



## PLANO DE ENSINO

### 1. DISCIPLINA:

Nome da Disciplina: Secagem e Armazenagem de Grãos e Sementes		Código da Disciplina:
Professor Responsável: Divair Christ		
Programa: Engenharia Agrícola		
Área de Concentração: Sistemas Biológicos Agroindustriais - SBA		
Centro: CCET		
Campus: Cascavel		
Nível:		Semestre de oferta: II
Mestrado ( )	Doutorado ( )	Mestrado e Doutorado ( X )
Carga horária total: 60		Ano de oferta: 2020
		Carga horária teórica: 60
		Carga horária de aulas prática: 0

### 2. EMENTA:

Mistura ar-vapor de água. Psicrometria. Umidade de grãos e sementes. Umidade de equilíbrio e equações. Importância e princípios da secagem de grãos e sementes. Sistemas de Secagem e secadores. Teoria e simulação da secagem. Alterações da qualidade durante a secagem. Beneficiamento e controle de qualidade. Princípios sobre armazenagem de grãos e sementes. Sistema de termometria e aeração. Estrutura de armazenagem: rede; classificação de armazéns e silos. Controle de pragas em grãos e sementes armazenados.

### 3. OBJETIVOS:

Propiciar ao estudante conhecimentos das características dos produtos agrícolas armazenados, necessários à conservação de produtos em células armazenadoras, fornecendo conhecimentos técnicos e teóricos sobre os diferentes tipos de secadores, bem como o domínio das técnicas de secagem de produtos agrícolas e conhecimentos sobre as principais pragas que infestam unidades armazenadoras e as diversas formas de seu controle.

### 4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

#### 1. Mistura ar-vapor de água:

- Composição do ar atmosférico;
- Propriedades relacionadas à temperatura;
- Propriedades relacionadas à massa de vapor d'água;
- Propriedades relacionadas ao volume ocupado e energia;
- Métodos de medição.

#### 2. Psicrometria:

- Determinação analítica das propriedades do ar atmosférico;
- Uso de tabelas e gráficos psicrométricos para determinação das propriedades do ar atmosférico;
- Operações que modificam o ar;
- Misturas de fluxos de ar.



3. Umidade de grãos e sementes:

Água presente em grãos e sementes;  
Conteúdo de umidade;  
Métodos de determinação de umidade;  
Fontes de erros nas determinações;  
Aferição e calibração de determinadores de umidade.

4. Umidade de equilíbrio e equações:

Conceito;  
Isotermas de equilíbrio;  
Dessorção adsorção;  
Determinação da umidade de equilíbrio;  
Equações.

5. Importância e princípios da secagem de grãos e sementes:

Definição e importância;  
Princípios gerais de secagem;  
Movimentação de água em grãos e sementes;

6. Sistemas de Secagem e secadores:

Sistemas de secagem;  
Operação e monitoramento da secagem;  
Classificação dos secadores;  
Seca-aeração;  
Análise do consumo energético.

7. Teoria e simulação da secagem:

Balço de energia;  
Modelos de simulação de secagem;  
Validação dos modelos.

8. Alterações da qualidade na secagem:

Constituição química e propriedades físicas dos grãos;  
Amostragem e características dos grãos armazenados;  
Efeito da temperatura e do tempo de secagem.

9. Princípios sobre armazenagem de grãos e sementes:

Características dos grãos armazenados;  
Processos respiratórios e deterioração dos grãos;  
Fatores que afetam a respiração.

10. Sistema de termometria e aeração:

Introdução;  
Objetivos da aeração;  
Sistema de aeração;  
Operação do sistema de aeração;  
Sucção ou insuflação do ar;  
Sistema de termometria.

11. Estrutura de armazenagem: rede; classificação de armazéns e silos:

Breve Histórico;  
Rede Armazenadora de Grãos;  
Métodos de Armazenamento;  
Armazenamento nas Pequenas Propriedades Rurais;  
Armazenamento com Atmosfera Modificada ou Controlada;  
Armazenamento Convencional;  
Armazenamento a Granel;  
Silos Verticais;  
Silos Horizontais;



12. Controle de pragas em grãos e sementes armazenados:  
Principais fatores de deterioração;  
Deterioração dos grãos por microorganismos;  
Insetos de grãos armazenados;  
Ácaros, roedores e pássaros;  
Controle de insetos.

