

PRÉ-MISTURA PARA O PREPARO DE BOLO SEM GLÚTEN

Stephanie Baiamonte¹; Valéria Remondes Caruso²; Prof.^a Dra. Elisena Aparecida Guastaferrero Seravalli³

¹ Aluna de Iniciação Científica da Escola de Engenharia Mauá (EEM/CEUN-IMT);

² Aluna de Mestrado da Escola de Engenharia Mauá (EEM/CEUN-IMT);

³ Professora da Escola de Engenharia Mauá (EEM/CEUN-IMT);

Resumo. *Este trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de uma pré mistura para o preparo de bolo sem glúten. O produto foi desenvolvido para celíacos, intolerantes ao glúten de trigo e proteínas similares de outros cereais como centeio, cevada, aveia e malte. Foi feito um planejamento fatorial completo para otimização da formulação do pré-mix de bolos em comparação a um padrão existente no mercado (Mix Corn Products), isentos de cereais que contenham “glúten” como féculas de mandioca e de batata, amido pré-gelatinizado de mandioca, farinhas de soja e de arroz. Os parâmetros analisados foram volume específico e textura. Os resultados apresentaram diferença significativa para a variável firmeza (TA); mas não para o volume específico das formulações. Os resultados para firmeza TA variaram de 2,6 a 5,4 N, valores abaixo daquele apresentado para o bolo controle ($5,8 \pm 0,1$ (N)). Já para análise de volume específico, os resultados ($2,44 \pm 0,06$) cm^3/g e do padrão ($2,15 \pm 0,05$) cm^3/g . Foi considerada como formulação ideal, o pré-mix com variação mínima de amido pré-gel, e demais concentrações dos ingredientes- como fécula de mandioca, de batata, farinha de soja e de arroz- próximas da formulação 10.*

Introdução

É sabido dos relatos históricos que o cereal trigo é um dos grãos mais importantes utilizados desde a antiguidade pela humanidade; matéria-prima através da qual o homem pode assegurar sua fixação a terra, já que com a colheita do cereal se podia fabricar o pão e cessar a busca constante por alimento em outros lugares, permitindo o aparecimento civilização.

Em contrapartida, surgiu o risco de se adquirir a doença celíaca. O primeiro caso que se tem relato na história, ocorreu no século II, quando o grego Aretaeus da Capadócia descreveu doentes com uma espécie de diarreia, à qual atribuiu o nome de Koiliakos, do grego *koelia* (abdômen), que significa “aqueles que sofrem dos intestinos”. Sua recomendação aos pacientes era uma mudança na dieta. Evidências mostraram que tal moléstia se referia já à doença celíaca. Apesar de que, 17 séculos mais tarde, o doutor Mathew Baillie tenha publicado observações a respeito de uma desordem nos intestinos, causada em algumas pessoas, devido à má-nutrição, os créditos sobre a afecção celíaca se deram para o médico Samuel Gee, em 1888, na Inglaterra, que utilizou o termo grego para denominar a enfermidade. Gee também relacionou a enfermidade com a ingestão de produtos farináceos; recomendando a diminuição de tais produtos na dieta de enfermos, e indicando que uma possível cura se daria pelo acompanhamento de uma dieta restrita.

Foi constatado que durante a Segunda Guerra Mundial, em virtude da ocupação alemã em terras holandesas, a escassez de pão fez com que crianças celíacas tivessem uma melhora durante esse período de racionamento. Em 1950, o pediatra holandês, Prof. Dicke, associou a melhora à uma dieta com baixa ingestão de cereais.

