



ELABORAÇÃO DE BOLOS TIPO INGLÊS COM ADIÇÃO DE GALACTOMANANAS DE *Caesalpinia pulcherrima* COMO SUBSTITUTO DE GORDURA- UMA AVALIAÇÃO SENSORIAL

Andrielle Rodrigues de Azevedo¹; Samara Rodrigues Silva¹; Antonia Ariana Camelo Passos¹; Rafaela Farias Siqueira²; Francisca Joyce Elmiro Timbó Andrade²; Daniele Maria Alves Teixeira – Sá²

¹Alunos de Graduação do Curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará – IFCE – Campus Sobral. Av. Doutor Guarany, n.317, Derby, CEP: 62040-730, Sobral - Ceará, e-mail: andrielle47@hotmail.com; samara_rodrigues03@hotmail.com; ariana.passos@hotmail.com; rafatecnologia2010@hotmail.com.

²Docentes do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará – IFCE – Campus Sobral. Av. Doutor Guarany, n.317, Derby, CEP: 62040-730, Sobral - Ceará, e-mail: joyce@ifce.edu.br; daniel maria@ifce.edu.br.

Resumo: A crescente exigência do consumidor por alimentos saudáveis e com qualidade sensorial faz surgir novos produtos que atendam suas cobranças. A substituição de gorduras por carboidratos, no qual se destacam as gomas, tem como finalidade a obtenção de alimentos com propriedades organolépticas e funcionais das gorduras, sem seu elevado teor calórico. Portanto o trabalho teve como objetivo avaliar por meio de análise sensorial a influência das galactomananas como substituto de gordura em bolos tipo inglês. Foram elaborados 4 formulações diferentes de bolos (C – Controle, com 12% de gordura; T1 - Tratamento, com 6,5% de gordura; T2 – Tratamento 2, com 6,5% de gordura e 1,7% de galactomanana e T3 – Tratamento 3, com 9% de gordura e 1,8% de galactomanana). Para cada tratamento foi feito em duplicata para identificar se houve aceitação dos bolos. Foi realizada avaliação sensorial pelo teste de aceitação. Os atributos avaliados foram cor, aroma, sabor, textura, aceitação global e intenção de compra. O teste utilizou escala hedônica estruturada de 9 pontos, onde 9 (“gostei muitíssimo”) e 1 (“desgostei muitíssimo”). As amostras não diferiram entre si em todos os atributos analisados pelos provadores. Portanto é possível a elaboração de bolos com adição de galactomananas de *Caesalpinia pulcherrima* em substituição à gordura, apresentando boas características sensoriais.

Palavras-chave: análise sensorial, gomas, polissacarídeos

1. INTRODUÇÃO

A crescente cobrança do consumidor por alimentos que apresentem, além da qualidade sensorial e nutricional, benefícios associados à saúde, faz surgir assim a necessidade de novos ingredientes, formulações que possam atender a estas exigências do mercado atual (ZAVAREZE; MORAES; MELLADO, 2010).

Devido às suas propriedades físicas, a gordura é considerada um ingrediente chave para os aspectos sensoriais e fisiológicos dos alimentos, contribuindo para o sabor, cremosidade, aparência, aroma, odor e sensação de saciedade após as refeições, por isso tem grande importância na formulação de diversos alimentos, além de outros atributos sensoriais altamente desejáveis como maciez e suculência (PINHEIRO e PENNA, 2004).

Entretanto, o consumo de altas quantidades de gordura está relacionado com o aumento do risco da obesidade e de alguns tipos de câncer. Por isso há vários anos, vem sendo recomendada à população em geral a diminuição da gordura dietética, a fim de se prevenir doenças cardiovasculares, obesidade, diabetes mellitus tipo 2, dentre outras doenças crônicas. A consequência desta recomendação tem sido a substituição de gorduras por carboidratos, resultando na adoção de dietas hiperglicídicas (PINHEIRO; PENNA, 2004; POLACOW e JUNIOR, 2006).

Para atender a expectativa dos consumidores, os pesquisadores têm desenvolvidos inúmeros substitutos de gorduras. O objetivo é a obtenção de alimentos com propriedades organolépticas e funcionais das gorduras, sem seu elevado teor calórico (DIAS, 2007).



Segundo Glicksman (1991) citado por Zambrano (2004), os substitutos de gordura classificam-se em derivados de carboidratos, de proteínas e de gordura. Dentre os derivados de carboidratos destacam-se os amidos modificados e as gomas.

