
- NBR 9604 Amostragem em poço ou trincheira
- NBR 6457 Preparação de amostras;
- NBR 6459 Limite de liquidez;
- NBR 7180 Limite de plasticidade;
- NBR 6508 Massa específica dos grãos - picnômetro;
- NBR 7181 Análise granulométrica;
- NBR 7182 Ensaio de compactação;
- NBR 9895 Índice de suporte Califórnia.



Complementar (apresentação na ordem de relevância)

- PINTO, C.S. **Curso Básico de Mecânica dos Solos com Exercícios Resolvidos**, 2. ed., São Paulo: Oficina de Textos, 335 p, (2000).
- DAS, BRAJA M. **Fundamentos de Engenharia Geotécnica**. Tradução da 6. ed. São Paulo: Thomson Learning, 562 p, (2007).
- CRAIG, R.F. **Mecânica dos Solos**. Tradução da 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 365 p, (2007).
- CAPUTO, H. P. **Mecânica dos Solos e suas Aplicações**. vol.1, 6.ed., rev. e ampl. Rio de Janeiro: LTC. 512 p, (1988).
- VARGAS, M. **Introdução à Mecânica dos Solos**, São Paulo: McGraw Hill do Brasil Ltda., 509 p, (1977).
- CARVALHO, J.B.Q. **Fundamentos da Mecânica dos Solos**, Editora e Gráfica Marcone, Campina Grande, 310 p, (1997).
- LAMBE, T.W. & WHITMAN, R.V. **Soil Mechanics**. New York, USA: John Wiley & Sons, 553 p. (1970).
- Normas de ensaios (DNER).

#### 9. DOCENTE(S) RESPONSÁVEL(EIS) PELA DISCIPLINA

Renato Resende Angelim – WhatsApp = (62) 9 8406-5613 – email: angelim@ufg.br

Goiânia, 28 de Junho de 2021.

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso de  
Graduação em Engenharia Civil

\_\_\_\_\_  
Diretor da Escola de Engenharia  
Civil

\_\_\_\_\_  
Docente(s) responsável(eis) pela  
disciplina



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
ESCOLA DE ENGENHARIA CIVIL  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL



## 1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

|  |                       |   |                       |
|--|-----------------------|---|-----------------------|
| Unidade  |                       | Curso   |                       |
| Escola de Engenharia Civil e Ambiental   |                       | Engenharia Civil                                |                       |
| Nome da disciplina   |                       | Turma   | Sub-turma             |
| Laboratório de Mecânica dos Solos 2<br>(Lab. MeSo 2) – <b>Código: EEC 0153</b>               |                       | A, B e C  |                       |
| Pré-requisitos   |                       | Co-requisitos                                   |                       |
| Mecânica dos Solos 1 (MeSo 1)  |                       | Mecânica dos Solos 2 (MeSo 2)                   |                       |
| Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)  |                       | Natureza da disciplina (obrigatória / optativa) |                       |
| Núcleo Comum (NC)  |                       | Obrigatória                                     |                       |
| Distribuição da carga horária:   |                       |   |                       |
| Carga horária total  | Carga horária teórica | Carga horária prática                           | Carga horária semanal |
| 16 horas   | 0 horas               | 16 horas  | 2 horas por semana    |
| Início da disciplina   |                       | Término da disciplina                           |                       |
| 26/Julho/2021  |                       | 11/Novembro/2021                                |                       |
| Dia da semana  |                       | Horário   |                       |
| Segunda-feira  |                       | 14:50 às 16:40 horas (Turma C)                  |                       |
| Segunda-feira  |                       | 14:50 às 16:40 horas (Turma D)                  |                       |
| Segunda-feira  |                       | 16:50 às 18:30 horas (Turma E)                  |                       |
| Ementa   |                       |   |                       |
| Ensaio para determinação de parâmetros de permeabilidade, adensamento e resistência do solo. |                       |   |                       |

## 2. OBJETIVOS

### 2.a Objetivo geral

Realizar os principais ensaios de laboratório apresentados na disciplina Mecânica dos Solos 2

### 2.b Objetivos específicos

- Conhecer os materiais e equipamentos utilizados na execução dos ensaios;
- Conhecer os procedimentos normalizados para a realização dos ensaios;
- Conhecer as variáveis envolvidas no processo que podem interferir nos resultados;
- Possibilitar o contato direto do aluno com o material solo, desenvolvendo seu sentido tátil-visual quanto ao comportamento do material;
- Tratamento dos dados obtidos, usando planilhas e gráficos;
- Interpretação dos resultados, exercitando o julgamento de engenharia;
- Aprender trabalhar em equipe;
- Aprender a utilizar o espaço do Laboratório de Mecânica dos Solos com segurança.
- Associar o mecanismo físico empregado nos ensaios de laboratório com as situações práticas que os mesmos pretendem representar.

