



**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO E ASSUNTOS ACADÊMICOS**  
**ESCOLA DE ENGENHARIA**



Unidade Universitária: <b>Escola de Engenharia</b>		
Curso: <b>Engenharia Civil</b>	Núcleo Temático: Núcleo de ensino de Matemática da Escola de Engenharia (NEMEE)	
Componente Curricular: <b>Cálculo Diferencial e Integral III</b>		Código: <b>ENEC00187</b>
Professor:	DRT:	Etapa: 3ª etapa
Carga horária: 4	( 4 ) Teórica ( 0 ) Prática	Semestre Letivo: 2º semestre de 2017
Ementa: <p>Estudo do cálculo diferencial de funções de duas ou mais variáveis. Análise e representações das funções de duas e três variáveis (domínio, imagem, gráficos, traços, curvas de nível e superfícies de nível). Estudo de limites e continuidade das funções de duas e três variáveis. Cálculo de derivadas parciais, estudo da regra da cadeia para derivar funções compostas de duas ou mais variáveis e busca de compreensão para a derivação das funções implícitas. Resolução de uma equação diferencial exata como aplicação direta do cálculo de derivadas parciais. Estudo e cálculo de: diferencial total, plano tangente, reta normal, derivada direcional, máximos e mínimos simples e condicionados (multiplicadores de Lagrange). Fórmula de Taylor para funções de várias variáveis. Estudo de operadores diferencial e vetorial (gradiente, divergente, rotacional e laplaciano).</p>		
Objetivos		
Conceitos	Procedimentos e Habilidades	Atitudes e Valores
Conhecer os fundamentos elementares da matemática contínua aplicada à engenharia; fundamentar as bases necessárias às disciplinas de conteúdo profissionalizante e específico; compreender os conceitos e técnicas do Cálculo Diferencial e Integral de uma variável.	Utilizar a matemática como principal linguagem de comunicação e formação de modelos; utilizar análise crítica, raciocínio lógico, intuição e criatividade na resolução de problemas, integrando conhecimentos de outras disciplinas e viabilizando o estudo de modelos abstratos e suas extensões genéricas a novos padrões e técnicas de resolução; identificar e resolver problemas práticos de engenharia.	Ponderar sobre a utilização da matemática como linguagem e principal ferramenta para a resolução de problemas de engenharia; agir com ética na tomada de decisões que envolvam aspectos financeiros, econômicos, sociais etc.; ter iniciativa, independência e responsabilidade no aprendizado; realizar, com consciência e de forma ética, trabalhos e listas de exercícios propostos, cumprindo os prazos determinados; conscientizar-se de um estudo contínuo e sistemático da disciplina durante o curso, para o aproveitamento do mesmo, com o auxílio dos livros indicados na bibliografia; manter uma postura correta quanto à frequência, participação e atenção às aulas, evitando conversas paralelas e



		mantendo o foco no conteúdo; respeitar os horários de início e fim de aula.
<b>Conteúdo Programático:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Funções reais de várias variáveis (análise e representação para funções de duas e três variáveis- domínio, imagem, gráficos, traços e curvas de nível e superfícies de nível).</li><li>2. Limite e continuidade</li><li>3. Derivação parcial de funções nas formas explícita e implícita</li><li>4. Plano tangente e reta normal</li><li>5. Diferenciação total (cálculo do valor e do erro aproximado de uma função de duas e três variáveis)</li><li>6. Equações Diferenciais Exatas</li><li>7. Função composta e regra da cadeia</li><li>8. Derivada direcional</li><li>9. Campos escalares e vetoriais. Funções: gradiente, divergente, rotacional e laplaciano</li><li>10. Máximos e Mínimos simples e condicionados</li><li>11. Fórmula de Taylor</li></ol>		
<b>Metodologia:</b> <p>Aulas teóricas expositivas com recursos áudio visuais e exposição na lousa. Aulas práticas encaminhadas à solução de problemas. Listas de exercícios para serem resolvidas fora do horário de aula.</p>		
<b>Critério de Avaliação:</b> <p>O processo de avaliação deverá incluir no mínimo dois instrumentos de avaliação intermediária, conforme o Regulamento Acadêmico. O aluno poderá efetuar uma Prova Substitutiva com o intuito de substituir a menor nota que compõe a Média das Avaliações Intermediárias.</p> <p>MI (média das avaliações intermediárias) PAF (avaliação final) MF (média final)</p> <p><b>Primeira possibilidade:</b></p> <p><math>MI \geq 7,5</math> (sete e meio) e frequência <math>\geq 75\%</math> <math>\Rightarrow</math> aluno aprovado na disciplina.</p> <p><b>MF = MI</b></p> <p><b>Segunda possibilidade:</b></p> <p><math>2,0 \leq MI &lt; 7,5</math> e frequência <math>\geq 75\%</math> <math>\Rightarrow</math> obrigatoriedade da realização da PAF.</p> <p><b>MF = (MI + PAF) / 2</b></p>		



Bibliografia Básica:

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. v. 3.  
STEWART, J. **Cálculo**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. v. 2.  
WEIR, M.D.; HASS, J.; GIORDANO, F. R. **Cálculo [de] George B. Thomas**. 11. ed. São Paulo: Pearson/Addison-Wesley, 2010 v.2.

Bibliografia Complementar:

ANTON, H. **Cálculo**: um novo horizonte. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. v.2.  
LEITHOLD, L. **O Cálculo com geometria analítica**. 3. ed. São Paulo: Habra, 1994. v.2.  
PISKOUNOV, N. **Cálculo diferencial e integral**. 18. ed. Porto: Lopes da Silva, 2000. v.2.  
SIMMONS, G. F.; HARIKI, S. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo: Makron Books, 2007.  
SWOKOWSKI, E. W. **Cálculo com geometria analítica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1995.



