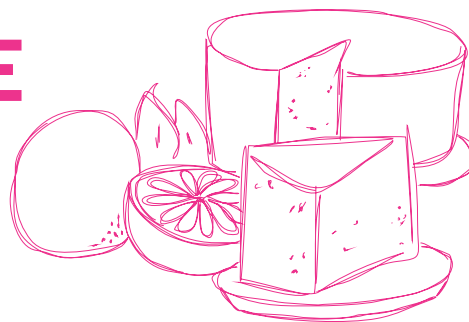


# ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE BOLO DE LARANJA COMPARADAS AO RÓTULO DO PRODUTO



Cada vez mais, observa-se crescimento no mercado de produtos prontos, passando de produtos caseiros para produtos industrializados, os quais desenvolvem a indústria de panificação e agregam valor aos produtos. Dentre estes produtos, ressalta-se que muitas inovações vêm ocorrendo na formulação do bolo, o qual passou a adquirir inúmeros sabores, coberturas e recheios, bem como o acréscimo, em sua massa, de ingredientes funcionais e naturais, visando-se atrair um mercado cada vez mais amplo, o de alimentos saudáveis, com o alvo em pessoas que buscam produtos saborosos e, ao mesmo tempo, fazem bem à saúde.

O bolo é um produto de confeitaria, feito à base de farinha, que pode ser doce ou salgado, como também cozido ou assado em forno. Entre seus ingredientes, pode ter o açúcar, o ovo, a manteiga ou óleo, leite, água ou suco de frutas, utiliza-se um agente químico para crescimento e maciez da massa, pode-se acrescentar corantes e aromatizantes. Dessa forma, verifica-se a existência de vários tipos, sendo que a preferência e a popularidade podem variar conforme os costumes e hábitos do país e a disponibilidade da matéria-prima.

No mercado brasileiro, estão disponíveis dois tipos de formulação desse alimento: tipo esponja (com gordura) e tipo neutro (sem gordura). Após o preparo da massa, esta é levada ao forno para a evaporação da água e a formação da crosta que governa a taxa de “assamento” e proporciona propriedades sensoriais desejáveis (MAIA, 2007). A qualidade do bolo é um atributo importante e pode ser analisado por meios instrumentais, utilizando-se, por exemplo, um texturômetro mecânico, para avaliar sua firmeza e textura, por meio de análises físico-químicas, que determina sua composição centesimal, e por meios sensoriais (ESTELLER et al., 2006).

Assim, baseado na importância das análises laboratoriais, este trabalho teve como objetivo determinar o teor de umidade, pH, sólidos solúveis, cinzas, fibra, proteína, lipídeos, acidez e carboidratos, por diferença, de uma amostra de bolo de laranja disposta em estabelecimento comercial na cidade de Uberaba-MG. Já, na prática, objetivou comparar os dados experimentais com os valores de referências informados no rótulo do produto a outras fontes de pesquisa.

**Cláudia Maria Tomás Melo**

*Doutora em Engenharia Mecânica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia  
do Triângulo Mineiro (IFTM)*

**Danilo Melle de Proença**

*Especialista em Gestão Ambiental  
Colégio Tiradentes da Polícia Militar de Minas Gerais*

**Letícia Borges Segatto**

*Especialista em Biotecnologia,  
Qualidade e Segurança Alimentar  
Instituto Mineiro de Agropecuária*

**Tatiane Gonçalves**

*Especialista em Biotecnologia,  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia  
do Triângulo Mineiro (IFTM)*

## Resumo

Baseado na importância da análise química em produtos alimentícios e na importância de aplicação dos conteúdos teóricos obtidos em cursos tecnológicos, este trabalho teve como objetivo determinar alguns parâmetros químicos em amostra de bolo disponível no mercado. As análises da amostra de bolo foram realizadas, em triplicata, no laboratório de bromatologia do IFTM *Campus* Uberaba, utilizando metodologia do Instituto Adolfo Lutz. Verificou-se que foi possível avaliar as informações nutricionais contidas no rótulo do produto e que houve proximidade dos resultados experimentais com os parâmetros estabelecidos no rótulo do produto analisado.

**Palavras-chave:** Bolo. Alimentos. Análise química.

## Introdução

A análise de alimentos é um dos principais pontos a serem observados no setor de produção de alimentos. Destaca-se como área muito importante no ensino das ciências que estudam alimentos, pois atua em vários segmentos como controle de qualidade, processamento e armazenamento dos alimentos processados.

## Referencial teórico

O controle da qualidade de alimentos é fundamental para a redução dos custos decorrentes de perdas e devoluções dos produtos acabados por constituir importante atividade econômica. Para proteger o consumidor, tanto os produtores como as autoridades do setor alimentício têm responsabilidades no sentido de reduzir, de forma significativa, a incidência das enfermidades transmitidas por alimentos (PINTO, 2010), bem como gerar quaisquer outros transtornos ao consumidor.

