



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA
COPEAG - COORD. DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENG. AGRÍCOLA



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

Dissertação de Mestrado

**PRODUÇÃO, ARMAZENAMENTO E UTILIZAÇÃO DE FARINHA
DE GRÃOS DE ABÓBORA EM PANIFICAÇÃO**

FLÁVIO FARIAS GURJÃO

**Campina Grande
Paraíba**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA AGRÍCOLA**



DISSERTAÇÃO

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM PROCESSAMENTO E ARMAZENAMENTO
DE PRODUTOS AGRÍCOLAS**

**PRODUÇÃO, ARMAZENAMENTO E UTILIZAÇÃO DE FARINHA DE GRÃOS
DE ABÓBORA EM PANIFICAÇÃO**

FLÁVIO FARIAS GURJÃO

Campina Grande, PB.

FEVEREIRO – 2011

**PRODUÇÃO, ARMAZENAMENTO E UTILIZAÇÃO DE FARINHA
DE GRÃOS DE ABÓBORA EM PANIFICAÇÃO**

FLÁVIO FARIAS GURJÃO

**Dissertação apresentada ao
Curso de Pós-Graduação em
Engenharia Agrícola da
Universidade Federal de
Campina Grande, como parte
dos requisitos necessários para
obtenção do título de Mestre em
Engenharia Agrícola.**

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: Processamento e Armazenamento de Produtos
Agrícolas**

ORIENTADORES: Prof. Dr. Alexandre José de Melo Queiroz

Prof.^a Dr.^a Rossana Maria Feitosa de Figueirêdo

Campina Grande - Paraíba

FEVEREIRO – 2011



FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCC

G979p Gurjão, Flávio Farias.
Produção, Armazenamento e utilização de farinha de grãos de abóbora em panificação. – 2011.
125 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais.

"Orientação: Prof. Dr. Alexandre José de Melo Queiroz, Prof.^a Dr.^a Rossana Maria Feitosa de Figueirêdo".

Referências.

1. *Cucurbita moschata* Duchesne. 2. Atmosfera Ambiente. 3. Embalagem de Polipropileno. 4. Qualidade. 5. Textura. 6. Resíduo. I. Queiroz, Alexandre José de Melo. II. Figueirêdo, Rossana Maria Feitosa de. III. Título.

CDU 631.563.2(043)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA



PARECER FINAL DO JULGAMENTO DA DISSERTAÇÃO MESTRADO

Flávio Farias Gurjão

Produção, armazenamento e utilização de farinha de grãos de abóbora em
panificação

BANCA EXAMINADORA

PARECER

Alexandre J. M. Queiroz
Dr. Alexandre José de Melo Queiroz – Orientador

APROVADA

Rossana M. F. de Figueiredo
Dra. Rossana Maria F. de Figueiredo – Orientadora

Aprovado

Josivanda P. Gomes
Dra. Josivanda Palmeira Gomes – Examinadora

APROVADO

Renato Fonseca Aragão
Dr. Renato Fonseca Aragão – Examinador

APROVADO

FEVEREIRO 2011

Ando Devagar

*Ando devagar porque já tive pressa,
F levo esse sorriso, porque já chorei demais,
Hoje me sinto mais forte, mais feliz quem sabe,
Só levo a certeza de que muito pouco eu sei, ou
Nada sei, conhecer as manhãs e as manhãs,
O sabor das massas e das maçãs.
F preciso amor pra poder pulsar, é preciso paz
Pra poder sorrir, é preciso a chuva para florir.*

*Penso que cumprir a vida, seja simplesmente
Compreender a marcha, ir tocando em frente,
Como um velho boiadeiro, levando a boiada
Fu vou tocando os dias pela longa estrada, eu vou,
Estrada eu sou, conhecer as manhãs e as manhãs,
O sabor das massas e das maçãs,
F preciso amor pra poder pessar, é preciso paz
Pra poder sorrir, é preciso a chuva para florir*

*Todo mundo ama um dia, todo mundo chora,
Um dia a gente chega, no outro vai embora,
Cada um de nos compõe a sua história, cada ser em si
Carrega o dom de ser capaz, e ser feliz,
conhecer as manhãs e as manhãs,
O sabor das massas e das maçãs,
F preciso amor pra poder pessar, é preciso paz
Pra poder sorrir, é preciso a chuva para florir*

*Ando devagar porque já tive pressa,
F levo esse sorriso, porque já chorei de mais,
Cada um de nos compõe a sua história, cada ser em si
Carrega o dom de ser capaz, e ser feliz*

Renato Teixeira

AGRADECIMENTOS

A DEUS, SER maravilhoso, por me ter concedido força, coragem e perseverança para a realização deste trabalho.