## 3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

| MÊS      | Dia | Turma do dia - Conteúdo                                     | CHT (*) | CHP (*) |
|----------|-----|---|---------|---------|
| JULHO    | 26  | Turma: C – Introdução/ Normas LabGeo e EPI/ Permeabilidade  |         | 2       |
|          | 26  | Turma: E – Introdução/ Normas LabGeo e EPI/ Permeabilidade  |         | 2       |
|          | 26  | Turma: D - Introdução/ Normas LabGeo e EPI/ Permeabilidade  |         | 2       |
| AGOSTO   | 02  | Turma: C – Permeabilidade (Planilha)                        | 4       |         |
|          | 02  | Turma: E – Permeabilidade (Planilha)                        | 4       |         |
|          | 09  | Turma: D – Permeabilidade (Planilha)                        | 4       |         |
|          | 16  | Turma: C – Adensamento (entrega trab1)                      |         | 6       |
|          | 16  | Turma: E – Adensamento (entrega trab1)                      |         | 6       |
|          | 23  | Turma: D – Adensamento (entrega trab1)                      |         | 6       |
|          | 30  | Turma: C - Adensamento (Planilha)                           | 8       |         |
|          | 30  | Turma: E - Adensamento (Planilha)                           | 8       |         |
|          |     |   |         |         |
| SETEMBRO | 06  | Turma: D - Adensamento (Planilha)                           | 8       |         |
|          | 13  | Turma: C - Cisalhamento Direto                              |         | 10      |
|          | 13  | Turma: E - Cisalhamento Direto                              |         | 10      |
|          | 20  | Turma: D - Cisalhamento Direto                              |         | 10      |
|          | 27  | Turma: C - Cisalhamento Direto (Planilha) (entrega trab2)   | 12      |         |
|          | 27  | Turma: E - Cisalhamento Direto (Planilha) (entrega trab2)   | 12      |         |
|          |     |   |         |         |
| OUTUBRO  | 04  | Turma: D - Cisalhamento Direto (Planilha) (entrega trab2)   | 12      |         |
|          | 11  | Turma: C - Ensaios Triaxiais (entrega trab3)                |         | 14      |
|          | 11  | Turma: E - Ensaios Triaxiais (entrega trab3)                |         | 14      |
|          | 18  | Turma: D - Ensaios Triaxiais (entrega trab3)                |         | 14      |
|          | 25  | Turma: C - Ensaios Triaxiais (Planilha)                     | 16      |         |
|          | 25  | Turma: E - Ensaios Triaxiais (Planilha)                     | 16      |         |
|          | 25  | Turma: D - Ensaios Triaxiais (Planilha)                     | 16      |         |
| NOVEMBRO | 1   | NÃO HAVERÁ AULA - FERIADO: SERVIDOR PÚBLICO (entrega trab4) |         |         |
|          | 8   | Reserva Técnica   |         |         |
|          | 11  | Quinta-feira: Término do Semestre 2021/1                    |         |         |
|          | 16  | Terça-feira: Consolidação das Notas                         |         |         |
| TOTAL    |     |   |         | 16      |

Notas: CHT – Carga horária em aulas teóricas; CHP - Carga horária em aulas práticas; (\*) - Carga horária acumulada.

OBS1: Todas as aulas serão ministradas de forma síncrona.

OBS2: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

#### 4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

- As estratégias de ensino consistem de aulas expositivas e experimentais. As aulas experimentais serão realizadas no laboratório de solos, presencialmente, caso as condições sanitárias permitam e atendendo as recomendações do protocolo de uso do laboratório. Caso não seja possível, essas serão realizadas utilizando-se de filmagens executadas no laboratório, que serão utilizadas nas aulas síncronas com os discentes por meio remotos ou transmissão direta da aula do laboratório. Ressalta-se que a alternativa remota trata-se de uma excepcionalidade, devido à pandemia da COVID-19, e que será abortada tão logo se reestabeleça as condições sanitárias adequadas para as aulas presenciais com segurança.
- As aulas serão gravadas e poderão ser disponibilizadas para os discentes, sempre quando houver caso de perda de conexão por algum dos presentes ou ausência justificada, em comum acordo com a turma, sendo proibida a sua divulgação. Caso o discente não possa participar da aula, poderá repor em outra turma ofertada no mesmo dia.
- Atendimento individual ou em grupos extraclasse poderá ser agendado previamente via WhatsApp ou email fornecido e será realizado por meio do Google meet.

#### 5. RECURSOS UTILIZADOS

- Apresentação de aulas síncronas via GOOGLE MEET;
- Gravação de todas as aulas, que ficarão disponíveis para rever (não baixar) nas condições tratadas item 4;
- As aulas práticas serão dadas através de demonstrações da realização dos ensaios utilizando todos os materiais e equipamentos do laboratório (gravação de vídeo)
- Uso do GOOGLE CLASSROOM para envio e recebimento de tarefas;
  - Código da Turma: fspg7xw
  - Link do MEET: [meet.google.com/qsu-xcxx-pek](https://meet.google.com/qsu-xcxx-pek)
- Uso do SIGAA para lançamento de Notas;
- Uso de Grupo de Whatsapp & MEET para atendimento
- Ainda os equipamentos laboratoriais, vídeos, powerpoints e planilhas excel.

## 6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

### 6.a Descrição dos critérios

Se a Média =  $(P1 + 4*P2 + 2*P3 + 3*P4) / 10 \geq 6,0$  o aluno é aprovado, caso contrário reprovado.

**Obs1.: Cabe salientar que mesmo obtendo a média necessária para ser aprovado o aluno necessita de frequência maior ou igual a 75%, equivalente à 12 aulas.**

**Obs2.: Cabe salientar que, para a aprovação obrigatoriamente todos os trabalhos devem ser entregues (condição Sine Qua Non)**

### 6.b Composição da nota

P1 = Relatório Técnico de Permeabilidade

P2 = Relatório Técnico de Adensamento

P3 = Relatório Técnico de Cisalhamento Direto

P4 = Relatório Técnico de Triaxial

## 7. BIBLIOGRAFIA

### Básica

Normas ABNT referentes aos ensaios que serão realizados (<https://www.abntcolecao.com.br/>):

- NBR 13292 Solo - Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos granulares à carga constante;
- NBR 14545 Solo - Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos granulares à carga variável;
- NBR 12007 Solo - Ensaio de Adensamento Unidimensional;
- ASTM D6528 - 07, Standard Test Method for Consolidated Undrained Direct Simple Shear Testing of Cohesive Soils;
- ASTM D3080 - 04, Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions;
- ASTM D2850-03a (2007), Standard Test Method for Unconsolidated Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils;
- ASTM D4767-11, Standard Test Method for Consolidated Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils;
- ASTM D5298 - 10, Standard Test Method for Measurement of Soil Potential (Suction) Using Filter Paper.