Os produtos de padaria e confeitaria, como os bolos, possuem características tecnológicas específicas, como a leveza, fácil mastigação, textura porosa, sabor agradável e boa aceitação pelos consumidores (APLEVICZ; DIAS, 2010). Como característica indispensável para atestar sua qualidade, o bolo deve apresentar alguns atributos sensoriais: textura ideal; superfície uniforme, sem deformidades que possam afetar sua aparência; homogeneidade do miolo; volume adequado e sabor agradável (OXITENO, 2011). Essa quitanda é um produto interessante para o desenvolvimento de receitas com fins especiais por ser um produto de fácil preparação, de baixo custo e que permite a modificação de seus ingredientes.

Para o presente estudo, optou-se pela análise de bolo, que é um alimento feito à base de farinha, geralmente doce, cozido ou assado em forno. Além da farinha e açúcares ou edulcorantes, levam um ingrediente aglutinante, geralmente ovo, uma gordura que pode ser manteiga, margarina ou óleo, e uma porção líquida que pode ser água ou leite e até mesmo suco de frutas. Estes também podem levar aromatizantes e um agente químico de crescimento (MAIA, 2007). Entre os produtos de panificação, o bolo vem adquirindo crescente importância no que se refere ao consumo e comercialização no Brasil. O desenvolvimento tecnológico possibilitou mudanças nas indústrias transformando a produção de pequena para grande escala (MOSCATTO; PRUDÊNCIO-FERREIRA; HAULY, 2004), sendo um produto obtido pela mistura, homogeneização e cozimento conveniente de massa preparada com farinhas, fermentadas ou não e outras substâncias alimentícias, como, por exemplo, leite, ovos e gordura (BORGES et al., 2006).

## Metodologia

Todas as análises foram realizadas com uma única amostra de bolo de laranja, industrializado, de um único lote, ou seja, produto disponível no mercado, produzido pelo estabelecimento Zebu Carnes em Uberaba-MG. As análises foram realizadas em triplicata no laboratório de Bromatologia do IFTM, utilizando a metodologia de IAL (2008).

A determinação de umidade foi realizada em estufa a 105°C e cinzas ou resíduo mineral fixo, em mufla, a 550°C, conforme ilustrado nas Figuras 01 e 02 com os equipamentos utilizados para estas análises.

Figura 01: Estufa



Fonte: <http://bit.ly/2vlnO4h>

Figura 02: Mufla



Fonte: <http://bit.ly/2iY0vxa>

A determinação de pH foi realizada em pH-gômetro digital (Figura 03.). Para a determinação do pH, 10 g da amostra de bolo foi diluída em 100 ml de água destilada. Foi feita a homogeneização e a filtragem da amostra, sendo determinado o pH do filtrado.

Figura 03: pH-gômetro digital



Fonte: <http://bit.ly/2eFdsap>

Da mesma amostra que foi determinada o pH, foi obtido teor de sólidos solúveis. (10g de amostra para 100 mL de solução) em refratômetro digital. Duas gotas dessa solução foram dispostas no prisma do aparelho e a leitura foi feita diretamente na escapara do refratômetro (Figura 04).

Figura 04: pH-gômetro digital



Fonte: <http://bit.ly/2w6EcGX>

Proteínas, lipídios e fibra bruta foram obtidos, respectivamente, pelos métodos de Kjeldahl, Soxhlet e digestão ácida e básica. A determinação de proteínas foi realizada em três etapas, conforme específica o método de Kjeldahl, utilizando-se o digestor de proteínas, destilador de nitrogênio e titulação do nitrogênio com ácido clorídrico 0,1 M padronizado, conforme esquema da Figura 05 (a) e (b.)

**Figura 05(a):** Digestor de proteína



**Fonte:** [https://goo.gl/i8ZiSYcontent\\_copy](https://goo.gl/i8ZiSYcontent_copy)

**Figura 05 (b):** destilador de nitrogênio



**Fonte:** <https://goo.gl/z5uSWF>

Para a determinação de Soxhlet, utilizou-se o extrator de lipídios (Figura 06), utilizando éter de petróleo como solvente de extração.

**Figura 06:** Extrator Soxhet



**Fonte:** <http://bit.ly/2vLbkj7>

A determinação de fibras foi obtida realizando digestão ácida (ácido sulfúrico 1,25 %) e digestão básica (NaOH 1,25 %) em digestor de fibras ( Figura07), seguida de uma etapa de aquecimento em estufa a 105°C ( Figura 01) e calcinação da amostra em mufla a 550°C ( Figura 02).