**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO E ASSUNTOS ACADÊMICOS**  
**ESCOLA DE ENGENHARIA**



Unidade Universitária: <b>Escola de Engenharia / São Paulo</b>		
Curso: <b>Engenharia Civil</b>	Núcleo Temático: Núcleo de Ensino de Desenho da Escola de Engenharia - NEDEE	
Componente Curricular: <b>Desenho Assistido por Computador</b>		Código da Disciplina: <b>ENEC00038</b>
Professor (es):	DRT:	Etapa: 3 <sup>a</sup>
Carga horária: 02	( ) Teórica ( X ) Prática	Semestre Letivo: 2º semestre de 2017
Ementa:  Estudo da linguagem do Desenho Técnico. Compreensão do desenvolvimento e interpretação de projetos de Engenharia que tenham o desenho como instrumento de execução em conjunto com a fundamentação dos conceitos de geometria, construções geométricas, tangências, concordâncias e normas técnicas. Utilização da escala e da cotação no dimensionamento dos elementos lineares do desenho. Construção das vistas ortogonais dos volumes nos planos de projeção e perspectivas. Domínio na utilização de um software de CAD, por meio do uso correto e adequado dos comandos desse aplicativo.		
Objetivos:		



Conceitos	Procedimentos e Habilidades	Atitudes e Valores
<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconhecer o Desenho Técnico como linguagem fundamental da Engenharia.</li><li>• Ter a capacidade de aplicar o conhecimento do Desenho Técnico, em concordância com os requisitos das suas normas técnicas, no processo de leitura, interpretação e desenvolvimento de projetos de Engenharia.</li><li>• Capacitar o acadêmico na habilidade resolutiva de problemas concretos, viabilizando o estudo de modelos e sua extensão genérica a novos padrões e técnicas de resolução usando como ferramenta um software de CAD, proporcionando ao aluno condições de se adaptar rapidamente aos diversos produtos de CAD, existentes no mercado.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Valer-se do conhecimento de um software de CAD para um melhor desempenho do uso da ferramenta e na aplicação de conceitos relacionados a padronização de desenhos, proporcionando ao aluno da representação gráfica, através do desenho técnico para a resolução de problemas.</li><li>• Desenvolver habilidades na visualização e construção de figuras geométricas planas e das vistas ortogonais dos volumes de acordo com os conceitos geométricos envolvidos.</li><li>• Conhecer e aplicar as normas do Desenho Técnico.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Executar os desenhos de acordo com os requisitos das normas, explorando recursos e possibilidades da ferramenta CAD, como uma linguagem facilitadora, inevitável e universal no desenvolvimento de projetos de Engenharia.</li><li>• Ter a disposição de incluir constantemente os conhecimentos adquiridos na sua prática como engenheiro, bem como atualizar-se nesta prática.</li><li>• Pensar em como um projeto gráfico poderá contribuir da melhor forma no desenvolvimento ou adequação de um projeto de Engenharia e de que forma estaria contribuindo para o conforto do usuário direto ou da sociedade em geral.</li></ul>
<p>Conteúdo Programático:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introdução ao Editor Gráfico CAD - 2D.</li><li>2. Configuração e conceitos básicos.</li><li>3. Dimensionamento e Texto.</li><li>4. Comandos de criação.</li><li>5. Métodos de visualização.</li><li>6. Sistemas de Coordenadas Cartesianas: absoluta e relativa.</li><li>7. Sistema de Coordenada Polar.</li><li>8. Comandos de modificação.</li><li>9. Tipos de linha.</li><li>10. Utilização de camadas e cores.</li><li>11- Confecção de blocos</li><li>12. Utilização de bibliotecas e símbolos.</li><li>13. Impressão e plotagem.</li></ol>		
<p>Metodologia:</p>		



Aulas expositivas e explicativas com exercícios de aplicação propostos.  
Acompanhamento e atendimento aos alunos na aplicação dos comandos do software.  
Avaliação contínua das práticas propostas finalizadas

### ***Critério de Avaliação***

1ª P1 (1ª prova) Coluna A - Peso 30%

2ª OAI = Outras Avaliações Intermediárias (Avaliação contínua, aula a aula, focada no desempenho individual do aluno em sala de aula e apresentação dos exercícios propostos).

Coluna B - Peso 10%

Coluna C - Peso 10%

Coluna D Peso 10%

3ª Trabalho Prático Final (Impresso)

Coluna E – Peso 20%

4ª PAIE (Prova de Avaliação Intermediária Escrita):

Coluna F - Peso 20%

$$MI = (A*30 + B*10 + C*10 + D*10 + E*20 + F*20)/100$$

$$MF = MI \times 2 \text{ (Média Final = Média Intermediária} \times 2)$$

Prova Substitutiva: substitui a menor nota atribuída, independente do peso.

### **Bibliografia Básica:**

COSTA, L.; BALDAM R. L. **Autocad 2011 - utilizando totalmente**. São Paulo: Erica, 2011.  
GIESECKE, Frederick E. et al. **Comunicação gráfica moderna**. Porto Alegre: BOOKMAN, 2002.  
ROCHA, A. J. F.; GONÇALVES, R. S. **Desenho técnico**. Vol. I. São Paulo: Plêiade, 2013.

### **Bibliografia Complementar:**

KATORI, R. **Autocad 2011 projetos em 2D**. São Paulo: SENAC, 2011.  
MANDARINO, D.; ROCHA, A. J. F.; LEIDERMAN, R. B. Geometria descritiva & fundamentos de projetiva. São Paulo: Plêiade, 2013.  
ROCHA, A. J. F.; GONÇALVES, R. S. **Desenho técnico**. Vol. II. São Paulo: Plêiade, 2013.  
SAAD, A. L. **Autocad 2004 2D e 3D**. São Paulo: Pearson, 2004.  
SOUZA, A. C. de. **AutoCAD 2004: guia prático para desenhos em 2D**. Florianópolis: Ed da UFSC, 2005.



Unidade Universitária: <b>Escola de Engenharia</b>		
Curso: <b>Engenharia Civil</b>	Núcleo Temático: Núcleo de Ensino de Física da Escola de Engenharia (NEFEE)	
Componente Curricular: <b>Eletricidade Aplicada</b>		Código: <b>ENEC00146</b>
Professor(es):	DRT:	Etapa: 3ª etapa
Carga horária: (horas aulas) 04	( 02 ) Teóricas ( 02 ) Práticas	Semestre Letivo: 2º semestre de 2017
<b>Ementa:</b>  <i>Noções sobre a utilização de energia elétrica. Componentes, dispositivos e equipamentos elétricos e eletrônicos. Fundamentos e circuitos de corrente contínua e alternada. Segurança nas instalações elétricas.</i>		
<b>Objetivos</b>  <i>Ao término do curso, o aluno deverá ser capaz de:</i>		
<b>Fatos e Conceitos</b>	<b>Procedimentos e Habilidades</b>	<b>Atitudes, Normas e Valores</b>
<i>Conhecer aplicações da eletricidade e os componentes, dispositivos e equipamentos mais utilizados. Desenvolver e conhecer os fundamentos teóricos e métodos que permitam resolver circuitos de corrente contínua e alternada.</i>	<i>Proporcionar ao aluno a aquisição de conceitos fundamentais para a resolução de problemas práticos de aplicação da eletricidade.  Identificar situações reais nas quais o conteúdo da disciplina possa ser aplicado</i>	<i>Iniciativa, independência e responsabilidade no aprendizado;  Rotina de estudo frequente, contínuo e sistemático da disciplina durante todo o semestre, para aproveitamento da mesma;  Considerar o esforço pessoal como técnica de aprendizado e utilizar de forma ética os conhecimentos adquiridos.  Sensibilidade quanto à importância da Eletricidade para a sociedade nas suas atividades cotidianas.</i>



