

# **Reunião Técnica da Cultura da Mandioca e da Batata-doce**

**17 de novembro de 2009**

## **PRODUÇÃO DE ETANOL À PARTIR DE AMILÁCEAS**

**Eng<sup>o</sup> Químico MSc. Flávio Mayer**

**Projeto UFSM – MDA - COOPERBIO**

# 1. INTRODUÇÃO

- A utilização em larga escala do álcool deu-se inicialmente, como aditivo à gasolina.
- A partir de 1980, o álcool passou a ser usado para mover veículos cujos motores o utilizavam como combustível puro (álcool hidratado).
- Clima tropical – Biomassas.

# 1. INTRODUÇÃO

- Grandes usinas
- região sudeste do país

**Necessidade de aumento na produção**



**Descentralização**



**Produção em pequenas propriedades**



**Associação com produção de alimentos**

# 1. INTRODUÇÃO

- Produção de etanol à partir de diferentes matérias-primas:
  - Sacarídeas;
  - Amiláceas;
  - Celulósicas;
- UFSM: adequação do processo em pequena escala ao uso de amiláceas:
  - Preparo da matéria-prima;
  - Hidrólise/Sacarificação;
  - Fermentação;

## 2. Microdestilaria UFSM

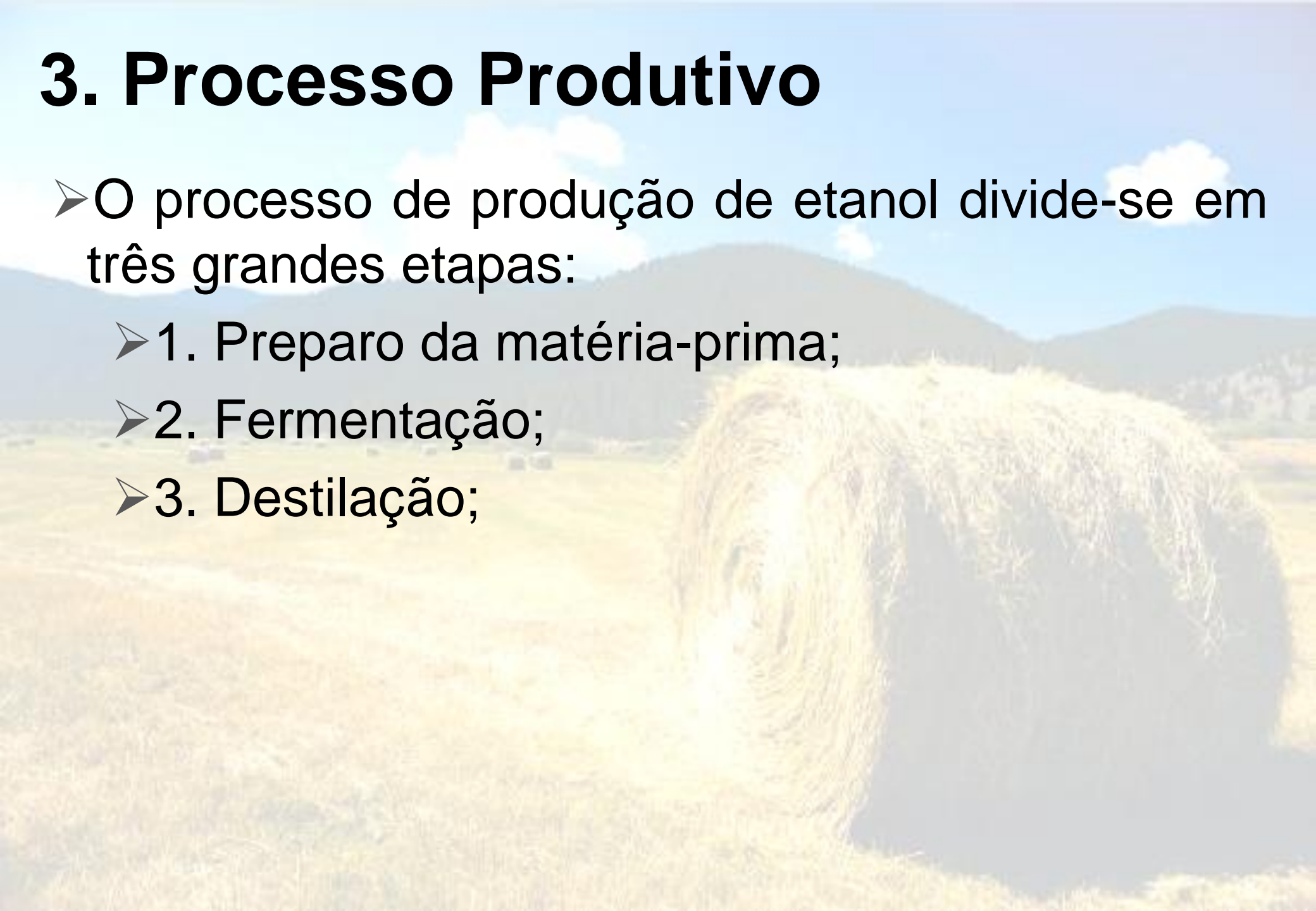


**Destilador  
contínuo**

**Destilador  
batelada**

# 3. Processo Produtivo

- O processo de produção de etanol divide-se em três grandes etapas:
  - 1. Preparo da matéria-prima;
  - 2. Fermentação;
  - 3. Destilação;