A minha mãe, Rita de Farias Gurjão, pela vida, pelo amor, educação, apoio e incentivo em prol do meu futuro.

Ao Professor Dr. Alexandre José de Melo Queiroz, pela orientação.

À Professora Dr^a Rossana Maria Feitosa de Figueirêdo, pela orientação, amizade, apoio e ensinamentos repassados durante todo o desenvolvimento deste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo suporte financeiro.

A minhas irmãs, Conceição de Fátima Gurjão e Maria do Socorro Gurjão, fontes inesgotáveis de dedicação por mim.

Aos membros da banca examinadora, por terem aceitado o convite e por enriquecer, com suas sugestões e correções, este trabalho.

A minha sobrinha e irmã do coração, Gilmara Gurjão Carneiro, que sempre está ao meu lado.

Aos meus amigos das noites de trabalho e de aprendizagem no laboratório; sei que sempre estarão comigo Taciano, Tatiana e Denise.

A todos os professores e funcionários do mestrado, por toda a ajuda na realização deste trabalho.

E a todos os amigos que conquistei ao longo de minha vida na Pós Graduação descobrindo que não podemos ser um ente solitário e sim coletivo pois aprendi muito mais com: Plúvia, Tâmila, Pablicia, Débora, Rebeca, Wolia, Karla, Elvira, Regilane, Edmilson, Patrícia, Esmênia, Karen, Ezenildo, Severina, Adriano e Kaline.

Aos profissionais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) Campus de Belo Jardim, por contribuírem para a realização deste trabalho.

Finalmente, a todos que, de maneira direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMARIO

LISTA DE FIGURAS	iv
LISTA DE TABELAS	vi
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 - Objetivo geral	3
1.1.1 - Objetivo específico.....	3
2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1 – Abóbora	4
2.2 - Secagem	7
2.3 – Farinha	9
2.4 - O pão	11
2.4.1 - Pão elaborado com farinha mistas	13
2.5 - Características físicas e físico-químicas	14
2.5.1- Cor.....	15
2.5.2 - Teor de água	16
2.5.3 - Atividade de água (a_w)	18
2.5.4 – Textura	19
2.5.5 – Cinzas	21
2.5.6 - Acidez titulável (AT)	22
2.5.7 – pH	22
2.5.8 – Amido	23
2.6 - Análise sensorial	24
2.7 – Embalagem	25

2.7.1 - Embalagens plásticas	26
2.8 – Armazenamento	27
3 - MATERIAL E MÉTODOS	29
3.1 - Locais de realização dos experimentos.....	29
3.2 - Matéria prima	29
3.3 - Processamento da matéria prima	30
3.4 –Torrefação	32
3.5 – Secagem	32
3.6 - Trituração	32
3.7 - Análises químicas, físicas e físico-químicas	33
3.7.1 - Teor de água	33
3.7.2 - Atividade de água	33
3.7.3 – Cinzas	33
3.7.4 - Acidez total titulável	33
3.7.5 – pH	33
3.7.6 – Amido	34
3.7.7 – Cor	34
3.7.8 - Proteína bruta	34
3.8 - Armazenamento das farinhas de grãos de abóbora	34
3.9 - Produção do pão de forma com farinha de grãos de abóbora	35
3.9.1 - Formulação dos pães	36
3.9.2 - Preparo dos pães	37
3.9.3 - Avaliação química, física e físico-química dos pães	39
3.9.3.1 – Textura	39
3.9.4 - Avaliação sensorial dos pães	40
3.10 - Análises estatísticas	42
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	43

