

## **EFEITO DE MELHORADORES EM BOLO ISENTO DE GLÚTEN**

**Priscila Missio da Silva, Daniele Ziglia de Freitas, Márcia Arocha Gularte\***

*Departamento de Ciência dos Alimentos, Curso de Bacharelado em Química de Alimentos,  
Universidade Federal de Pelotas*

*\*Email: gularte@ufpel.edu.br*

### **RESUMO**

O objetivo do estudo foi verificar o efeito de melhoradores (xantana, farinha de arroz pré-gelatinizada) em bolo isento de glúten. Os resultados demonstraram que, em relação aos bolos com diferentes amiloses, com exceção do bolo com alta amilose e xantana, tiveram maior volume específico que os bolos com farinha pré-gelatinizada e não apresentou diferença significativa do bolo referência com farinha de trigo; na análise de flexibilidade os bolos com farinha de arroz pré-gelatinizada, xantana e a amilose de com teor médio e alto, comparado com o bolo com farinha de trigo e com farinha de arroz de baixa amilose apresentaram os maiores valores; quanto à resistência à força, os bolos com farinha pré-gelatinizada até 15% e a adição de xantana não apresentaram diferença comparado ao bolo com farinha de trigo e o bolo elaborado com 0,4% de xantana apresentou maior volume específico.

Palavras-chaves: Farinha de arroz, xantana, pré-gelatinização.

### **1 INTRODUÇÃO**

Nos últimos 25 anos a produção de arroz no Brasil aumentou em torno de 2% ao ano, porém, nos últimos 16 anos o consumo tem decrescido cerca de 1% ao ano. Devido a este desequilíbrio crescem as alternativas para aumentar o consumo do arroz, e, além disso, há os portadores de doença celíaca, que devem ter uma dieta isenta de glúten, pois o glúten agride e danifica as vilosidades do intestino delgado e prejudica a absorção dos alimentos (DOENÇA, 2007). Uma alternativa é a utilização do arroz na forma de farinha em produtos de panificação (ABIAP, 2008).

Todavia, as proteínas do arroz por não ter a habilidade de formar a rede necessária para reter o gás produzido na fermentação durante a panificação é necessário imitar as propriedades viscoelásticas do glúten, sendo assim, podem ser utilizados os espessantes, como

a goma xantana e a farinha de arroz pré-gelatinizada para diminuir a diferença de produtos com farinha de trigo e assim, elaborar produtos de qualidade aceitáveis.

O principal efeito produzido pelos espessantes é o atraso da retrogradação da amilose pela formação de complexos entre os espessantes e as cadeias da amilose. A incorporação de espessantes em soluções de amido modifica as propriedades reológicas e causa aumento da viscosidade. Por este motivo, as gomas são utilizadas para conferir estabilidade a produtos como pudins e sobremesas (MUNHOZ, 2004).

Farinha de arroz pré-gelatinizada ou pré-cozida é a farinha produzida a partir de grãos de arroz ou também de grãos quebrados oriundos do processo de beneficiamento que sofrem processo de extrusão ou tratamento infravermelho que provoca a pré-gelatinização do amido. Esta farinha é utilizada como espessante e melhorador de aparência e textura de muitos alimentos como, por exemplo, molhos, sopas enlatadas, recheio de tortas, sendo favorecida por seu sabor neutro e aparência clara (FARINHA, 2008).

As diferenças de amilose de grãos de arroz apresentam distintas características, os cultivares com baixo teor de amilose são mais usados em doces, alimentos infantis e cereais matinais. Nos de teor intermediário são mais utilizados para o consumo em grãos e o cozimento é menos aquoso, havendo expansão em volume, ficando os grãos soltos e macios, mesmo após o resfriamento. Cultivares com alto teor de amilose, também mais consumidos na forma de grãos, apresentam-se secos e com grande expansão em volume no cozimento (pouco menos do que o teor intermediário), todavia, quando resfriados, endurecem (JULIANO, 1996; HIZUKURI et al., 1989; TAVARES et al., 1998).

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo verificar o efeito da adição da goma xantana, da farinha de arroz pré-gelatinizada e ainda do efeito da farinha de arroz de alta, média e baixa amilose em bolo sem glúten analisados por parâmetros que indicam uma qualidade aceitável, comparado ao bolo com farinha de trigo.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Material e Métodos**

Para a elaboração das formulações foi utilizada farinha de arroz branco polido de alta, média e baixa amilose, farinha de arroz pré-gelatinizada processada em rosca simples à vapor alcançando de 75 a 78°C por 2 minutos, goma xantana, margarina com 70% de lipídios,

açúcar refinado, leite integral, ovos frescos e fermento químico, todos adquiridos no comércio local. Foram desenvolvidas 10 formulações de bolo conforme Tabela 1.

