



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**

**PLANO DE ENSINO**

Ano	Semestre letivo
2018	1º

1. Identificação		Código
1.1 Disciplina: Armazenamento e Conservação de Grãos		220027
1.2 Unidade: Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”		
1.3 Responsável: Dep. de Ciência e Tecnologia Agroindustrial		
1.4 Curso(s) atendido(s)/semestre do curso: Agronomia – 8º Semestre em diante		
1.5 Professore regente: Maurício de Oliveira (M2)		
1.6 Carga horária total:		1.8 Caráter: ( ) obrigatória ( X ) optativa ( ) outro (especificar):
Teórica: 34	Prática: 34	
1.7 Créditos: 04		
1.9 Currículo: ( X ) semestral ( ) anual		
1.10 Local/horário Prédio da FAEM* Sala 612 e Laboratório de Grãos da FAEM – Horário 211-212-213-214 * Nas aulas de visitas técnicas supervisionadas há combinação prévia com a turma da saída da Rua Andrade Neves, 1490, Pelotas e retorno ao prédio da FAEM		
1.11 Pré-requisito(s): Disciplina TAG II		

<b>2. Docência</b>				
Professor(es)	2.1 Encargo didático semanal	Teórica	Prática*	Total
	1. Moacir Cardoso Elias	14	18	26
	2. Maurício de Oliveira	10	16	32
	3. Nathan Vanier Levien	10	16	26
	Totais	34	50	84
2.2.Observações: *Aulas práticas com participação de 1 professor para cada grupo de 7 a 10 estudantes, de acordo com a natureza da aula (laboratório, planta-piloto, silo, armazém).				

<b>3. Ementa</b>
Sistemas de armazenamento e unidades armazenadoras. Características, propriedades e comportamento dos grãos nos processos conservativos. Psicrometria aplicada e dimensionamento de operações e estruturas de secagem e à aeração de grãos. Operações de pré-armazenamento, armazenamento e manutenção de qualidade de grãos armazenados. Instalações, equipamentos e <i>lay-out</i> de unidades de pré-armazenamento e de armazenamento de grãos. Dimensionamento básico de unidades, equipamentos e operações de conservação de grãos. Sistemas, processos e métodos não convencionais de armazenamento de grãos para médias e pequenas escalas. Normas e procedimentos de tipificação e controle da qualidade de grãos.

<b>4. Objetivos</b>
4.1. Gerais Complementar e aprofundar o estudo sobre os fatores que interferem nos processos de armazenamento, conservação e industrialização de grãos, relacionando-os com as respectivas operações e estruturas, incluindo cálculos de dimensionamentos de operações e instalações.

## 4.2. Específicos

4.2.1. Complementar e aprofundar estudos sobre sistemas de armazenamento e unidades armazenadoras, características, propriedades e comportamento dos grãos nos processos conservativos.

4.2.2. Aplicar conceitos de psicrometria no dimensionamento de operações e estruturas de secagem e à aeração de grãos.

4.2.3. Complementar e aprofundar estudos sobre operações de pré-armazenamento, armazenamento e manutenção de qualidade de grãos armazenados, instalações, equipamentos e *lay-out* de unidades de pré-armazenamento e de armazenamento de grãos.

4.2.4. Calcular componentes de dimensionamento básico de unidades, equipamentos e operações de conservação de grãos.

4.2.5. Complementar e aprofundar estudos sobre sistemas, processos e métodos não convencionais de armazenamento de grãos para médias e pequenas escalas.

4.2.6. Compreender e aplicar normas e procedimentos de tipificação e controle da qualidade de grãos.

## 5. Metodologia de ensino:

a- Aulas teóricas de exposição oral com uso de recursos visuais, constando de quadro e computador com projetor multimídia.

b- Aulas práticas, com utilização de instrumentais e estrutura de laboratório e planta piloto, visitas técnicas a unidades de armazenamento de grãos.

## **6. Descrição do conteúdo/unidades (programa)**

### 1- Níveis de armazenamento

- 1.1- Armazenamento nas unidades de produção (nível de produtor)
- 1.2- Armazenamento em unidades intermediárias (coletor e subterminal)
- 1.3- Armazenamento em unidades terminais.

### 2- Sistemas e unidades de armazenamento

- 2.1- Convencional
  - Paióis, galpões, celeiros
  - Armazéns convencionais
- 2.2- A granel
  - Silos
  - Armazéns (graneleiros e granelizados)
  - Tulhas, caixas
- 2.3- Herméticos
  - Tubulões
  - Bombonas
  - Tonéis
- 2.4- Emergenciais
  - “Piscinas”
  - Infláveis
  - Estruturais
  - Estruturas adaptadas.