Complementar (apresentação na ordem de relevância)

- Normas LabGeo – <https://labgeo.eec.ufg.br/p/11080-formularios-e-regulamentos>
- PINTO, C.S. **Curso Básico de Mecânica dos Solos com Exercícios Resolvidos**, 2. ed., São Paulo: Oficina de Textos, 335 p, (2000).
- DAS, BRAJA M. **Fundamentos de Engenharia Geotécnica**. Tradução da 6. ed. São Paulo: Thomson Learning, 562 p, (2007).
- CRAIG, R.F. **Mecânica dos Solos**. Tradução da 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 365 p, (2007).

- CAPUTO, H. P. **Mecânica dos Solos e suas Aplicações**. vol.1, 6.ed., rev. e ampl. Rio de Janeiro: LTC. 512 p, (1988).
- VARGAS, M. **Introdução à Mecânica dos Solos**, São Paulo: McGraw Hill do Brasil Ltda., 509 p, (1977).
- CARVALHO, J.B.Q. **Fundamentos da Mecânica dos Solos**, Editora e Gráfica Marcone, Campina Grande, 310 p, (1997).
- LAMBE, T.W. & WHITMAN, R.V. **Soil Mechanics**. New York, USA: John Wiley & Sons, 553 p. (1970).

**8. DOCENTE(S) RESPONSÁVEL(EIS) PELA DISCIPLINA**

Renato Resende Angelim – WhatsApp = (62) 9 8406-5613 – email: angelim@ufg.br

Goiânia, 26 de Junho de 2021.

\_\_\_\_\_  
Coordenador(a) do Curso de  
Graduação em Engenharia Civil

\_\_\_\_\_  
Diretor(a) da Escola de  
Engenharia Civil

\_\_\_\_\_  
Docente(s) responsável(eis) pela  
disciplina



## 1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

|   |                       |   |                       |
|---|-----------------------|---|-----------------------|
| Unidade   |                       | Curso   |                       |
| Escola de Engenharia Civil e Ambiental            |                       | Engenharia Civil                                |                       |
| Nome da disciplina                                |                       | Turma   | Sub-turma             |
| Mecânica dos Solos 1 (EEC0168)                    |                       | 5º Período                                      | -                     |
| Pré-requisitos                                    |                       | Co-requisitos                                   |                       |
| Introdução à Geotecnia                            |                       | -   |                       |
| Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre) |                       | Natureza da disciplina (obrigatória / optativa) |                       |
| Comum   |                       | Obrigatória                                     |                       |
| Distribuição da carga horária:                    |                       |   |                       |
| Carga horária total                               | Carga horária teórica | Carga horária prática                           | Carga horária semanal |
| 64 h  | 64 h                  | 0 h   | 4 h                   |
| Início da disciplina                              |                       | Término da disciplina                           |                       |
| 26/07/2021  |                       | 10/11/2021                                      |                       |
| Dia da semana                                     |                       | Horário   |                       |
| Segunda-feira                                     |                       | 13:10h – 14:50h                                 |                       |
| Quarta-feira                                      |                       | 13:10h – 14:50h                                 |                       |

### Ementa

- Origem e natureza dos solos;
- Estados dos solos;
- Classificação dos solos;
- Compactação e Resistência de solos compactados;
- Tensões Geostáticas;
- Princípios de tensões efetivas;
- Capilaridade;
- Introdução ao Fluxo de Água nos Solos.

## 2. OBJETIVOS

### 2.a Objetivo geral

Apresentar os conceitos básicos da mecânica dos solos, principalmente quanto à classificação dos diferentes tipos de solos e algumas propriedades mecânicas.

### 2.b Objetivos específicos

Habilitar os alunos para:

- Reconhecer os tipos de solos;
- Determinar suas propriedades físicas;
- Classificá-los;
- Determinar condições de compactação necessárias para os solos serem utilizados em determinados tipos de obras;
- Calcular as tensões existentes nos solos;
- Entender a influência da água nesses materiais.

## 3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

| Professor       | Data  | Conteúdo Programado                  | CHT(*)<br>Síncrona | CHT(*)<br>Assíncrona |
|-----------------|-------|--------------------------------------|--------------------|----------------------|
| Lilian e Carlos | 26/07 | Apresentação do curso                | 02                 | -                    |
| Lilian          | 28/02 | Cap. 1- Introdução                   | 04                 | -                    |
| Lilian          | 02/08 | Cap. 2 - Origem e Natureza dos Solos | 06                 | -                    |
| Lilian          | 04/08 | Cap. 2 (continuação)                 | 08                 |                      |