Entretanto, só foi possível relacionar a doença celíaca ao “glúten” com Charlotte Anderson, de Birmigham, quando realizou uma experiência com pacientes celíacos. Uma biopsia foi feita em um enfermo na mucosa intestinal, na qual se constatou uma alteração na mesma; em seguida, após um período submetido a uma dieta isenta de trigo e centeio, o paciente era novamente operado, e a mucosa intestinal se apresentava normal. Uma nova cirurgia era feita,

interrompendo a dieta, e o paciente apresentava mais uma vez a alteração na mucosa. Associado a um estudo laboratorial que constataste a presença de “glúten” em trigo e centeio, os diagnósticos se tornaram mais seguros quanto às recomendações. Um oficial americano Crosby e um engenheiro, Kugler, desenvolveram um aparelho pequeno com o qual podia se realizar a biópsia no intestino, sem, no entanto, haver necessidade de operação. Com certas modificações, este aparelho é hoje utilizado para se fazer o diagnóstico da doença celíaca.

Atualmente, é sabido que não é a proteína glúten a responsável pela doença celíaca, mas pequena porção da proteína gliadina presente não somente no grão de trigo, mas de centeio, cevada, e aveia. O glúten, por definição, é uma rede formada pelas proteínas gliadina e glutenina em presença de água; que só existem no grão de trigo. Entretanto, como maneira de facilitar e popularizar a doença para um melhor acesso de informação é dito que a doença ocorre em celíacos devido ao glúten.

A doença celíaca ocorre geralmente em crianças, entre o primeiro e terceiro ano de vida, mas já foram relatados casos de pessoas que desenvolveram a doença em idade adulta. É uma moléstia permanente que acomete pessoas com pré-disposição genética. A doença celíaca, como já foi mencionado, está relacionada com a ingestão de cereais e alimentos que contenham gliadina, o que ocasiona lesões nas vilosidades do intestino delgado, assim o indivíduo afetado será incapaz de absorver nutrientes como proteínas, lipídeos, carboidratos, vitaminas e sais minerais, essenciais para o crescimento e desenvolvimento (ESCOUTO e CEREDA, 2004).

Nos Estados Unidos, a doença celíaca aumenta e já é chamada de a Epidemia Silenciosa da América. Estima-se que 1 entre 133 norte-americanos tenham a doença celíaca e não saibam. No Brasil, não há um número oficial de celíacos registrados segundo a Associação dos Celíacos do Brasil (Acelbra), mas observa-se pelas estatísticas um maior número de casos relatados no Estado de São Paulo. Estima-se que no Brasil haja em torno de 300.000 celíacos.

A maioria dos produtos de panificação é produzida a partir da farinha de trigo e por isso contém glúten. O tratamento para essa enfermidade consiste em dieta livre de “glúten”, o que se torna difícil incluir esses alimentos na dieta. Um consumo contínuo de “glúten” por parte de celíacos pode acarretar no desenvolvimento de linfomas e outros tipos de câncer.

De acordo com a Acelbra, é recomendável uma dieta balanceada que substitua a fonte de carboidratos que contenham “glúten” por outros amidos como os de mandioca, de milho; farinhas de arroz, fécula de batata, polvilho e fubá. Além de se manter certos cuidados para não ingerir uma mínima quantidade de “glúten” sequer, a qual pode ter efeitos nocivos ao celíaco. Para se aumentar o valor nutricional de tais fontes de amido, consideradas alimentos pobres por serem ricas apenas em carboidratos e valor energético, quando usados como substitutos da farinha de trigo, torna-se necessária a adição de derivados da soja e/ou farinhas de arroz, de feijão, com maiores valores protéicos.

Segundo a Abima (Associação Brasileira de Indústrias de Massas Alimentícias, Pães e Bolos Industrializados), o brasileiro tem aumentado o consumo de pães e bolos industrializados nos últimos anos, apresentando um aumento de 6% no faturamento. Isso se deve devido à praticidade desses produtos, aumentando a procura por bolos *lights*, calóricos ou integrais. Segundo a Bunge Alimentos, que vem desenvolvendo novos sabores de pré-mistura para bolos desde 2006, é uma tendência propiciar às panificadoras produtos diferenciados e práticos para tais estabelecimentos; atendendo as necessidades dos panificadores, não prejudicando, porém, a qualidade do bolo final e eficiência na elaboração.