# 3. Processo Produtivo

## ➤ 1. Preparo da matéria-prima:

### ➤ 1.1 Lavagem:



# 3. Processo Produtivo

## ➤ 1. Preparo da matéria-prima:

### ➤ 1.2 Cominuição: partículas de até 0,5 mm



# 3. Processo Produtivo

## ➤ 1. Preparo da matéria-prima:

### ➤ 1.3 Ajustes pré-hidrólise:

- Retirada das fibras;
- Correção do pH (4,5 – 5,0);
- Ajuste da concentração de amido (15% p/v);
- Pré-cozimento até gelatinização;

# 3. Processo Produtivo

## ➤ 1. Preparo da matéria-prima:

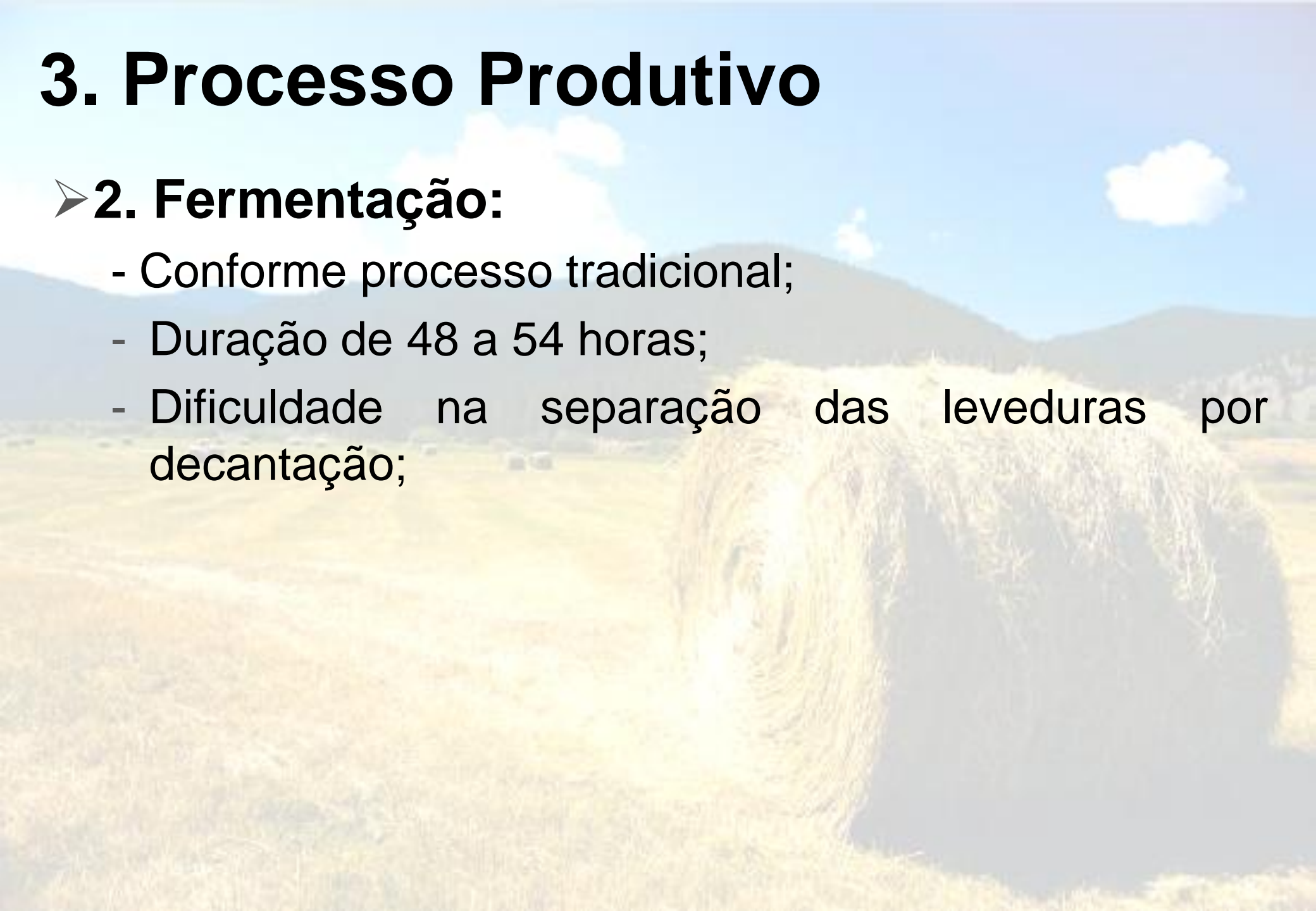
### ➤ 1.4 Hidrólise/Sacarificação:

