


**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

Faculdade de Engenharia Química

Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1K - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902

Telefone: (34) 3239-4285 - secdireq@feq.ufu.br - www.feq.ufu.br


**PLANO DE ENSINO**
**1. IDENTIFICAÇÃO**

Componente Curricular:	Tecnologia de Fertilizantes					
Unidade Ofertante:	Faculdade de Engenharia Química					
Código:	FEQUI39017	Período/Série:	5º ao 10º	Turma:	Q	
Carga Horária:			Natureza:			
Teórica:	60 h	Prática:	-	Total:	60 h	Obrigatória: ( )
						Optativa: (X)
Professor(A):	Ricardo Amâncio Malagoni			Ano/Semestre:	2021/1	
Observações:	-					

**2. EMENTA**

Conceitos gerais, classificação e terminologia; a indústria brasileira de fertilizantes; matérias-primas e produtos intermediários; fertilizantes nitrogenados, fosfatados e potássicos; granulação e mistura; propriedades físicas, químicas e físico-químicas dos fertilizantes; deterioração e empedramento.

**3. JUSTIFICATIVA**

O conteúdo ministrado nesta disciplina, permite ao aluno de Graduação em Engenharia Química, adquirir conhecimentos sobre a produção de fertilizantes nitrogenados, fosfatados e potássicos. Aprende-se, de forma geral, os processos industriais, sendo apresentadas as reações envolvidas, os insumos utilizados e os sub-produtos e produtos fabricados com suas aplicações.

Esta disciplina proporciona ao aluno o aprendizado de conceitos de Engenharia (formulações e operações unitárias dos processos), apresenta-lhe dados de produção (nacional e internacional) dos principais fertilizantes e proporciona o aprendizado de métodos de prevenção desses produtos, além de adquirir noções sobre o tratamento de resíduos gerados nas indústrias de fertilizantes.

**4. OBJETIVO**
**Objetivo Geral:**

O objetivo geral desta disciplina consiste em identificar os principais insumos na produção de fertilizantes e descrever os processos utilizados na fabricação do mesmos.

**Objetivos Específicos:**

- Identificar os principais insumos e produtos intermediários para a produção de fertilizantes;
- Descrever os processos utilizados na produção de fertilizantes nitrogenados, fosfatados e potássicos;
- Estudar granulação e unidades de misturas;
- Conceituar as propriedades físicas, químicas e físico-químicas dos fertilizantes;
- Estudar métodos de prevenção de deterioração, técnicas para se evitar empedramento e controle de qualidade na estocagem.

**5. PROGRAMA**
**1. Conceitos Gerais, Classificação, Terminologia e Definições**
**1.1 Introdução**

- 1.2 Nutrientes para as plantas
- 1.3 Formas de expressar o percentual de nutrientes
- 1.4 Solubilidade, especificações e classificação dos fertilizantes
- 1.5 Fertilizantes fluidos

## **2. A Indústria Brasileira de Fertilizantes**

- 2.1 Leis, Decretos e Portarias criadas para a indústria de fertilizantes
- 2.2 Produção e consumo anual de fertilizantes
- 2.3 Importação e exportação de fertilizantes
- 2.4 Perspectivas sobre a produção de fertilizantes nitrogenados, fosfatados e potássicos

## **3. Fertilizantes Nitrogenados**

- 3.1 Introdução
- 3.2 Produção de amônia e de ureia
- 3.3 Ácido nítrico e nitrato de amônio
- 3.4 Nitrocálcio, sulfato de amônio e nitrofosfatos

## **4. Fertilizantes Fosfatados**

- 4.1 Rocha fosfática e ácido fosfórico
- 4.2 Fosfatos simples
- 4.3 Fosfatos de monoamônio e de diamônio
- 4.4 Termofosfatos

## **5. Fertilizantes Potássicos**

- 5.1 Matérias-primas
- 5.2 Mineração
- 5.3 Beneficiamento de cloreto de potássio
- 5.4 Produção de cloreto de potássio, sulfato de potássio e nitrato de potássio

## **6. Granulação e Unidades de Mistura**

- 6.1 Introdução
- 6.2 Razões para se granular e tipos de granulação
- 6.3 Mecanismos de crescimento dos grânulos
- 6.4 Tipos de granuladores
- 6.5 Principais variáveis que influenciam a granulação
- 6.6 Regimes de escoamento no interior do granulador tambor rotativo
- 6.7 Unidades de mistura e formulações com fertilizantes simples

