

I SEMINÁRIO SOBRE

# EFICIÊNCIA E REDUÇÃO DE PERDAS NO ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE DE GRÃOS NO BRASIL



## Perdas qualitativas e quantitativas no armazenamento de trigo

**Casiane Salete Tibola**

**Pesquisadora da Embrapa Trigo**



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



# Perdas qualitativas e quantitativas no armazenamento de trigo

Perdas qualitativas

Perdas quantitativas

Manejo pós-colheita



# Histórico

- **2014:** aprovação do projeto “Redução de Perdas Quantitativas e Qualitativas no Armazenamento de Trigo”.
- **2015-2016:** não foi disponibilizado o trigo para o projeto.
- **2017:** prorrogação do projeto - CNPq.
- **Dez./2017-jan./2018:** aquisição do trigo - Safra 2017: 2 silos.



# Objetivos

Obter diagnóstico das perdas qualitativas e quantitativas no armazenamento de trigo, identificar estratégias de manejo para minimizar a deterioração e promover a produção de alimentos seguros e com qualidade.



# Equipe do projeto

1. **Embrapa Trigo:** Casiane Salete Tibola, Alberto Marsaro Júnior, Luiz Eichelberger, Eliana Maria Guarienti, Marcio Nicolau, Martha Zavariz de Miranda, Maria Imaculada Pontes Moreira Lima e Paulo Roberto Valle da Silva Pereira
2. **Emater/Ascar:** Antonio Airton Polippo
3. **FEAGRI-Unicamp:** Armando Kazuo Fujii, Juliana Aparecida Fracaroli e Rafael Augustus de Oliveira
4. **Universidade Federal de Pelotas:** Elessandra da Rosa Zavareze
5. **Universidade de Passo Fundo:** Luiz Carlos Gutkoski
6. **Instituto Federal Farroupilha, Campus Panambi:** Volnei Meneghetti



# Planos de ação



## PA 01 - Gestão do projeto

Diagnóstico e relatórios.



## PA 02 - Perdas quantitativas

Quebra técnica, índice de compactação e infestação de insetos.



## PA 03 - Perdas qualitativas – contaminantes

Fungos, micotoxinas, resíduos de agrotóxicos e insetos.



## PA 04 - Qualidade tecnológica

Tipificação, análises físico-químicas, análises reológicas e panificação.



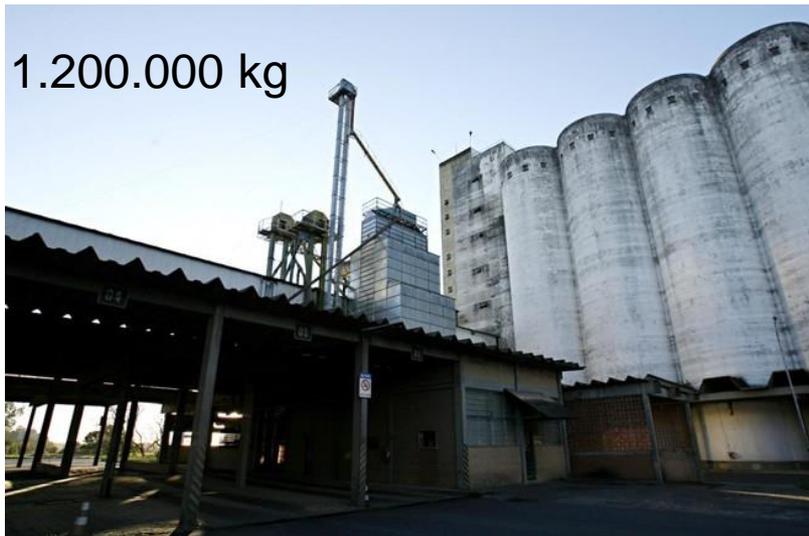
## PA 05 - Modelagem e Análise econômica

Análise econômica.

# Metodologia

- O trigo da safra 2017 foi oriundo de Pato Branco, PR.
- Período de armazenamento: 02 a 11/2018 (10 meses).

