

# CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MEL DE CACAU (*THEOBROMA CACAO L.*) PRODUZIDA NO ESTADO DA BAHIA

Gisele Beatriz Teles Góes<sup>1</sup>; Leticia de Alencar Pereira Rodrigues<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bolsista; Iniciação científica FAPESB; giselebpgoes@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutora em Química Analítica; Centro Universitário SENAI CIMATEC; Salvador-BA; leticiap@fiab.org.br

## RESUMO

Os alimentos funcionais têm sido bastantes procurados por diversos públicos devido à variedade de nutrientes. Aliado a isso, o uso de frutas como o cacau (*Theobroma cacao L.*), gera como subproduto o “mel de cacau”, resultante da extração da polpa do cacau, tem se mostrado com alto valor nutritivo e benefícios a saúde. Dessa forma, o objetivo do estudo é caracterizar amostra de mel de cacau produzido no Estado da Bahia quanto aos parâmetros físico-químicos. O mel de cacau apresentou teor de compostos fenólicos de 0,23 mgEAG.g<sup>-1</sup>, flavonoides de 0,02 mgEQ.g<sup>-1</sup>, DPPH 27,87 µg.mL<sup>-1</sup>, pH 3,58, teor de sólidos solúveis de 15,3 °Brix e análise colorimétrica de L\* 28,12, a\* 1,034 e b\* 0,716. Se tornando um potencial para a produção de uma bebida fermentada com efeitos benéficos à saúde.

**PALAVRAS-CHAVE:** mel de cacau; alimentos funcionais; caracterização.

## 1. INTRODUÇÃO

A procura por alimentos funcionais tem crescido nos últimos anos, se tornando uma tendência do mercado alimentício no século XXI.<sup>1</sup> Legumes, vegetais e frutas tem sido grande alvo por já terem em seus substratos diferentes nutrientes benéficos à saúde, como minerais, vitaminas e antioxidantes.<sup>2</sup>

Alternativo a isso, o uso de frutas como o cacau (*Theobroma cacao L.*) tem se tornado uma maneira de produção de novas bebidas funcionais. O cacau é conhecido mundialmente por ser a matéria-prima do chocolate, porém em seu processamento gera quantidades significativas de subprodutos, como casca e polpa.<sup>3</sup> Durante a extração da polpa do cacau que cobrem suas sementes, antes da fermentação do cacau, tem como produto residual o líquido espesso denominado “mel de cacau”, podendo ser consumido em natura ou processado. Apesar de a quantidade de resíduo ser significativa, o uso do mel de cacau ainda é pouco expressivo e não possui valor econômico associado, mas é altamente nutritivo pois possui açúcares fermentáveis (10-18%), ácidos não voláteis (0,77-1,52% de ácido cítrico) e pectina (0,9-2,5%).<sup>4</sup> O objetivo geral deste estudo foi caracterizar amostra de mel de cacau (*Theobroma cacao*) produzido no Estado da Bahia quanto aos parâmetros físico-químicos.

## 2. METODOLOGIA

Todas as amostras de mel de cacau utilizadas foram produzidas no estado da Bahia e foram mantidas em congelamento a -27°C e posteriormente descongelada à temperatura ambiente para ser utilizada durante as análises.

### 2.1 Compostos Fenólicos Totais

A análise de compostos fenólicos foi realizada com base na metodologia de Singleton *et al.* sendo utilizado uma alíquota de 0,5mL do mel de cacau, adicionada a solução Folin-Ciocalteu a 10% e Carbonato de Cálcio a 7,5%, logo em seguida aquecido em banho termoregulado a 50°C por 5 minutos e, posteriormente, realizando a leitura da amostra em espectrofotômetro (Femto - 700 plus) a 765 nm. O resultado foi expresso em miligrama equivalente de ácido gálico por grama de amostra (mgEAG.g<sup>-1</sup>).<sup>5,6</sup>

### 2.2 Conteúdo de Flavonóides

A análise foi realizada com base na metodologia de Meda *et al.* Inicialmente, 2,0 mL do mel de cacau foi transferidos para o tubo de ensaio e adicionados 2,0 mL de solução metanólica de Cloreto de Alumínio a 2%. As amostras foram homogeneizadas em um vortex e deixadas sob o abrigo da luz por um período de 30 min, a leitura da amostra foi realizada no espectrofotômetro (Femto - 700 plus), a 415 nm. O resultado foi expresso em miligrama equivalente quercetina por grama de amostra (mgEQ.g<sup>-1</sup>).<sup>7</sup>

