

UTILIZAÇÃO DA FARINHA DE JATOBÁ (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) NA FABRICAÇÃO DE PÃO DE FORMA

Tatyana K. Der Agopian¹; Profª. Dra. Elisena Aparecida Guastaferro Seravalli²

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

²Professor da Escola de Engenharia Mauá (EEM/CEUN-IMT).

Resumo. Este trabalho tem por objetivo desenvolver uma formulação para pão de forma, com apelo funcional, utilizando produtos derivados de frutos do cerrado, substituindo parcialmente a farinha de trigo por farinha de jatobá e avaliar os parâmetros de textura e físico-químicos. A formulação básica para pão de forma tradicional foi modificada substituindo parcialmente a farinha de trigo por farinha de jatobá, desenvolvida e fornecida pela Embrapa Cerrados. Foram realizados testes preliminares com substituições entre 5% e 10% de farinha de trigo por farinha de jatobá, e os resultados comparados com pão tradicional, 100% de farinha de trigo. A partir desses resultados, foi feito um planejamento fatorial com substituições entre 4% e 7% da farinha, além da adição de massa base de *Passiflora edulis* variando entre 5% e 15%. Os resultados de firmeza TPA para as formulações do delineamento variaram, em média, de 2,8 a 8,4 N, enquanto que para a formulação padrão, o valor médio para firmeza foi de 5,5 N. Já para análise de volume, os resultados variaram, em média, de 3,2 e 4,7 cm³·g⁻¹, e para o padrão 4,2 cm³·g⁻¹. A formulação com 4% de Farinha de Jatobá e 15% de Massa Base, foi a que apresentou valores para os parâmetros estudados que mais se aproximaram do pão padrão, porém, o teor de fibras estimado ficou em torno de 1,5% no produto acabado.

Introdução

Os frutos apresentam significativo valor nutricional e contém compostos funcionais, como carotenóides, polifenóis, vitamina C, sais minerais, fibras e ácidos graxos essenciais. O Bioma Cerrado é a segunda maior formação vegetal brasileira, onde se encontram diversas espécies frutíferas, cujos frutos são consumidos pela população local in natura ou na forma de sucos, sorvetes, geleias e doces (COHEN, 2010). O jatobá da espécie *Hymenaea courbaril* Linn, da família Leguminosae, também chamada jatobá da mata ou jataí, é uma árvore originalmente encontrada na Amazônia e Mata Atlântica. No cerrado, ocorre a espécie *Hymenaea stigonocarpa* Mart., cujo fruto, em forma de vagem, apresenta polpa amarelo-pálida, de característica farinácea comestível, adocicada, de sabor e aroma característicos, sendo muito utilizada na culinária regional (SILVA, 1994). A polpa moída e peneirada, é processada em forma de farinha e é utilizada na fabricação de pães, bolos, biscoitos, mingau e licores (ALMEIDA; SILVA; RIBEIRO, 1987; SILVA et al., 2001b).

A farinha de jatobá é considerada uma farinha de alto valor energético, baixo teor lipídico e proteico e razoável teor mineral, destacando-se o potássio e o magnésio, alto conteúdo de açúcares e de fibra insolúvel (SILVA et al., 2001a; (ALMEIDA, 1998), e por isso é utilizada para enriquecimento em fibras de produtos como pães, bolos e biscoitos. Devido ao seu odor e gosto característico, a mistura com outros farináceos como amido de mandioca ou farinha de trigo, tem ajudado no aumento da aceitação dos produtos (SILVA et al., 1998).

O maracujá é um fruto muito importante no mercado interno brasileiro. A sua polpa é uma matéria-prima muito utilizada e consumida no Brasil, como polpas congeladas, sucos,

doces, néctares, refrescos, concentrados para refrigerantes, xaropes, sorvetes, geleias, dentre outros (CAVALCANTE, 1994; MELETTI & MOLINA, 1999; SOUZA & SANDI, 2001).