- silo de alvenaria na CONAB,  
em Ponta Grossa-PR

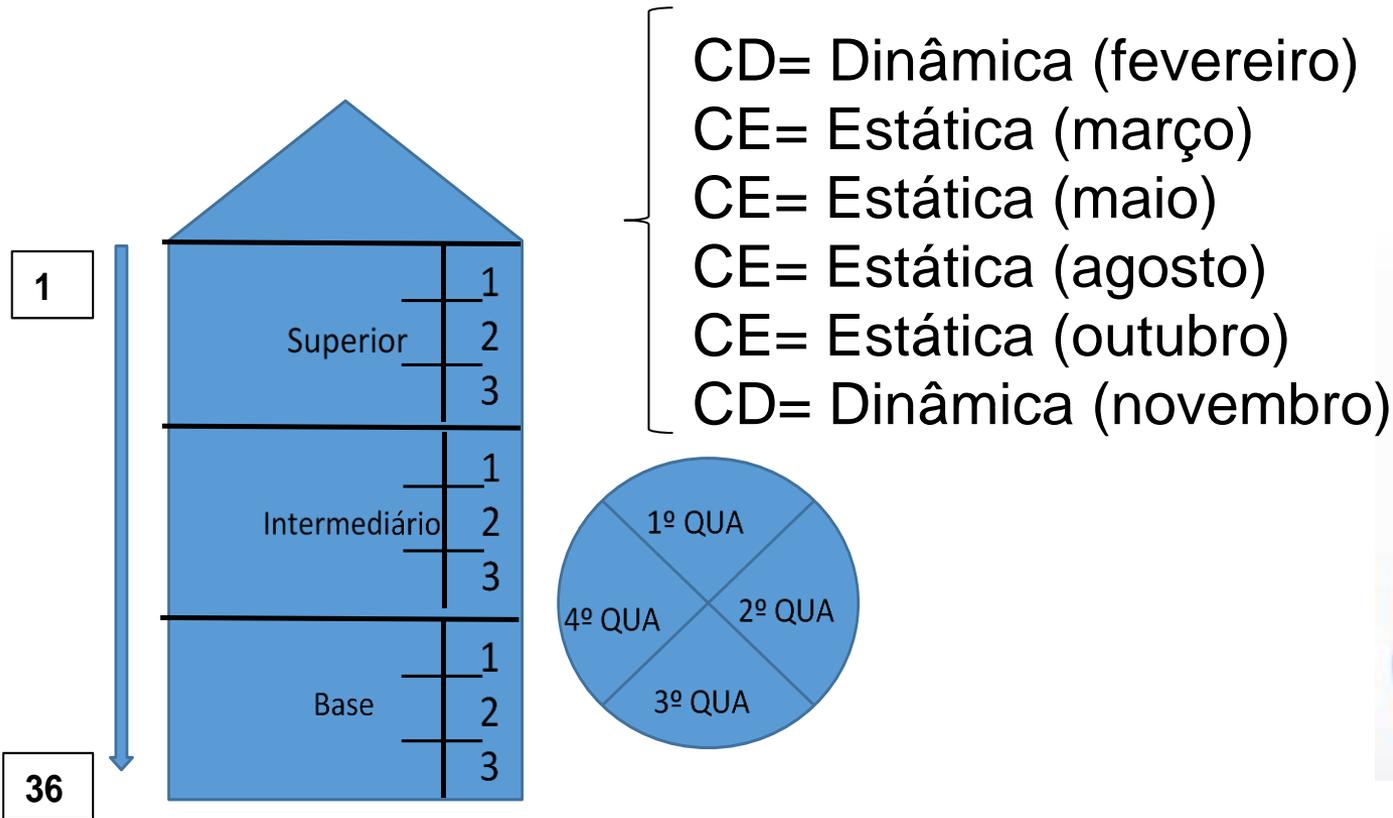


- silo metálico na Cerealista  
Unnilodi, em Marau-RS



# Amostragem

- Coletas dinâmicas: enchimento e descarregamento do silo;
- Coleta estática com sonda pneumática: 1º, 3º, 6º e 9º meses de armazenamento.



Fonte: Gehaka

# Resíduos de agrotóxicos

- Cromatografia e ELISA (glifosato).
- Ponta Grossa: 8 princípios ativos – fosfeto de alumínio: acima LMR.
- Marau: 9 princípios ativos – fenitrotiona, pirimifós-metílico e glifosato: acima do LMR.
- Amostragem representativa;
- Reavaliar intervalo de segurança de inseticidas pós-colheita;
- Boas práticas – glifosato.



# Resíduos de agrotóxicos – Marau/RS

Coleta/Nº de dias entre o carregamento do silo e análise	Identificação da amostra	Princípios ativos detectados		
		Glifosato (uso não autorizado p/ dessecação pré-colheita)	Fenitrotiona (IS - 120 dias)	Pirimifós-metílico (IS 45 dias)
1ª Dinâmica (71)	1R	ND <sup>1</sup>	<b>1,747</b>	0,515
	2R	<b>0,231</b>	<b>1,749</b>	0,657
	3R	<b>5,206</b>	<b>1,656</b>	0,445
1ª Estática (84)	6 (2QS2)	ND	0,995	<b>12,340</b>
	4 (4QS1)	ND	<b>1,437</b>	<b>12,360</b>
	23 (3QI3)	ND	0,164	<b>6,050</b>
2ª Estática (133)	26 (2QB1)	ND	0,722	<b>9,778</b>
	24 (4QI3)	ND	0,803	<b>11,310</b>
	2 (2QS1)	ND	<b>1,331</b>	<b>8,539</b>
3ª Estática (229)	33 (1QB3)	ND	<b>1,992</b>	<b>7,498</b>
	25 (1QB1)	ND	ND	<b>12,350</b>
	16 (4QI1)	<b>0,443</b>	0,078	<b>9,637</b>
4ª Estática (281)	22 (2QI2)	ND	0,071	<b>11,260</b>
	1 (1QS1)	ND	<b>1,577</b>	<b>9,650</b>
	15 (3QI1)	ND	0,127	<b>9,409</b>
2ª Dinâmica (308)	1R	0,05	0,978	3,883
	2R	<b>0,106</b>	0,651	3,313
	3R	<b>0,070</b>	0,927	3,772
Limite de quantificação (LQ), mg/kg		0,05	0,05	0,01
Limite máximo de resíduo, mg/kg		0,05	1	5