5. ATIVIDADES PRÁTICAS (grupo de \_\_\_\_ alunos):

6. METODOLOGIA:

1- Aulas teóricas remotas síncronas utilizando:

- Apresentação síncrona via plataforma Institucional;
- Compartilhamento da apresentação.

2- Forma de verificar a presença do discente:

- Lista de presença da plataforma durante o período de aula.

7. AVALIAÇÃO (critérios, mecanismos, instrumentos e periodicidade):

- Estudo dirigido (50%);
- Seminários (50%).

8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- AKTON ASSOCIATES INCORPORATED. **Akton Psychrometric Chart [Computer program]**. . disponível em: <<http://aktonassoc.com/download.htm>>.
- BRANDÃO, F. **Manual do armazenista**. 2. ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 1989. 269p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília : Mapa/ACS, 2009. 399 p. <<http://www.agricultura.gov.br>>
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Análise Sanitária de Sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 200 p. <<http://www.agricultura.gov.br>>
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Glossário ilustrado de morfologia** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília : Mapa/ACS, 2009. 406 p. <<http://www.agricultura.gov.br>>
- BROOKER, D. B, BAKKER-ARKEMA, F. W. and HALL, C. W. **Drying and storage of grains and oilseeds**. In. The AVI Book Published Company, INC. New York, N.Y. 1992. p.
- CARVALHO, N. M. e NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção**. FUNEP. Jaboticabal, 588p., 2000.
- COPELAND, L. D. **Principles of Seed Science and Technology**. Chapman e Hall. New York, 1995, 789p.



- LASSERAN, J. C. **Aeração de grãos**. Ed. Centro Nacional de Treinamento em Armazenagem - Centreinar, Série CENTREINAR no. 2. Viçosa, MG. 1981. 131p.
- LAZZARI, F. A. **Umidade, fungos e micotoxinas na qualidade de sementes, grãos e rações**. 2ª ed. Curitiba: Ed. do Autor, 1997. 148p.
- LORINI, I. **Armazenagem de grãos**. IBG – Instituto Bio Geneziz., 1031P. 2018.
- MARCOS FILHO, J.; S. M. CÍCERO e V. R. da SILVA. **Avaliação da qualidade das sementes**. FEALQ, Piracicaba, 230p., 1987.
- PUZZI, D. **Abastecimento e Armazenagem de grãos**. Inst. Campineiro de Ensino Agrícola, Campinas, 664p., 2000.
- SILVA, J. S., ed. **Secagem e armazenamento de produtos agrícolas**. 2 Ed. Editora Aprenda Fácil, Viçosa, 560p., 2008.
- VIEIRA, R. D. e CARVALHO, N.M. **Testes de vigor em sementes**. FUNEP. Jaboticabal, 164p., 1994.
- VEGA-MERCADO, H.; GONGORA-NIETO, M. M. e BARBOSA-CANOVAS, G. V. Advances in dehydration of foods. **Journal of Food Engineering**, v.49, n.4, p.271-289, 2001.
- WEBER, E. A. **Armazenagem agrícola**. Kepler Weber Industrial. 2 Ed. 394p., 2001.

#### 9. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

##### Periódicos:

- Drying Technology;
- Revista Brasileira de Armazenamento;
- Revista Brasileira de Sementes;
- Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental;
- Journal of Agricultural and Food Chemistry;
- International Journal of Food, Agriculture and Environment;
- Transactions of the ASAE.

#### 10. ASSINATURAS:

Assinatura do professor responsável:	Cascavel, <u>25</u> de <u>agosto</u> de <u>2020</u> .
Assinatura e carimbo do Coordenador do PGEAGRI: Profa. Dra. <u>Monica Sarolli S. de M. Costa</u> RG 1724589 Coordenadora do Programa de Pós-Graduação "Stricto Sensu" em Engenharia de Alimentos	(X) Aprovado Ata N° <u>04</u> do dia <u>25/08/2020</u>
Assinatura e carimbo da Engenharia de Alimentos	(X) Homologado Ata N° <u>05</u> do dia <u>11/11/2020</u>
Encaminhado cópia à secretaria acadêmica em: _____/_____/_____	Prof. CARLOS JOSÉ MARIA OLGUIN Diretor do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas - CGET cascavel.pgeagri@unioeste.br