### 2.3 Atividade Antioxidante por DPPH (2,2-diphenil-1-picrilhidrazil)

A análise de DPPH foi realizada com base na metodologia de Molyneux. Uma alíquota de 1,0 mL de mel de cacau foi transferida para tubos de ensaio com 3,0 mL da solução etanólica (99%) do radical DPPH (0,004%). Após 30 min de incubação sob o abrigo de luz (25 °C), a redução do radical livre DPPH foi medida através da leitura em espectrofotômetro (Femto - 700 plus) a 517 nm. O resultado foi expresso em micrograma por mililitro de amostra ( $\mu\text{g.mL}^{-1}$ ).<sup>8,9</sup>

### 2.4 Determinação de pH, método geral

De acordo com o método Adolfo Lutz, para determinação do pH, utilizou-se 10mL da amostra, e com o pHmetro previamente calibrado, operando de acordo com as instruções do manual do fabricante.<sup>10</sup>

### 2.5 Determinação da acidez titulável por volumetria com indicador

De acordo com o método Adolfo Lutz, foram realizadas com 110mL de amostra homogeneizada em erlenmeyer. Titulou-se com a solução de hidróxido de sódio 0,1M e fator de correção 0,99032. O resultado foi expresso em % (v/v).<sup>10</sup>

### 2.6 Determinação de Sólidos Solúveis

O teor de sólidos solúveis totais presente foi determinado utilizando-se um refratômetro portátil. Para o ajuste do refratômetro utilizou-se água a 20°C, de acordo com as instruções do fabricante. Posteriormente transferiu-se a amostra para o prisma do refratômetro e procedeu-se a leitura diretamente na escala em graus Brix.<sup>10</sup>

### 2.7 Análise Colorimétrica

Utilizou-se colorímetro Minolta CR 10 (Konica, Minolta), espaço de cor CIELAB, empregando-se 3 repetições por placa. Nesse sistema de cores L\* representa a luminosidade (L\*=0 –preto e L\*=100 – branco) e a\* e b\* são as coordenadas de cores responsáveis pela cromaticidade: (+a\* = vermelho e – a\* é o verde, +b\* é o amarelo e –b\* é o azul).<sup>11</sup>

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mel de cacau apresentou na determinação de Fenólicos totais (Tabela 1) valores distantes aos encontrados por Salvador (2011) ao avaliar em “nibs” de cacau cujo teor foi de  $45,3 \pm 1,16 \text{ mgEAG.g}^{-1}$ .<sup>12</sup> Na determinação de flavonoides totais encontrou-se um valor distante ao encontrado por Silva et al. na caracterização do mel de cacau ( $7,194 \text{ mgEQ.g}^{-1}$ ).<sup>13</sup> Isto pode estar relacionado às condições do processo de extração do mel do cacau além da variedade e maturação da matéria-prima. Para a determinação de atividades antioxidantes pelo método DPPH o cacau mostrou-se com valores mais altos que o do mel de cacau ( $86,53 \pm 1,56 \mu\text{g.mL}^{-1}$ ).<sup>12</sup>

Ao comparar as análises físico-químicas do mel de cacau (Tabela 1), com valores da literatura, é notável que pH médio da amostra teve valor próximo ao encontrado por Santos (2012) na caracterização do mel de cacau para a produção de geleia sem adição de açúcar (3,6).<sup>4</sup> A acidez titulável do mel de cacau teve um valor próximo ao encontrado por Silva et al. que observou 1,16% .<sup>13</sup> O teor de sólidos solúveis foi mais baixo que os teores determinados em polpa de cacau por Pettipher (1986), cujas concentrações de sólidos solúveis variaram entre 17 e 19 °Brix.<sup>14</sup>

