**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**
**CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**
**SECRETARIA DOS ÓRGÃOS COLEGIADOS**

**FORMULÁRIO PARA DISCIPLINAS DA PÓS-GRADUAÇÃO**

UFRRJ

| |
|---|
| UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO<br>PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO<br>SECRETARIA ACADÊMICA DE PÓS-GRADUAÇÃO (SAPG) |

# PROGRAMA ANALÍTICO

**DISCIPLINA**

| | |
|---|---|
| Código: **IA-1254** | Nome: **Mecânica do contínuo para a Geologia Estrutural** |
| Créditos*:**03** | Carga Horária: **03** cr, **45T**: **00P**, carga horária total 45 |

**Cada crédito Teórico corresponde a 15 horas-aula e cada Prático a 30 ou 45 horas.*

| |
|---|
| DEPARTAMENTO DE: **PETROLOGIA E GEOTECTÔNICA** |
| INSTITUTO DE: **AGRONOMIA** |
| PROFESSOR(ES): ANDERSON MORAES;PETROBRÁS, CPF: 082386718-84 e-mail: andersonmoraes@petrobras.com.br |

**OBJETIVOS:** Embasar o aluno com os princípios da mecânica do contínuo ao apresentar com clareza os principais aspectos da teoria e da formulação da mecânica dos meios contínuos e algumas de suas implicações para o estudo da geologia estrutural, capacitando o alunos para que ele possa avaliar com um senso crítico mais aguçado a validade e a extensão dos modelos estruturais presentes na literatura geológica e ter uma referência básica para suas pesquisas e trabalhos futuros.

**EMENTA**:
Introdução: contextualização da disciplina, revisão de matemática e física superior, introdução à programação em Matlab. Fundamentos de mecânica do contínuo: conceito de contínuo, álgebra tensorial, tensão, deformação, taxa de deformação. Reologia de materiais geológicos: elasticidade, plasticidade, viscosidade, materiais rúpteis e dúcteis. Fluxo e Falhamento de Materiais Geológicos: critérios de fluxo, critério de fluxo na geração de fraturas e falhas, pressão de fluidos e falhamento, falhamento e sismologia. Tensões e Deformações em Ambientes Geológicos: estados planos de tensão e deformação, tensões na litosfera, mecânica do dobramento, reativação estrutural e inversão de tensões, deformação finita em tectônica, vorticidade, poroelasticidade. Métodos Matemáticos em Geologia Estrutural e Geotectônica: quantificação em tectônica, métodos analíticos, métodos numéricos (MDF, MEF e MED).

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

1. Introdução à Mecânica dos Meios Contínuos
2. Tensores
   - 2.1. Notação Indicial
   - 2.2. Álgebra Tensorial
   - 2.3. Cálculo Tensorial
3. Fundamentos de Mecânica do Contínuo
   - 3.1. Conceito de Contínuo
   - 3.2. Tensão
   - 3.3. Deformação
   - 3.4. Equações Fundamentais
4. Reologia de Materiais Geológicos
   - 4.1. Releações Constitutivas
   - 4.2. Comportamento Elástico
   - 4.3. Comportamento Plástico
     - 4.3.1. Comportamento Viscoso
     - 4.3.2. Comportamentos Mistos
5. Fluxo e Falhamento de Materiais Geol\'ogicos}{189}
   - 5.1. Descontinuidades Geológicas e Fluxo Material em Ambientes Geológicos
     - 5.1.1. Critérios de Fluxo
   - 5.2. Pressão de Fluidos e Falhamento
6. Tensões e Deformações em Ambientes Geológicos
7. Métodos Matemáticos em Geologia Estrutural e Geotectônica
   - 7.1. Modelos Matemáticos
     - 7.1.1. Métodos Analíticos
   - 7.2. Métodos Numéricos

**METODOLOGIA:**

O curso será aplicado por meio de aulas expositivas utilizando-se de recursos áudio-visuais disponíveis. O método de avaliação da disciplina será por meio de avaliação teórica e seminário conceitual, através da média aritmética das avaliações. A nota obedecerá os critérios Institucionais do Programa de Pós-Graduação da UFRRJ, conforme deliberações CEPE 84, de 22/08/2017, CEPE 25, de 26/03/2018, que correspondem aos seguintes conceitos: A – Muito Bom (9,0 a 10,0), B – Bom (7,5 a 8,9), C – Regular (6,0 a 7,4), D – Isuficiente (5,0 a 5,9), E – Reprovado por faltas ou por média de notas (inferior a 5,0).