A polpa é a parte mais visada pelo mercado, desvalorizando-se a casca, que representa 52% da composição mássica da fruta. Esse grande acúmulo de resíduo, por muito tempo, foi destinado à alimentação animal (OTAGAKI & MATSUMOTO, 1958). Porém, estudos de alguns anos mais tarde começaram a apontar para um novo uso da casca do maracujá, sendo utilizado em geleias, principalmente pelo alto teor de pectina, fibras e carboidratos encontrado (ARIKI, 1977; LIRA FILHO, 1995; OLIVEIRA et al., 2002;).

O gênero *Passiflora*, com cerca de 500 espécies, é o gênero mais importante da família *Passifloraceae* e é amplamente distribuído por toda a América Latina. A *Passiflora edulis* *flavicarpa* é o mais frequente empregado na produção de suco pela indústria brasileira de alimentos, bem como usada como um remédio na medicina popular. O Brasil é considerado grande produtor mundial de frutas *Passiflora edulis* e essa produção está aumentando anualmente. A massa base, um ingrediente obtido da casca do maracujá (*Passiflora edulis* *flavicarpa*) é rica em pectina, niacina, ferro, cálcio e fósforo, o que a torna um alimento com propriedades funcionais no organismo humano (CORDOVA et al., 2005).

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um alimento funcional, um pão de forma com farinha de jatobá e massa base de maracujá, com objetivo de valorizar e popularizar os produtos do Cerrado, e também evitar desperdícios.

Objetivo

Este trabalho tem por objetivo desenvolver uma formulação para pão de forma, com fortalecimento de fibras e de compostos flavonoides, substituindo parcialmente a farinha de trigo por farinha de jatobá e adição de massa base de maracujá. Avaliar os parâmetros de textura: firmeza, coesividade e mastigabilidade; e físico-químicos: atividade de água, umidade e volume específico do produto final.

Material e Métodos

Matérias primas e ingredientes

Para o desenvolvimento das formulações para os pães foram utilizadas matérias-primas adquiridas no mercado: farinha de trigo para panificação, fermento biológico seco instantâneo, gordura vegetal hidrogenada, sal refinado, açúcar refinado, melhorador para farinha. A farinha de jatobá, assim como a massa base *P. edulis* foram cedidas pela Embrapa Cerrados.

Equipamentos

Masseira Suprema SR15 ouro; modeladora RT, Perfecta Curitiba; forno elétrico Perfecta Curitiba Vipinho 0448 TRIF câmara fria; Balança Filizola BP15; balança semi-analítica MonoBloc Inside AB204-S; formas para pão de forma sem tampa, fatiadeira Maquipão; texturômetro; termômetro; cronômetro; analisador de atividade de água, modelo Aqualab, marca Decagon Inc (USA).

Formulação

A substituição parcial da farinha de trigo por farinha de jatobá e a adição de massa base *P. edulis* foi feita considerando a formulação básica para pão de forma, designada como formulação padrão (Tabela 1).

Tabela 1: Formulação padrão para pão de forma

Formulação	%(*)
Farinha de trigo	100,0
Açúcar	4,0
Fermento Biológico	1,0
Sal	2,0
Gordura	4,0
Melhorador	1,0
Água	55-60

(*) % sobre a farinha

Para avaliar se a substituição parcial da farinha de trigo por farinha de jatobá e a adição de massa base *P. edulis* apresentava efeitos positivos, ou não, no desenvolvimento do produto, foram feitos testes comparativos entre diferentes formulações. Estas variaram em função da porcentagem de substituição da farinha e da porcentagem adicionada de massa base, mantendo constantes as quantidades de fermento, de melhorador, de sal, de açúcar e de gordura

No planejamento fatorial os fatores ou variáveis independentes selecionados foram a farinha de jatobá e a massa base *P. edulis*, e as variáveis dependentes ou respostas foram a firmeza, a elasticidade, a gomosidade, a coesividade, a mastigabilidade, o volume específico e a atividade de água dos pães.