As padarias seguem as estatísticas e aumentam a venda de bolos prontos. A utilização de pré-misturas no preparo oferece uma série de vantagens aos panificadores, como menor volume no estoque, flexibilidade dos produtos, entre outras. E como o mercado se interessa cada vez mais por produtos associados a públicos específicos, em uma maior preocupação com a saúde

e uma maior divulgação das doenças alimentares, a pré-mistura sem glúten para bolos se torna interessante objeto de desenvolvimento e estudo.

Pensando em escala doméstica, é sabido que no Brasil a grande dificuldade de se levar a dieta adiante, a qual precisa ser seguida com todo seu rigor, através do preparo de alimentos especiais para os enfermos. A maioria tem que ser feita em casa; a falta de produtos prontos no mercado para tal público, ou ainda, quando há é de elevado custo. Já se nota outra vantagem para o consumidor celíaco com tal pré-mistura, o qual poderá desfrutar de um produto de grande aceitabilidade, como o bolo, em carência no mercado na forma *glúten-free*.

A Lei 10.674 de 16/05/2003 sancionada pelo Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, em vigor desde 16/05/2004 institui:

Artigo 1º: Todos os alimentos industrializados deverão conter em seu rótulo e bula obrigatoriamente as inscrições “CONTÉM GLÚTEN” ou “NÃO CONTÉM GLÚTEN”, conforme o caso.

A advertência deve ser impressa nos rótulos e embalagens dos produtos respectivos assim como em cartazes e materiais de divulgação em caracteres com destaque, nítidos e de fácil leitura; e as empresas tiveram prazo de um ano para seu cumprimento.

Segundo o Codex Standard for “Glúten - Free Foods”, no rótulo do produto deverá constar a denominação “NÃO CONTÉM GLÚTEN”.

Os alimentos provenientes da farinha de trigo são a base alimentar do brasileiro e possuem preços muito acessíveis. O objetivo deste trabalho é desenvolver uma pré-mistura sem glúten para bolo, utilizando como matérias-primas fécula de mandioca, amido de mandioca pré-gelatinizado, farinha de arroz, farinha de soja e açúcar; acrescentando, para as análises, ingredientes comuns a um bolo, como ovos e leite.

Material e Métodos

Matérias primas e Ingredientes

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram utilizadas matérias-primas isentas de glúten: fécula de mandioca, amido de mandioca pré-gelatinizado, farinha de arroz, farinha de soja, açúcar, gordura vegetal, sal, fermento químico (bicarbonato de sódio, fosfato monocalcário e pirofosfato ácido de sódio), emulsificante monodiglicerídeo e aroma idêntico ao natural de baunilha. Para o preparo do bolo foram adicionados ovos e leite.

Equipamentos

Balança semi-analítica Marte modelo AS2000; termopar Minipar APPA MT520; batedeira Perfecta Curitiba 20L modelo 043002126; cronômetro TENLON; forno Vipinho 0448 Perfecta Curitiba modelo 045002126; texturômetro Texture Analyser TA-XT2i; utensílios comuns de laboratório.

Procedimento Experimental e Análises

Formulação

Para verificar se cada um dos ingredientes utilizados apresentava efeitos positivos, ou não, no desenvolvimento do produto, foram feitos testes comparativos entre diferentes formulações. Estas variaram em função dos ingredientes livres de glúten (pré-mix), mantendo constantes as quantidades de fermento, de emulsificante, de sal, de açúcar, de ovos e de leite.

No planejamento fatorial os fatores ou variáveis independentes selecionados, então foram: farinha de soja, farinha de arroz, fécula de batata e amido pré-gelatinizado, e as variáveis dependentes ou respostas: a firmeza, a elasticidade, a gomosidade, a coesividade, a mastigabilidade e o volume específico dos bolos.

Foram estabelecidos pontos de máximo (+1) e mínimo (-1) para cada variável independente, a partir dos testes preliminares e recomendações dos fabricantes.

Na Tabela 1 estão apresentados os valores das variáveis independentes utilizados na matriz do planejamento.