Hidrocolóides ou gomas são biopolímeros hidrofílicos de alto peso molecular e considerados ingredientes funcionais muito utilizados nas indústrias alimentícias e englobam todos os polissacarídeos extraídos de plantas, algas marinhas e fontes microbianas, como também as gomas derivadas de plantas exsudadas e biopolímeros modificados preparados por tratamento químico de celulose (RESENDE, 2011).

As sementes de muitas leguminosas são ricas em gomas e dessas, fazem parte polissacarídeos tipo galactomananas, que são polissacarídeos neutros, extraídos do endosperma de sementes de certas leguminosas. Esses polímeros se constituem de um esqueleto formado por unidades repetidas de β -D-manose, ligadas entre si por pontes de oxigênio do tipo 1 \rightarrow 4. Unidades α -D-galactose encontram-se ligadas à cadeia principal por ligações de oxigênio do tipo 1 \rightarrow 6. O teor e a distribuição das unidades D-galactose dependem da origem e da espécie de leguminosa, e das técnicas de extração utilizadas para a sua obtenção (AZERO e ANDRADE, 1999).

Caesalpinia pulcherrima uma árvore amplamente utilizado em muitos países na medicina popular, conhecida, como "flamboianzinho", "barba de barata" e "brado de estudante", vem mostrando muitas propriedades, incluindo seu uso como um agente antihemorrágicos e também no tratamento de infecções. É também muito apreciada por suas qualidades ornamentais com flores amarelo, vermelho, laranja e rosa. A árvore é comum em todo o Nordeste do litoral do Brasil, sendo fáceis de plantar e crescer. Uma vez que esta espécie produz uma grande quantidade de sementes. Estudos demosntram a presença de galactomanana no endosperma da semente desta árvore (AZERO 1999; AZERO e ANDRADE 199; BRAGA et al., 2011).

A maioria dos estudos sobre galactomananas visam principalmente o interesse comercial que envolve estes polissacarídeos, nas diferentes áreas da indústria. Algumas sementes, principalmente as de leguminosas, apresentam um endosperma rico em polissacarídeo (goma), cuja função na natureza é de absorver água, freqüentemente até dez vezes superior ao seu peso, esta propriedade parece estar ligada à defesa das plantas jovens contra o estresse hídrico (MESQUITA et al., 2009).

Esses polissacarídeos apresentam diferentes propriedades nos alimentos, como em produtos lácteos como espessantes de sobremesas ou sorvetes. Podem ser também utilizadas como geleificantes de produtos à base de frutas, em misturas com pectinas, produtos em pó (sobremesas e pudins) e produtos de panificação, como misturas para bolos e tortas (SALVALAGGIO, 2010).

Entre os produtos de panificação, o bolo vem adquirindo crescente importância no que se refere ao consumo e comercialização no Brasil. Os bolos são produtos de confeitaria bastante apreciados como sobremesa ou em lanches. Apresentam-se em diferentes formatos, sabores e textura, variando com a formulação ou com o método empregado na fabricação. Trata-se de produto adquirido 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) (ZAVAREZE; MORAES; MELLADO, 2010 e GUTKOSKI et al., 2011).

O bolo tipo inglês é uma emulsão complexa composta de bolhas como fase descontínua e de uma mistura de ovo, açúcar, água e gordura como fase contínua, em que as partículas de farinha estão dispersas (GUTKOSKI et al., 2011).

A qualidade dos bolos é determinada por características essenciais, como: textura macia, que deve permanecer inalterada ao longo da vida de prateleira do produto; superfície uniforme; homogeneidade do miolo; volume adequado; palatabilidade e sabor agradável; e facilidade de processamento (OSAWA et al., 2009). Os principais fatores associados a uma qualidade inferior dos bolos são baixo volume específico e estrutura do miolo pouco uniforme, além do aumento da firmeza, perda de umidade e desenvolvimento microbiano durante a estocagem (WALTER et al., 2010).

As características sensoriais da maioria dos alimentos são essenciais para o sucesso mercadológico. Os testes afetivos de análise sensorial, a intenção de compra são ferramentas valiosas e necessárias na área de desenvolvimento de novos produtos, na medida em que mensuram a opinião

dos consumidores, quanto à sua aceitação ou preferência em relação a diferentes produtos, sendo as características sensoriais determinantes na sua decisão (WALTER et al., 2010).

Para produtos panificáveis existem poucos relatos na literatura de utilização de galactomananas como substituto de gordura. Com base no escrito acima, objetivou-se avaliar por meio de análise sensorial a influência da galactomananas sobre os bolos tipo inglês.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Matéria-prima

A galactomanana foi obtida através da extração do endosperma das sementes de *Caesalpinia Pulcherrima*, onde foi realizado no laboratório de Biotecnologia do IFCE - *Campus* Sobral. Os outros ingredientes para formulação foram adquiridos no comércio local de Sobral-CE.

2.2. Extração de galactomanana

Para iniciar ao processo de extração da galactomanana da semente de flamboyanzinho (*Caesalpinia pulcherrima*), pesou-se primeiramente as sementes, logo após elas foram submetidas à fervura, em uma chapa aquecedora, junto com água destilada durante 50 (cinquenta) minutos. Ao fim do tempo de cocção das sementes foram lavadas e colocadas em uma peneira de plástico a fim de obter uma rápida secagem e limpeza da semente. Logo após, seus endospermas foram isolados manualmente em temperatura ambiente.

Os endospermas isolados foram extraídos com água destilada em liquidificador até forma uma solução viscosa, essa solução foi centrifugada e depois de decantada foi transferida para uma proveta e a galactomanana precipitada em álcool etílico, na proporção de 1:3 solução/álcool. . Filtrou-se o precipitado em funil de placa sinterizada G3 com auxílio de uma bomba a vácuo e o mesmo foi desidratado em acetona por 24 horas e depois secadas em ar quente e moídas (Figura 1). O resíduo foi novamente centrifugado, e o sobrenadante resultante passou por todas as etapas acima descritas.



Figura 1: Galactomanana desidratada.

2.3. Preparação dos bolos

A elaboração dos bolos foi desenvolvida na Planta Piloto de Panificação do Curso de Tecnologia de Alimentos do IFCE – *Campus* Sobral. Foram elaboradas quatro formulações de bolos (C; T1; T2 e T3) conforme descrito na Tabela 1. Cada formulação foi feita em duplicata.

1. O açúcar e a gomas foram misturados a seco, em velocidade 1 durante 1 minuto. As duas formulações C e T1 que não utilizava goma não passaram por essa etapa.

2. Em seguida foram adicionado a gordura, os ovos, leite em pó, fermento e sal. Foram misturados na velocidade 2 durante 07 minutos.

3. Posteriormente foi incorporada a farinha pouco a pouco, na velocidade 1, de forma alternada com a água.

4. Após obter uma massa homogênea, esta foi misturada na velocidade 1 durante 3 minutos.

5. Foram pesados 605 g de massa em fôrmas de alumínio retangular e assados à temperatura de 160 °C durante 40 minutos.



Tabela 1: Ingredientes para formulação do bolo inglês.

Ingredientes	C (g)	T1 (g)	T2 (g)	T3 (g)
Farinha de trigo	400	400	400	400
Galactomanana (goma)	0	0	2,4	2,4
Açúcar	346,3	346,3	346,3	346,3
Margarina	172	86	86	120
Fermento	16	16	16	16
Ovos	200	200	200	200
Sal	4	4	4	4
Leiteempó	24	24	24	24
Água mineral	240	240	240	240

(C – Controle, com 12% de gordura; T1 - Tratamento, com 6,5% de gordura; T2 – Tratamento 2, com 6,5% de gordura e 1,7% de galactomanana e T3 – Tratamento 3 com 9% de gordura e 1,8% de galactomanana).

2. 4. Análise sensorial

Realizou-se teste de aceitação no laboratório de análise sensorial do curso de Tecnologia de Alimentos do IFCE – *campus* Sobral com 62 provadores não treinados escolhidos aleatoriamente entre estudantes, funcionários e professores do Instituto Federal - *Campus* Sobral. Foram feitas duas repetições. O grau de aceitação foi avaliado utilizando-se teste afetivo laboratorial, que avaliaram de forma monádica em cabines individuais, o quanto gostaram ou desgostaram da formulação, através de escala hedônica estruturada de nove pontos, onde 9 representava a nota máxima “gostei muitíssimo” e 1 a nota mínima “desgostei muitíssimo”. Os provadores avaliaram os atributos de cor, aroma, sabor, textura e impressão global. Na Figura 2, apresenta-se a ficha utilizada na análise.