## **7. Propriedades dos Fertilizantes**

- 7.1 Introdução
- 7.2 Propriedades físicas
- 7.3 Propriedades químicas
- 7.4 Propriedades físico-químicas

## **8. Manuseio de Sólidos Granulares**

- 8.1 Estocagem e homogeneização
- 8.2 Estocagem em pilhas
- 8.3 Estocagem e silos
- 8.4 Fundamentos teóricos da amostragem

## **6. METODOLOGIA**

As aulas (CH = 60 horas, síncronas, quarta-feira e sexta-feira das 10h40 às 12h20) serão ministradas utilizando-se a plataforma Microsoft Teams, a partir da equipe denominada "Tecnologia de Fertilizantes - 2021/1 - Turma Q". Durante o semestre letivo, os alunos farão duas avaliações e três seminários.

A disciplina será dividida em oito tópicos, como apresentado no Programa.

O Tópico 1 será ministrado nas quatro primeiras semanas letivas. A quinta semana será recesso. A Unidade 2 será trabalhada na sexta semana. A primeira avaliação será feita no horário de aula (7ª semana). O Capítulo 3 será trabalhado na forma de seminários nas semanas 7 a 10. Nas semanas 10 e 11 será trabalhado o Capítulo 4 na forma de seminários. Nas semanas 12 e 13 será estudado o Capítulo 5 na forma de seminários. Na 14ª semana será ministrado o Capítulo 6. Na 15ª semana será trabalhado o

Capítulo 7. O Capítulo 8 será ministrado na 16ª semana. A segunda avaliação será realizada no horário de aula (17ª semana). As vistas das avaliações serão realizadas nas semanas 8 e 18.

## 7. AVALIAÇÃO

Serão aplicadas duas avaliações com consulta e em grupos (de no máximo quatro pessoas), cada uma valendo 15 pontos.

Os discentes farão três seminários, o primeiro valendo 30 pontos (Tópico 3) e os demais 20 pontos (dos Tópicos 4 e 5).

O seminário será avaliado segundo os itens:

- Objetivos;
- Revisão sobre o assunto: histórico, aspectos econômicos, aplicações etc;
- Aspectos gerais e específicos do processo ou dos fenômenos físicos envolvidos;
- Domínio sobre o assunto;
- Nível da apresentação (postura, oratória, etc.);
- Qualidade dos slides;
- Tempo de apresentação;
- Desempenho na etapa de arguição.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

CEKINSKI, E. et al. **Tecnologia de produção de fertilizantes**. 1. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1990.

CHAVES, A. P. (Org.). **Manuseio de sólidos granulares**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola**. 3. ed. São Paulo: Agronomia Ceres, 1981.

SALMAN, A. D.; HOUNSLOW, M. J.; SEVILLE, J. P. K. **Handbook of powder technology**. 1. ed. Amsterdam: Elsevier, 2007. v.11.

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION; INTERNATIONAL FERTILIZER DEVELOPMENT CENTER. **Fertilizer manual**. 1. ed. Dordrecht: Kluwer Academic, 2010.

### Complementar

GOWARIKER, V. et al. **The fertilizer encyclopedia**. 1. ed. New York: John Wiley & Sons, 2009.

HODGE, C. A.; POPOVICI, N. N. **Pollution control in fertilizer production**. 1. ed. New York: Marcel Dekker, Inc, 1994.

LAPIDO-LOUREIRO, F. E. V.; MELAMED, R.; FIGUEIREDO NETO, J. **Fertilizantes: agroindústria e sustentabilidade**. 1. ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2009.

NIELSSON, F. T. Manual of fertilizer processing. **Fertilizer science and technology series**. 1. ed. New York: Marcel Dekker, Inc., 1987. v.5.

PALGRAVE, D. A. **Fluid fertilizer science and technology**. 1. ed. [S.l.]: Taylor Print on Dema, 1991. v.7.

## 9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Coordenação do Curso de Graduação: Engenharia Química.



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Amâncio Malagoni, Professor(a) do Magistério Superior**, em 11/11/2021, às 18:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site  
[https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?)



[acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](#), informando o código verificador **3169508** e o código CRC **9549B218**.

---

Referência: Processo nº 23117.073437/2021-93

SEI nº 3169508