Tabela 1: Níveis das variáveis do planejamento fatorial

Variáveis originais	Variáveis codificadas	Níveis	
		-1	+1
Farinha de soja(*)	A	5	9
Farinha de Arroz(*)	B	30	34
Amido pré-gelatinizado(*)	C	5	9
Fécula de Batata (*)	D	25	30

(*) Os valores estão apresentados em (%) sobre o total da mistura, sendo completado por fécula de mandioca

Os ensaios foram realizados aleatoriamente e em duplicatas seguindo a matriz do planejamento mostrado na Tabela 2.

Tabela 2- Matriz de ensaios para o planejamento fatorial

Ensaio	Variáveis codificadas				Variáveis originais			
	A	B	C	D	Farinha Soja*	Farinha Arroz*	Amido Pré-*	Fécula Batata*
1	-1	-1	-1	-1	5	30	5	25
2	+1	-1	-1	-1	9	30	5	25
3	-1	+1	-1	-1	5	34	5	25
4	+1	+1	-1	-1	9	34	5	25
5	-1	-1	+1	-1	5	30	9	25
6	+1	-1	+1	-1	9	30	9	25
7	-1	+1	+1	-1	5	34	9	25
8	+1	+1	+1	-1	9	34	9	25
9	-1	-1	-1	+1	5	30	5	30
10	+1	-1	-1	+1	9	30	5	30
11	-1	+1	-1	+1	5	34	5	30
12	+1	+1	-1	+1	9	34	5	30
13	-1	-1	+1	+1	5	30	9	30
14	+1	-1	+1	+1	9	30	9	30
15	-1	+1	+1	+1	5	34	9	30
16	+1	+1	+1	+1	9	34	9	30

(*) Os valores estão apresentados em (%) sobre o total da mistura, sendo completado por fécula de mandioca

Preparo dos bolos

Primeiramente a gordura vegetal foi batida com o açúcar, previamente pesados em balança semi-analítica, por dois minutos em velocidade baixa (1) na batedeira; homogeneização dos ingredientes, e por mais oito minutos na máxima velocidade (3) para formação do creme. Depois os ovos e o aroma foram acrescentados e batidos em velocidade média (2) por vinte minutos. Por último, os demais ingredientes foram adicionados e batidos de dois a três minutos em velocidade alta. A massa foi colocada em seis formas de bolo tipo inglês. O assamento foi feito a 180 °C por 35 minutos.

Análises físico-químicas

Volume específico do Bolo

O volume dos bolos de cada formulação foi medido através do deslocamento de sementes de painço, utilizando uma caixa metálica com volume interno igual a 3146 cm³. A massa foi medida em balança semi-analítica e a razão entre o volume e o respectivo valor de massa de cada bolo forneceu o volume específico expresso em cm³.g⁻¹. Analisou-se o volume específico de três bolos para cada teste.

Textura do bolo - Método TA

A determinação da firmeza (método TA) foi realizada no analisador de textura TA-XT2i SMS utilizando um *probe* adaptado de acrílico, cilíndrico com 30 mm de diâmetro, através do método AACC 74-09 (AACC, 1995). Os valores do parâmetro de firmeza do miolo foram realizados através da medida que corresponde ao pico da curva força versus tempo (N/s) (Figura 1). Os testes foram realizados simultaneamente às medidas do volume específico nas amostras de cada formulação, em fatias de 25 mm retiradas das extremidades e de cada bolo, sob as seguintes condições:

- Velocidade do Pré-Teste: 1,0 mm/s;
- Velocidade do Teste: 1,7 mm/s;
- Velocidade do Pós-teste: 10,0 mm/s;
- Distância: 10 mm (distância que o “probe” é deslocado);
- Tensão: 40%
- Gatilho: Auto – 5g (ponto inicial da análise, quando o acessório encontra uma resistência igual ou superior a 5 g).

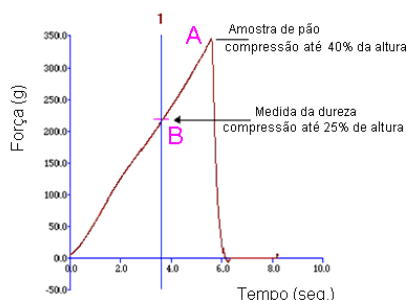


Figura 1- Curva força em função do tempo gerada pelo texturômetro em análise de simples compressão (T.A).