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

Ensaios	Farinha de Jatobá	Massa Base	Farinha de Jatobá (%)*)	Massa Base (%)*)
1	-1	-1	4	5
2	+1	-1	7	5
3	-1	+1	4	15
4	+1	+1	7	15
5	0	0	5,5	10
6	0	0	5,5	10
7	0	0	5,5	10

(*) Os valores estão apresentados em (%) sobre o total de farinha

Preparo dos pães

Todos os ingredientes em pó foram pesados e misturados na masseira por 2 minutos em baixa velocidade. Em seguida, a água é adicionada até a obtenção de uma mistura homogênea. Após a mistura, o batimento é conduzido em velocidade alta sendo a gordura adicionada no início desta etapa. O final do batimento é estabelecido por meio da obtenção do “ponto de véu” da massa. Foram monitorados os tempos de batimento e as temperaturas da água, da farinha e da massa após a mistura. A massa obtida foi dividida em porções de 600 gramas cada, boleada e colocada para descansar por 15 minutos. Em seguida, modelada e colocada lateralmente em forma de tamanho padrão. As formas foram colocadas em estufa regulada, a temperatura variando entre 35°C e 40°C, umidade de 85% por 90 minutos para a fermentação final. O assamento foi feito a 160 °C por 30 minutos. As análises de textura, volume específico e atividade de água foram feitas 24 horas após o forneamento.

Volume específico do pão

O volume específico de pão é a razão entre o volume e a massa. Os volumes dos seis pães de cada formulação foram medidos por meio do deslocamento de sementes de painço utilizando o medidor de volume Vondel, modelo MVP130. A massa foi medida, em gramas, em balança semi analítica. O volume específico foi determinado pela razão entre volume e massa de cada pão, expresso em $\text{cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$.

Textura do pão – Método TPA

O perfil de textura do pão foi obtida pelo método TPA (*Texture Profile Analysis*), a qual se aplica a alimentos sólidos e semi-sólidos. O método utilizado consiste na dupla compressão da amostra, gerando os gráficos força-tempo e força-distância, dos quais obtém-se valores necessários para o cálculo dos parâmetros de firmeza, elasticidade, gomosidade, mastigabilidade e coesividade. Estes parâmetros são utilizados devido à sua relação com parâmetros sensoriais.

Os testes foram realizados utilizando um *probe* de acrílico cilíndrico, com 30 mm de diâmetro, através do método AACC 74-09 (AACC, 2000). Os valores do parâmetro de firmeza do miolo foram feitos através da medida que corresponde ao pico da curva força versus tempo (N/s). Os testes foram realizados simultaneamente às medidas do volume específico nas amostras de cada formulação, em fatias de 2,5 cm retiradas das extremidades e do centro de cada pão. Foram feitos 6 pães para cada teste e padrão, analisando, dessa forma, 18 fatias em cada uma das formulações.

Na literatura, são encontradas correlações satisfatórias entre a análise de textura experimental e sensorial para o parâmetro firmeza (SZCZESNIAK, 2002).

Com os resultados do planejamento experimental foi possível calcular os efeitos principais e de interação das variáveis sobre as respostas obtidas, bem como determinar os efeitos mais significativos.

Atividade de água do pão

A medida da atividade de água foi feita no miolo do pão. O equipamento utilizado foi o Decagon modelo Aqua Lab 3TE. Para cada amostra foram realizadas três medidas, o que resultou em 9 replicatas para cada formulação de pão.

Análise da farinha de jatobá

O teor de umidade da farinha de jatobá foi determinado pelo método de secagem em estufa a 105 °C, sob pressão atmosférica; o teor de cinzas foi determinado pelo método de incineração em mufla a 550 °C; o teor de gordura pelo método de extração intermitente, Soxhlet; e o teor de proteína pelo método de Kjeldahl, sendo que todas essas análises descritas foram realizadas de acordo com a metodologia descrita pela AOAC (2011).