**Conteúdo Programático:**

1. Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.
2. Circuitos de corrente contínua - tensão, corrente e resistência. Potência e energia elétrica. Efeito térmico da corrente. Variação da resistência com a temperatura.
3. Leis de Kirchhoff e aplicações em circuitos elétricos.
4. Fundamentos de corrente alternada.
  - 4,1 Parâmetros de formas de onda.
  - 4.2 Tensão e corrente em resistor, bobina e capacitor.
  - 4.3 Método dos fasores – impedância.
  - 4.4 Circuitos RL, RC e RLC - Potência em CA e fator de potência.
5. Segurança em Eletricidade e medidas de controle dos riscos.
6. Dispositivos de comando e proteção.
7. Sistema monofásico a 3 fios e interruptores de luz.
8. Sistema trifásico e motor trifásico - Partida de motor trifásico.

**Metodologia:**

Para atingir os objetivos estabelecidos, serão utilizadas aulas expositivas dialogadas, com o auxílio de lousa branca e multimídia, além de aulas práticas de laboratório com a simulação de experiências e ligações de forma a orientar o aluno na resolução de problemas práticos.

**Critério de Avaliação:**

Conforme o Regulamento Acadêmico, o processo de avaliação deverá ser constituído de:

MI (média das avaliações intermediárias)

PAF (avaliação final)

MF (média final)

Se  $MI \geq 7,5$  (sete e meio) e frequência  $\geq 75\%$ , o aluno é aprovado na disciplina com  $MF = MI$

**Obs.:** O aluno poderá efetuar uma Prova Substitutiva com o intuito de substituir a menor nota que compõe a Média das Avaliações Intermediárias.

Se  $2,0 \leq MI < 7,5$  e frequência  $\geq 75\%$ , há a obrigatoriedade da realização da PAF.

Neste caso:  $MF = (MI + PAF) / 2$

Sendo  $MF \geq 6,0$  (seis) e frequência  $\geq 75\%$ , o aluno é aprovado na disciplina.





***Bibliografia Básica:***

*EDMINISTER, JOSEPH. Circuitos Elétricos (reedição da edição clássica). São Paulo: Makron Books do Brasil, c1991. 585p.*

*GUSSOW, Milton; COSTA, Aracy Mendes da. Eletricidade Básica. 2ª edição revisada e ampliada. São Paulo: McGraw- Hill, 2008. xiii, 639p. ISBN 9788534606127*

*O'MALLEY, John. Análise de circuitos. 2. ed. São Paulo: McGraw Hill, 1994.*

***Bibliografia Complementar:***

*BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012. 959 p. ISBN 9788564574205*

*CREDER, Hélio; COSTA, Luiz Sebastião (Coord.). Instalações Elétricas. 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.*

*FOWLER, Richard J. Eletricidade, Princípios e Aplicações. 3ª Edição. São Paulo: Makron Books, 1992.*

*JOHNSON, David E.; HILBURN, John L.; JOHNSON, Johnny R. Fundamentos de análise de circuitos elétricos. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2008.*

*MAGALDI, Miguel. Noções de Eletrotécnica: Curso básico compreendendo geração, transmissão, transformação, distribuição e utilização da energia elétrica 4. ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico 1981.*



Unidade Universitária: <b>Escola de Engenharia</b>		
Curso: <b>Engenharia Civil</b>	Núcleo Temático: Núcleo de Fenômenos de Transporte da Escola de Engenharia (NFTEE)	
Componente Curricular: <b>Fenômenos de Transporte I</b>		Código: <b>ENEC00148</b>
Professor(es):	DRT:	Etapa: 3ª etapa
Carga horária: 68 h/a 51h	( 2 ) Teórica ( 2 ) Prática	Semestre Letivo: 2º semestre de 2017
Ementa:  Desenvolvimento do pensamento científico em Fenômenos de Transporte. Estudo do transporte de fluidos. Definição e caracterização de fluidos e de suas propriedades. Classificação de escoamentos e de volumes de controle. Construção das equações de conservação de massa, energia e quantidade de movimento e do balanço de energia mecânica. Desenvolvimento e solução de modelos matemáticos baseados nas equações de balanço. Postulação de hipóteses simplificadoras dos processos reais. Aplicação de modelos fenomenológicos para a representação, análise e resolução de processos envolvendo fluidos.		
Objetivos		
Conceitos	Procedimentos e Habilidades	Atitudes e Valores
Identificar a relação das três grandezas físicas que se conservam (massa, energia e quantidade de movimento) com a representação matemática dos processos da natureza. Compreender os processos envolvendo fluidos através da aplicação das Leis de Conservação. Reconhecer a importância dos fenômenos de transporte nos processos industriais e do cotidiano.	Elaborar modelos matemáticos de fenômenos de transporte. Interpretar problemas envolvendo fluidos em escoamento ou em repouso. Resolver problemas através da postulação, resolução e análise de modelos matemáticos, compreendendo as limitações ou implicações das hipóteses. Compreender, identificar e reunir de forma integrada e organizada as informações relacionadas à transferência de massa, energia e de quantidade de movimento encontradas em textos, posicionando-se sempre criticamente em relação às informações encontradas.	Conscientizar-se da necessidade de realização de estudo contínuo e sistemático e do engajamento permanente no processo de ensino aprendizagem. Agir de forma autônoma e ser consciente da necessidade do empenho e do esforço pessoal em sala de aula e fora da sala de aula. Trabalhar e debater em grupo. Avaliar os impactos das suas atividades no contexto social e ambiental. Apreciar e interessar-se pelos fundamentos teóricos para posicionamento crítico e de tomadas de decisões enquanto engenheiro e cidadão responsável pelo desenvolvimento da engenharia e do Brasil.