Mínimo de 75% de frequência exigida

**BIBLIOGRAFIA:** *(usar normas ABNT para as citações)*

**BÁSICA:**

ALLMENDINGER, R.; CARDOZO, N.; FISHER, D. 2012. Structural Geology algorithms. Vectors and tensors. Cambridge University Press, New York.

GERYA, T. 2010. Introduction to numerical geodynamic modelling. Cambridge University Press, Oxford.

JAEGER, J.C.; COOK, N.G.W.; ZIMMERMAN, R.W. 2007. Fundamentals of rocks mechanics. Blackwell, Oxford.

MASE, G.; SMELSER, R.; MASE, E. 2009. Continuum mechanics for engineers. CRC Press, Boca Raton.
POLLARD, D. & FLETCHER, R. 2005. Fundamentals of structural geology. Cambridge University Press, Cambridge.
RAMSAY, J. E HUBER, M. 1987. The Techniques of modern structural geology. Volume 1: strain analysis. Academic Press, London.
RAMSAY, J. E HUBER, M. 1987. The Techniques of modern structural geology. Volume 2: folds and fractures. Academic Press, London.
SÁNCHEZ, E. 2002. Elementos de mecânica dos sólidos. Interciência, Rio de Janeiro.
SÁNCHEZ, E. 2007. Tensores. Interciência, Rio de Janeiro.
TWISS, R. & MOORES, E. 2006. Structural geology. W. H. Freeman, New York.

**COMPLEMENTAR:**

ASSAN, A. 1999. Método dos elementos finitos. Primeiros Passos. UNICAMP, Campinas.
DAVIS, R. & SALVADURAI, A. 2002. Plasticity and geomechanics. Cambridge University Press, Cambridge.
ENGELDER, T. 1993. Stress regimes in the lihtosphere. Princeton University Press, Princeton.
ISMAIL-ZADEH, A. & TACKLEY, P. 2010. Computational methods for geodynamics. Cambridge University Press, Cambridge.
ITASCA. 2002. PFC2D: particle flow code in 2 dimensions. Itasca Consulting Group, Minneapolis.
KANAMORI, H. 2009. Earthquake seismology. Elsevier, Amsterdam.
KARATO, S. 2008. Deformation of Earth materials. An introduction to the rheology of solid Earth. Cambridge University Press, Cambridge.
MALVERN, L. 1969. Introduction to the mechanics of a continous medium. Prentice Hall, Englewood Cliffs.
MORAES, A. 2000. Mecânica do contínuo para a geologia estrutural. Senai, Rio de Janeiro.
OERTEL, G. 1996. Stress and deformation. A handbook on tensors in geology. Oxford University Press, New York.
PATERSON, M. 2013. Material science for structural geology. Springer, Dordrecht.
RAMSAY, J. & LISLE, R. 2000. The techniques of modern structural geology. Volume 3: applications of continuum mechanics in structural geology. Academic Press, London.
RANALLI, G. 1995. Rheology of the Earth. Deformation and flow process in geophysics and geodynamics. Allen and Unwin, Boston.
SCHOLZ, C. 2002. The mechanics of earthquakes and faulting. Cambridge University Press, Cambridge.
TURCOTTE, D. & SCHUBERT, G. 2002. Geodynamics. Cambridge University Press, Cambridge.
WATTS, A. 2009. Crust and lithosphere dynamics. Elsevier, Amsterdam.

**PERÍODICOS CIENTÍFICOS E OUTROS (opcional)**

BUROV, E. 2011. Rheology and strength of the lihtosphere. Marine Petrol. Geol., 28:1402-1443.
BYERLEE, J. 1978. Friction on rocks. Pure Appl. Geophys., 116:615-626.
HEIDBACH, O.; TINGAY, M.; BARTH, A.; REINECKER, J.; KURFESS, D.;MÜLLER, B. 2010. Global crustal stress pattern based on the World Stress Map database release 2008. Tectonophysics, 482:3-15.
HUBBERT, M & RUBEY, W. 1959. Role of fluid pressure in mechanics of overthrust faulting.Geol. Soc. Am. Bull., 70:115-206.
RAMBERG, H. 1975. Particle paths, displacement and progressive strain applicable to rocks. Tectonophysics, 28:1-37.