|        |       |   |               |   |
|--------|-------|---|---------------|---|
| Lilian | 09/08 | <b>Avaliação Parcial 1 (Cap. 1 e 2) e Cap. 3 – O Estado do Solo</b>             | 10            | - |
| Lilian | 11/08 | Cap. 3 (continuação)  | 12            | - |
| Lilian | 16/08 | Cap. 3 (continuação)  | 14            | - |
| Lilian | 18/08 | <b>Avaliação Parcial 2 (Cap. 3) e Cap. 4 – Classificação dos Solos</b>          | 16            | - |
| Lilian | 23/08 | Cap. 4 (continuação)  | 18            | - |
| Lilian | 25/08 | Cap. 4 (continuação)  | 20            | - |
| -      | -     | Lista de exercícios 1   | -             | - |
| Lilian | 30/08 | <b>Avaliação Parcial 3 (Cap. 4), Aula de dúvidas e Atividade Bônus</b>          | 22            | - |
| Lilian | 01/09 | <b>Avaliação Final 1 (Cap. 1 a 4)</b>   | 24            | - |
| Lilian | 06/09 | Discussão sobre a 1ª Avaliação  | 26            | - |
| Lilian | 08/09 | Cap. 5 - Compactação dos Solos  | 28            | - |
| Lilian | 13/09 | Cap. 5 (continuação)  | 30            | - |
| Lilian | 15/09 | Cap. 5 (continuação)  | 32            | - |
| Lilian | 20/09 | <b>Avaliação Parcial 4 (Cap. 5) e Cap. 6 – Resistência de Solos Compactados</b> | 34            | - |
| -      | -     | Lista de exercícios 2   | -             | - |
| Lilian | 22/09 | Cap. 6 (continuação) e momento para estudos                                     | 36            | - |
| Lilian | 27/09 | <b>Avaliação Parcial 5 (Cap. 6), Aula de dúvidas e Atividade Bônus</b>          | 38            | - |
| Lilian | 29/09 | <b>Avaliação Final 2 (Cap. 5 e 6)</b>   | 40            | - |
| Lilian | 04/10 | Discussão sobre a 2ª Avaliação  | 42            | - |
| Carlos | 06/10 | Cap. 7 – Tensões no Solo  | 44            | - |
| Carlos | 11/10 | Cap. 7 (continuação)  | 46            | - |
| Carlos | 13/10 | Cap. 7 (continuação)  | 48            | - |
| Carlos | 18/10 | <b>Avaliação Parcial 6 (Cap. 7) e Cap. 8 - Capilaridade</b>                     | 50            | - |
| Carlos | 20/10 | Cap. 8 (continuação)  | 52            | - |
| Carlos | 25/10 | <b>Avaliação Parcial 7 (Cap. 8) e Cap. 9 – Água no Solos</b>                    | 54            | - |
| Carlos | 27/10 | Cap. 9 (continuação)  | 56            | - |
| Carlos | 01/11 | Cap. 9 (continuação)  | 58            | - |
| -      | -     | Lista de exercícios 3   | -             | - |
| Carlos | 03/11 | <b>Avaliação Parcial 8 (Cap. 9), Aula de dúvidas e Atividade Bônus</b>          | 60            | - |
| Carlos | 08/11 | <b>Avaliação Final 3 (Cap. 7 a 9)</b>   | 62            | - |
| Carlos | 10/11 | Discussão sobre a 3ª Avaliação e fechamento do curso                            | 64            | - |
| Total  |       |   | (64 + 0) = 64 |   |

\*Carga horária acumulada em aula teórica

OBS: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

#### 4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

As estratégias de ensino consistem em aulas expositivas, aulas discursivas, vídeos disponibilizados na internet, exercícios, atividades postadas no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da disciplina e fóruns de discussão. As aulas online serão gravadas e disponibilizadas para os discentes, em comum acordo com a turma, sendo proibida a sua divulgação parcial ou integral conforme descrito no item 6 deste plano de ensino. Caso o discente não possa participar da aula, um relatório sobre a mesma, assistida posteriormente, pode ser contabilizada como frequência. As dúvidas dos alunos poderão ser postadas no fórum do AVA da disciplina ou enviadas por mensagem para o professor (via AVA ou e-mail).

#### 5. RECURSOS UTILIZADOS

As aulas e as avaliações ocorrerão com o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), quais sejam: SIGAA, Google Classroom e Google Meet. Como recursos adicionais serão utilizados powerpoint, vídeos, artigos e outros meios digitais.

**Código da turma no Google Classroom: msfvnqk**

**Link fixo do Google Meet: <https://meet.google.com/lookup/a6hbyhurko>**

#### 6. DIREITOS DE IMAGEM

Nesse novo formato de curso deve ser respeitada a individualidade e o direito legal que cerca o tema. Não é permitido divulgar ou compartilhar nenhum material de áudio ou vídeo que tenha sido gravado durante as aulas. As aulas serão gravadas e colocadas à disposição para serem revistas no Classroom, mas não poderão ser baixadas. Está proibido, dentro do regramento legal e da UFG, o compartilhamento de qualquer foto, vídeo ou áudio gravado por qualquer participante, usando

qualquer meio, ficando sujeito às sanções legais e administrativas previstas no caso de desrespeito dessa orientação. Todas as atividades (materiais, trabalhos, documentos, aulas, fóruns, etc.) produzidos na disciplina seja pelo docente ou pelos discentes serão acessados somente pelos autores e pelo professor e não poderão ser compartilhados em ambientes virtuais externos ao Classroom da turma.

## 7. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

### 7.a Descrição dos critérios

As avaliações obrigatórias da disciplina consistem em 8 (oito) avaliações individuais parciais e 3 (três) avaliações finais realizadas online durante o horário da aula (atividade síncrona).

Bônus extras poderão ser computados ao longo do semestre por meio da participação dos alunos em atividades interativas, resolução de listas de exercícios e outras atividades (síncronas e assíncronas).

Nas avaliações obrigatórias síncronas, caso o discente tenha problemas de conectividade, a atividade será realizada em outra data e hora, em comum acordo entre discentes e docente.

### 7.b Composição da nota

MÉDIA FINAL =  $0,3 \times \text{NOTA 1} + 0,3 \times \text{NOTA 2} + 0,4 \times \text{NOTA 3}$

NOTA 1 = AVALIAÇÃO FINAL 1 (Valor máximo de 8,5 pontos) + AVALIAÇÃO PARCIAL 1 (Valor máximo de 0,5 pontos) + AVALIAÇÃO PARCIAL 2 (Valor máximo de 0,5 pontos) + AVALIAÇÃO PARCIAL 3 (Valor máximo de 0,5 pontos) + BÔNUS (Valor máximo de 0,5 pontos)

NOTA 2 = AVALIAÇÃO FINAL 2 (Valor máximo de 9,0 pontos) + AVALIAÇÃO PARCIAL 4 (Valor máximo de 0,5 pontos) + AVALIAÇÃO PARCIAL 5 (Valor máximo de 0,5 pontos) + BÔNUS (Valor máximo de 0,5 pontos)

NOTA 3 = AVALIAÇÃO FINAL 3 (Valor máximo de 8,5 pontos) + AVALIAÇÃO PARCIAL 6 (Valor máximo de 0,5 pontos) + AVALIAÇÃO PARCIAL 7 (Valor máximo de 0,5 pontos) + AVALIAÇÃO PARCIAL 8 (Valor máximo de 0,5 pontos) + BÔNUS (Valor máximo de 0,5 pontos)

## 7. BIBLIOGRAFIA

### Básica

DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. Editora Thomson Pioneira, 2011, 560 p.