Textura do bolo- Método - TPA

A textura do bolo foi obtida pode também ser obtida pelo método TPA (*Texture Profile Analysis*), a qual se aplica a alimentos sólidos e semi-sólidos, tanto para medidas sensoriais quanto instrumentais. Além da textura, a análise em TPA obtém outros parâmetros como gomosidade, mastigabilidade, etc. O princípio instrumental baseia-se em comprimir o

alimento por duas vezes, ao menos, e quantificar parâmetros mecânicos pelas curvas força-deformação. A partir do gráfico gerado, força-tempo e força-distância (Figuras 1 e 2), foi utilizado um *probe* de acrílico cilíndrico, com 30 mm de diâmetro. As fatias de bolo possuíam 25 mm cada e foram retiradas do centro e das extremidades das amostras. Foram feitos 4 bolos para cada teste e padrão, dessa forma foram analisadas 12 fatias em cada uma das formulações.

As condições para os testes foram:

- Velocidade pré-teste: 1,0mm/s
- Velocidade do teste: 1,7mm/s
- Velocidade do pós-teste: 10,0mm/s
- Distância em que *probe* é deslocado: 40 mm
- Tensão: 40%

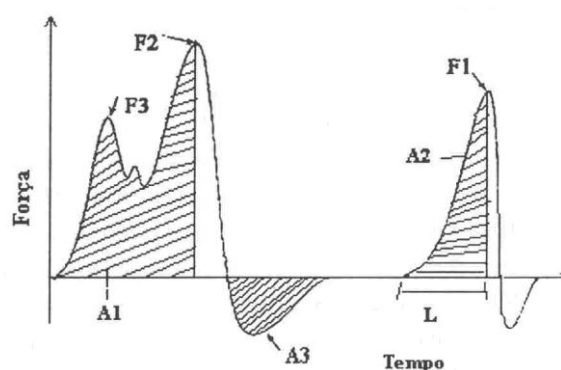


Figura 2- Curva força em função do tempo gerada pelo texturômetro em análise de dupla compressão (TPA).

Na literatura, são encontradas correlações satisfatórias entre a análise de textura experimental e sensorial para o parâmetro firmeza (SZCZESNIAK, 2002). A Tabela 3 mostra a relação entre os parâmetros medidos instrumentalmente e os sensoriais.

Tabela 3- Relação entre parâmetros físicos e sensoriais na análise de textura

Parâmetro	Físico	Sensorial
Firmeza	Força necessária para atingir uma dada deformação	Força requerida para comprimir uma substancia sólida entre os dentes incisivos
Coesividade	Extensão que o material pode ser deformado antes da ruptura	Grau de deformação da amostra antes da ruptura com os molares
Elasticidade	Taxa em que o material deformado volta para a condição inicial	Grau em que o produto retorna para sua forma original quando comprimido entre os dentes
Mastigabilidade	Energia requerida para desintegrar um alimento a um estado pronto para ser engolido	Número de mastigações necessárias, sob força constante, para reduzir a uma consistência adequada para ser engolida

Fonte: adaptado de Szczesniak (2002)

A curva força em função do tempo (Figura 2) da análise TPA, gerada por analisador de textura, por exemplo, o TA-TX2i da Stable Micro Systems (SMS, 1995), é interpretada na Tabela 4:

Tabela 4- Interpretação da curva força-tempo gerada pelo texturômetro:

Parâmetro	Unidade	Definição
Firmeza	N	Altura do pico do primeiro ciclo (F2)
Coesividade	Adimensional	Relação entre as áreas do segundo ciclo (A2) e do primeiro (A1), do contato inicial até o pico
Elasticidade	M	Distância medida do contato inicial da amostra no segundo ciclo até o pico F1 (L)
Mastigabilidade	N.m	Firmeza X coesividade X elasticidade
Gomosidade	N	Firmeza X coesividade X 100

Fonte: Adaptado de Szczesniak (2002)

Análise estatística

Os experimentos do delineamento foram feitas em duplicatas, resultando em 16 repetições para cada formulação e as medidas das variáveis dependentes foram avaliadas pela Análise de Variância (ANOVA) usando o programa estatístico Minitab. O teste de Duncan foi aplicado na comparação entre as médias.