Análise estatística

Os ensaios do delineamento foram feitos em duplicatas, resultando em 12 pães para cada formulação. Com os resultados do planejamento é possível calcular os efeitos principais e de interação das variáveis sobre as respostas obtidas, bem como determinar os efeitos mais significativos, correlacionando as variáveis e as respostas por meio de Análise de Variância (ANOVA) usando o programa estatístico Minitab 16.1. O teste de Duncan foi aplicado na comparação entre as médias.

Resultados e Discussão

Ajuste de formulação

Considerando a formulação básica para pão de forma, foram utilizados ingredientes disponíveis no mercado, como sal, açúcar, gordura vegetal hidrogenada (GVH), farinha de trigo

A farinha de jatobá, fornecida pela Embrapa Cerrados, apresentou a composição centesimal apresentada na Tabela 3.

Tabela 3- Composição química da farinha de jatobá

Farinha de Jatobá	Teores (%)
Umidade	12,7
Cinzas	3,9
Gordura	4,0
Proteína	6,2
Carboidratos	85,9

* O teores de cinzas, gordura, proteína, carboidratos (por diferença) estão apresentados em base seca

** Os resultados são médias de 5 replicatas.

Estes resultados de composição química para a farinha de jatobá estão de acordo com aqueles apresentados por Silva et al., 1999. Esses autores determinaram ainda, os teores de fibras solúveis (12,6%, base seca) e insolúveis (36,4%, base seca).

Os pães foram produzidos na planta piloto da Engenharia de Alimentos, resfriados e mantidos em temperatura ambiente para análises posteriores. Após 24 horas, foram pesados, medidos os respectivos volumes e fatiados (3 fatias de 2,5 cm de cada pão), resultando em 18 medidas dos parâmetros de textura.

Ensaios Preliminares

Foram realizados testes preliminares com o objetivo de estabelecer faixas de substituição da farinha de jatobá e de massa base, tomando como referência a formulação padrão (tabela 1). Foram testadas substituições de 5% e 10% de Farinha de Jatobá e com 15% de Massa Base (Figura 2). Os resultados estão mostrados na Tabela 4.

Tabela 4: Parâmetros de textura avaliados nos pães de diferentes formulações.

Formulações*	Firmeza (N)	Coesividade	Elasticidade (%)	Mastigabilidade (N.m)	Gomosidade (N)
1	4,6 ± 0,9 ^a	1,86 ± 0,05	0,95 ± 0,02	9,9 ± 0,5	1040 ± 51
2	6,2 ± 0,4 ^b	1,99 ± 0,05	0,947 ± 0,004	11,7 ± 0,4	1231 ± 44
3	13 ± 1 ^c	2,10 ± 0,09	0,81 ± 0,02	22 ± 3	2779 ± 359
4	3,0 ± 0,3 ^d	1,48 ± 0,06	0,96 ± 0,01	4,2 ± 0,5	444 ± 58

*(1) Formulação Padrão; (2) Formulação com substituição de 5% de Farinha de Jatobá; (3) Formulação com substituição de 10% de Farinha de Jatobá; (4) Formulação com 15% de massa Base. Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância, pelo teste de Duncan. Valores médios de análises realizadas em 9 replicatas.

Comparando a firmeza entre os diferentes pães, observou-se que em comparação ao pão padrão, a substituição por farinha de jatobá (5 e 10%), produz pães com valores de firmeza superiores ($p < 0,05$), ou seja, com miolos mais duros, mais compactados. Em pães com adição somente de massa base, apresentaram miolos mais macios ($p < 0,05$), porém com alvéolos muito grandes, indicando maior produção de gás durante a fermentação (Figura 1)

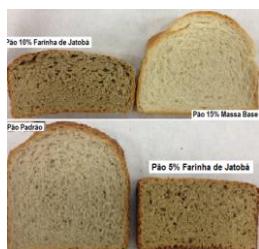


Figura 2: Pães adicionados de farinha de jatobá e de Massa Base

Com esses resultados, a faixa para substituição da farinha de trigo por farinha de jatobá foi de 4 a 7%, e adição de massa base de 5 a 15%.

Planejamento experimental - Influência dos ingredientes na formulação

Definidas as faixas de concentração dos dois ingredientes na formulação foi feito um planejamento fatorial 2^2 com pontos centrais. Os ensaios do planejamento foram realizados aleatoriamente, sorteados em dias diferentes.

Os resultados para o planejamento experimental para volume específico, atividade de água, firmeza, coesividade, elasticidade e mastigabilidade, para cada formulação e do padrão estão apresentados na tabela 5.

Tabela 5: Resultados dos testes físico-químicos e de textura de cada formulação e do padrão

Ensaios	Firmeza (N)	Coesividade	Elasticidade (%)	Mastigabilidade (N.m)	Volume específico (cm ³ .g ⁻¹)	Atividade de água
1	2,8 ± 0,2	1,9 ± 0,2	0,93 ± 0,03	4,9 ± 0,4	4,7 ± 0,3	0,965 ± 0,002
2	8,4 ± 0,9	2,4 ± 0,1	0,80 ± 0,03	16 ± 2	3,2 ± 0,2	0,9660 ± 0,0007
3	5,6 ± 0,1	1,9 ± 0,2	0,90 ± 0,04	9,8 ± 0,4	3,8 ± 0,1	0,9663 ± 0,0007
4	7,8 ± 0,8	2,18 ± 0,09	0,82 ± 0,04	14 ± 1	3,34 ± 0,09	0,964 ± 0,001
5	6,7 ± 0,6	2,2 ± 0,1	0,84 ± 0,02	12 ± 1	3,8 ± 0,2	0,9664 ± 0,0009
Padrão	4,6 ± 0,9 ^a	1,86 ± 0,05	0,95 ± 0,02	9,9 ± 0,5	5,2 ± 0,3	0,955 ± 0,002

(*) Os valores estão apresentados em (%) sobre o total de farinha

Valores médios de análises de textura realizadas em 12 replicatas; valores médios de volume específico de 6 pães de cada formulação; valores médios de 6 medidas de atividade de água .

Para firmeza, os parâmetros do modelo codificado, os fatores onde $p < 0,05$, estão apresentados na Tabela 6. Todos os fatores e a interação são estatisticamente significativos.

Tabela 6 - Parâmetros da regressão para o modelo da firmeza.

Termo	Coeficientes	T	p
Constante	6,505	74,12	0,000
A	1,591	37,18	0,000
B	0,898	20,98	0,000
A*B	-1,249	-29,19	0,000

O coeficiente de determinação foi de $R^2 = 99,7\%$.

A partir dos valores observados nas Tabelas 5 e 6, pode-se escrever o modelo para a resposta firmeza, mostrado na equação 1.

Equação 1:

$$\hat{Y} = 6,505 + 1,591A + 0,898B - 1,249AB$$

Em que \hat{Y} é a firmeza ajustada; A é a quantidade de farinha de jatobá; B de massa Base. A análise de variância da regressão está representada na Tabela 7.

Tabela 7 - Análise de Variância (ANOVA) do modelo codificado para a firmeza.

	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Razão F	Valor de P
Principais efeitos	2	26,68	911,1	0,000
Erro Residual	9	0,1318		
Erro Puro	9	6,230		
Total	13	480,408		

Na figura 2, verifica-se que para a variável firmeza, o resíduo segue uma distribuição normal.

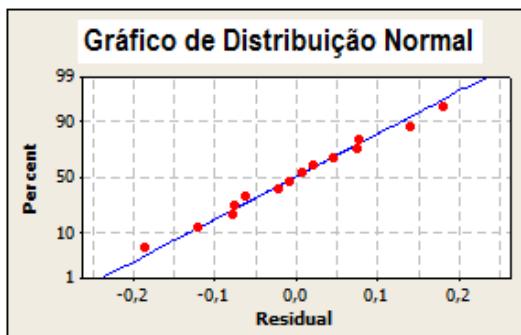


Figura 2: Gráfico de resíduo de firmeza

Observando a figura 2, pode-se afirmar que os dados obtidos seguem uma distribuição normal. Deste modo, avaliando o gráfico de interação para firmeza apresentado na figura 3 foi possível concluir que a interação entre os ingredientes foi significativa.