Nome: _____		Data: _____		Idade: _____		Sexo: _____	
<p>Você está recebendo uma amostra codificada de Bolo Inglês. Por favor, avalie a amostra utilizando a escala abaixo e indique o quanto você gostou ou desgostou.</p> <p>9-Gostei extremamente 8-Gostei muito 7-Gostei moderadamente 6-Gostei ligeiramente 5- Nem gostei / nem desgostei 4-Desgostei ligeiramente 3-Desgostei moderadamente 2-Desgostei muito 1- Desgostei extremamente</p>							
Amostra	Cor	Aroma	Textura	Sabor	Impressão global		
_____	_____	_____	_____	_____	_____		
Comentários: _____							
Após avaliar a amostra de Bolo Inglês , expresse através da escala abaixo a sua intenção de compra.							
5 - Certamente compraria				AMOSTRA: _____			
4 - Provavelmente compraria							
3 - Talvez compraria				NOTA: _____			
2 - Provavelmente não compraria							
1 -Certamente não compraria							

Figura 2- Ficha de avaliação utilizada no teste de aceitação dos bolos tipo inglês.

2. 5. Análise estatística

Para análise dos resultados do teste de aceitação foi feita análises de variâncias e o teste de Tukey com nível de significância de 5%, utilizando o programa SISVAR.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da avaliação sensorial das quatro formulações de bolos inglês estão exibidos na tabela 2. E fotos dos bolos estão apresentados nas figuras 3 e 4.

Tabela 2 - Valores médios das notas atribuídas para as formulações.

Parâmetros	Valores médios relativos às pontuações atribuídas aos bolos			
	C	T1	T2	T3
Cor	7,43 ^a	7,30 ^a	7,22 ^a	7,19 ^a
Aroma	7,30 ^a	7,42 ^a	7,02 ^a	7,23 ^a
Textura	7,44 ^a	7,23 ^a	7,15 ^a	7,29 ^a
Sabor	7,46 ^a	7,41 ^a	7,20 ^a	7,20 ^a
Impressão global	7,41 ^a	7,46 ^a	7,17 ^a	7,13 ^a
Intenção de Compra	4,02 ^a	4,02 ^a	3,84 ^a	3,90 ^a

(C – Controle, com 12% de gordura; T1 - Tratamento, com 6,5% de gordura; T2 – Tratamento 2, com 6,5% de gordura e 1,7% de galactomanana e T3 – Tratamento 3 com 9% de gordura e 1,8% de galactomanana).

Médias seguidas por mesma letra nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).



Figura 3 - Cor externa e volume dos bolos analisados. (da esquerda para a direita: Amostra C, T1, T3 e T2).



Figura 4 - Estrutura de miolo dos bolos. (da esquerda para a direita: Amostra C, T1, T3 e T2).

Com base nos resultados da ANOVA ($p < 0,05$) do teste de aceitação das quatro formulações não revelaram diferença significativa entre as amostras de bolo. Resultados oposto ao de Preichardt, (2009), que concluiu que a adição de xantana melhorou as características sensoriais dos bolos sem glúten formulados com farinha de arroz e milho, deste modo, a goma xantana teve efeito benéfico



sobre as características sensoriais dos bolos estudados por este autor podendo ser utilizada de maneira satisfatória na elaboração desses produtos, melhorando expressivamente sua qualidade sensorial.

A intenção de compra apresentou comportamento semelhante aos demais atributos avaliados. A nota média foi de 3,94, com isso ficam posicionadas entre as notas 3 e 4, que corresponde a “talvez compraria e “provavelmente compraria”. A intenção de compra do consumidor é um processo decisório complexo, e pode ser influenciado por vários fatores, incluindo preço, conveniência e marketing, sendo as características sensoriais determinantes na sua decisão (WALTER, 2010).

Segundo MUNHOZ et. al., (2004), as gomas ou hidrocolóides são amplamente utilizadas como aditivos na tecnologia de alimentos e tem como funções a melhoria da textura, retardamento da retrogradação do amido, aumento da retenção de umidade, enfim, a melhoria da qualidade, em geral, dos produtos de panificação.

Com relação à cor as formulações não obtiveram resultados que pudessem diferenciar uma da outra. Resultados idênticos ao de Zambrano, (2005), pois o mesmo afirma que os bolos com gomas não apresentam diferença com relação à cor externa quando comparados com o bolo-padrão. Porém Segundo WARING (1988), bolos feitos com goma xantana ficaram um pouco mais escuros, ao passo que os bolos com goma guar apresentaram a mesma coloração que o bolo-padrão (ZAMBRANO, 2005).