4.1 - Caracterização química, física e físico-química dos grãos de abóbora	43
4.2 - Estudo do comportamento das farinhas de grãos de abóbora (FGA) torrados e secos durante o armazenamento	45
4.2.1 - Atividade de água	45
4.2.2 - Teor de água	46
4.2.3 - Amido	49
4.2.4 - pH	52
4.2.5 - Acidez total titulável (% ácido oléico)	54
4.2.6 - Luminosidade (L*)	56
4.2.7 - Intensidade de vermelho (+a *)	59
4.2.8 - Intensidade de amarelo (+ b*)	61
4.2.9 - Cinzas	64
4.3 - Avaliações físicas e físico-químicas dos pães	65
4.4 - Avaliação instrumental do atributo de textura dos pães	68
4.5 - Avaliação sensorial	70
4.5.1 - Avaliação da aceitação	70
4.5.2 - Perfil sensorial dos pães de FGA	74
4.5.3 - Avaliação da intenção de consumo	76
5 - CONCLUSÕES	80
6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
APÊNDICE A	97
APÊNDICE B	101
APÊNDICE C	120
APÊNDICE D	123

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 -	Grãos de abóbora	6
Figura 3.1 -	Abóboras cv.Jacarezinho	29
Figura 3.2 -	Fluxograma do processamento das abóboras para obtenção dos grãos	30
Figura 3.3 -	(A) abóbora; (B) corte das abóboras; (C) retirada da mucilagem e grãos; (D) grãos em bandejas de aço inoxidável levados para eliminação da água de lavagem; (E) grãos secos superficialmente; e (F) grãos embalados	31
Figura 3.4 -	Armazenamento das farinhas de grãos de abóbora	35
Figura 3.5 -	Fluxograma de preparo e caracterização dos pães	36
Figura 3.6 -	Etapas do processo de panificação dos pães de forma: (A) - farinha de grãos de abóbora (FGA) torrados (T ₁); (B) - homogeneização dos ingredientes secos; (C) - mistura dos ingredientes secos com água; (D) - massa sendo batida em misturador tipo espiral; (E) - massa aberta; (F) - massa boleada e submetida a descanso; (G) - massa colocada na forma e (H) - pão assado	38
Figura 3.7 -	Análises dos pães no Texturômetro TA-TX2i: (A) Compressão e (B) Penetração	40
Figura 3.8 -	Formulário utilizado na análise sensorial para o teste de aceitação dos pães de forma elaborados com diferentes concentrações de farinha de grãos de abóbora torrados (FGA-T ₁)	41
Figura 3.9 -	Formulário utilizado na análise sensorial para o teste de intenção consumidos pães de forma elaborados com diferentes concentrações de farinha de grãos de abóbora torrados (FGA-T ₁)	42
Figura 4.1 -	Valores obtidos para a análise de firmeza do pão com diferentes concentrações de FGA	69
Figura 4.2 -	Valores obtidos para a análise de ruptura de fibras do pão com diferentes concentrações de FGA	69

Figura 4.3 -	Atributos avaliados no escore de pontos dos pães padrão e adicionados de FGA	75
Figura 4.4 -	Intenção de consumo (%) do pão de forma para a amostra padrão, sem adição de FGA	76
Figura 4.5 -	Intenção de consumo do pão de forma com 5% de adição de farinha de grão de abóbora	77
Figura 4.6 -	Intenção de consumo do pão de forma para amostra com 10% de adição de farinha de grão de abóbora	78
Figura 4.7 -	Intenção de consumo do pão de forma para amostra com 15% de adição de FGA	78

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 -	Composição química das farinhas de semente de abóbora	11
Tabela 2.2 -	Exemplo de pesquisas realizadas com farinhas mistas provenientes de diferentes fontes	14
Tabela 2.3 -	Parâmetros primários e secundários de interesse da textura do pão francês que podem ser obtidos por análise instrumental	21
Tabela 3.1 -	Massa de farinha de trigo (g) e farinha de grãos de abóbora torrados (FGA-T ₁) (g) utilizados na elaboração dos pães de forma	36
Tabela 3.2 -	Massa fixa dos ingredientes acrescentados às diferentes formulações utilizados na elaboração dos pães	37
Tabela 4.1 -	Valores médios dos parâmetros químicos, físicos e físico-químicos dos grãos de abóbora	43
Tabela 4.2 -	Valores médios da atividade de água das FGA dos quatro diferentes tratamentos, acondicionados em embalagens de polipropileno, durante o armazenamento	46
Tabela 4.3 -	Valores médios do teor de água (%) das FGA dos quatro diferentes tratamentos, acondicionadas em embalagens de polipropileno, durante o armazenamento	47
Tabela 4.4 -	Equações de regressão propostas para o cálculo do teor de água (%) das FGA, em função do tempo de armazenamento	49
Tabela 4.5 -	Valores médios do amido (%) das FGA dos quatro diferentes tratamentos, acondicionados em embalagens de polipropileno, durante o armazenamento	50
Tabela 4.6 -	Equações de regressão propostas para o cálculo do teor de amido das FGA, em função do tempo de armazenamento	52
Tabela 4.7 -	Valores médios do pH das FGA dos quatro diferentes tratamentos, acondicionados em embalagens de polipropileno, durante o armazenamento.....	52
Tabela 4.8 -	Valores médios da acidez titulavel (% ácido oléico) das FGA dos quatro diferentes tratamentos, acondicionadas em embalagens de polipropileno, durante o armazenamento	54

Tabela 4.9 -	Valores médios da luminosidade (L^*) das FGA dos quatro diferentes tratamentos, acondicionados em embalagens de polipropileno, durante o armazenamento	56
Tabela 4.10 -	Equações de regressão propostas para o cálculo da luminosidade das FGA, em função do tempo de armazenamento	58
Tabela 4.11 -	Valores médios da intensidade de vermelho ($+a^*$) das FGA dos quatro diferentes tratamentos, acondicionados em embalagens de polipropileno, durante o armazenamento	59
Tabela 4.12 -	Equações de regressão propostas para o cálculo da intensidade de vermelho ($+a^*$) das FGA, em função do tempo de armazenamento	61
Tabela 4.13 -	Valores médios da intensidade de amarelo ($+b^*$) das FGA dos quatro diferentes tratamentos, acondicionados em embalagens de polipropileno, durante o armazenamento	62
Tabela 4.14 -	Equações de regressão propostas para o cálculo da intensidade de amarelo das FGA, em função do tempo de armazenamento	64
Tabela 4.15 -	Valores médios das cinzas (%) das FGA dos quatro diferentes tratamentos, acondicionados em embalagens de polipropileno, durante o armazenamento	65
Tabela 4.16 -	Médias e desvio padrão das análises físico-químicas do pão de forma padrão e com FGA, em diferentes concentrações	66
Tabela 4.17 -	Médias de avaliação de aceitação da equipe de consumidores em relação à aparência, aroma, cor, sabor, textura e impressão global das amostras de pão padrão e com adição de FGA	71
Tabela 4.18 -	Dados das médias e coeficiente de concordância entre julgadores (CC) da análise sensorial de pão padrão e com adição de FGA quanto aos parâmetros aroma, aparência, cor	72
Tabela 4.19 -	Dados das médias e coeficiente de concordância entre julgadores (CC) da análise sensorial de pão padrão e com adição de FGA quanto aos parâmetros sabor, textura e impressão global	72
Tabela 4.20 -	Médias e desvios padrão dos escores obtidos no teste de atitude de consumo dos pães de forma com formulação e sem formulação	73

Tabela 4.21 - Distribuição da frequência dos escores atribuídos pelos consumidores no teste de atitude de consumo dos pães de forma sem e com adição de FGA	74
--	-----------



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA AGRÍCOLA



RESUMO

Devido aos benefícios da farinha alimentar e em função de seu baixo consumo, a agroindústria vem se utilizando de fontes vegetais com o intuito de fornecer produtos mais saudáveis e ricos em fibras. Sementes de abóbora apresentam alto teor de fibras alimentares, além de serem relativa fonte proteica, entretanto são descartadas e consideradas subproduto prestando-se bem para o aproveitamento, como alimento funcional; uma forma de utilizá-la é na elaboração de pães em combinação com a farinha de trigo. Visando a utilização alimentar dos grãos de abóbora, o presente trabalho teve como objetivo produzir e avaliar a armazenabilidade de farinha de grãos de abóbora (FGA) secos e de farinha de grãos de abóbora torrados e a elaboração de pão de forma com farinha de trigo combinada com a farinha de grãos de abóbora incorporada em diferentes concentrações, além de avaliar sua aceitabilidade. Realizou-se a secagem a 70°C dos grãos de abóbora obtendo-se teores de umidade de 4, 6 e 8% e a torrefação dos grãos a 120°C durante 15 minutos, com o intuito de produzir farinhas de grãos de abóboras secos e torrados; em seguida, as amostras foram armazenadas em embalagem de polipropileno, durante 180 dias, em temperatura ambiente; a cada 30 dias as amostras foram submetidas às análises químicas, físicas e físico-químicas; os dados do armazenamento das FGA secos e torrados foram submetidos ao delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 7x4x3, tempos de armazenamento (0, 30, 60, 90, 120, 150 e 180 dias), teores de umidade (torrado, 4, 6, e 8) e 3 repetições e à comparação entre médias, através do teste de Tukey a 5% de probabilidade. Também foram feitas regressões na análise de variância para avaliar o efeito do tempo de armazenamento sobre os parâmetros avaliados. Os dados das avaliações químicas, físicas e físico-químicas dos pães com FGA foram tratados de acordo com o DIC com três repetições para cada concentração de farinha de grão de abóbora utilizando-se o programa ASSISTAT. Verificou-se, durante o armazenamento das farinhas de grãos de abóbora secos e torrados, que houve oscilação significativa do teor de água; a atividade de água e as cinzas se mantiveram estáveis; ocorreram aumento do pH, luminosidade, intensidade de vermelho, intensidade de amarelo e diminuição no amido e na acidez. Com o aumento da concentração de FGA no pão de forma verificou-se tendência de alteração das seguintes variáveis: pH, acidez total titulável, atividade de água, cinzas, luminosidade e intensidade de amarelo; para os parâmetros teor de água e intensidade de vermelho não houve diferenças significativas entre as três concentrações de FGA; em relação à textura das amostras com o aumento da concentração de farinha de grãos de abóbora constatou-se aumento da firmeza e da ruptura. A aceitabilidade dos provadores resultou em médias maiores para o pão de forma com concentração de 5% de FGA, mantendo-se o índice de aceitabilidade satisfatório para o produto.

Palavras-chave: *Cucurbita moschata* Duchesne. Atmosfera ambiente. Embalagem de polipropileno. Qualidade. Textura. Resíduo.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA AGRÍCOLA



ABSTRACT

Due to the benefits of the alimentary flour and with regards of its low consumption, the agribusiness has been using vegetal sources in order to supply healthier and rich products in fibers. Pumpkin seeds presents a high content of dietary fiber and are a source of protein as well, however they are typically wasted and considered byproduct, which spoils their benefits as functional food – for instance in the preparation of breads in combination with wheat flour. Seeking to the alimentary usage of pumpkin grains, this study addressed to produce and evaluate the storability of dried and roasted pumpkin grain flour (PGF) as well as the preparation of buns using wheat flour in association with the pumpkin grain flour, which was incorporated to the mixture at different concentrations, besides evaluating their acceptability. The pumpkin grains were dried in the temperature of 70 °C obtaining a moisture content of 4, 6 and 8% and the grain roasting process occurred during 15 minutes in the temperature of 120 °C in order to produce (dried and roasted) pumpkin grain flour. Soon after the samples were stored in polypropylene packages for 180 days at room temperature. On every thirty days, the samples were submitted to chemical, physical and physicochemical analyses. Data storage of dried and roasted PGF were submitted to a Completely Randomized Design (CRD) in factorial outline 7x4x3, storage times (0, 30, 60, 90, 120, 150 and 180 days), moisture content (roasted, 4, 6, and 8) and three repetitions. For average comparison was used Tukey test at 5% probability. Regressions in the variance analysis were also accomplished in order to evaluate the effect of storage time on the measured parameters. The data assessment on chemical, physical and physicochemical of buns elaborated by PGF were treated in accordance with CRD using three repetitions for each concentration of pumpkin grain flour, applying the ASSISTAT software. During storage of dried and roasted pumpkin grain flours, it was verified that there was significant oscillation of moisture content. Water activity and the ashes remained stable; increases occurred for the pH, luminosity, redness, yellowness and decrease in acidity and starch. By increasing concentration of PGF in the buns there was a tendency to change the following variables: pH, total acidity, water activity, ash, luminosity and yellowness. Parameters for moisture content and redness there was no significant differences between the three concentrations of PGF, and comparing the sample textures with the increasing concentration of pumpkin grain flour it was verified an increased stiffness and rupture. The tasters' acceptability resulted in higher averages for the buns with 5% concentration of PGF, which demonstrates a satisfactory rate of acceptability for the product.

Keywords: *Cucurbita moschata* Duchesne. Room temperature. Polypropylene package. Quality. Texture. Residue.