**Tabela 1.** Análises Físico-Químicas do Mel de Cacau

	pH	Sólidos solúveis totais (°Brix)	Acidez titulável % (v/v)	Fenólicos totais (mgEAG.g <sup>-1</sup> )	Flavonóides totais (mgEQ.g <sup>-1</sup> )	DPPH ( $\mu\text{g.mL}^{-1}$ )
Mel de Cacau	3,58±0,012	15,3±0,374	0,987±0,33	0,23±0,004	0,02±0,062.	27,87±0,081

Fonte: Própria

Para a análise colorimétrica do mel de cacau, os parâmetros obtidos estão apresentados na Tabela 2. O parâmetro L expressa a luminosidade ou claridade da amostra e varia de 0 a 100, assim sendo, quanto mais próximo de 100, mais clara é a amostra e quanto mais distante, mais escura. Já os valores de a\*, mais positivos indicam tendência à coloração vermelha e mais negativa, coloração verde. Os valores de b\* mais positivos expressam maior intensidade de amarelo e mais negativos, maior intensidade de azul.<sup>11</sup> Assim sendo, a amostra analisada demonstra uma maior turbidez, por conta disso o valor de L está distante de 100.

**Tabela 2.** Análise colorimétrica do Mel de Cacau

L*	a*	b*
28,12	1,034	0,716

Fonte: Própria

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos testes realizados foi possível avaliar que o mel de cacau apresentou fenólicos 0,23 mgEAG.g<sup>-1</sup>, flavonoides 0,02 mgEQ.g<sup>-1</sup> e DPPH 27,87 µg.mL<sup>-1</sup>. Para a análise de pH 3,58, o teor de sólidos solúveis de 15,3 °Brix e análise colorimétrica de L\* 28,12, a\* 1,034 e b\* 0,716. Os resultados encontrados foram expressivos, evidenciando o potencial da matriz sendo viável para o crescimento de microrganismos probióticos. Vale ressaltar que em função do que foi obtido no presente trabalho, pretende-se desenvolver uma bebida fermentada probiótica a partir do mel do cacau, visando inovar no mercado de saudabilidade. Visto que, produtos alimentares que contêm estes microrganismos vivos trazem benefícios à saúde e melhoria no sistema imunológico quando ingeridos na dosagem adequada.

#### 5. REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup>HEASMAN, M. et al. **The Functional Foods Revolution**. 1. ed. Routledge, 2018.
- <sup>2</sup>PEREIRA, A. L. F. et al. **Turning Fruit Juice Into Probiotic Beverages**. EUA: Fruit Juices, 2018.
- <sup>3</sup>SOUZA, P. A. et al. **Chapter Theobroma cacao**. 2. ed. Elhadi Yahia, 2017.
- <sup>4</sup>SANTOS, C.O et al. **Aproveitamento tecnológico do "mel de cacau" (Theobroma cacao L) na produção de geleia sem adição de açúcar**. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2012.
- <sup>5</sup>SINGLETON V.L. et al. **Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents**. Am J Enol Vitic, 1965.
- <sup>6</sup>SINGLETON V.L. et al. **Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin Ciocalteu reagent**. Meth Enzymol, 1999.
- <sup>7</sup>MEDA A. et al. **Determination Of Total Phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity**. Food Chem, 2005.
- <sup>8</sup>BRAND-WILLIAM W. et al. **Use of Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity**. Lebensm Wiss Technol, 1995.
- <sup>9</sup>MOLYNEUX, P. **The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity**. Warasan Songkhla Nakharin, 2004.
- <sup>10</sup>INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo: IMESP, 1985.
- <sup>11</sup>Compreendendo o Espaço de Cor CIE L\*C\*h. **Konica Minolta Sensing America**. Konica Minolta Sensing Americas, Inc.
- <sup>12</sup>SALVADOR, I. **Atividade antioxidante e teor de resveratrol em cacau, chocolates, achocolatados em pó e bebidas lácteas achocolatadas**. Piracicaba: Universidade de São Paulo, 2011.
- <sup>13</sup>SILVA, E.N. et al. **Composição química e compostos bioativos do "mel de cacau" (Theobroma cacao L.) produzido na microrregião de Ilhéus-Bahia**. 63ª Reunião Anual da SBPC, 2012.
- <sup>14</sup>PETTIPHER, G.L. Analysis of cocoa pulp and the formulation of a standardized artificial cocoa pulp medium. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 1986.