



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 () | Ano de oferta: 2019 | |
| Mestrado e Doutorado (X) | | | |
| Carga horária total: 60 | | Carga horária teórica: 60 | |
| | | Carga horária de aulas práticas: 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:
 - Balanco 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 utilizando:

- Quadro negro;
- Projetor multimídia.

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.



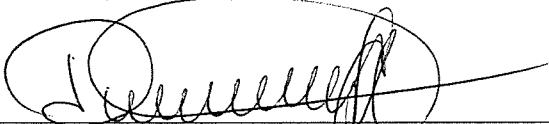
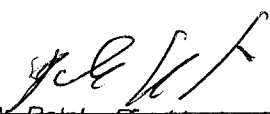
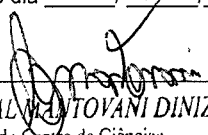
- LAZZARI, F. A. **Umidade, fungos e micotoxinas na qualidade de sementes, grãos e rações**. 2ª ed. Curitiba: Ed. do Autor, 1997. 148p.
- LORINI, I. **Armazenagem de grãos**. IBG – Instituto Bio Geneziz, 1031P. 2018.
- MARCOS FILHO, J.; S. M. CÍCERO e V. R. da SILVA. **Avaliação da qualidade das sementes**. 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>01</u> de <u>Abril</u> de 2019. |
| Assinatura e carimbo do coordenador do PGEAGRI:  | (x) Aprovado Ata Nº <u>01</u> do dia <u>10/04/2019</u> |
| Assinatura e carimbo do diretor do Oeste: RG 8706247-3 Coordenador do Programa de Pós-Graduação "Stricto Sensu" em Engenharia Agrícola | (x) Homologado Ata Nº <u>03</u> do dia <u>29/05/2019</u> . |
| Encaminhado cópia à secretaria acadêmica em: ____/____/____ |  Prof. ANIBAL MANTOVANI DINIZ Diretor do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas |