

## DESENVOLVIMENTO E CONTROLE DE QUALIDADE DE TORTA GELADA DE CHOCOLATE SEM LACTOSE

AGLIARDI, Nayenei<sup>1</sup>  
FERRIS, Renata<sup>1</sup>  
BAUTIZ, Samantha<sup>1</sup>  
FRANKE, Tayara<sup>1</sup>  
SAMPIETRO, Vanessa<sup>1</sup>  
LUCCA, Patrícia Stadler Rosa<sup>2</sup>  
ZANCHET, Fernanda<sup>2</sup>

### RESUMO:

A utilização de produtos sem lactose como tratamento e prevenção de doenças como a hipolactasia, também conhecida por intolerância à lactose, aumenta a cada dia. Essa é caracterizada pela incapacidade primária ou secundária de hidrolisar a lactose, associada com a diminuição da atividade da enzima lactase na mucosa do intestino delgado. Elaborou-se a torta gelada de chocolate sem lactose indicada especialmente para pacientes com essa síndrome, substituindo os derivados do leite por derivados da soja, como o leite condensado de soja e os derivados do coco, como o leite de coco. Foram realizadas análises físico-químicas de umidade, cinzas e lipídios e microbiológicas de aeróbios totais, bolores e leveduras, assim como os cálculos de parâmetros nutricionais como o valor calórico, apresentando resultados satisfatórios. Portanto, a elaboração da torta sem lactose é considerada viável tecnologicamente, pois possui características químicas e microbiológicas dentro dos ideais. Essa formulação representa uma boa alternativa nutricional para pacientes com intolerância à lactose.

**PALAVRAS-CHAVE:** alimento, hipolactasia, nutricional

### DEVELOPMENT AND QUALITY CONTROL OF FROZEN CHOCOLATE PIE WITHOUT LACTOSE

### ABSTRACT:

The use of lactose products as treatment and prevention of diseases such as hypolactasia, also known as lactose intolerance, increases daily. This is characterized by the inability primary or secondary hydrolysis of lactose, coupled with decrease in the activity of lactase in the small intestine mucosa. We developed the frozen chocolate pie dairy-free especially suitable for patients with this syndrome, substituting dairy for soy products such as condensed milk soy and coconut derivatives, such as coconut milk. Analyses physicochemical moisture, ash and lipids and total aerobic microbial, yeast and molds, as well as calculations of nutritional parameters such as calorific value, with satisfactory results. Therefore, the development of lactose-free pie is considered technologically feasible because it has chemical and microbiological characteristics within the ideals. This formulation represents a good alternative nutrition for patients with lactose intolerance.

**KEYWORDS:** food, hypolactasia, nutrition

### 1 INTRODUÇÃO

Os carboidratos são a principal fonte de energia em uma dieta normal. O tipo de carboidrato varia conforme a diversidade da dieta. Dentre esses carboidratos a lactose se destaca, pois é o tipo predominante na alimentação da criança em aleitamento materno. A lactose é um dissacarídeo redutor formado por uma unidade de glicose e uma de galactose unidas em ligação glicosídica  $\alpha$  (1-4) que requer, para sua absorção, a hidrólise prévia no intestino delgado por uma enzima chamada de lactase, essa hidrolisa a lactose em glicose e galactose (TÉO, 2002).

Segundo MacBean *et al.* (1998), estima-se que aproximadamente 75% da população mundial possui algum grau de intolerância a lactose. Porém a quantidade de produtos disponíveis no mercado para portadores desta deficiência ainda é pequena.

A intolerância a lactose é uma síndrome clínica caracterizada pela incapacidade primária ou secundária de hidrolisar a lactose em seus monossacarídeos constituintes devido a uma deficiência da enzima lactase em relação à quantidade de lactose presente no intestino. Uma vez não hidrolisada, a lactose transita intacta pelo intestino grosso, onde é fermentada anaerobicamente pelas bactérias intestinais, com a produção de ácidos orgânicos de cadeia curta (principalmente acético, propiônico, butírico e lático) e de gases, como hidrogênio, metano e dióxido de carbono. A maior parte destes produtos é absorvida no cólon, mas o excedente não absorvido conduz ao aparecimento dos sintomas de intolerância (TÉO, 2002).