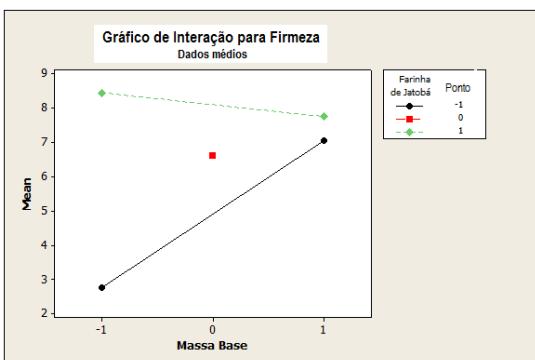


Figura 3: Gráfico de interação para o parâmetro Firmeza

Para a formulação com 7% de substituição de farinha de jatobá, a variação de 5 para 15% de massa base não afetou significativamente ($p>0,05$) a firmeza do miolo dos pães (8,4 N a 7,8 N), porém quando a substituição foi de 4% de farinha, os valores para firmeza tiveram aumento significativo ($p<0,05$) com a mesma variação de massa base (2,8 a 5,6 N). A adição de 15% de massa base aqui, compactou e tornou o miolo bem menos macio, com alvéolos menores em relação àqueles adicionados de 5%.

Para o volume específico, os parâmetros do modelo codificado, os fatores onde $p<0,05$, estão apresentados na Tabela 18. Todos os fatores e a interação são estatisticamente significativos.

Tabela 8 - Parâmetros da regressão para o modelo do volume específico.

Termo	Coeficientes	T	p
Constante	3,6764	137,68	0,000
A	-0,4868	-18,23	0,000
B	-0,2782	-10,42	0,000
A*B	0,2878	10,78	0,000

O coeficiente de determinação foi de $R^2 = 98,58\%$.

A partir dos valores observados nas Tabelas 5 e 8, pode-se escrever o modelo para a resposta volume específico, mostrado na equação 2.

Equação 2:

$$\hat{Y} = 3,6764 - 0,4868A - 0,2782B + 0,2878AB$$

Em que \hat{Y} é o volume ajustado; A é a quantidade de farinha de jatobá; B a de massa Base. A análise de variância da regressão está representada na Tabela 9.

Tabela 9. - Análise de Variância (ANOVA) do modelo codificado para o volume específico.

	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Razão F	Valor de P
Principais efeitos	2	2,51482	220,4	0,000
Erro Residual	9	0,05134		
Erro Puro	9	0,05134		
Total	13	3,61477		

Na figura 4, verifica-se que para a variável volume específico, o resíduo segue uma distribuição normal.

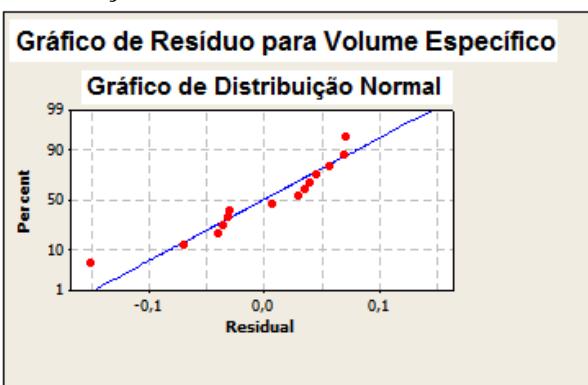


Figura 4: Gráfico de resíduo de volume específico

Observando a figura 4, pode-se afirmar que os dados obtidos seguem uma distribuição normal. Deste modo, avaliando o gráfico de interação para volume específico apresentado na figura 5 foi possível concluir que a interação entre os ingredientes foi significativa.