As características sensoriais da maioria dos alimentos são ferramentas essenciais para o sucesso mercadológico. Na medida em que mensuram a opinião dos consumidores, quanto à sua aceitação ou preferência em relação a diferentes produtos. Isto é de extrema importância e são necessárias na área de desenvolvimento de novos produtos (WALTER, 2010).

4. CONCLUSÕES

Tendo em vista os resultados obtidos, concluiu-se que não houve diferença significativa entre as amostras, obtendo boa aceitação, com notas referentes entre gostei moderadamente e gostei muito. Sendo possível a elaboração de bolos com adição de galactomananas em substituição à gordura, apresentando boas características sensoriais.

5. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e ao Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará – IFCE – Campus Sobral pelo apoio a pesquisa.

6. REFERÊNCIAS

AZERO, E. G.; ANDRADE, C. T. **Extração e Caracterização da Galactomanana de Sementes de *Caesalpinia pulcherrima***. Rio de Janeiro - RJ, Ciência e Tecnologia - Abr/Jun – 1999.

AZERO, E. G. R. **Galactomananas de fontes não tradicionais e sua utilização em misturas**. Tese de doutorado apresentada no Instituto de macromoléculas da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IMA/UFRJ), Rio de Janeiro, 1999.

BRAGA, R. C.; TEIXEIRA-SÁ, D. M. A.; RIBEIRO, A. F.; MIRANDA, R. L.; ALMEIDA, L. M.; HORTA, A. C. H.; MOREIRA, R. A. **Evaluation of *caesalpinia pulcherrima* endospermic gum as affinity matrices for galactose - binding lectins interaction**. Braz. Arch. Biol. Technol. v.54 n.2: pp. 283-292, Mar/Apr 2011.

GUTKOSKI, L. C.; DURIGON, A.; MAZZUTTI, S.; CEZARE, K.; COLLA, L. M.; **Influência do tipo de farinha de trigo na elaboração de bolo tipo inglês**. Braz. J. Food Technol., Campinas, v. 14, n. 4, p. 275-282, out. /dez. 2011.

MESQUITA, J. C. **Galactomananas das sementes de *parkinsoniaaculeata*: extração e propriedades**. Pesquisa em Foco, Maranhão, v. 17, n.1, p. 8-11, 2009.



MUNHOZ, M. P.; WEBER, F. H.; CHANG, Y. K. **Influência de hidrocolóides na textura de gel de amido de milho.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, jul.-set. 2004.

OSAWA, C. C.; FONTES, L. C. B.; MIRANDA, E. H. W.; CHANG, Y. K.; STEEL, C. J. **Avaliação físico-química de bolo de chocolate com coberturas comestíveis à base de gelatina, ácido esteárico, amido modificado ou cera de carnaúba.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 29(1): 92-99, jan.-mar. 2009

PINHEIRO, M. V. S.; PENNA, A. L. B. **Substitutos de gordura: tipos e aplicações em produtos lácteos.** Alim. Nutr., Araraquara, v. 15, n. 2, p. 175-186, 2004.

PREICHARDT, L. D.; VENDRUSCOLO, C. T.; GULARTE, A. M.; MOREIRA, A. S. **Efeito da goma xantana nas características sensoriais de bolos sem glúten.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR Campus Ponta Grossa - Paraná - Brasil ISSN: 1981-3686 / v. 03, n. 01: p. 70-76, 2009.

SALVALAGGIO, M. O. **Galactomananas de sementes de espécies brasileiras: otimização da extração, caracterização físico-química e por espalhamento de luz.** Dissertação apresentada ao Curso de Pós Graduação em Ciências - Bioquímica da Universidade federal do Paraná, Curitiba, 2010.

WALTER, E. H. M.; FONTES, L. C. B.; OSAWA, C. C.; STEEL, C. J.; CHANG, Y. K. **A influência de coberturas comestíveis na aceitação sensorial e intenção de compra de bolos de chocolate.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 30(2): 335-341, abr.-jun. 2010.

ZAVAREZE, E. R.; MORAES, K. S.; MELLADO, M. L. M. S. **Qualidade tecnológica e sensorial de bolos elaborados com soro de leite.** Ciênc. Tecnol. Aliment. vol.30 no.1 Campinas jan./mar. 2010.

ZAMBRANO, F.; HIKAGE, A.; ORMENESE, R. C. C.; MONTENEGRO, F. M.; RAUEN - MIGUEL, A. M. **Efeito das gomas guar e xantana em bolos como substitutos de gordura.** Braz. J. Food Technol., v.8, n.1, p. 63-71, jan./mar., 2005.