Os sintomas típicos incluem dor abdominal, sensação de inchaço no abdômen, flatulência, diarréia, e, particularmente nos jovens, vômitos. A dor abdominal pode ser em cólica e frequentemente é localizada na região periumbilical ou quadrante inferior. Pode ocorrer borborigmo sendo audível no exame físico. As fezes usualmente são volumosas, espumosas e aquosas. Uma característica importante é que estes indivíduos, mesmo com quadro de diarréia crônica, geralmente não perdem peso. Em alguns casos a motilidade gastrintestinal está diminuída e os indivíduos podem se apresentar com constipação, possivelmente como consequência da produção de metano (MATAR & MAZO, 2010).

<sup>1</sup>Acadêmicos do Curso de Farmácia da Faculdade Assis Gurgacz

<sup>2</sup> Docentes do Curso de Farmácia da Faculdade Assis Gurgacz

A alimentação de um paciente com intolerância à lactose se baseia em dietas apropriadas, e específicas para cada um, de acordo com a intensidade do problema. Existem formas deslactosadas de leite que podem ser ingeridas em menores quantidades. Se mesmo assim não for tolerado, podem-se utilizar produtos derivados do leite de soja, que não apresentam lactose, mas fornecem muitos dos nutrientes presentes no leite de vaca (BULLER & GRAND, 1990).

A substituição do leite de vaca pelo leite de soja seria adequada, quando se refere apenas à quantidade de proteína, porém ao se considerar a quantidade dos micronutrientes, como por exemplo, o cálcio, o “leite” de soja não se torna um substituto ideal para o leite bovino, cujo conteúdo de cálcio é de 123mg/100 ml de leite (HEANEY *et al.*, 2000).

O desenvolvimento de novas receitas que sejam apresentadas de modo atrativo além de auxiliar no tratamento também possibilita uma melhor qualidade de vida ao paciente com intolerância a lactose.

Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi formular uma torta doce isenta de lactose, substituindo os produtos com lactose por derivados da soja e do coco.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 ELABORAÇÃO DA FORMULAÇÃO E SELEÇÃO DE MATÉRIAS-PRIMAS

A elaboração da torta gelada de chocolate sem lactose foi realizada no laboratório de nutrição da Faculdade Assis Gurgacz – FAG, no mês de novembro/2011.

Para a formulação da torta, foi realizada a seleção de matérias-primas através da avaliação dos produtos que não possuíam lactose na formulação. Os ingredientes utilizados na formulação estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Ingredientes da Formulação.

Recheio		Cobertura		Calda	
Ingredientes	Quantidade	Ingredientes	Quantidade	Ingredientes	Quantidade
Amêndoas	300 g	Açúcar	170 g	Leite de coco	100 ml
Chocolate em pó	485 g	Água	200 ml	Açúcar	35 g
Açúcar	130 g	Chocolate em pó	90 g	Água	100 ml
Margarina sem sal	175 g	Cerejas em calda	28 unidades		
Bolacha de coco sem lactose	310 g	Margarina	55g		
Leite condensado de soja	74 g				
Amido de milho	50 g				
Leite de coco	300 ml				
Essência de baunilha	15 gotas				
Gema in natura	3 unidades				

O desenvolvimento da formulação foi realizado com os produtos descritos na tabela 1. Para o preparo da mesma as amêndoas foram torradas e trituradas em processador de alimentos e após reservadas. Os ingredientes sólidos e líquidos (chocolate em pó, margarina, açúcar, leite condensado, leite de coco, gemas e essência de baunilha) foram misturados até obtenção de um creme homogêneo, o qual foi levado ao fogo para dar mais consistência. Após a fervura do mesmo, foi adicionado o amido de milho dissolvido em um pouco de água fria, para aumentar a cremosidade. As amêndoas foram incorporadas ao creme, o qual foi levado à geladeira até ficar morno. A torta foi montada em camadas, alternando bolachas (banhadas em uma calda aquecida no microondas – ver tabela 1) e creme. A camada superior foi coberta com uma calda de chocolate, enfeitada com cerejas.

### 2.2. ANÁLISES FÍSICO QUÍMICAS

Após a produção da torta gelada de chocolate sem lactose, foram realizadas no laboratório de bioquímica da Faculdade Assis Gurgacz as seguintes análises físico-químicas: umidade e cinzas em triplicata e lipídeos em duplicata, segundo procedimento descrito pelo Instituto Adolfo Lutz - IAL (2008).

As análises de proteínas, carboidratos e valor calórico não foram realizadas.

A determinação de lipídeos foi realizada pelo método de Soxhlet, pesando 2,5 g de amostra e utilizando éter de petróleo como solvente, por um período de seis horas.