PINTO, C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos (textos e exercícios). Oficina de Textos, São Paulo, Brasil, 2002, 359 p.

VARGAS, M. Introdução à Mecânica dos Solos, Ed. McGraw Hill do Brasil Ltda., São Paulo, 1977, 509 p.

### Complementar

CAPUTO, H. P. Mecânica dos Solos e Suas Aplicações, vol. 1 e 3, LTC, 1988.

CRUZ, P. T.; SAES, J. L. Mecânica dos Solos: problemas resolvidos. Grêmio Politécnico, 5 ed., 1980, 192 p.

TERZAGHI, K. Mecânica dos solos na prática da engenharia. Ao Livro Técnico, Rio de Janeiro, 1962, 659 p.

## 8. DOCENTES RESPONSÁVEIS PELA DISCIPLINA

Profa. Lilian Ribeiro de Rezende e Prof. Carlos Alberto Lauro Vargas

Atendimento de dúvidas pelo fórum/mural do Classroom da disciplina, por e-mail ([lrezende@ufg.br](mailto:lrezende@ufg.br); [carloslauro@ufg.br](mailto:carloslauro@ufg.br)) e pelo grupo de WhatsApp a ser criado para a turma.

Monitor(a): ainda não definido

Goiânia, 30 de junho de 2021.





## 1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

|   |  |   |                       |                       |
|---|--|---|-----------------------|-----------------------|
| Unidade   |  | Curso   |                       |                       |
| Escola de Engenharia Civil e Ambiental            |  | Engenharia Civil                                |                       |                       |
| Nome da disciplina                                |  | Turma   | Sub-turma             |                       |
| MECÂNICA DOS SOLOS II                             |  | A   | 1                     |                       |
| Pré-requisitos                                    |  | Co-requisitos                                   |                       |                       |
| Mecânica dos solos I                              |  | ----  |                       |                       |
| Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre) |  | Natureza da disciplina (obrigatória / optativa) |                       |                       |
| Comum   |  | Obrigatória                                     |                       |                       |
| Distribuição da carga horária:                    |  |   |                       |                       |
| Carga horária total                               |  | Carga horária teórica                           | Carga horária prática | Carga horária semanal |
| 64  |  | 64  | 0                     | 4                     |
| Início da disciplina                              |  | Término da disciplina                           |                       |                       |
| 26 de julho de 2021                               |  | 10 de novembro de 2021                          |                       |                       |
| Dia da semana                                     |  | Horário   |                       |                       |
| Segunda-feira                                     |  | 10:50 às 12:30                                  |                       |                       |
| Quarta-feira                                      |  | 10:50 às 12:30                                  |                       |                       |
|   |  |   |                       |                       |

### Ementa

Fluxo bidimensional; adensamento, estado de tensões, resistência ao cisalhamento, comportamento de solos típicos.

## 2. OBJETIVOS

### 2.a Objetivo geral

Complementar os conceitos básicos da mecânica dos solos, principalmente em termos de fluxo de água no solo, adensamento de solos moles e resistência ao cisalhamento.

### 2.b Objetivos específicos

Os objetivos específicos da disciplina são o cumprimento dos seguintes itens:

1. Fluxo Bidimensional
  - a. Traçado de redes de fluxo
2. Teoria do Adensamento
  - a. Teoria unidimensional de Terzaghi
  - b. Processos para acelerar o adensamento
3. Estado de Tensões
  - a. Tensões num plano qualquer
  - b. Coeficiente de empuxo de repouso
  - c. Critérios de ruptura
4. Resistência ao cisalhamento das areias
5. Resistência ao cisalhamento das argilas
6. Comportamento de solos típicos
  - a. Solos não-saturados
  - b. Solos colapsíveis e solos expansivos

### 3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

Todas as atividades previstas dentro da CH da disciplina serão **síncronas**.

| Mês | Dia | Conteúdo  | CHT (*) | CHP (*) |
|-----|-----|---|---------|---------|
| 07  | 26  | Apresentação do curso; planejamento.  | 2       | 0       |
|     | 28  | Revisão de fluxo unidimensional.  | 4       | 0       |
| 08  | 02  | Fluxo bidimensional.  | 6       | 0       |
|     | 04  | Fluxo bidimensional.  | 8       | 0       |
|     | 09  | Fluxo bidimensional.  | 10      | 0       |
|     | 11  | Fluxo não saturado.   | 12      | 0       |
|     | 16  | Fluxo não saturado.   | 14      | 0       |
|     | 18  | Compressibilidade. <b>Teste: Fluxo NSAT.</b>                                | 16      | 0       |
|     | 23  | Compressibilidade.  | 18      | 0       |
| 09  | 25  | Compressibilidade. <b>Entrega do trabalho de fluxo.</b>                     | 20      | 0       |
|     | 30  | Compressibilidade.  | 22      | 0       |
|     | 01  | Adensamento.  | 24      | 0       |
|     | 06  | Adensamento. <b>Teste: Compressibilidade.</b>                               | 26      | 0       |
|     | 08  | Adensamento.  | 28      | 0       |
|     | 13  | Adensamento.  | 30      | 0       |
|     | 15  | Adensamento.  | 32      | 0       |
|     | 20  | Estado de tensões. <b>Teste: Adensamento.</b>                               | 34      | 0       |
|     | 22  | Estado de tensões.  | 36      | 0       |
|     | 27  | Estado de tensões.  | 38      | 0       |
|     | 29  | Resistência ao cisalhamento das areias. <b>Teste: Estado de tensões.</b>    | 40      | 0       |
|     | 04  | Resistência ao cisalhamento das areias.                                     | 42      | 0       |
|     | 06  | Resistência ao cisalhamento das areias.                                     | 44      | 0       |
|     | 11  | Resist. na condição não saturada. <b>Teste: Resistência das areias.</b>     | 46      | 0       |
|     | 13  | Resist. na condição não saturada.   | 48      | 0       |
| 10  | 18  | Resistência ao cisalhamento das argilas. <b>Teste: Resist. não sat.</b>     | 50      | 0       |
|     | 20  | Resistência ao cisalhamento das argilas.                                    | 52      | 0       |
|     | 25  | Resistência ao cisalhamento das argilas.                                    | 54      | 0       |
|     | 27  | Resistência não drenada das argilas.  | 56      | 0       |
|     | 01  | Resistência não drenada das argilas. <b>Teste: Resistência das argilas.</b> | 58      | 0       |
|     | 03  | Resistência não drenada das argilas.  | 60      | 0       |
|     | 08  | <b>Teste: Resistência não drenada.</b>                                      | 62      | 0       |
|     | 10  | <b>Data reservada para aplicação de testes de segunda chamada.</b>          | 64      | 0       |
|     |     |   |         |         |
|     |     |   |         |         |
|     |     |   |         |         |
|     |     |   |         |         |