Conteúdo Programático:

1. Fundamentos de fenômenos de transporte.
  - 1.1 As grandezas físicas que se conservam: massa, quantidade de movimento e energia. Conceitos de fluxo, grandezas específicas e carga.
  - 1.2 Volume de controle (macroscópico, microscópico e molecular) e sistema.
  - 1.3 As leis de conservação e as equações de balanço.
  - 1.4 Metodologia de modelagem de processos na visão da ciência de fenômenos de transporte.
  - 1.5 Definição, classificação e propriedades de fluidos. Fluidos compressíveis e incompressíveis. Uso de equações de estado para caracterização da densidade de fluidos. Lei da Viscosidade de Newton. Propriedades que afetam a viscosidade. Fluidos não Newtonianos.
  - 1.6 Classificação e caracterização de escoamentos:
    - 1.6.1 Escoamento compressível e incompressível: o número de Mach.
    - 1.6.2 Regimes de escoamento: laminar, turbulento e de transição. Experimento de Reynolds.
    - 1.6.3 Escoamento transiente (dinâmico) e permanente (estacionário).
    - 1.6.4 Escoamentos ideais e viscosos. Princípio da aderência (condição de não escorregamento).
2. As leis de conservação na abordagem macroscópica.
  - 2.1 Balanço de massa global aplicado a volumes de controle macroscópicos. Estudo de processos estacionários e transitórios.
  - 2.2 Balanço de quantidade de movimento linear: apresentação do equacionamento para fluidos em escoamento incompressível, estacionário e unidirecional para escoamentos com perfis de velocidade uniformes e não uniformes. Cálculo da força de atrito/arrasto e forças de sustentação.
  - 2.3 Balanço de energia macroscópico.
  - 2.4 Balanço de energia mecânica.
    - 2.4.1 Relação entre atrito e energia térmica.
    - 2.4.2 Escoamentos sem atrito e a equação de Bernoulli.
    - 2.4.3 Aplicação para escoamento interno com e sem máquinas de fluido. Rendimento de máquinas de fluido (bombas, agitadores, turbinas, compressores, sopradores e ventiladores). Perda de carga distribuída e singular. Medidores de Vazão.
3. As leis de conservação na abordagem microscópica: aplicações.
  - 3.1 Estática de fluidos. Medidores de pressão (manômetro, barômetro e piezômetro). Pressão absoluta e efetiva.
  - 3.2 Estabelecimento de perfis de velocidade em escoamento laminar interno.

Metodologia:

O conteúdo programático será assim desenvolvido:

- **Aulas expositivas e dialogadas:** serão ministradas de forma a possibilitar a organização e síntese dos conhecimentos apresentados.
- **Leituras recomendadas:** serão indicadas com a finalidade de proporcionar ao graduando oportunidades para (a) consulta de uma bibliografia específica relacionada com a disciplina e (b) desenvolvimento das suas capacidades de análise, síntese e crítica.
- **Tarefas orientadas:** realizadas individualmente ou em pequenos grupos, devem estimular a participação ativa do graduando no processo de aprendizagem, proporcionando momentos



para (a) apresentar e discutir assuntos relacionados à disciplina e (b) desenvolver sua capacidade crítica e argumentativa.

- **Reflexão sobre a prática técnico-profissional:** momento no qual os graduandos participam de atividades com ênfase nos procedimentos de observação (de forma direta ou indireta) e reflexão sobre o cotidiano profissional.
- **Recursos audiovisuais:** para viabilizar o aprendizado serão utilizados materiais contidos no ambiente Moodle.

#### Critério de Avaliação:

O processo de avaliação incluirá no mínimo dois instrumentos de avaliação intermediária, conforme o Regulamento Acadêmico.

MI (média das avaliações intermediárias)  
PAF (avaliação final)  
MF (média final)

#### Primeira possibilidade:

$MI \geq 7,5$  (sete e meio) e frequência  $\geq 75\%$   $\Rightarrow$  aluno aprovado na disciplina. MF = MI

**Obs.** O aluno poderá efetuar uma Prova Substitutiva com o intuito de substituir a menor nota que compõe a Média das Avaliações Intermediárias.

#### Segunda possibilidade:

$2,0 \leq MI < 7,5$  e frequência  $\geq 75\%$   $\Rightarrow$  obrigatoriedade da realização da PAF.

$MF = (MI + PAF) / 2$

$MF \geq 6,0$  (seis) e frequência  $\geq 75\%$   $\Rightarrow$  aluno aprovado na disciplina.

#### Bibliografia Básica:

BIRD, R. B.; STEWART, W. E.; LIGHTFOOT, E. N. **Fenômenos de transporte**. Rio de Janeiro: LTC, 2004. *Edição impressa e digital*.  
ÇENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M.; ROQUE, K.; FECCHIO, M. M. **Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações**. São Paulo: Ed. Grupo A - McGraw-Hill, 2007.  
MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T.H. **Fundamentos da mecânica de fluidos**. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

#### Bibliografia Complementar:

BENNET, C.O.; MYERS, J.E. **Fenômenos de transporte**. São Paulo: McGraw-Hill, 1978.  
BRKIC, D. Review of explicit approximations to the Colebrook relation for flow friction. **J. of Petroleum Science and Engineering**, v. 77, p. 34-48, 2011.  
BRODKEY, R.S.; HERSHEY, H.C. **Transport Phenomena: a Unified Approach**. Brodkey Publishing., v.1, 2003.  
CANEDO, E. L. **Fenômenos de Transporte**. Ed. LTC, 2010



**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO E ASSUNTOS ACADÊMICOS**  
**ESCOLA DE ENGENHARIA**



POTTER, M. C.; WIGGERT, D. C.; HONDZO, M. **Mecânica dos fluidos**. Ed. Cengage Learning, 2004.  
WHITE, F. M. **Mecânica dos Fluidos**. Ed. Grupo A - McGraw-Hill, 2011. *Edição impressa e digital.*