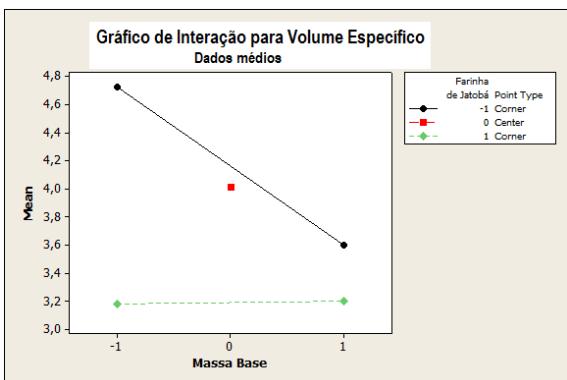


Figura 5: Gráfico de interação para Volume Específico

Para a formulação com 7% de substituição de farinha de jatobá, a variação de 5 para 15% de massa base não afetou significativamente ($p>0,05$) o volume específico dos pães ($3,2 \text{ cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$ a $3,34 \text{ cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$), porém quando a substituição foi de 4% de farinha, os valores para o volume tiveram redução significativa ($p<0,05$) com a mesma variação de massa base ($4,7 \text{ cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$ a $3,6 \text{ cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$).

A principal exigência para a formação de massa adequada, é que a mistura tenha quantidade suficiente de proteínas para que durante o forneamento a estrutura protéica formada possa se espalhar sobre os componentes das farinhas (MORR; HOFFMANN & BUCHHEIM, 2003). Caso contrário a fraca estrutura protéica diminui a retenção de gás na massa e favorece a formação da estrutura compacta e de baixo volume (ZAVAREZE; MORAES & SALAS-MELLADO, 2010). Comparando os resultados de firmeza e volume específico, para os pães adicionados de farinha de jatobá e de massa base, com redução da quantidade de glúten, com àquele preparado com 100% de farinha de trigo, as diferenças são significativas, o que pode ser justificado pela presença de maior quantidade, e principalmente da qualidade das proteínas na farinha de trigo. Foegeding, Luck & Davis (2006), relataram que com a elevação da temperatura no forneamento, a desnaturação protéica e a gelatinização do amido determinam o volume do bolo, firmeza ou colapso da estrutura.

Para os outros parâmetros avaliados, coesividade, elasticidade, mastigabilidade, gomosidade e atividade de água, os ingredientes não afetaram significativamente esses parâmetros, ou seja, as interações não foram significativas ($p>0,05$) nas quantidades utilizadas.

Dentre as formulações estudadas a que mais se adequa ao objetivo do trabalho foi àquela com substituição de 4% de farinha de jatobá e 15 % de massa base. Sabendo que a redução de água durante o assamento variou de 15% a 20%, o teor estimado de fibras no produto acabado foi de 1,5%, muito abaixo do exigido por legislação para ser considerado rico em fibras.

Silva et al. 2001 formularam biscoitos tipo cookies com substituições que variaram de 10 a 25 % de farinha de jatobá, e verificaram que àqueles com somente 10% de substituição tiveram melhor aceitação na análise sensorial realizada. O sabor característico, porém intenso da farinha foi o limitante na substituição.

Duarte, 2013 desenvolveu pães com teores maiores de açúcares (10%), substituindo 10 a 15 de farinha de trigo por farinha de jatobá, e os nível de aceitação ficou 50% para ambos as formulações.

Conclusões

Foi possível desenvolver formulação de pão com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de jatobá e adição de massa base de maracujá, na proporção de 4% e 15%, respectivamente. O pão apresentou volume reduzido e maior firmeza em relação ao padrão, o que poderia ser melhorado com adição de outros ingredientes utilizados e panificação cujas funções são melhorar esses parâmetros.

O teor de fibras estimado é de 1,5% no produto acabado, abaixo do valor estabelecido por legislação.

