



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos
Departamento de Engenharia de Alimentos

DISCIPLINA: Tópicos Especiais em Cacau e Chocolate – ZEA 0998

Professores Responsáveis:

Profa. Marta Mitsui Kushida, Profa. Cynthia Ditchfield

ROTEIRO AULA PRÁTICA – PARTE 1– Fermentação de cacau

1. Introdução:

Por sua definição, o chocolate é uma emulsão complexa, que ao ser consumido atua em algumas áreas específicas do cérebro, liberando estímulos que proporcionam o aspecto prazeroso. O principal componente é a massa de cacau que provém da semente retirada do fruto do cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.). É uma suspensão semissólida de partículas sólidas de açúcar e cacau com dimensões reduzidas (em torno de 20 µm), que representa a maior parte do material, podendo variar até 90 %, dispersas numa fase contínua de gordura (AFOAKWA, 2009).

A produção do chocolate a partir das sementes compreende uma série de etapas: fermentação e secagem das amêndoas (usualmente realizadas nas fazendas produtoras de cacau), limpeza e classificação, torra, descascamento, moagem, mistura com outros ingredientes como açúcar e manteiga de cacau, refino, conchagem, temperagem, moldagem e embalagem (BECKETT, 2009). As condições de realização destas etapas e em especial as etapas de fermentação, torra, refino e conchagem têm muita influência no sabor do chocolate produzido.

2. Objetivo Geral

As próximas aulas práticas terão por objetivo analisar todo o processo de produção do chocolate em pequena escala visando estudar os processos para obtenção do chocolate partindo desde o fruto e fermentação do cacau, passando por todas as etapas de produção até a obtenção do produto final.

3. Objetivo específico 1

Esta aula prática tem como objetivo fazer com que o discente possa entender o processo de fermentação das sementes de cacau.

Esta aula terá início com a quebra dos frutos e retiradas das sementes e deverá ser acompanhada pelos discentes durante o período de sete dias.

4. Roteiro:

Cada grupo de alunos receberá como amostras frutos inteiros de cacau Forastero (*Theobroma cacao* L.).

4.1. DIA 0: Abertura dos frutos, retirada das sementes de cacau e início do processo de fermentação:

- Preparar previamente as caixas plásticas de fermentação conforme a Figura 1.
- Pesquisar as caixas vazadas e vazias e identificá-las com o nome do grupo.
- Pesquisar as caixas inferiores (sem furos) que servirão para recolher o exsudado.
- Pesquisar os frutos separadamente antes da abertura e anotar a massa
- Abrir os frutos e separar as sementes com a polpa, separando da cibirra.
- Fazer o teste de corte no DIA 0: Separar 1 amêndoa e com ajuda do estilete, cortá-la verticalmente, posicioná-la com identificação do dia na legenda, conforme a Figura 2 e tirar foto.
- Pesquisar as cascas e as sementes separadamente e anotar as massas.
- Pesquisar as amêndoas para calcular a quantidade de fermento necessário.
- Preparar o fermento dissolvendo 1/4 de colher de chá (pesar e anotar a massa) em 1/4 de xícara de água (determinar a massa e anotar) morna (35 °C) para kg de semente a ser fermentada, utilizando as equações (1) e (2):

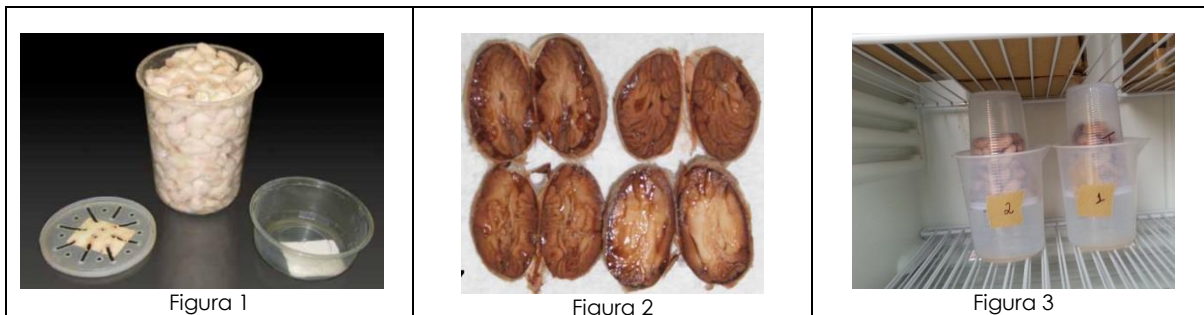
$$\text{Fermento (g)} = (1,25 \times \text{Massa amêndoa}) / 1000 \text{ g} \quad (1)$$