- Adição de  $\alpha$ -amilase após gelatinização;
- Cozimento durante 30 – 60 min (120 C);
- Arrefecimento até 60 C;
- Adição de glucoamilase (sacarificante);

# 3. Processo Produtivo

## ➤ 2. Fermentação:

- Conforme processo tradicional;
- Duração de 48 a 54 horas;
- Dificuldade na separação das leveduras por decantação;



# 3. Processo Produtivo

## ➤ 3. Destilação:

- Necessidade de filtração prévia;
- A torta do filtro apresenta elevada concentração de proteína;



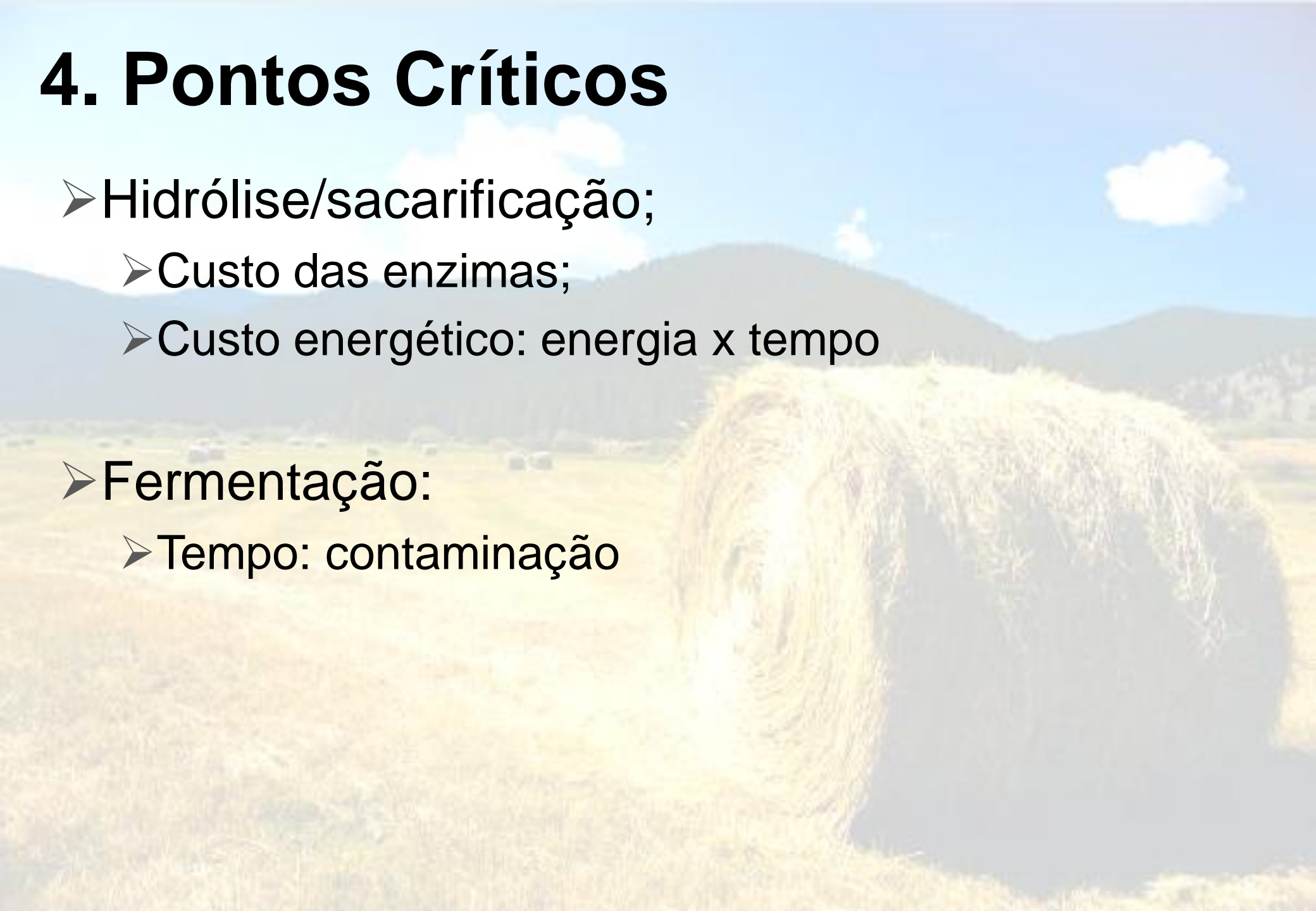
# 3. Processo Produtivo

## ➤ 3. Destilação:



# 4. Pontos Críticos

- Hidrólise/sacarificação;
  - Custo das enzimas;
  - Custo energético: energia x tempo
- Fermentação:
  - Tempo: contaminação



A large, cylindrical hay bale is the central focus in the foreground, resting on a field of dry, golden-brown grass. The background features a vast, open landscape with rolling hills and mountains under a bright blue sky with scattered white clouds. The overall scene is bright and sunny.

**Obrigado!**