**Tabela 1** Proporções (%) de farinhas, xantana e farinha de arroz pré-gelatinizada na elaboração de bolo de arroz

<b>Formulação</b>	<b>Farinha de trigo</b>	<b>Farinha de arroz alta amilose</b>	<b>Farinha pré-gelatinizada</b>	<b>Xantana</b>
F1	100	0	0	0
F2	0	95	5	0
F3	0	90	10	0
F4	0	85	15	0
F5	0	80	20	0
F6	0	99,80	0	0,2
F7	0	99,60	0	0,4
<b>Farinhas de arroz de diferentes amiloses</b>				
	<b>Baixa</b>	<b>Média</b>	<b>Alta</b>	
F8	100	0	0	
F9	0	100	0	
F10	0	0	100	

Primeiramente, foi realizada uma mistura homogênea da margarina com o açúcar, em seguida, adicionou-se os ovos e o leite aos poucos, e por último, a farinha e o fermento, obtendo uma massa uniforme que foi colocada em formas próprias para bolo de arroz e assado em forno elétrico turbo Tedesco TC-FTT a  $200 \pm 8^\circ\text{C}$  por 18-35 min.

O volume dos bolos foi avaliado através da técnica do deslocamento de sementes e após, calculado o volume específico de cada bolo, as características internas dos bolos, foram avaliadas através de microfilmagem para visualizar o tamanho e o formato dos alvéolos utilizando scanner marca HP; a textura avaliada através do Texturômetro TA.XTplus, Stable Micro Systems, em que os bolos foram comprimidos 50% da sua altura original através de um probe de 75mm de diâmetro a uma velocidade de 1.0 mm/s durante 30 segundos. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância. As avaliações foram realizadas em triplicada.

## 2.2 Resultados e Discussão

Na tabela 2 estão apresentados os resultados de volume específico e textura dos bolos elaborados.

**Tabela 2** Volume específico e textura de bolo com farinha de arroz

Bolos	Volume Específico* (cm <sup>3</sup> .g <sup>-1</sup> )	Textura*	
		Força (g)	Flexibilidade (%)
F1	2,00a	46,00ab	568,00c
F2	1,31c	48,15a	898,53b
F3	1,14c	47,15a	991,66b
F4	1,14c	44,63b	1193,21b
F5	1,07c	35,13c	2063,62a
F6	2,30a	45,88a	1919,20a
F7	2,43a	47,79a	1647,69ab
F8	2,09a	38,50c	636,40c
F9	2,28a	37,89c	743,80b
F10	1,61b	40,85c	981,76b

\* Médias (n=3) seguidas de letras distintas diferem na coluna pelo teste de Tukey (p<0,05).

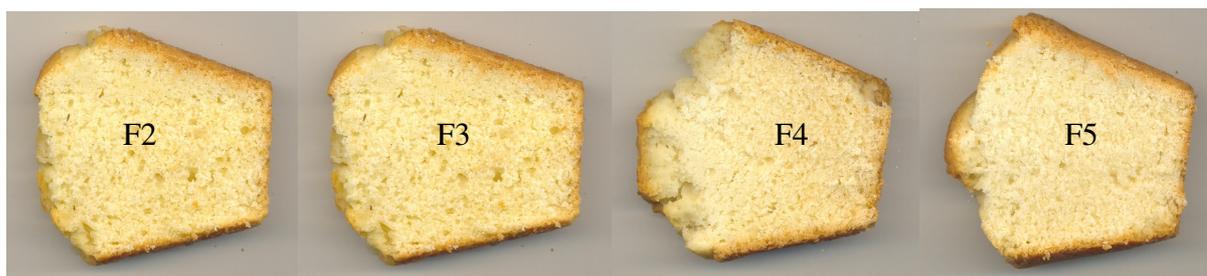
Em relação aos bolos com farinhas de arroz com diferentes amiloses (F8 e F9) e xantana (F6 e F7), os bolos, com exceção do com alta amilose (F10), tiveram maior volume específico que os bolos com farinha pré-gelatinizada (F2, F3, F4 e F5) e não apresentaram diferença significativa do bolo referência com farinha de trigo (F1) (Tabela 2). Nas formulações com farinha de arroz de baixa, média e alta amilose (Tabela 2 - F8, F9 e F10) pode-se verificar que o menor volume específico foi na formulação elaborada com farinha de arroz de alta amilose (F10). Isto provavelmente deve-se ao fato de que o amido danificado da farinha absorveu maior quantidade de água, conseqüentemente maior peso e volume (GUTKOSKI, et al., 2007). Dentre as formulações com farinha de arroz pré-gelatinizada (F2, F3, F4 e F5) o volume específico foi significativamente menor que as demais formulações. Este fato pode ser devido à alta capacidade de absorção de água devido a sua estrutura amilácea, que tem tendência de maior absorção de água a frio (GALERA, 2006), e esta água

absorvida pela farinha, provavelmente ficou na forma livre, sendo depois evaporada durante a cocção dos bolos. Assim as formulações com mais farinha pré-gelatinizada absorveram mais água, mas liberaram também, e obtiveram, conseqüentemente, menor volume específico. E a massa dos bolos com farinha de arroz branco (F8, F9 e F10), sofreu a gelatinização durante o processo de homogeneização dos ingredientes e forneamento, por isso, ocorreu o inchamento do grânulo, possibilitando um volume maior observado nos miolos dos bolos.