Resultados e Discussão

Ajuste de formulação

Os bolos foram desenvolvidos na planta piloto, resfriados e guardados no armário para análises posteriores. Após 4 horas foram pesados, medidos os respectivos volumes e fatiados (2 fatias de 2,5cm de cada bolo), resultando em 12 replicatas para análises de textura. Abaixo, os gráficos dos efeitos principais e interação dos fatores para firmeza TA:

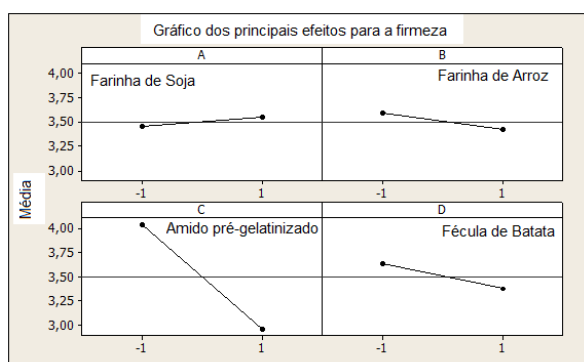


Figura 3- Principais efeitos da adição de farinha de soja, de farinha de arroz, do amido pré-gel e da fécula de batata sobre a firmeza do miolo do bolo.

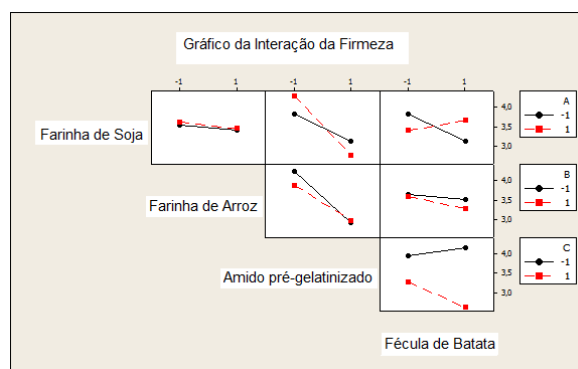


Figura 4- Interações observadas para a adição de farinha de soja, de farinha de arroz, do amido pré-gel e da fécula de batata sobre a firmeza do miolo do bolo.

Na Tabela 5, os principais resultados de firmeza TA, para textura, e de volume específico para cada teste e o padrão:

Tabela 5: Planejamento Experimental: Variáveis Reais e Codificadas, Volume específico e Firmeza

Variáveis Independentes								Variáveis Dependentes		
Variáveis Codificadas					Variáveis Reais					
Ensaios	A	B	C	D	Farinha de Soja	Farinha de Arroz	Amido pré-	Fécula de Batata	Volume Específico (cm³/g)	Firmeza* (N)
1	-1	-1	-1	-1	5	30	5	25	2,5 ± 0,1	4,5 ± 0,5
2	+1	-1	-1	-1	9	30	5	25	2,50 ± 0,09	3,4 ± 0,2
3	-1	+1	-1	-1	5	34	5	25	2,47 ± 0,08	3,8 ± 0,2
4	+1	+1	-1	-1	9	34	5	25	2,33 ± 0,04	4,1 ± 0,2
5	-1	-1	+1	-1	5	30	9	25	2,5 ± 0,1	3,4 ± 0,2
6	+1	-1	+1	-1	9	30	9	25	2,4 ± 0,1	3,3 ± 0,3
7	-1	+1	+1	-1	5	34	9	25	2,54 ± 0,08	3,6 ± 0,3
8	+1	+1	+1	-1	9	34	9	25	2,3 ± 0,1	2,9 ± 0,2
9	-1	-1	-1	+1	5	30	5	30	2,4 ± 0,1	3,6 ± 0,4
10	+1	-1	-1	+1	9	30	5	30	2,4 ± 0,1	5,4 ± 0,3
11	-1	+1	-1	+1	5	34	5	30	2,42 ± 0,08	3,4 ± 0,2
12	+1	+1	-1	+1	9	34	5	30	2,5 ± 0,1	4,3 ± 0,3
13	-1	-1	+1	+1	5	30	9	30	2,47 ± 0,07	2,7 ± 0,3
14	+1	-1	+1	+1	9	30	9	30	2,5 ± 0,1	2,4 ± 0,2
15	-1	+1	+1	+1	5	34	9	30	2,4 ± 0,3	2,6 ± 0,5
16	+1	+1	+1	+1	9	34	9	30	2,4 ± 0,1	2,6 ± 0,2
Padrão									2,15 ± 0,05	5,8 ± 0,1