$$\text{Água (mL)} = (60 \times \text{Massa amêndoa}) / 1000 \text{ g} \quad (2)$$

- Misturar a água e o fermento com as sementes mexendo bem para homogeneizar.
- Encher as caixas e anotar quantidade de sementes que cabem em cada caixa identificada e tampá-las.
- Colocar as caixas sobrepostas, conforme a Figura 3.
- Levantar as caixas identificadas à BOD previamente condicionada na temperatura de 35 °C (Localizada no corredor do ZEA).
- **Não revolver as amêndoas durante 3 dias consecutivos.**
- **No terceiro dia, ajustar a temperatura da BOD para 45 °C.**
- **Após os três primeiros dias revolver todos os dias as amêndoas até o final da fermentação.**
- Finalizada a fermentação, deve-se pesar as amêndoas, e realizar leitura de umidade, conforme metodologia anexa.
- Após, deixar 24 h em estufa a 40 °C, medir a umidade novamente.

4.2. Acompanhamento da Fermentação Dia 00 até Dia 07:

- Durante todos os dias da fermentação determinar e tabelar:
 - 1) A temperatura (no mesmo horário), medindo a temperatura da superfície (usando termômetro infravermelho), e fundo, meio e topo (usando termômetro de profundidade).
 - 2) O volume aproximado do exsudado de cada caixa, usando uma proveta.
 - 3) Teste de corte. Separar 1 amêndoa e com ajuda do estilete, cortar a amêndoa verticalmente, posicioná-la com identificação do dia na legenda e tirar foto.
 - 4) Simultaneamente com o teste de corte, realizar leitura das amêndoas no Colorímetro Universal Software V.4.10.



5. Relatório:

- 5.1. Elaborar o diagrama de blocos do processamento do chocolate indicando as entradas e saídas de cada etapa e calcular o rendimento e as perdas em cada etapa de processo.
- 5.2. Faça uma Tabela com os dados coletados, juntamente com as fotos de cada dia de fermentação.
- 5.3. Faça os gráficos necessários para a compreensão do processo de fermentação.
- 5.4. Escreva o balanço de massa global do processo de fermentação. Determine a massa teórica de exsudado a ser obtida a partir do balanço de massa. Compare o valor teórico da massa de exsudado com o obtido na prática e discuta eventuais diferenças.
- 5.5. Numa fazenda serão fermentados 1.000 kg de amêndoas de cacau. Quanto cacau será obtido após a fermentação? Qual o volume de exsudado obtido?
- 5.6. Discuta os resultados.

6. Referências:

- AFOAKWA, E.O., et al., Microstructure and mechanical properties related to particle size distribution and composition in dark chocolate. *International Journal of Food Science and Technology*, v. 44, p. 111-119, 2009.
- BART-PLANGE, A.; BARYEH, E. A. The physical properties of Category B cocoa beans. *Journal of Food Engineering*, n. 60, p. 219-227, 2003.
- BECKETT, S. T. **INDUSTRIAL CHOCOLATE MANUFACTURE AND USE**. 4. ed. York: Blackwell, 2009. 732 p.
- BITTENBENDER, H.C., KLING, E. Making chocolate from scratch. *Food Safety and Technology*, 33, 1-5, 2009.