CHT – Carga horária em aulas teóricas

CHP – Carga horária em aulas práticas

(\*) – Carga horária acumulada

OBS: Ao longo do semestre, o programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

### 4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

a) Método de exposição do professor: aulas teóricas.

b) Método de aprofundamento e fixação do conteúdo: resolução conjunta de exercícios práticos em sala de aula.



## 5. RECURSOS UTILIZADOS

- Google Classroom. Código da turma: ap4u2n2
  - Porta arquivos
  - Comunicação
- Aulas síncronas via Google Meet.  
Link de acesso entre 26/07 e 27/09: <https://meet.google.com/roc-nrmk-qor>  
Link de acesso entre 29/09 e 10/11: <https://meet.google.com/ect-rmmc-xib>
- Gravação das aulas, podendo ser assistidas novamente online, mas sem permissão para baixar.
- Quadro virtual (tablet).
- Microcomputadores.
- Softwares de análise geotécnica e matemática.
- SIGAA, para lançamento de notas e frequência.

## 6. DIREITO DE IMAGEM

- Deverá ser respeitada a individualidade e o direito legal que cerca o ensino remoto.
- As aulas serão gravadas e colocadas à disposição para serem revistas, porém nunca baixadas.
- É proibido, dentro do regramento legal e da UFG, o compartilhamento de qualquer foto, vídeo ou áudio gravado da aula e dos seus participantes, usando qualquer meio, ficando sujeito às sanções legais e administrativas previstas no caso de desrespeito dessa orientação.
- Todos os trabalhos produzidos serão acessados somente pelos seus autores e pelo professor e não serão utilizados em turmas futuras.
- No primeiro dia de aula será apresentado um processo no SEI/UFG para CIÊNCIA dos alunos.
- É facultada a cada estudante a opção de ligação da câmera durante as aulas.

## 7. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

### 7.a Descrição dos critérios

Testes e trabalho com questões para avaliação da capacidade de solução de problemas de mecânica dos solos.

### 7.b Composição da nota

Um trabalho e oito teste. Os testes serão mais curtos e frequentes do que no ensino presencial.

1. Trabalho de fluxo (equipes de 3 a 4 pessoas). Nota: 20%
2. Teste sobre fluxo em solos não saturados. Nota: 5%
3. Teste sobre compressibilidade. Nota: 10%
4. Teste sobre adensamento. Nota: 15%
5. Teste sobre análise de tensões. Nota: 10%
6. Teste sobre resistência das areias. Nota: 10%
7. Teste sobre resistência não saturada. Nota: 5%
8. Teste sobre resistência das argilas. Nota: 10%
9. Teste sobre resistência não drenada das argilas. Nota: 15%.

As datas previstas das avaliações podem ser encontradas no programa cronológico.

Testes terão duração de 30 a 60 minutos, cada caso sendo previamente informado. Os testes serão aplicados via online, com questões randomizadas a partir de um banco de questões. Desta forma, cada estudante terá uma prova única, diferente das dos seus colegas.

Teste de segunda chamada só poderá ser aplicado na data reservada para tal, conforme o programa cronológico.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

CAMAPUM DE CARVALHO, J., ET AL (Org.). Solos Não Saturados no Contexto Geotécnico. Associação Brasileira de Mecânica dos Solos. 459 p. 2015. (Download gratuito)

PINTO, C.S. Curso Básico de Mecânica dos Solos com Exercícios Resolvidos, Ed. Oficina de Textos, 2a edição, São Paulo, 335 p. 2000.

VARGAS, M. Introdução à Mecânica dos Solos, Ed. McGraw Hill do Brasil Ltda., São Paulo, 509 p. 1977.

### Complementar

CAPUTO, H.P. Mecânica dos solos e suas aplicações, Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 3v. 345 p. 1980.

CRAIG, R.F. (2007). Mecânica dos Solos. Tradução da 7a ed. Rio de Janeiro: LTC, 365 p.

CRUZ, P.T. Mecânica dos Solos: problemas resolvidos

DAS, B.M. (2007), Fundamentos de Engenharia Geotécnica. Editora Thomson, 562 p.

LAMBE, T.W. & WHITMAN, R.V. (1970). Soil Mechanics. NY, USA: John Wiley & Sons, 553 p.

TERZAGHI, K. Mecânica dos solos na prática da engenharia, Ao Livro Técnico, Rio de Janeiro, 659 p. 1962.