# Considerações finais

- Amostras homogêneas: houve grande variação entre as três repetições.
- Amostragem representativa e logo após a colheita.
- As condições ambientais, o controle de aeração e o controle preventivo de insetos são fundamentais para a diminuição das perdas dos grãos de trigo armazenados.
- Infraestrutura e equipamentos adequados, processos bem definidos e operadores capacitados.



# Novos projetos

- Degradação dos inseticidas de grãos armazenados.
- Efeito do manejo adotado na produção e na pós-colheita;
- Composição inicial da amostra - homogênea.
- Ampliar as aplicações de espectroscopia no infravermelho próximo (NIRS), visando avaliar de forma rápida e não-destrutiva indicadores de qualidade tecnológica e contaminantes em grãos.



# Muito obrigada!

[casiane.tibola@embrapa.br](mailto:casiane.tibola@embrapa.br)

54 33165994



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



Unidades armazenadoras	Manejos adotados <sup>1</sup>
Coopertradição, Pato Branco, PR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produtos utilizados na estrutura do silo, antes do carregamento: Actellic 500 EC (<u>Pirimifós-metílico</u>) e K- Obiol 2P (<u>Deltametrina</u>);</li> <li>- Produto usado no início do armazenamento e nos dias de aeração: Gastoxin (<u>Fosfeto de alumínio</u>).</li> </ul>
Conab, em Ponta Grossa, PR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os grãos passaram por máquina de limpeza e após foram tratados preventivamente com 6 g/m<sup>3</sup> de <u>fosfeto de alumínio</u> (fosfina), durante o carregamento do silo, na correia transportadora, em 21/12/2017;</li> <li>- Tratamento curativo com 10 kg de Phostek (<u>fosfina</u>), por meio de sonda pneumática, em 09/08/2018;</li> <li>- Tratamento curativo com 10 kg de fosfeto de alumínio (<u>fosfina</u>), por meio de sonda pneumática, em 19/09/2018; devido à infestação de insetos constatada.</li> </ul>
Unnilodi Agronegócios de Cereais Ltda., Marau, RS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antes do carregamento do silo, foi realizada limpeza geral (varredura) na parte interna da estrutura, em 23/01/18;</li> <li>- Logo após, foi realizado tratamento preventivo com aplicação de Terra Diatomácea (Keepdry) na estrutura do silo, através de exaustor, em 24/01/2018;</li> <li>- Tratamento preventivo dos grãos com ProStore (<u>Bifentrina</u>) e Actellic (<u>Pirimifós-metílico</u>) (ambos com 16,97 ml/T), durante o carregamento do silo, na correia transportadora, de 30/01/2018 a 07/02/2018;</li> <li>- Tratamento curativo com 13 kg de Gastoxin (<u>fosfina</u>), em 26/02/18; devido à infestação de insetos constatada;</li> <li>- Pulverização com 5,5 kg de terra de diatomácea (Keepdry) na camada superior da massa de grãos, com aparelho manual costal, em 01/11/18.</li> </ul>

# Experimentos laboratoriais - insetos

**Tempo de armazenamento:** 1 ano;

**Espécies de insetos:** *Rhyzopertha dominica* e *Sitophilus oryzae*;

**Níveis de infestação:** zero (sem insetos), 2, 4, 6 e 8 insetos;

**Temperaturas de armazenamento:** 10, 15, **20** e 25°C (+2°C);

**Avaliações mensais:** % de perdas em matéria seca, crescimento populacional e alterações no peso do hectolitro (PH).

**Tempo de armazenamento:** 4 meses

**Espécies de insetos:** *Rhyzopertha dominica* e *Sitophilus oryzae*;

**Níveis de infestação:** zero (sem insetos) e 8 insetos;

**Temperatura de armazenamento:** 22°C;

**Avaliações:** grãos danificados, PMG, Massa, PH, W, Est., NQ, fungos e micotoxinas