Unidade Universitária: <b>Escola de Engenharia</b>		
Curso: <b>Engenharia Civil</b>	Núcleo Temático: Núcleo de Ensino de Física da Escola de Engenharia (NEFEE)	
Componente Curricular: <b>Física Experimental III</b>	Código: <b>ENEC00044</b>	
Professor(es):	DRT:	Etapa: 3ª etapa
Carga horária: 2	( 0 ) Teórica ( 2 ) Prática	Semestre Letivo: 2º semestre de 2017
Ementa:  Estudo das bases teóricas necessárias ao estudo da Física, em particular da Eletricidade. Realização de experiências relacionadas a eletrologia, tais como: Carga do elétron: Voltmetro de Hoffmann; Ponte de Wheatstone; Campo elétrico e Campo de correntes; Lei de Ohm; Resistência variável com a temperatura; Carga e descarga de um capacitor; Galvanômetro de D'Arsonval; Emissão Termoiônica; Determinação da permissividade de um dielétrico; Equivalente mecânico do calor.		
Objetivos		
Conceitos	Procedimentos e Habilidades	Atitudes e Valores
Fazer com que o educando seja capaz de identificar e interpretar fenômenos físicos, dominando a terminologia, as convenções e a metodologia adequada.	Colocar o educando diante de uma situação prática de execução, segundo determinada técnica ou rotina, a fim de que este seja capaz de executar trabalhos experimentais. O educando deverá ser capaz de construir gráficos a partir de dados experimentais, bem como interpretá-los. O educando deverá ainda ser capaz de identificar incongruências e avaliar resultados criticamente.	Fornecer ao educando as habilidades de que ele irá necessitar quando tiver de colocar em prática os conhecimentos de Física, seja em atividade profissional de pesquisa ou em atividades da vida prática.
Conteúdo Programático:  1. Experiência: Determinação da Carga do Elétron pelo Método do Voltmetro de Hoffmann. 2. Experiência: Ponte de Wheatstone - determinação experimental de resistências elétricas. 3. Experiência: Campo elétrico - Campo de correntes. 4. Experiência: Lei de Ohm - determinação da resistividade da liga constantan. 5. Experiência: Resistência variável com a temperatura-determinação da temperatura do filamento de tungstênio de uma lâmpada incandescente. 6. Experiência: Carga e descarga de um capacitor. 7. Experiência: Galvanômetro de D'Arsonval - estudo e calibração. 8. Experiência: Estudo da Emissão Termoiônica. 9. Experiência: Determinação da permissividade de um dielétrico 10. Experiência: Equivalente mecânico do calor.		
Metodologia:		



O educando será colocado diante de situações práticas de execução usando a técnica da redescoberta, que consiste em preparar roteiros de estudo e de experiências ou observações que conduzam a uma descoberta que, na verdade é uma redescoberta. Para atingir os objetivos propostos serão adotados os seguintes procedimentos: aula expositiva do conteúdo teórico, realização de experiências em laboratório e apresentação dos relatórios correspondentes.

Critério de Avaliação:

Serão realizadas duas avaliações: PAIE (Prova de Avaliação Intermediária Escrita), OAI (prova P2), valendo até 8,0 pontos cada uma. O aluno será avaliado em todas as aulas de laboratório por meio de tarefas, sendo conferido a estas um conceito de laboratório (CL) que valerá até 2,0 pontos. Para que o aluno faça jus a tal conceito é imprescindível: a realização das tarefas, a apresentação dos relatórios padronizados, bem como a presença e o correspondente desempenho durante a execução dos experimentos.

A média final (MF) será calculada da seguinte forma:

$$MF = [(PAIE + OAI)/2] + (CL).$$

O critério de aprovação depende da nota e da frequência do aluno:

Se MF  $\geq$  6,0 e frequência  $\geq$  75%  $\Rightarrow$  aprovado

Se MF  $<$  6,0  $\Rightarrow$  reprovado

Bibliografia Básica:

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física – 3.** 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

SERWAY, R. A.; JEWETT, J. W. **Princípios de física.** São Paulo: Thomson, 2005. v. 3.

SILVA, G.T.; MASSON, T. J. **Física experimental - III.** São Paulo: Plêiade, 2009.

Bibliografia Complementar:

AZEVEDO, J.C.A. **Eletrodinâmica clássica.** Rio de Janeiro: Edusp, 1981.

JACKSON, J. D. **Classical electrodynamics.** New York: John Wiley, 1999.

MACHADO, K. D. **Teoria do eletromagnetismo.** 2. ed. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2004.

MARTINS, N. **Introdução à teoria da eletricidade e do magnetismo.** São Paulo: Edgard Blücher, 1978.

MASSON, T.J.; RODRIGUES, V. A.; MIZUTANI, F. H. **Física Geral III.** São Paulo: PKR Ed., 1999.



Unidade Universitária: <b>Escola de Engenharia</b>		
Curso: <b>Engenharia Civil</b>	Núcleo Temático: Geotecnia e Infraestrutura de Transportes	
Componente Curricular: <b>Geologia da Engenharia</b>		Código: <b>ENEX00382</b>
Professor(es):	DRT:	Etapa: 3ª etapa
Carga horária: 2	( 0 ) Teórica ( 2 ) Prática	Semestre Letivo: 2º semestre de 2017
Ementa:  Estudo da estrutura e composição da Terra. Descrição detalhada dos materiais naturais, minerais, solos e rochas, como fontes de matéria-prima e materiais de interferência na Engenharia Civil. Apresentação do conhecimento geológico aplicado nos projetos de engenharia.		
Objetivos		
Conceitos	Procedimentos e Habilidades	Atitudes e Valores
Conhecer fundamentos teóricos da Geologia para aplicação nos projetos de Engenharia Civil.	Habilitar os alunos no conhecimento do meio geológico. Observar o comportamento e/ou a existência de agentes externos de forma a elaborar uma adequação consistente aos projetos de Engenharia Civil.	Ter iniciativa, independência e responsabilidade no próprio aprendizado. Ter uma percepção ética e socialmente responsável das implicações da aplicação do conhecimento adquirido na área da construção civil relativa à estradas, barragens, hidrovias, túneis e escavações. Estimular o interesse pelo aprimoramento constante na disciplina, de forma a ter um posicionamento tecnicamente embasado nos assuntos pertinentes perante as novas tecnologias.
Conteúdo Programático:  1. A Terra: origem e constituição 2. Minerais 2.1. Classificação e Propriedades dos Minerais 3. Rochas 3.1. Rochas Ígneas: Reconhecimento, Estrutura e Classificação 3.2. Rochas Sedimentares: Reconhecimento, Estrutura e Classificação 3.3. Rochas Metamórficas: Reconhecimento, Estrutura e Classificação 3.4. Noções de Estratigrafia 4. Tectônica de Placas 4.1. Estruturas das rochas: dobras, falhas e fraturas 5. Aspectos geológicos do Brasil e do Estado de São Paulo 6. Solos		





