



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>Disciplina:</b> Operações Unitárias I	
<b>Vigência:</b> a partir de 2020/1	<b>Período Letivo:</b> 5º semestre
<b>Carga horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> EQ.0506
<b>Ementa:</b> Avaliação e estudo das propriedades de operações unitárias dos sólidos particulados.	

### Conteúdos

UNIDADE I – Introdução as operações unitárias.

- 1.1. Introdução
- 1.2. Processo
- 1.3. Operações Unitárias
- 1.4. Sistemas Fluidodinâmicos e particulados

UNIDADE II - Desintegração dos sólidos e Classificação (Peneiramento)

- 2.1. Propriedades dos sólidos
- 2.2. Finalidade e etapas da redução de tamanho
- 2.3. Mecanismo de redução
- 2.4. Variáveis que afetam a operação de redução de tamanho
- 2.5. Equipamentos para desintegração de sólidos
- 2.6. Consumos de energia e leis da divisão dos sólidos.
- 2.7. Finalidade do processo de classificação por peneiramento
- 2.8. Tipos de telas
- 2.9. Movimentos dos sistemas classificação por peneiramento
- 2.10. Variáveis que afetam a operação classificação por peneiramento
- 2.11. Equipamentos para classificação por peneiramento

UNIDADE III – Caracterização de Partículas

- 3.1. Propriedades dos Sólidos particulados
- 3.2. Amostragem
- 3.3. Densidade de partículas
- 3.4. Densidade relativa de partículas
- 3.5. Morfologia de partículas
- 3.6. Tamanho de partículas
- 3.7. Diâmetro de esferas equivalentes
- 3.8. Diâmetros estatísticos
- 3.9. Distribuição de tamanho discretas
- 3.10. Distribuição de tamanho contínuas
- 3.11. Modelos matemáticos de distribuição de tamanhos de partículas
- 3.12. Diâmetro médio de populações de partículas

UNIDADE IV – Interação partícula- fluido

- 4.1 Introdução
- 4.2 Teoria da trajetória das partículas sujeitas ao campo gravitacional
- 4.3. Forças que agem sobre a partícula dentro de um fluido
- 4.4. Equação da Continuidade e do Movimento da partícula e fluido
- 4.5. Velocidade terminal
- 4.6. Lei de Stokes
- 4.7. Força resistiva fluido-partícula (Efeito de parede, população e deslizamento)





Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

- 4.8. Métodos interativos e não interativos
- 4.9. Partícula suspensa em fluido que escoar entre placas planas e

aralelas

UNIDADE V – Sistemas Particulados Diluídos

- 5.1. Elutriação
- 5.2. Eficiência de coleta e Diâmetro de corte
- 5.3. Câmara de Poeira (Avaliação, eficiência individual e projeto)
- 5.4. Ciclones e hidrociclones (Avaliação, Shepherd e Lapple e projeto)
- 5.5. Centrífugas (Avaliação, equipamentos e projeto)

UNIDADE VI – Sistemas Particulados Concentrados

- 6.1. Escoamento em meios porosos
- 6.2. Formulação via mecânica dos fluidos e do contínuo
- 6.3. Modelos semi-empíricos de forças resistivas
- 6.4. Permimetria
- 6.5. Filtração (Avaliação, equipamentos e projeto)
- 6.6. Sedimentação (Avaliação, equipamentos e projeto)
- 6.7. Fluidização (Avaliação, equipamentos e projeto)

### Bibliografia Básica

MASSARANI, Giulio. **Fluidodinâmica em sistemas Particulados**. 2. ed. Rio de Janeiro: E-papers Serviços Editoriais, 2002.

PEÇANHA, Ricardo. **Sistemas particulados: operações unitárias envolvendo partículas e fluidos**, 1a. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

CREMASCO, Marco Aurélio. **Operações Unitárias em Sistemas Particulados e Fluidomecânicos**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2012.

### Bibliografia Complementar

BLACKADDER, David Andrew e NEDDERMAN, Ron M. **Manual de Operações Unitárias**. São Paulo: Hemus, 2004

FOUST, Alan S.; WENZEL, Leonard A.; CLUMP, Curtis W.; Maus, Louis; Andersen, L. Byce. **Princípios das Operações unitárias**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.

GOMIDE, Reynaldo. **Manual de operações unitárias**. 2ª ed. São Paulo: CENPRO, 1991.

GREEN, D.; PERRY, R. **Perry's Chemical Engineers' Handbook**, 8ª ed. New York: MacGraw-Hill., 2007

McCABE, Warren L.; SMITH, Julian C.; HARRIOTT, Peter. Unit operations of chemical engineering. 7ª ed. Boston: Mc Graw Hill, 2005.

TERRON, L. R. **Operações unitárias para químicos, farmacêuticos e engenheiros: Fundamentos e operações unitárias do escoamento de fluidos**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.





Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

GEANKOPOLIS, Christien John. **Transport Processes and Separation Process Principles**.  
4ª ed. Minnesota: Prentice-Hall, Inc, 2003.

YAN, D.S E GUPTA, A.; "MINERAL **PROCESSING DESIGN and OPERATION An Introduction**", 1º ed Oxford: Elsevier, 2006.