(*) Firmeza (N) determinada pelo método TA

Tabela 6 - Parâmetros da regressão para o volume específico.

Termos	Efeitos	P
Constante		0,0000
A	-0,02425	0,4700
B	-0,03725	0,2730
C	-0,00375	0,9100
D	0,00087	0,9790
A*B	-0,00900	0,7870
A*C	-0,00800	0,8100
A*D	0,07537	0,0550
B*C	-0,01100	0,7420
B*D	0,02063	0,5380
C*D	-0,00187	0,9550
A*B*C	-0,00350	0,9160
A*B*D	0,06487	0,0650
A*C*D	0,02488	0,4590
B*C*D	-0,05138	0,1370
A*B*C*D	-0,00638	0,8480

A correlação foi de $R^2 = 48,02\%$

O gráfico dos efeitos principais (Figura 3) demonstra que o aumento na concentração de amido pré-gel na pré-mistura tem um efeito negativo para a firmeza, uma vez que a inclinação desta reta frente às referentes aos demais efeitos é a maior. Isso confirma as observações durante o preparo dos bolos, pois as massas cruas com 9% de amido pré-gel apresentaram-se de alta viscosidade e diferiram do padrão, uma vez que a massa crua deste apresentava uma fluidez líquida. A fécula de batata se mostra como segundo ingrediente mais influente, entretanto, nenhuma observação prática foi notada. O gráfico de interação da firmeza (Figura 4) mostrou que todos os ingredientes apresentaram interação, mais forte quando as retas se cruzavam, observado em todas as situações, exceto para fécula de batata e amido pré-gel; retas sem cruzamento, porém não paralelas, indicando certa interação. Para os resultados de firmeza TA na Tabela 5, a formulação 10 mais se aproximou daquela esperada do padrão (5,8N). A Tabela 6 o cálculo do valor P para o volume específico e sendo todos maiores que 0,05 (a 5% de significância), não apresentaram diferença significativa.

Conclusões

Em virtude dos resultados obtidos, acredita-se que a formulação a ser desenvolvida em comparação ao controle deva conter quantidade mínima de amido pré-gel de 5% e que a 10 esteja mais próxima da ideal; baseado na firmeza TA. O volume específico não apresentou diferença significativa entre as formulações. O planejamento fatorial se mostrou satisfatório no aprimoramento da formulação; elucidando a influência de certos ingredientes do pré-mix.

Referências Bibliográficas

- AACC. American association of cereal chemists (1995). Approved Methods of American Association of Cereal Chemists, 9nd edition. St. Paul:
- Escouto, L.F.S.; Cereda, M.P. (2004). Elaboração pré-mistura de massa para pão sem glúten a partir de derivados energéticos de mandioca. Tese (Doutorado em Agronomia/ Energia na Agricultura)–Botucatu-Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, 2004, 93p
- SMS, Stable Micro Systems. (1995). Extensibility of dough and measure of gluten quality (TA-XT2 application study REF: DOU/KIE).
- Szczesniak, A. S. (2002). Texture is a sensory property. Food Quality and Preference, **13**, 215-225.