- 6.1. Origem e Formação dos Solos
- 6.2. Classificação dos Solos
7. Investigação do subsolo: métodos diretos e indiretos
8. Aspectos geológicos e geologia aplicada a projetos de engenharia civil

**Metodologia:**

A disciplina é ministrada em aulas teóricas e práticas. Durante as aulas teóricas serão apresentados os conceitos básicos da Geologia e suas aplicações na Engenharia Civil. Durante as aulas práticas, o aluno utilizará os conceitos básicos da Geologia de Engenharia para a identificação de minerais, rochas e solos, interpretação de perfis geológico-geotécnicos, bem como a apresentação de aplicações e exemplos práticos aplicados a obras de Engenharia como estradas, barragens, hidrovias e túneis. As aulas práticas serão ministradas no Laboratório de Mecânica dos Solos, o que permitirá ao aluno um contato direto com os materiais naturais da construção civil.

**Critério de Avaliação:**

O processo de avaliação deverá incluir no mínimo dois instrumentos de avaliação intermediária, conforme o Regulamento Acadêmico. O aluno poderá efetuar uma Prova Substitutiva com o intuito de substituir a menor nota que compõe a Média das Avaliações Intermediárias.

MI (média das avaliações intermediárias)

PAF (avaliação final)

MF (média final)

**Primeira possibilidade:**

$MI \geq 7,5$  (sete e meio) e frequência  $\geq 75\%$   $\Rightarrow$  aluno aprovado na disciplina.

$$MF = MI$$

**Segunda possibilidade:**

$2,0 \leq MI < 7,5$  e frequência  $\geq 75\%$   $\Rightarrow$  obrigatoriedade da realização da PAF.

$$MF = (MI + PAF) / 2$$

**Bibliografia Básica:**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA. **Geologia de Engenharia**. Editores: Antonio Manoel dos Santos Oliveira e Sérgio Nertan Alves Brito. 1. ed. São Paulo: FAPESP-CNPq, 2001.

SANTOS, Álvaro Rodrigues dos. **Geologia de Engenharia: Conceitos, Método e Prática**. 1. ed. São Paulo: ABGE, 2002.

WICANDER, Reed; MONROE, James S. **Fundamentos de Geologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.



Bibliografia Complementar:

CHIOSSI, Nivaldo José. **Geologia aplicada à engenharia**. 1. ed. São Paulo: Edusp, 1979.  
COSTA, Walter Duarte. **Geologia de barragens**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.  
LEINZ, Viktor; AMARAL, Sérgio Estanislau do. **Geologia geral**. 13. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1998.  
POPP, Jose Henrique. **Geologia geral**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC. 2010.  
RODRIGUES, José Carlos. **Geologia para engenheiros civis**. São Paulo: MacGraw-Hill do Brasil, 1978.



Unidade Universitária: <b>Escola de Engenharia</b>		
Curso: <b>Engenharia Civil</b>	Núcleo Temático: Construção Civil	
Componente Curricular: <b>Materiais de Construção I</b>	Código: <b>ENEX00993</b>	
Professor:	DRT:	Etapa: 3ª etapa
Carga horária: 4	( 2 ) Teórica ( 2 ) Prática	Semestre Letivo: 2º semestre de 2017
Ementa: Estudo das propriedades gerais e da normalização técnica de materiais utilizados na construção civil: aglomerantes inorgânicos, materiais pétreos e argamassas.		
Objetivos		
Conceitos	Procedimentos e Habilidades	Atitudes e Valores
Estudar os processos de fabricação, propriedades, empregos e normas técnicas referentes a aglomerantes inorgânicos, materiais pétreos e argamassas empregados na Construção Civil.	Habilitar os alunos nos processos de fabricação, caracterização das propriedades tecnológicas, seleção, especificação, cuidados no emprego e a normalização técnica.	Ter iniciativa, independência e responsabilidade no próprio aprendizado. Ter uma percepção ética e socialmente responsável das implicações da aplicação do conhecimento adquirido na área da construção civil relativa aos materiais de construção civil. Estimular o interesse pelo aprimoramento constante na disciplina, de forma a ter um posicionamento tecnicamente embasado nos assuntos pertinentes perante as novas tecnologias. Estimular a preservação do meio ambiente, com ênfase na reciclagem e minimização de desperdícios.
Conteúdo Programático:  1. . Cimento Portland 1. Produção e empregos 2. Composição Química 3. Adições na Moagem do Clínquer 4. Especificações Técnicas 5. Massa Específica 6. Finura 7. Pasta de Consistência Normal 8. Tempos de Pega 9. Estabilidade de Volume		



10. Resistência à Compressão
2. Cal Hidratada
  1. Produção e emprego
  2. Composição química
  3. Especificações Técnicas
  4. Expansibilidade
  5. Finura
3. Gesso
  1. Produção e emprego
  2. Composição química
  3. Especificações Técnicas
  4. Artefatos
4. Materiais Pétreos
  1. Rochas e Pedras
  2. Critérios para Seleção
  3. Agregados para Argamassas e Concretos
  4. Massa Específica
  5. Massa Unitária
  6. Teor de Umidade
  7. Inchamento do Agregado Miúdo
  8. Composição Granulométrica
  9. Substâncias Nocivas
5. Argamassas
  1. Empregos
  2. Composições
  3. Normas Técnicas

**Metodologia:**

A disciplina é ministrada em aulas teóricas e práticas. Durante as aulas teóricas são apresentados os conceitos e propriedades de materiais utilizados na construção civil: cimento, cal, gesso, pedras, agregados graúdos e miúdos, e apresentadas suas aplicações em argamassas e concretos para obras de Engenharia, através da resolução de exercícios. Nas aulas práticas, o aluno utiliza os conceitos para a produção de argamassas e concretos, bem como a determinação de suas propriedades gerais. As aulas práticas são ministradas no Laboratório de Materiais de Construção Civil, o que permite ao aluno um contato direto com os materiais, equipamentos e técnicas de ensaio.