1 - INTRODUÇÃO

A abóbora (*Cucurbita moscata* Duchesne) tem origem na América do Norte e é muito utilizada na alimentação de diversos países; possui amplo cultivo no Sudeste do México, América Central, Colômbia e Peru.

O desenvolvimento tecnológico e científico permitiu avaliar o valor nutritivo de vários alimentos não convencionais, fazendo com que sementes de diferentes espécies vegetais se tornassem recursos alternativos de proteínas para a alimentação humana. Desse modo, o que antes era considerado mérito somente das sementes como tradicionais na alimentação humana, ampliou-se para outras sementes como, por exemplo, a de abóboras (CERLETTI et al., 1978; MONTEIRO, 1992). Os grãos de abóbora são muito utilizados em países da África e fazem parte da chamada “multimistura” no Brasil, isto é, um alimento preparado por misturas de diversas fontes de minerais, carboidratos, proteínas e vitaminas, formado sobretudo por subprodutos dos alimentos consumidos pela população (BRANDÃO & BRANDÃO, 1997).

Um dos processos industriais que se têm mostrado eficientes para a conservação de alimentos, é a secagem, que se baseia na redução da atividade de água com conseqüente redução do crescimento microbiano e das reações que causam alterações nos alimentos aumentando, assim, o tempo de conservação. A secagem possibilita também alterar as propriedades sensoriais, tais como textura, cor, sabor e aroma, dando origem a novos produtos, como fruta-passa, tomates secos, pimenta em pó, alho e cebola em flocos e farinhas (VILELA & ARTHUR, 2008).

Com inesperado aumento da população, o cultivo do trigo não é suficiente para atender à demanda; com base neste aspecto a incorporação de outras farinhas derivadas de outros grãos, à farinha de trigo, vem exercendo papel primordial em novos estudos sem que deixe de ressaltar a importância da utilização de uma farinha que possa oferecer, ao consumidor, um produto de qualidade, do ponto de vista sensorial e nutricional. Os produtos formulados mais frequentes são biscoitos, bolos e pães, através dos quais a substituição de parte da farinha de trigo por fibra de milho, resíduos da indústria de cervejas, farelo de arroz, grãos de girassol, grãos de abóbora, casca de batata, resto de tubérculos e aveia tem, sido utilizada por vários pesquisadores na elaboração de pães e biscoitos. Para que uma tecnologia seja desenvolvida é conveniente que os produtos alimentícios escolhidos para a formulação de farinhas compostas sejam avaliados em relação à composição química, características físicas e nutricionais, levando-se em

consideração o processo de desenvolvimento e a otimização do produto final, envolvendo a realização de testes sensoriais de forma a se elaborar formulações com grande poder de competição e de ótima aceitabilidade pelo consumidor.

A procura crescente da população por produtos diferenciados e saudáveis, faz com que a farinha de grãos de abóbora seja uma matéria-prima com grande potencial para seu valor comercial seja até mesmo superior ao da própria abóbora. Os resíduos aparecem no campo, no transporte, na escolha e na seleção das matérias-primas, nas etapas de beneficiamentos e nas diversas fases de fabricação de produtos agrícolas quando esses resíduos são constituídos de caroços, cascas, grãos, ramas, bagaços e folhagens, podendo ser mais ricos em princípios nutritivos que a matéria-prima principal, devendo ser empregados na alimentação humana; na maioria das vezes, esses resíduos não são totalmente utilizados, fato mais observado quando os produtores especializados em subprodutos não desejam ou não têm condições para utilizar toda a matéria-prima excedente.

A falta de conhecimento referente ao poder nutritivo ao aproveitamento dos alimentos e dos seus resíduos, tem causado grande desperdício de toneladas de recursos alimentares, através de perdas inaceitáveis sobremaneira em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento; assim, devem ser aproveitados todos os recursos que o alimento venha a oferecer. O crescente mercado dos produtos naturais tem direcionado a indústria alimentícia na busca por produtos mais saudáveis e direcionado pesquisas neste sentido abrindo espaço para a utilização de sementes residuais para o incremento na qualidade nutricional dos alimentos (ANJO, 2004).

A origem do pão data do início das grandes civilizações. Ao longo do tempo foram às farinhas, ingredientes diversos, como mel, doces e ovos, entre outros, dando origem a diferentes produtos (POSSAMAI, 2005).