### 3- Características ou propriedades dos grãos e suas correlações com o processo conservativo

- 3.1- Porosidade
- 3.2- Condutibilidade térmica
- 3.3- Higroscopicidade
- 3.4- Ângulo de talude
- 3.5- Respiração.

### 4- Operações e manejo técnico-operacional

- 4.1- Pré-armazenamento (recepção, pré-limpeza, secagem, limpeza e classificação)
- 4.2- Armazenamento e manutenção de qualidade (temometria, expurgo, transilagem, aeração, resfriamento)

### 5- Psicrometria aplicada à secagem e à aeração de grãos

- 5.1- Variáveis psicrométricas
- 5.2- Equilíbrios hídricos e térmicos entre grãos e ambiente
- 5.3- Manejo e operações com cartas e tabelas psicrométricas

### 6- Dimensionamento básico de operações de secagem e aeração

- 6.1- Dimensionamentos operacionais em secagem estacionária
- 6.2- Dimensionamentos operacionais em secagens convencionais
- 6.3- Dimensionamentos operacionais em aeração de silos
- 6.4- Dimensionamentos operacionais em aeração de armazéns graneleiros

### 7- Normas e procedimentos de classificação, padronização e controle da qualidade de grãos

- 7.1- Legislação oficial brasileiro de classificação e padronização de grãos
- 7.2- Métodos analíticos de controle de qualidade em grãos

<b>7. Cronograma de Execução</b>			
<b>Semana</b>	<b>Data</b>	<b>Tópico Abordado</b>	<b>Prática/Teórica</b>
1 <sup>a</sup>	26/03/2018	Apresentação do plano de ensino da disciplina, discussão, adequação, aprovação pelos professores e alunos. <b>UNIDADE I</b> - Manejo tecnológico do armazenamento de grãos - Prof. <i>Moacir C. Elias (Aula 1)</i>	<b>T</b>
2 <sup>a</sup>	02/04/2018	<b>UNIDADE II</b> – Psicrometria aplicada à conservação de grãos - Prof. <i>Moacir C. Elias (Aula 2)</i>	<b>T</b>
3 <sup>a</sup>	09/04/2018	<b>UNIDADE III</b> – Caracterização e dimensionamentos em sistemas de secagem - Prof. <i>Moacir C. Elias (Aula 3)</i>	<b>T/P</b>
4 <sup>a</sup>	16/04/2018	<b>UNIDADE IV</b> - Visão geral e gargalos do armazenamento de grãos no Brasil - Prof. <i>Nathan L. Vanier (Aula 4)</i>	-
5 <sup>a</sup>	23/04/2018	<b>UNIDADE V</b> - Amostragem e análises de qualidade, pré-limpeza e secagem de grãos e carregamento de silos e armazéns graneleiros e exaustores - Prof. <i>Nathan L. Vanier (Aula 5)</i>	<b>T</b>
6 <sup>a</sup>	30/04/2018	<b>Ponto Facultativo</b>	-
7 <sup>a</sup>	07/05/2018	<b>Visita Técnica a Unidade de Armazenamento e Conservação de Grãos</b> - Prof. <i>Maurício de Oliveira, Prof. Moacir C. Elias e Prof. Nathan L. Vanier</i>	<b>P</b>
8 <sup>a</sup>	14/05/2018	<b>UNIDADE VI</b> – Dimensionamento de Unidade de Armazenamento e Conservação de Grãos 1 <sup>a</sup> Etapa - Prof. <i>Maurício de Oliveira (Aula 6)</i>	-
9 <sup>a</sup>	21/05/2018	<b>1<sup>a</sup> AVALIAÇÃO ESCRITA</b>	
10 <sup>a</sup>	28/05/2018	<b>UNIDADE VI</b> – Dimensionamento de Unidade de Armazenamento e Conservação de Grãos 2 <sup>a</sup> Etapa -- Prof. <i>Maurício de Oliveira (Aula 7)</i>	<b>T / P</b>
11 <sup>a</sup>	04/06/2018	<b>UNIDADE VI</b> – Dimensionamento de Unidade de Armazenamento e Conservação de Grãos 3 <sup>a</sup> Etapa - - Prof. <i>Maurício de Oliveira (Aula 8)</i>	<b>T / P</b>
12 <sup>a</sup>	11/06/2018	<b>SEAGRO</b>	-
13 <sup>a</sup>	18/06/2018	<b>UNIDADE VI</b> – Dimensionamento de Unidade de Armazenamento e Conservação de Grãos 4 <sup>a</sup> Etapa -- Prof. <i>Maurício de Oliveira (Aula 9)</i>	<b>T / P</b>
14 <sup>a</sup>	07/05/2018	<b>Visita Técnica a Unidade de Armazenamento e Conservação de Grãos Nível Terminal</b> - Prof. <i>Maurício de Oliveira, Prof. Moacir C. Elias e Prof. Nathan L. Vanier</i>	<b>P</b>
15 <sup>a</sup>	02/07/2018	<b>UNIDADE VII</b> - Controle de pragas e Segurança do trabalho em unidades armazenadoras de grãos - Prof. <i>Nathan L. Vanier (Aula 10)</i>	<b>T / P</b>
		<b>Entrega do Projeto de Dimensionamento</b>	
16 <sup>a</sup>	09/07/2018	<b>2<sup>a</sup> AVALIAÇÃO ESCRITA</b>	<b>P</b>
17 <sup>a</sup>	23/07/2018	<b>PROVA OPTATIVA</b>	<b>T</b>
	28/07/2018	<b>ÚLTIMO DIA LETIVO</b>	