**Critério de Avaliação:**

O processo de avaliação deverá incluir no mínimo dois instrumentos de avaliação intermediária, conforme o Regulamento Acadêmico. O aluno poderá efetuar uma Prova Substitutiva com o intuito de substituir a menor nota que compõe a Média das Avaliações Intermediárias.

MI (média das avaliações intermediárias)

PAF (avaliação final)

MF (média final)

**Primeira possibilidade:**

$MI \geq 7,5$  (sete e meio) e frequência  $\geq 75\%$   $\Rightarrow$  aluno aprovado na disciplina.

**MF = MI**



**Segunda possibilidade:**

$2,0 \leq MI < 7,5$  e frequência  $\geq 75\%$   $\Rightarrow$  obrigatoriedade da realização da PAF.

$$MF = (MI + PAF) / 2$$

Bibliografia Básica:

BAUER, L. A. F.  **Materiais de construção**. São Paulo: LTC, 1979.

ISAIA, G. C.  **Materiais de construção civil**. São Paulo: IBRACON, 2007. v.1.

ISAIA, G. C.  **Materiais de construção Civil**. São Paulo: IBRACON, 2007. v.2.

Bibliografia Complementar:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND.  **Guia básico de utilização de cimento Portland**. ABCP, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE CAL.  **Guia das argamassas nas construções**. ABPC, s.d.

GUIMARÃES, E.P.  **A Cal**: fundamentos e aplicações na Engenharia Civil. Editora PINI, 2002.

PETRUCCI, E. G. R.  **Materiais de construção**. Porto Alegre: Globo, 1980.

SOUZA COUTINHO, A.  **Fabrico e propriedades do betão**. Laboratório Nacional de Engenharia Civil: Lisboa, 2000.



Unidade Universitária: <b>Escola de Engenharia</b>		
Curso: <b>Engenharia Civil</b>	Núcleo Temático: Núcleo de Ensino de Física da Escola de Engenharia (NEFEE)	
Componente Curricular: <b>Mecânica dos Sólidos I</b>		Código: <b>ENEC00242</b>
Professor(es):	DRT:	Etapa: 3ª etapa
Carga horária: 4	( 4 ) Teórica ( 0 ) Prática	Semestre Letivo: 2º semestre de 2017
Ementa:  Estudo da estática dos pontos materiais. Sistemas de forças concorrentes e paralelas. Corpos rígidos: sistemas equivalentes de forças no espaço 3D. Equilíbrio dos corpos rígidos. Centroides e baricentros. Momento de Inércia.		
Objetivos		
Conceitos	Procedimentos e Habilidades	Atitudes e Valores
Desenvolver e conhecer os conceitos da Mecânica dos Sólidos.	Habilitar os alunos a observar de forma metódica e racional os aspectos considerados pela disciplina. Levar para fora das aulas os conhecimentos adquiridos.	Criar nos alunos a confiança para usar os conhecimentos disponibilizados em aula. Estimular o interesse na leitura e no estudo constante da disciplina de forma a posicionar-se tecnicamente e com interesse nos assuntos.
Conteúdo Programático:  1. Conceitos básicos da Mecânica Vetorial 1.1 Notações vetoriais em 3D 1.2 Operações entre vetores 2. Estática no espaço utilizando mecanismos 2.1 Conceitos fundamentais da estática em relação às forças 2.2 Composição de forças concorrentes 2.3 Equilíbrio de um ponto material 2.4 Momentos de forças 2.4.1 Momento de força em relação a ponto 2.4.2 Momento de força em relação a eixo 2.4.3 Binários 2.5 Sistemas equivalentes de forças 2.5.1 Casos particulares de redução (sistema de forças paralelas) 2.6 Equilíbrio dos corpos rígidos no espaço 2.6.1 Introdução 2.6.2 Vínculos 3. Geometria das massas 3.1 Baricentro e centroide 3.2 Momento de Inércia 3.2.1 Definição e conceito		



- 3.2.2 Teorema de Steiner
- 3.2.3 Raio de giração.
- 3.2.3 Produto de inércia e eixos principais de inércia

Metodologia:

Aulas expositivas e práticas.

Critério de Avaliação:

O processo de avaliação deverá incluir no mínimo dois instrumentos de avaliação intermediária, conforme o Regulamento Acadêmico. O aluno poderá efetuar uma Prova Substitutiva com o intuito de substituir a menor nota que compõe a Média das Avaliações Intermediárias.

MI (média das avaliações intermediárias)

PAF (avaliação final)

MF (média final)

**Primeira possibilidade:**

$MI \geq 7,5$  (sete e meio) e frequência  $\geq 75\%$   $\Rightarrow$  aluno aprovado na disciplina.

$$MF = MI$$

**Segunda possibilidade:**

$2,0 \leq MI < 7,5$  e frequência  $\geq 75\%$   $\Rightarrow$  obrigatoriedade da realização da PAF.

$$MF = (MI + PAF) / 2$$

Bibliografia Básica:

BEER, F. P.; JOHNSTON JÚNIOR, E. R.; EISENBERG, E. R. **Mecânica vetorial para engenheiros: estática**. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2005.

HIBBELER, R. C. **Estática: mecânica para engenharia**. 12. ed. São Paulo: Pearson/Prentice Hall, 2011.

MERIAN, J. L.; KRAIGE, L. G. **Mecânica: estática**. 5. ed. Rio de Janeiro, LTC, 2004. v. 1.

Bibliografia Complementar:

BORESI, A.P; SCHMIDT, R. J. **Estática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

HIGDON, A; STILES, W. B; DAVIS, A. W; EVCES, C. R.; WEESE, J. A. **Mecânica: estática**. 2 ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1979. v. 1.

SHAMES, I. H. **Estática: mecânica para engenharia**. 4 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2002. v. 1.

SHEPPARD, S. D; TONGUE, B.H. **Estática: análise e projeto de sistemas em equilíbrio**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

SINGER F. L. **Mecânica para Engenheiros: estática**. São Paulo: Harbra, 1978.