A respeito da resistência à força, a farinha pré-gelatinizada até 15% e a adição de xantana não apresentou diferença comparado ao bolo referência com farinha de trigo. E os bolos com menor resistência a força foram os que não tinham nenhum melhorador adicionado, com exceção da adição de 15% de farinha pré-gelatinizada.

Na avaliação de flexibilidade, os bolos com maiores valores foram os que tiveram adição de farinha de arroz pré-gelatinizada como melhorador, a xantana como um hidrocolóide e a amilose de arroz com teor médio e alto comparado com o bolo de referência com farinha de trigo e com farinha de arroz de baixa amilose (Tabela 2).

Através das microfílmagens dos bolos, demonstradas na Figura 1, pode-se verificar que à medida que o porcentual de substituição da farinha de arroz pela farinha pré-gelatinizada aumentou, a estrutura da massa do bolo foi apresentando um aspecto mais compacto. Uma possível explicação pode ser porque o amido da farinha de arroz pré-gelatinizada sofre desestruturação de seus grânulos quando a mesma sofre a extrusão deixando uma estrutura unida e coesa (SILVA, 2008).



**Figura 1** Microfílmagem do bolo de arroz com 5% de farinha de arroz pré-gelatinizada (F2), 10% de farinha de arroz pré-gelatinizada (F3), 15% de farinha de arroz pré-gelatinizada (F4) e 20% de farinha de arroz pré-gelatinizada.

O bolo elaborado com 0,4% de xantana apresentou maior volume específico, resultando em uma massa mais macia, apresentando maior capacidade de retenção do gás e

expansão. O bolo com 0,2% de xantana, apesar de não apresentar diferença estatística, apresentou uma massa levemente mais compacta com alvéolos também, levemente menores e desuniformes quando comparado com o bolo acrescentado de 0,4% de xantana (Figura 2).



**Figura 2** Microfilmagem do bolo de arroz com 0,2% de xantana (F6) e com 0,4% de xantana (F7).

### 3 CONCLUSÃO

Dentre os melhoradores utilizados neste estudo o hidrocolóide xantana apresentou características de bolos com similaridades ao bolo de farinha de trigo, seguido dos bolos com farinha de arroz de amilose com teor médio e alto e quanto à farinha de arroz pré-gelatinizada utilizada como espessante até 10% de substituição apresentou resistência a força e aparência de miolo semelhante aos bolos com xantana.

### REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA das INDÚSTRIAS de ARROZ PARBOILIZADO – ABIAP. **Arroz Parboilizado**, 2008. Disponível em: <<http://www.abiap.com.br>>. Acesso em: 25 mar 2009.

DOENÇA CELÍACA. Disponível em: <<http://nutricy.com/doena-celaca/>>. Acesso em: 25 mar 2009.

FARINHA DE ARROZ. Disponível em: [http://www.argus.com.br/site/interna.php?pag=produtos&acao=mostra\\_item&lin\\_codigo=25&ite\\_codigo=38](http://www.argus.com.br/site/interna.php?pag=produtos&acao=mostra_item&lin_codigo=25&ite_codigo=38). Acesso em: 26 mar 2009.

GALERA, J. **Substituição parcial da farinha de trigo por farinha de arroz (*Oryza sativa* L.) na produção de sonho-estudo modelo**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006.

GUTKOSKI, L.C.; PAGNUSSATT, F.A.; SPIER, F.; PEDÓ, I Efeito do teor de amido danificado na produção de biscoitos tipo semi-duros. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 27(1): 119-124, jan.-mar. 2007.

HIZURUKI, S.; TAKEDA, Y.; MARUTA, N.; JULIANO, B.O. Molecular structures of rice starch. **Carbohydrate Research**, v. 189, p. 227-235, 1989.

JULIANO, B.O.; HICKS, P.A. Rice functional properties and rice food products. **Food Rev. Int.** n.12(1), p.71-103, 1996.

MUNHOZ, M.P.; WEBER, F.H.; CHANG, Y.K. **Influência de hidrocolóides na textura de gel de amido de milho.** Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v24n3/21934.pdf>>. Acesso em: 25 mar 2009.

SILVA, P. M.; FREITAS, D. Z.; GULARTE, M. A. Farinha de arroz pré-gelatinizada em bolo inglês sem glúten. **In:** 2º SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR, Bento Gonçalves. Anais do 2º Simpósio de Segurança Alimentar, Bento Gonçalves, 2008.

TAVARES, A.F.; ELIAS, M.C.; ROMBALDI, C.V.; NORA, L. Grau de polimento e propriedades funcionais do arroz (*Oriza sativa* L.) **In:** Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 16. Rio de Janeiro, jul. 1998. Anais... Rio de Janeiro: SBCTA, 1998. p.1871-1874.