



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS ACADÊMICOS**  
**DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO**

**PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR**

**TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)**

Disciplina  
 Atividade complementar  
 Monografia

Prática de Ensino  
 Módulo  
 Trabalho de Graduação

**STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)**

OBRIGATÓRIO

ELETIVO

OPTATIVO

**DADOS DO COMPONENTE**

Código	Nome	Carga Horária Semanal		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
<b>MI 540</b>	<b>Escavação de Obras Subterrâneas</b>	<b>04</b>	<b>00</b>	<b>4</b>	<b>60</b>	<b>9</b>

Pré-requisitos	EL321 - ELETROTECNICA GERAL 1B	Co-Requisitos		Requisitos C.H.	
----------------	--------------------------------	---------------	--	-----------------	--

**EMENTA**

Noções básicas sobre as escavações subterrâneas em Rocha e solo, método de escavação em materiais duros (Rochas), método de escavação em materiais moles (solos), seqüência de Escavação, influência dos fatores geológicos na concepção da escavação, comportamento do maciço, tipos de rupturas em obras subterrâneas, análise de blocos, tipos de suporte, Instrumentação e apresentação de estudo de caso.

**OBJETIVO (S) DO COMPONENTE**

Familiarizar e capacitar o estudante a descrever os principais métodos construtivos de escavação de obras subterrâneas, em solos e rochas, transmitir conhecimentos sobre o comportamento típico dos maciços, apresentar e discutir as soluções de engenharia para a realização de obras que interferem com os maciços, notadamente obras subterrâneas.

**METODOLOGIA**

Atividades realizadas a critério do professor, respeitando o regimento da UFPE, como por exemplo: aulas expositivas e de resolução de exercícios, realização de seminários, aulas práticas com utilização de softwares de geomecânica e quando possível aula de campo, etc.

**AValiação**

De acordo com o calendário acadêmico com duas avaliações escritas e um seminário respeitando o regimento da UFPE.

## CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

### **1ª UNIDADE**

- a) Discussão sobre o plano de aula e introdução a disciplina Escavação de Obras Subterrâneas;
- b) Noções básicas sobre as escavações subterrâneas em Rocha e solo;
- c) Método de Escavação em Materiais Duros (Rochas);
- d) Método Tradicional;
- e) Método Mecânico;
- f) Método de Escavação em Materiais Moles (Solos).

### **1ª avaliação (Escrita)**

### **2ª UNIDADE**

- a) Método Austríaco de Túneis (NATM);
- b) TBM – Tunnel Boring Machines
- c) Seqüência de Escavação;
- d) Influência dos Fatores Geológicos na concepção da escavação;
- e) Comportamento do maciço.

### **2ª avaliação (Seminário)**

### **3ª UNIDADE**

- a) Tipos de Rupturas em obras subterrâneas;
- b) Análise de blocos;
- c) Análise por Ábacos;
- d) Análise por Estereografia;
- e) Análise por Softwares;
- f) Tipos de Suporte;
- g) Medidas de estabilização;
- h) Dimensionamento do Suporte;
- i) Instrumentação;
- j) Exemplo de obras subterrâneas.

### **3ª avaliação (Relatórios/Seminário)**

### **Final**

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. Richard E. Gertsch and Richard L. Bullock (1998); Techniques in Underground Mining: Selections from Underground Mining Methods HandBook, ISBN - 10: 0873351630 / ISBN - 13: 978-0873351638.
2. Hartman, H.L. e Mutmanky, J.M. (2002) Introductory Mining Engineering, 2nd editions, Wiley, Ho Boken, NJ, 570 p.
3. Hartman, H.L. (ed) (2011) SME Mining Engineering Handbook, 3rd ed, 2 vols., Society of Mining Metallurgy and Exploration, Littleton, CO.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

4. Apostila para a disciplina – Mecânica das Rochas: Paulo Gustavo C. Lins, Antonio Airton Bortolucci e Tarciso B. Celestino 2006.
5. Fiori, Alberto Pio e Carmignani, Luigi - Fundamentos de Mecânica dos Solos e das Rochas: aplicações na estabilidade de taludes - 3 ed. - Curitiba: Ed. UFPR, 2015. Editora: Oficina de Textos. Pg. 576.
6. Ratan Raj Tatiya (2005); Surface and Underground Excavations: Methods, Techniques and

Equipment, ISBN - 10: 9058096270 / ISBN - 13: 978-9058096272.

7. Bhawani Singh and Rajnish K. Goel (2006); Tunnelling in Weak Rocks, Volume 5 (Geo - Engineering Book series). ISBN - 10: 9780080449876 / ISBN - 13: 978 - 0080449876.

8. Comportamento de túneis em função de sistemas de suporte e impermeabilização - Trujillo González, Viviana, Universidade de Brasília, 2012. <http://repositorio.bce.unb.br/handle/10482/12258>.

9. Classificação do maciço rochoso e caracterização das brechas da mina subterrânea de Vazante-MG - Apolo Pedrosa Bhering, Universidade Federal de Viçosa, 2009. [http://www.tede.ufv.br/tesesimplificado/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=2413](http://www.tede.ufv.br/tesesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2413).

10. Modelagem computacional dos realces de lavra da mina Cuiabá, com vista ao dimensionamento da malha de cabos de contenção - Alexandre Martins Ferre, Universidade Federal de Ouro Preto, 2008. [http://www.tede.ufop.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=365](http://www.tede.ufop.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=365).

11. Análise numérica de escavações subterrâneas com ênfase na interação entre o maciço e o suporte em concreto projetado a baixas idades - Martins, Petrucio Antunes, Universidade de Brasília, 2008. <http://repositorio.bce.unb.br/handle/10482/6427>.

12. Metodologia para a interpretação do monitoramento de escavações subterrâneas - Hamze Guilart, Moustafa, Escola Politécnica USP, 2007. <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3134/tde-14012008-164045/pt-br.php>.

13. Análise de tensões no método de lavra abatimento em subníveis, mina Ipueira 4, Andorinha, Bahia - Robson Ribeiro Lima, Universidade Federal de Campina Grande, 2006. [http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.do?select\\_action=&co\\_autor=5999](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.do?select_action=&co_autor=5999).

14. Incorporação de dados geomecânicos em projetos de suporte de teto em mina subterrânea de carvão - Weiss, Anderson Luis, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. [http://www.ufrgs.br/rede\\_carvao/Sess%C3%B5es\\_A1\\_A2\\_A3/A3\\_ARTIGO\\_02.pdf](http://www.ufrgs.br/rede_carvao/Sess%C3%B5es_A1_A2_A3/A3_ARTIGO_02.pdf).

DEPARTAMENTO A QUE PERTENCE O COMPONENTE

HOMOLOGADO PELO COLEGIADO DE CURSO

ASSINATURA DO CHEFE DO DEPARTAMENTO

ASSINATURA DO COORDENADOR DO CURSO OU ÁREA