Unidade Universitária: <b>Escola de Engenharia</b>		
Curso: <b>Engenharia Civil</b>	Núcleo Temático: Estruturas e Fundações	
Componente Curricular: <b>Resistência dos Materiais I</b>	Código: <b>ENEC00259</b>	
Professor(es):	DRT:	Etapa: 3ª etapa
Carga horária: 4	( 4 ) Teórica ( ) Prática	Semestre Letivo: 2º semestre de 2017
Ementa:  Análise do equilíbrio externo e esforços internos solicitantes - obtenção destes esforços. Interpretação dos diagramas tensão/deslocamento específico. Análises dos esforços normais e detalhamento dos gráficos. Caracterização, detalhamento e cálculo de treliças isostáticas planas. Caracterização do corte puro. Estudo de peças submetidas à flexão simples, elaboração e análise de diagramas.		
Objetivos		
Conceitos	Procedimentos e Habilidades	Atitudes e Valores
Conhecer e analisar os fundamentos teóricos que permitam a determinação dos esforços que atuam nas peças e estruturas isostáticas. Perceber e interessar-se pelos fundamentos da teoria das estruturas. Relacionar os conceitos com a prática da Engenharia de Civil.	Observar o comportamento das estruturas a fim de projetar e executar obras estáveis. Revisar conceitos estudados em disciplinas anteriores que possam auxiliar no bom aproveitamento do curso. Identificar situações reais nas quais o conteúdo da disciplina possa ser aplicado. Identificar os dados necessários para a resolução dos problemas propostos. Desenvolver análise crítica e o raciocínio lógico. Compreender a leitura técnica e extrapolar conhecimentos. Aplicar as ferramentas estudadas de forma integrada e multidisciplinar.	Perceber e interessar-se pelos fundamentos da teoria das estruturas. Estudar o conteúdo da disciplina. Procurar fontes diversas de informação. Cumprir com pontualidade as tarefas indicadas pelos professores. Valorizar o esforço pessoal como técnica de aprendizado. Utilizar de forma ética os conhecimentos adquiridos com o necessário comprometimento profissional
Conteúdo Programático:  1.Introdução. Conceitos Fundamentais: corpo sólido; peça; lâmina; fibra; estrutura. Ações exercidas sobre os barras: cargas concentradas; cargas uniformemente distribuídas; cargas triangulares. Condições de Apoio das Estruturas: aparelhos de apoio móvel, fixo e engastado. Classificação das Estruturas: quanto à forma geométrica (barriformes, superficiais e volumétricas) e quanto ao equilíbrio estático,		





(isostáticas, hiperestáticas e hipostáticas). Equações de Equilíbrio da Estática: esforços externos reativos. Cálculo das Reações de Apoio: barras em balanço, bi-apoiadas e bi-apoiadas com balanços.

2. Esforços Internos Solicitantes.  
Princípio do Seccionamento. Definições dos Esforços Internos Solicitantes: momento fletor, força cortante, esforço axial e momento torçor. Convenções de Sinais dos Esforços Internos Solicitantes. Cálculo dos Esforços Internos Solicitantes: barras com eixo horizontal.

3. Tensão - Deslocamento - Deformação.  
Conceitos: deslocamento total; deformação; deslocamento específico; carga admissível; coeficiente de segurança; tensão admissível. Lei de Hooke. Módulos de Elasticidade Longitudinal e Transversal. Diagrama Tensão Normal e de Cisalhamento - Deformação. Materiais Dúcteis. Materiais Frágeis. Estricção. Regimes de Trabalho. Coeficiente de Poisson. Lei da Paridade das Tensões de Cisalhamento. Lei de Hooke generalizada.

4. Esforços Axiais.  
Análise do Esforço Interno Solicitante: traçado do diagrama de esforço axial. Análise do Esforço Interno Resistente (Tensão Normal). Dimensionamento. Seção transversal mais solicitada. Análise dos Deslocamentos.

5. Treliças Isostáticas Planas.  
Definição. Classificação das Treliças: quanto à formação e quanto ao equilíbrio estático. Cálculo dos Esforços Axiais nas Barras – Método dos Nós.

6. Corte Puro. Cisalhamento simples e duplo. Tensão de esmagamento.

7. Introdução à Flexão Simples. Definição e análise dos Esforços Internos Solicitantes: traçado dos diagramas de momento fletor e força cortante para peças em balanço, bi-apoiadas e bi-apoiadas com balanços.

Metodologia:

Através de processos dedutivos e informativos, com exemplos. Aulas expositivas e dialogadas. Elaboração de trabalhos individuais sobre questões propostas durante as aulas, conforme o desenvolvimento programático. Debate e análise das atividades dirigidas.

Critério de Avaliação:

O processo de avaliação deverá incluir no mínimo dois instrumentos de avaliação intermediária, conforme o Regulamento Acadêmico. O aluno poderá efetuar uma Prova Substitutiva com o intuito de substituir a menor nota que compõe a Média das Avaliações Intermediárias.

MI (média das avaliações intermediárias)  
PAF (avaliação final)  
MF (média final)

**Primeira possibilidade:**

$MI \geq 7,5$  (sete e meio) e frequência  $\geq 75\%$   $\Rightarrow$  aluno aprovado na disciplina.

$$MF = MI$$

**Segunda possibilidade:**

$2,0 \leq MI < 7,5$  e frequência  $\geq 75\%$   $\Rightarrow$  obrigatoriedade da realização da PAF.

$$MF = (MI + PAF) / 2$$



Bibliografia Básica:

BEER, F.P.; JOHNSTON JR., E. R. **Resistência dos materiais**. 4 ed. São Paulo: Makron Books, 2006.  
GERE, J. M. **Mecânica dos materiais**: James M. Gere. Tradução Luiz Fernando de Castro Paiva. Revisão técnica Marco Lúcio Bittencourt. São Paulo: Cengage Learning, 2010.  
HIBBELER, R. C. **Resistência dos materiais**. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2010.

Bibliografia Complementar:

ALMEIDA, M. C. F. **Estruturas isostáticas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.  
AMARAL, O. C. A. **Estruturas isostáticas**. 6. ed. Belo Horizonte: MG Edições Engenharia e Arquitetura, 1992.  
BEER, F. P.; JOHNSTON, E. R.; DEWOLF, J. T.; MAZUREK, D. F. **Mecânica dos Materiais**. 5 ed. São Paulo: BOOKMAN, 2011.  
CICCARELLI, E. R. G. **A estrutura metálica na arquitetura civil**: história, arte e técnica. São Paulo: Hucitec, 2011.  
RILEY, W. F.; STURGES, L. D.; MORRIS, D. H. **Mecânica dos materiais**. Tradução Amir Kurban. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.