A análise de umidade foi realizada através da perda por dessecção, pesando 5 g da amostra, em cadrinho previamente preparado, e levado à estufa até peso constante.

A análise de cinzas foi realizada através do método de calcinação, utilizando as amostras secas da análise de umidade contidas no cadrinho, e levados a mufla a 550°C, até peso constante.

## **2.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS**

Após a produção do alimento o mesmo foi submetido às análises microbiológicas, no laboratório de Microbiologia da Faculdade Assis Gurgacz: mesófilos aeróbios estritos e facultativos viáveis e contagem de bolores e leveduras, segundo a IN nº 62/2003, do Ministério da Agricultura e Pecuária de Abastecimento. Todas as análises foram realizadas em duplicatas.

Para a análise de microrganismos aeróbios foram pesados 25g de amostra, a qual foi adicionada a 225 ml de uma solução salina peptonada 0,1% e homogeneizada em copo homogeneizador. As inoculações em placas foram realizadas a partir da diluição secundária ( $10^{-2}$ ) e terciária ( $10^{-3}$ ), onde foram adicionados cerca 15 a 20 ml de PCA. Para finalizar, as placas foram deixadas em superfície plana para solidificar, incubadas de forma invertida a 35-37°C por 48 horas. Na leitura foram contadas todas as colônias presentes.

Para a realização da análise de bolores e leveduras foram inoculados 0,1 ml das diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  sobre a superfície seca do meio ágar batata glicose (BCA). Com a alça de Drigalski o inóculo foi espalhado cuidadosamente por toda a superfície do meio, até completa absorção. As placas foram incubadas, sem inverter, a 25°C, por 48 horas. Na leitura foram contadas todas as colônias presentes.

## **2.4 RÓTULO E CUSTO DO PRODUTO**

A rotulagem do produto foi realizada de acordo com a RDC nº 359/2003 e RDC nº 360/2003 , da Agência Nacional de Vigilância Sanitária e observou-se a obrigatoriedade de registro dos produtos presentes na categoria de alimentos para dietas com restrição de nutrientes determinado pela RDC nº 23/2000. O custo do produto foi determinado através de orçamento das matérias-primas realizado no comércio local da cidade de Cascavel – PR.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados obtidos através da realização de análises físico-químicas estão dispostos na Tabela 2, e correspondem à análise centesimal dos valores práticos.

**Tabela 2. Resultados das análises físico-químicas, com média, desvio padrão e coeficiente de variação.**

	<b>Média (g)</b>	<b>Desvio padrão (g)</b>	<b>Coeficiente de Variação (%)</b>
Umidade	65,54*	0,633	0,96
Cinzas	1,27*	0,025	1,97
Lipídeos	13,39**	0,10	0,74

\* Média referente a análises em triplicata.

\*\* Média referente à análise em duplicata.

Na Tabela 3, são mostrados os dados correspondentes a 100 g da torta gelada de chocolate sem lactose, conforme preconiza a legislação. Os valores práticos são confrontados com os teóricos, previamente determinados pela TACO – Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos.

Tabela 3. Comparação de valores teóricos e práticos para 100g da torta doce sem lactose, determinados segundo a TACO e análises físico-químicas.

	Valores Teóricos (%)	Valores Práticos (%)
Carboidratos (g/100g)	91,26	-**
Proteínas (g/100g)	10,25	-**
Lipídeos (g/100g)	15,84	13,39
Valor Calórico (Kcal)	669,53	-**
Umidade	-*	65,54
Cinzas	-*	1,27

\*Valores não estabelecidos na teoria.

\*\*Não realizados.

Através das análises microbiológicas para determinação de aeróbios totais, foram obtidas  $4 \times 10^2$  UFC/g, pelo método PCA (Pour Plate). Na contagem de bolores e leveduras pelo método de difusão em superfície (BDA), foram obtidas  $3 \times 10^2$  UFC/g.

A atribuição do custo do alimento alusivo a uma formulação com rendimento de 1kg e 300g, resultou em R\$ 41,56 e a porção de 60g R\$ 1,90. O cálculo desses valores encontra-se na Tabela 4, baseado na seleção e compra das matérias-primas. Na Tabela 5 é apresentado o valor nutricional da formulação.

Tabela 4. Custos da formulação.