**Figura 07:** Digestor de proteínas



**Fonte:** <http://bit.ly/2eCCNSq>

Para determinação de acidez foi utilizado método titulométrico. A determinação de acidez foi realizada diluindo-se 10 g da amostra de bolo em 100 ml de água, sendo essa solução homogeneizada e filtrada. O filtrado foi titulado com solução padronizada de NaOH 0,01mol/L, conforme Figura 08.

**Figura 08:** Esquema de uma titulação



**Fonte:** <http://bit.ly/2eCwYV5>

## Análise de dados e resultados

A Tabela 01 apresenta os resultados experimentais dos parâmetros físico-químicos avaliados em amostra de bolo de laranja, realizados em triplicata, no laboratório de bromatologia do IFTM Campus Uberaba.

**Tabela 01:** Parâmetros físico-químicos de bolo de laranja obtidos experimentalmente e comparação ao rótulo do produto e à Tabela TACO

	VALOR EXPERIMENTAL	TACO (2011)	RÓTULO
UMIDADE (%)	23,5 ± 0,53	29,3	29,3
CINZAS (%)	1,62±0,10	1,4	*
LIPÍDIOS (%)	12,24±0,70	11,3	8,33
FIBRAS (A%)	4,15±1,78	1,1	1,33
PROTEÍNAS (%)	5,35±0,40	5,7	6
CARBOIDRATOS (%)	53,14	52,3	55
PH	7,17	-	-
ACIDEZ (mg/L)	0,14±00	-	-
BRIX	2,5	-	-
VALOR CALÓRICO (kJ/100g)	1447,2	1395,0	1336,6

\* no rótulo, foi expresso apenas o teor de sódio como fonte de minerais.

Comparando-se os resultados obtidos experimentalmente com os encontrados na Tabela TACO, conclui-se que os valores dos parâmetros avaliados estão dentro do esperado, apresentando-se pequena variação. Os valores de umidade e proteínas apresentaram-se semelhantes aos obtidos por VEIT et al. (2012), que obtiveram teores de umidade de 23,38% e proteínas de 5,36%. Os teores de lipídeos (16,03%) e de cinzas (0,91%) mostraram-se diferentes, porém não muito discordantes dos obtidos experimentalmente. O teor de fibras obtido experimentalmente foi bastante divergente do especificado no rótulo, mas isto se justifica, pois os métodos de determinação foram diferentes. No rótulo, foi especificado o teor de fibra alimentar e, experimentalmente, foi determinado fibra bruta. No rótulo, foi especificado o teor de minerais apenas como sódio, verificou-se que o teor de lipídeos especificado no rótulo foi abaixo do resultado obtido experimentalmente. Mais estudos e um número maior de amostras seriam necessários para se obter mais informações sobre o produto avaliado.

## Considerações finais

Foram realizadas análises em amostra de bolo de laranja coletadas no estabelecimento Zebu Carnes em Uberaba-MG e verificou-se, através

dos resultados experimentais, que os parâmetros avaliados apresentaram valores semelhantes ao rótulo do produto conforme era esperado.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPEMIG pelo apoio financeiro ao curso de Mestrado profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos do IFTM.

## Referências

APLEVICZ, K. S.; DIAS, L. F. Suplementação de inulina em biscoitos tipo cookie. **Food ingredients Brasil**, v. 1, n.11, p.34-38, 2010.

BORGES, J. T. S. et al. Utilização de farinha mista de aveia e trigo na elaboração de bolos. **Boletim do CEPPA**, v. 24, n. 1, p. 145-162, 2006. DZO – Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, 2009.

ESTELLER, M. S. et al.. Bolo de “chocolate” produzido com pó de cupuaçu e kefir. **Rev. Bras. Cien. Farm.**, São Paulo, v.42, n.3, p. 447-454, 2006.

MAIA, S. **Aplicação da Farinha de Maracujá no Processamento do Bolo de Milho e Aveia Para Fins Especiais**. Mestrado em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza 2007.

MOSCATTO, J. A.; PRUDÊNCIO-FERREIRA, S. H.; HAULY, M. C. O. Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 4, p. 634-640, 2004.

OXITENO. **Emulsificantes como agentes de aeração em bolos**. Art AL004 – 06/00. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/17647334/emulsificante>> Acesso em: 09/05/2017.

PINTO, C. L. O. **Produção de Alimentos na Agroindústria Familiar**. Viçosa, 2010.

TABELA Brasileira de Composição de Alimentos. UNICAMP. 4. ed. -- Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011. 161 p.

VEIT, J. C. et al. Desenvolvimento de bolos contendo peixe. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 23, n. 3, p. 427-433, jul./set. 2012.