## 9. DOCENTE(S) RESPONSÁVEL(EIS) PELA DISCIPLINA

Prof. Gilson de F. N. Gitirana Jr.

De 26/07 a 27/09

Contato: [gilsongitirana@ufg.br](mailto:gilsongitirana@ufg.br)

Prof. Eder Santos

De 29/09 a 10/11

Contato: [edersantos@ufg.br](mailto:edersantos@ufg.br)

Horários de atendimento:

- Prof. Gilson, segunda-feira, de 8h00 às 8h50. Link: <https://meet.google.com/cym-ogwg-pua>

- Prof. Eder, segunda-feira, de 14h50 às 15h40. Link: <https://meet.google.com/aic-xhis-kgv>

- Monitoria: a definir

Goiânia-GO, 21 de junho 2021.

Coordenador do Curso de  
Graduação em Engenharia Civil

Diretor da Escola de Engenharia  
Civil

Docente(s) responsável(eis) pela  
disciplina

## 1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

|   |  |   |                       |
|---|--|---|-----------------------|
| Unidade   |  | Curso   |                       |
| Escola de Engenharia Civil e Ambiental            |  | Engenharia Civil                                |                       |
| Nome da disciplina                                |  | Turma   | Sub-turma             |
| Pavimentação (EEC0187)                            |  | 9º Período                                      | -                     |
| Pré-requisitos                                    |  | Co-requisitos                                   |                       |
| MESO II; Laboratório de MESO II                   |  | Projeto de Estradas I                           |                       |
| Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre) |  | Natureza da disciplina (obrigatória / optativa) |                       |
| Específico  |  | Optativa  |                       |
| Distribuição da carga horária:                    |  |   |                       |
| Carga horária total                               |  | Carga horária teórica                           | Carga horária prática |
| 64 h  |  | 64 h  | 0 h                   |
|   |  |   | Carga horária semanal |
|   |  |   | 4 h                   |
| Início da disciplina                              |  | Término da disciplina                           |                       |
| 26/07/2021  |  | 09/11/2021                                      |                       |
| Dia da semana                                     |  | Horário   |                       |
| Terça-feira                                       |  | 8:50h – 9:40h<br>10:00h – 12:30h                |                       |

### Ementa

- Interferências com o meio ambiente;
- Materiais;
- Estudos geotécnicos;
- Compactação de solos;
- Terraplenagem;
- Dimensionamento;
- Restauração.

## 2. OBJETIVOS

### 2.a Objetivo geral

Apresentar os conceitos básicos dos elementos utilizados em pavimentação de rodovias e vias urbanas, visando dar condições ao aluno de projetar, fiscalizar e executar este tipo de obra.

### 2.b Objetivos específicos

Habilitar os alunos para:

- Observar e gerenciar as interferências das obras de pavimentação no meio ambiente;
- Escolher materiais adequados para serem utilizados nas obras de pavimentação;
- Analisar resultados de ensaios de laboratório;
- Realizar dosagens de misturas asfálticas;
- Dimensionar pavimentos asfálticos e de concreto;
- Executar pavimentos asfálticos e de concreto;
- Elaborar projetos de restauração.

## 3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

| Data  | Conteúdo Programado  | CHT(*)<br>Síncrona | CHT(*)<br>Assíncrona |
|-------|--|--------------------|----------------------|
| 26/07 | Apresentação do curso e Cap. 1- Introdução   | 02                 | -                    |
|       | Cap. 2 – Pavimento x Meio Ambiente   | 04                 | -                    |
| 03/08 | <b>Avaliação Parcial 1(individual): Atividades online Quiz/Roda de Conversa (Cap. 1 e 2)</b> | <b>06</b>          | <b>-</b>             |
|       | Cap. 3 – Materiais utilizados em pavimentação  | 08                 | -                    |
| 10/08 | Cap. 3 (continuação)   | 10                 | -                    |

|       |  |                |           |
|-------|--|----------------|-----------|
|       | Cap. 3 (continuação)   | 12             | -         |
| 17/08 | Cap. 3 (continuação)   | 14             | -         |
|       | Cap. 3 (continuação)   | 16             | -         |
| 24/08 | <b>Avaliação Parcial 2 (individual): Atividade online Quiz/Roda de Conversa (Cap. 3)</b> | <b>18</b>      | <b>-</b>  |
|       | Cap. 4 – Estudos Geotécnicos Aplicados à Pavimentação                                    | 20             | -         |
| 31/08 | Cap. 5 - Terraplenagem   | 22             | -         |
|       | Cap. 6 – Compactação dos Solos   | 24             | -         |
| 07/09 | FERIADO (Não haverá aula)  | -              | -         |
| -     | <b>Avaliação Parcial 3 (individual): Atividade assíncrona (Cap. 4, 5 e 6)</b>            | <b>-</b>       | <b>26</b> |
| 14/09 | Cap. 7 – Revestimentos Asfálticos  | 28             | -         |
|       | Cap. 7 (continuação)   | 30             | -         |
| 21/09 | Cap. 7 (continuação)   | 32             | -         |
|       | Cap. 8 – Técnicas Executivas   | 34             | -         |
| 28/09 | Cap. 8 (continuação)   | 36             | -         |
|       | Cap. 9 - Dimensionamento de Pavimentos de Concreto                                       | 38             | -         |
| -     | <b>Avaliação Parcial 4 (individual): Atividade assíncrona (Cap. 7 e 8)</b>               | <b>-</b>       | <b>40</b> |
| 05/10 | Cap. 9 (continuação) e orientações sobre o 1º Projeto                                    | 42             | -         |
|       | Cap. 10 – Dimensionamento de Pavimentos Asfálticos                                       | 44             | -         |
| 12/10 | FERIADO (Não haverá aula)  | -              | -         |
| -     | Desenvolvimento do 1º Projeto em grupo (assíncrono)                                      | -              | 46        |
| 19/10 | <b>Apresentação online do 1º Projeto</b>   | <b>48</b>      | <b>-</b>  |
|       | Cap. 10 (continuação) e orientações sobre o 2º Projeto                                   | 50             | -         |
| -     | Desenvolvimento do 1º Projeto em grupo (assíncrono)                                      | -              | 52        |
| 26/10 | Cap. 11 – Restauração de Pavimentos e orientações sobre o 3º Projeto                     | 54             | -         |
|       | Desenvolvimento dos projetos e dúvidas   | 56             | -         |
| 02/11 | FERIADO (Não haverá aula)  | -              | -         |
| -     | Desenvolvimento do 3º Projeto em grupo (assíncrono)                                      | -              | 58        |
| 09/11 | <b>Apresentação online do 2º Projeto</b>   | <b>60</b>      | <b>-</b>  |
|       | <b>Apresentação online do 3º Projeto</b>   | <b>64</b>      | <b>-</b>  |
|       | Total  | (54 + 10) = 64 |           |