Material	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Amêndoas sem casca	300g	R\$ 6,29	R\$ 18,87
Ovos	3 unidades	R\$ 2,48	R\$ 0,60
Maisena	50 g	R\$ 5,05	R\$ 0,50
Leite condensado de soja	74g	R\$ 4,19	R\$ 0,83
Chocolate em pó	575g	R\$ 6,35	R\$ 9,12
Açúcar de confeiteiro	335g	R\$ 2,49	R\$ 0,83
Margarina sem sal	230g	R\$ 2,45	R\$ 0,56
Bolacha sem lactose Maria	310g	R\$ 2,55	R\$ 0,98
Leite de coco	400 ml	R\$ 2,79	R\$ 1,11
Essência de baunilha	0,75 ml	R\$ 4,99	R\$ 0,12
Cereja em calda	220g	R\$ 5,55	R\$ 5,55
Bolacha sem lactose sabor coco	400g	R\$ 2,49	R\$ 2,49
Embalagem	-	R\$ 2,50	R\$ 5,00
			Total: 41,56

Tabela 5. Informação nutricional.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 60g (1 fatia)		
	Quantidade por porção	% VD (*)
Valor Energético	401,71Kcal	20,08
Carboidratos	54,75g	2,73
Proteínas	6,15g	0,30
Lipídeos	9,5g	0,47

(\*) % Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

Os resultados práticos obtidos através das análises físico-químicas da torta gelada de chocolate sem lactose apresentaram-se semelhantes àqueles presentes na literatura consultada.

O teor de umidade e cinzas foi verificado somente na prática, pois os índices teóricos não se encontraram na literatura vigente. Os mesmos correspondem a 65,54% e 1,27%, respectivamente.

Por ser uma torta sem lactose, destinada aos pacientes com hipolactasia, os valores encontrados estão em níveis tolerados, tendo em vista que esse é um produto fluido. Porém, como a umidade está associada à estabilidade, qualidade e composição dos alimentos, alguns fatores como estocagem, embalagem e o processamento em si podem afetar a fabricação da formulação (CECCHI, 2003).

Conforme Cecchi (2003), níveis adequados de cinzas totais são um indicativo das propriedades funcionais para alguns produtos alimentícios. O valor de cinzas pode estar associado a altas quantidades de minerais no alimento, proporcionando um sabor rançoso a este.

Devido à metodologia para a determinação do valor prático de proteínas apresentar-se inconclusiva, por problemas técnicos com o equipamento, foi possível determinar somente o valor teórico, sendo este 10,25g/100g. O alto valor protéico pode estar agregado ao uso de componentes como o chocolate em pó, amêndoas e ovos. Além da função nutricional, as proteínas proporcionam propriedades organolépticas e de textura aos alimentos, podendo estar combinadas diretamente com lipídeos e carboidratos (FONTANARI *et al.*, 2006).

Desta forma, como não foi presumido o valor prático para as proteínas, o valor calórico e o teor de carboidratos não pôde ser calculado, pois houve falta de dados. Porém, o valor encontrado na teoria para carboidratos foi de 91,26g/100g. Conforme a UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, estes compostos são os principais fornecedores de energia para o funcionamento orgânico, estando presentes principalmente no açúcar, em cereais e grãos. Sendo assim, ingredientes como amêndoas, bolachas, leite condensado de soja, chocolate em pó, amido de milho e ovos, justificam o alto teor deste componente na formulação elaborada (UNESP, 2011).

Segundo Cecchi (2003) o termo lipídeo é utilizado para gorduras e substâncias gordurosas. Lipídeos são definidos como componentes do alimento que são insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos, tais como éter etílico, éter de petróleo, acetona, clorofórmio, benzeno e alcoóis. Esses solventes apolares extraem a fração lipídica neutra que incluem ácidos graxos livres, mono, di e triacilgliceróis.

A extração do lipídeo na prática foi realizada com éter de petróleo, resultando em 13,39%. Observa-se que esse resultado encontra-se próximo do valor teórico de 15,84%. Essa variação pode ter ocorrido devido a algum problema técnico na manipulação de equipamentos laboratoriais, porém, a RDC nº 360/2003 admite uma tolerância de 20% com relação aos valores de nutrientes declarados no rótulo.

De acordo com a RDC 359 de 23 de dezembro de 2003, para açúcares e produtos que fornecem energia provenientes de carboidratos e gorduras, o valor energético médio de uma porção é 100 Kcal. O valor calórico obtido para a torta gelada de chocolate sem lactose, segundo os dados teóricos apresentou-se elevado (401,71Kcal), que pode estar associado com alto valor calórico dos ingredientes, atribuídos principalmente as amêndoas, leite condensado de soja, chocolate em pó, margarina e açúcar, os quais também influenciaram no alto teor de lipídeos.