Referências Bibliográficas

- AACC, APPROVED METHODS OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS, 10^a edição. Saint Paul: *American Association of Cereal Chemists*, 2000.
- ALMEIDA, S.P. de; SILVA, J.A. da; RIBEIRO, J.F. Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos cerrados: araticum, baru, cagaita e jatobá. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1987.
- ALMEIDA, L. Pesquisa em extensão rural: um manual de metodologia. Brasília. MEC. Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior. 179 p., 1998.
- ANVISA, AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. *Regulamento Técnico que Estabelece as Diretrizes Básicas para Análise e Comprovação de Propriedades Funcionais e/ou de Saúde Alegadas em Rotulagem de Alimentos*. Resolução ANVISA/MS nº 18, de 30 de abril de 1999.
- ARIKI, J. et al. Aproveitamento de cascas desidratadas e sementes de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *Flavicarpa*, Deg.) na alimentação de frangos de corte, São Paulo: *Científica*, v. 5, n. 3, 1977. 343 p
- ASSOCIATION of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of AOAC International. Arlington: AOAC, 2011.
- CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia II**. Belém, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, 1994. 27 p
- CORDOVA, K. V.; GAMA, T. M.M.T. B.; WINTER, C. M. G.; NETO, G. K.; FREITAS, R. J.S. (2005). Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis Flavicarpa Degener*) obtida por secagem. *B. CEPPA*, 23(2), p. 221-230, 2005.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Tecnologia Agroindustrial Alimentar, Rio de Janeiro, RJ. Composição centesimal da polpa do jatobá. Rio de Janeiro, 1987. 1p.
- FOEGEDING, E.A.; LUCK, P.J.; DAVIS, J.P. Factors determining the physical properties of protein foams. **Food Hidrocolloids**, v.20, n.2-3, p.284-292, 2006.
- LIRA FILHO, J. F. Utilização da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis*, f. *Flavicarpa*, *Degener*) na produção de geléia, 1995. 131p. Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos), São Paulo, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).
- MELETTI, L., MOLINA, M. **Maracujá**: produção e comercialização, Campinas, 1999. 64p.
- MORR, C.V.; HOFFMANN, W.; BUCHHEIM, W. Use of applied air pressure to improve the baking properties of whey protein isolates in angel food cakes. **Journal of Food Engineering**, v.36, n.1, p.83-90, 2003.
- OLIVEIRA, L. F; NASCIMENTO, M. R. F.; BORGES, S. V.; RIBEIRO, P. C. N.; RUBACK, V.R. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* F. *Flavicarpa*) para produção de doce em calda. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** vol.22 no.3. Campinas, 2002.
- OTAGAKI, K. K, MATSUMOTO, H. Nutritive values and itility of passion fruit by products,

J. Agric. Food Chem. v.6, n.1, 1958. p.54-57.

SILVA, M.R. Caracterização química e nutricional da farinha de jatobá (*Hymenacea stigonocarpa Mart.*): desenvolvimento e otimização de produtos através de testes sensoriais afetivos. 1997. 158 p. Tese (Doutorado) – Unicamp, Campinas.

SILVA, M.R.; SILVA, M.S.; CHANG, Y.K. Utilização da farinha de jatobá (*Hymenacea stigonocarpa Mart.*) na elaboração de biscoitos tipo cookie e avaliação de aceitação por testes sensoriais afetivos univariados e multivariados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 18, n. 1, p.25-34, 1998.

SMS, STABLE MICRO SYSTEMS. Extensibility of dough and measure of gluten quality (TA-XT2 application study REF: DOU/KIE), 1995.

SZCZESNIAK, A. S. (2002). Texture is a sensory property. **Food Quality and Preference**, **13**, 215-225.

ZAVAREZE; E.R.; MORAES, K.S; SALAS-MELLADO, M. M. Qualidade Tecnológica e sensorial de bolos elaborados com soro de leite. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 1, p. 100-105, 2010.