



# 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 3 – Formulação, Moagem, Refino, Conchagem, Temperagem, Moldagem e Embalagem**

### 1. **Introdução:**

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 2**

Esta aula prática tem como objetivo fazer com que o discente possa entender os processos de formulação, refino, conchagem, temperagem, moldagem e embalagem.

Esta aula teve início com a quebra dos frutos e retiradas das sementes e processo de fermentação e seguirá os passos de processo até a fabricação do chocolate.

### 4. **Roteiro:**

Cada grupo de alunos trabalhará com todas as amostras juntas que foram (Nibs obtidos na aula anterior).

#### 4.1. Moagem (obtenção do liquor de cacau):

- Colocar os *Nibs* em *mixer*/liquidificador e triturar até obter uma massa relativamente fina.
- Determinar a granulometria com medidor de espessura digital (cuidado com o manuseio da ferramenta).
  - Procedimento:
    - Em uma placa de Petri colocar 1 a 2 gotas de óleo vegetal e misturar com uma pequena quantidade da massa, usando uma espátula.
    - Colocar um pouco desta mistura no medidor de espessura e mover cuidadosamente até obter o valor do diâmetro de partícula.
    - Limpar bem a ferramenta com papel fino logo após o uso.
    - Para guardar, retire a bateria e colocar adequadamente na caixa de transporte.

#### 4.2. Formulação:

- Misturar bem em um *bowl* os seguintes ingredientes:
  - 50 % (g/100 g) massa de cacau (*Nibs* moídos)
  - 5 % (g/100 g) Manteiga de cacau
  - 39,5 % (g/100 g) Açúcar impalpável
- Colocar no *mixer/liquidificador* e misturar até que fique uma massa homogênea

#### 4.3. Refino e Conchagem:

- Calcule o peso total dos Nibs (amostras de todos os grupos) = COLOCAR NO RELATÓRIO.
- Com a formulação obtida realizar a mistura dos ingredientes empregando o *mixer*.
- Determinar o diâmetro de partícula e anotar o valor final = COLOCAR NO RELATÓRIO.
- Peser o produto obtido = COLOCAR NO RELATÓRIO.
- A formulação obtida deverá ser derretida em micro-ondas e alimentada no melangeur. Pode-se perceber sensorialmente a liberação dos voláteis pelo odor característico liberado durante a conchagem.
- O melangeur funcionará por 48 horas. Após 46 horas de processo acrescentar 5% de manteiga de cacau e 0,5 % de lecitina de soja.
- Determinar o pH, a umidade da massa de cacau ao início e ao final do processo e a massa ao início e ao final do processo = COLOCAR NO RELATÓRIO.

**NA PRÓXIMA AULA O CHOCOLATE SERÁ FINALIZADO COM A TEMPERAGEM, MOLDAGEM E EMBALAGEM:**

Tópicos Especiais em Cacau e Chocolate - ZEA 0998 - 2023



# UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

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

## 4.4. Temperagem Manual e Moldagem

- Ajustar a temperatura da derretedeira para 40 °C e misturar com a espátula para que esfrie.
- Após o derretimento despeje o chocolate no mármore devidamente higienizado, e com auxílio de uma espátula movimente o chocolate espalhando-o pela superfície e juntando-o no centro da pedra repetidas vezes a fim de resfriá-lo à temperatura ideal de trabalho (28 °C). Para controlar a temperatura utilize um termômetro.
- Ao atingir a temperatura ideal para trabalho, recolha o chocolate arrastando-o com a espátula até a extremidade da pedra derramando-o na vasilha.
- Colocar o chocolate na derretedeira estabilizada na temperatura de 31°C e está pronto para enformar.
- Determinar a massa de chocolate após a temperagem = COLOCAR NO RELATÓRIO.
- Levar as formas à geladeira expositora, até a solidificação do chocolate.

## 4.5. Desmoldagem e Embalagem

- Retire o chocolate das formas e determine a sua massa = COLOCAR NO RELATÓRIO.
- Separe uma amostra para a determinação da umidade final do chocolate = COLOCAR NO RELATÓRIO.
- Embale os chocolates com papel chumbo.

## 5. Relatório:

- Faça uma discussão sobre os processos realizados nesta aula prática, buscando informações na literatura (artigos, livros, etc.)
- Com todos os dados obtidos nas aulas anteriores, monte o diagrama de blocos do processo indicando as variáveis de cada etapa, a massa de entrada e saída de cada etapa, calcule o rendimento de cada etapa e o rendimento global de cacau para chocolate. Realize o balanço por componente da água levando em conta as umidades determinadas. Discuta os resultados.
- **O Relatório final deverá ser entregue com todas as etapas realizadas desde a fermentação até a embalagem.**

## 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.