Segundo Roman (2010) os microorganismos necessitam de temperatura e umidade adequada para se multiplicarem, por isso as metodologias utilizadas se justificam.

As análises microbiológicas para bolores e leveduras apresentaram-se dentro dos padrões ( $3 \times 10^2$ UNF/ml), estabelecidos pela Portaria nº 451, de 19 de setembro de 1997, que preconizada para doces, bolos e similares  $5 \times 10^3$  UFC/g.

Conforme Forsythe (2002) pode-se afirmar que as principais contaminações relacionadas aos alimentos decorrem do controle inadequado de temperatura durante o período de fabricação, resfriamento e armazenamento, e também pelo monitoramento inadequado da produção.

Algumas medidas preventivas e corretivas podem ser adotadas para evitar qualquer tipo de contaminação física ou microbiológica dos alimentos. Análises das matérias-primas, de superfícies de bancadas, utensílios e equipamentos são recomendadas, bem como o cuidado dos manipuladores (ALMEIDA, 2011).

#### 4 CONCLUSÃO

A demanda por alimentos sem lactose vem crescendo de forma rápida no mercado pelo fato de 75% da população possuir algum grau de intolerância a lactose.

A torta doce isenta de lactose apresentou-se dentro dos padrões com relação às características físicas, químicas e microbiológicas, diante das análises realizadas obtiveram-se os valores de carboidratos 91,26%, proteínas 10,25 %, lipídeos 15,8% e 13,89 % umidade 65,54 % e cinzas 1,27%. A cada 60g do alimento determinou-se um valor calórico de 401,71 Kcal.

Diante do exposto, conclui-se que a torta doce representa uma alternativa nutricional adequada para pacientes com hipolactasia.

#### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. M. **A importância do controle microbiológico na indústria de alimentos. Citação de referências e documentos eletrônicos.** Disponível em <<http://www.docessaolourenco.com.br/dicas-e-receitas/a-importancia-microbiologico-na-industria-de-alimentos/>> acesso em 28 nov.2011.

BULLER, HÁ. GRAND, RJ. **Intolerância a lactose.** Hancock, EW. Revista anual de medicina, 1990. p. 141.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos.** 2 ed. Campinas, São Paulo: Editora da Unicamp, 2003.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. **Citação de referência e documentos eletrônicos.** Disponível em:

<[http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com\\_remository&Itemid=0&func=select&orderby=1](http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_remository&Itemid=0&func=select&orderby=1)> Acesso em 29 de nov.2011.

FONTANARI, G. G. *et al.* Thermal study and physico-chemical characterization of some functional properties of guava seeds protein isolate (*Psidium guajava*). **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, v. 83, n. 3, p. 709-713, 2006.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: ARTMED, 2002.

HEYMAN, M. B. **Committee on Nutrition. Lactose intolerance in infants, children and adolescents.** Pediatrics. 2006; 118(3): 1279-86.

MARTÍNEZ D. R.; MÉNDES L. F. P. **Intolerancia a la lactosa.** Rev. esp. enferm. dig. v.98 n.2 Madrid feb. 2006.

MATTAR, R.; MAZO, D. F. C. **Intolerância à lactose: mudança de paradigmas com a biologia molecular.** Rev. Assoc. Med. Bras. vol.56 no.2 São Paulo, 2010.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. **Citação de referência e documentos eletrônicos.** Disponível em:

<<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2851>> acesso em: 31 out. 2011.

ROMAN, J. A. **Citação de referências e documentos eletrônicos.** Disponível em: <<http://www.slideshare.net/educacaof/tecnologia-de-alimentos-000>> acesso em: 28 Nov. 2011.

TÉO, C. R. P. A. **Intolerância à lactose: uma breve revisão para o cuidado nutricional.** Arq. Ciênc. Saúde.Unipar, 6 (3): 135-140, 2002.

UNESP - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Bauru. **Tipos de alimentos. Citação de referências e documentos eletrônicos.** Disponível em

<[http://www.faac.unesp.br/pesquisa/nos/bom\\_apetite/nutricao/tip\\_ali.htm](http://www.faac.unesp.br/pesquisa/nos/bom_apetite/nutricao/tip_ali.htm)> acesso em: 28 nov.2011.

UNICAMP. **Taco – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Citação de referências e documentos eletrônicos.** Disponível em <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/>> acesso em: 29 nov.2011.