## 8. Critérios de Avaliação

Os critérios de avaliação são baseado no regimento geral da Universidade, especialmente quanto às avaliações de reposição e controle de frequência.

O aluno que não obtiver 75% ou mais de frequência nas aulas será reprovado na disciplina, recebendo o grau I (Infrequente).

A avaliação da disciplina constará de 2 (duas) avaliações escritas, 1 (uma) avaliação de projeto e 1 (uma) avaliação de relatórios de aulas práticas.

Os pesos terão a seguinte composição.

1ª Avaliação escrita - 3,5 PONTOS

2ª Projeto Técnico de Unidade de Armazenamento de Grãos- 2,0 PONTOS

3ª Avaliação escrita - 3,5 PONTOS

4ª Relatórios de aulas práticas – 1,0 PONTOS

## 9. Bibliografia

### 10.1. Básica

BROOKER, D.B.; BAKKER-ARKEMA, F.W.; HALL, C.W. Drying and storage of grains and oilseeds. New York, Van Nostrand Reinhold, 1992, 450p.

CHRISTENSEN, C.M. Storage of cereal grains and their products. Minnesota, American Assoc. of Cereal Chem. In. St. Paul, 1982.

ELIAS, M. C. Manejo Tecnológico da Secagem e do Armazenamento de Grãos. Ed. Santa Cruz. Pelotas, 2008. 368p.

ELIAS, M. C. Pós-colheita de arroz: secagem, armazenamento e qualidade. Ed. UFPEL. Pelotas, 2007. 437p.

LASSERAN, J. C. *Aeração de Grãos. Tradução de José Carlos Celaro, Miryan Sponchiado Celaro e Miriam Costa Val Gomide*. Viçosa: CETREINAR, UFV, Imprensa Universitária, 1981. 128p.

LAZZARI, F.A. Umidade, fungos e micotoxinas na qualidade de sementes e rações. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 1993. 140p.

LORINI, I. Manual Técnico para o Manejo Integrado de Pragas de grãos de cereais armazenados. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 80p. (Embrapa Trigo. Documentos, 73).

LORINI, I.; MIIKE, L. H. & SCUSSEL, V. M. Armazenagem de Grãos. Campinas: IBG, 2018. 1000p.

MALLMANN, C. A. & DILKIN, P. Micotoxinas e Micotoxicoses em Suínos. Santa Maria: Ed. Do Autor, 2007. 240p.

MILMAN, M. J. *Equipamentos para Pré-processamento de Grãos*. Pelotas: Ed. Universitária/UFPEL, 2002. 206p.

PUZZI, D. Abastecimento e armazenamento de grãos. Campinas : ICEA, 2000. 603p.

SILVA, J.S. Secagem e armazenagem de produtos agrícolas. Viçosa, Aprenda fácil, 2000, 502p.

## 10. Aprovações

Pelotas, 29 de março de 2018.

Prof. Maurício de Oliveira  
Responsável pela apresentação do plano e regente da disciplina.

Aluno representante da turma.

Aprovado em sala de aula pelos alunos presentes em 29/03/2018, conforme ata de presença em anexo.

Aprovado em reunião do Departamento em

ATA