\*Carga horária acumulada em aula teórica

OBS: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

#### 4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

As estratégias de ensino consistem em aulas expositivas, aulas discursivas, vídeos disponibilizados na internet, exercícios, atividades postadas no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da disciplina e fóruns de discussão. As aulas online serão gravadas e disponibilizadas para os discentes, em comum acordo com a turma, sendo proibida a sua divulgação parcial ou integral conforme descrito no item 6 deste plano de ensino. Caso o discente não possa participar da aula, um relatório sobre a mesma, assistida posteriormente, pode ser contabilizada como frequência. As dúvidas dos alunos poderão ser postadas no fórum do AVA da disciplina ou enviadas por mensagem para o professor (via AVA ou e-mail).

#### 5. RECURSOS UTILIZADOS

As aulas e as avaliações ocorrerão com o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), quais sejam: SIGAA, Google Classroom e Google Meet. Como recursos adicionais serão utilizados powerpoint, vídeos, artigos e outros meios digitais. O SIGAA será utilizado para lançamento das notas e frequências.

**Código da turma no Google Classroom: jdvyvbu**

**Link fixo do Google Meet: <https://meet.google.com/lookup/cp3rqxnw3s>**

#### 6. DIREITOS DE IMAGEM

Nesse novo formato de curso deve ser respeitada a individualidade e o direito legal que cerca o tema. Não é permitido divulgar ou compartilhar nenhum material de áudio ou vídeo que tenha sido gravado durante as aulas. As aulas serão gravadas e colocadas à disposição para serem revistas no Classroom, mas não poderão ser baixadas. Está proibido, dentro do regramento legal e da UFG, o compartilhamento de qualquer foto, vídeo ou áudio gravado por qualquer participante, usando qualquer meio, ficando sujeito às sanções legais e administrativas previstas no caso de desrespeito dessa orientação. Todas as atividades (materiais, trabalhos, documentos, aulas, fóruns, etc.)

produzidos na disciplina seja pelo docente ou pelos discentes serão acessados somente pelos autores e pelo professor e não poderão ser compartilhados em ambientes virtuais externos ao Classroom da turma.

## 7. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

### 7.a Descrição dos critérios

2 (duas) avaliações individuais realizadas online durante o horário da aula (atividade síncrona), 2 (duas) avaliações individuais realizadas de forma assíncrona e 3 (três) projetos desenvolvidos em grupo (atividade assíncrona) que serão apresentados oralmente online por todos os componentes do grupo (atividade síncrona).

Nas avaliações síncronas, caso o discente tenha problemas de conectividade, a atividade será realizada em outra data e hora, em comum acordo entre discentes e docentes.

### 7.b Composição da nota

NOTA 1: (Avaliação Parcial 1 + Avaliação Parcial 2)/2

NOTA 2: (Avaliação Parcial 3 + Avaliação Parcial 4)/2

NOTA 3: (1º Projeto + 2º Projeto + 3º Projeto)/3

NOTA FINAL: (NOTA 1 + NOTA 2 + NOTA 3)/3

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

BERNUCCI, L. B.; MOTTA, L. M. G.; CERATTI, J. A. P.; SOARES, J. B. S. Pavimentação asfáltica: formação básica para engenheiros. Rio de Janeiro: PETROBRAS: ABEDA, 2010, 504f., Disponível em: <<http://www.abeda.org.br/livros/>>

KNABBEN, R.M.; DEL CARPIO, J.A.V. Como Usar o Software Medina. Ebook, Disponível em: <[https://metodomedina.com.br/ebook\\_wt](https://metodomedina.com.br/ebook_wt)>

Manuais e normas do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Disponível em: <<http://ipr.dnit.gov.br/>>

### Complementar

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Pesquisa anual CNT de rodovias: relatório gerencial**. Brasília: CNT: SEST: SENAT. Disponível em <<https://pesquisarodovias.cnt.org.br/relatorio-gerencial>>

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Rodovias brasileiras: gargalos, investimentos, concessões e preocupações com o futuro**. Comunicado do IPEA nº 52, Série E do Desenvolvimento Brasileiro, 2010, 56p. Disponível <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/comunicado/100524\\_comunicadoipea52.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/comunicado/100524_comunicadoipea52.pdf)>

## 8. DOCENTE RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

Profa. Lilian Ribeiro de Rezende

Contatos: [lrezende@ufg.br](mailto:lrezende@ufg.br); (62) 98117-8984

Monitores (mestrandos do PPG-GECON matriculados em Estágio Docente):

David Reis Cavalcante ([davidreisc@discente.ufg.br](mailto:davidreisc@discente.ufg.br))

Dyene Jéssica Ramos da Silva ([dyenejessica@discente.ufg.br](mailto:dyenejessica@discente.ufg.br))

Goiânia, 30 de junho de 2021.