Segundo ESTELLER (2004) o pão pode ser considerado um produto popular, consumido na forma de lanches ou com refeições e apreciado devido à sua aparência, aroma, sabor, preço e disponibilidade; seu mercado vem crescendo rapidamente e demanda a criação de novas plantas, maquinário, formulações e aditivos alimentícios.

Os grãos de abóbora, com teores de óleo e fibra apreciáveis, se prestam perfeitamente para o aproveitamento como alimento funcional; uma forma de utilizá-los é na elaboração de pães em combinação com a farinha de trigo.

Apesar do Brasil ser um dos maiores exportadores mundiais de produtos agrícolas, milhões de brasileiros não têm acesso a alimentos de qualidade nem em quantidade

suficiente. O desperdício de alimentos ocorre desde o plantio até o consumo final. Estimam-se perdas de 20% no plantio e colheita, 8% no transporte e armazenamento 15%, no processamento industrial 1%, no varejo e 17% no destino final (consumidor) (SOUZA et al., 2007).

1.1 - Objetivo geral

Produzir e avaliar a armazenabilidade de farinha de grãos de abóbora (FGA) (*Cucurbita moschata* Duchesne) secos e de farinhas de grãos de abóbora torrados e elaborar pão de forma com farinha de trigo combinada com farinha de grãos de abóbora (FGA) incorporada em diferentes proporções.

1.1.1 - Objetivos específicos

- Produzir farinha de grãos de abóbora a partir de grãos secos e torrados;
- Avaliar as características químicas, físicas e físico-químicas da farinha de grãos de abóbora proveniente de grãos secos e torrados, ao longo dos 180 dias de armazenamento em embalagens de polipropileno sob condições de temperatura e umidade relativa ambientais;
- Elaborar pão de forma produzido a partir de farinha de trigo e farinha de grãos de abóbora incorporada às concentrações de 0, 5, 10 e 15%;
- Determinar, nas amostras de pão, o teor de água, cinzas, pH, acidez total titulável, atividade de água (a_w), cor e textura;
- Avaliar a aceitabilidade das amostras por meio de análises sensoriais.

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 – Abóbora

A família da Cucurbitaceae, é uma família botânica com vários representantes de importância, como as hortaliças. Dentre as hortaliças pertencentes a esta família se destacam o melão (*Cucumis melo* L.), a melancia (*Citrillus lanatus*), as abóboras (*Cucurbita máxima*; *C. moschata*; *C. pepo* L. e diversos híbridos interespecíficos) e o pepino (*Cucumis sativus* L.) (FILGUEIRA, 2007).

As abóboras (*C. moschata*), morangas (*C. máxima*) e abobrinhas (*C. pepo*), espécies do gênero *Cucurbita*, são nativas das Américas e faziam parte da alimentação da civilização Olmeca, depois incorporadas pelas civilizações Asteca, Inca e Maia. Registros arqueológicos associam essas espécies ao homem, há cerca de 10.000 anos. A diversidade genética de *Cucurbita* existente nas Américas é ampla e os vegetais são encontrados em variadas cores, texturas, formas, tamanhos e sabores. A diversidade dessas espécies no Brasil é representada pelas inúmeras variedades tradicionais cultivadas pelos indígenas, quilombolas e agricultores de base familiar. Tais fatos reforçam a importância dos recursos genéticos do gênero *Cucurbita* para a agricultura e para a segurança alimentar (FERREIRA, 2007).

A abóbora e as morangas são plantas que produzem ramos rasteiras e podem chegar a 6 metros de comprimento. Essas plantas formam estruturas para fixação nos suportes que são as gavinhas, sendo que as ramos em contato com o solo emitem raízes que auxiliam na sua fixação. As folhas são grandes e de cor verde-escuro, com manchas prateadas nas abóboras e sem essas manchas em morangas, sendo que a abóbora produz flores masculinas e femininas separadas na mesma planta. As condições climáticas para o bom desenvolvimento vegetativo e frutificação, são temperatura amena a quente e boa disponibilidade de água durante o resto do ciclo (KUROZAWA, 2004).

A abóbora é cultivada em grande escala no Brasil e em outras regiões tropicais; somente no município de Ponte Alta, Santa Catarina, a safra de morangas colhidas no início de 2006 foi de 3600 t (ABH, 2010). Segundo DEL-VECHIO (2005), 3,32% do peso da moranga corresponde ao peso dos grãos considerando portanto apenas este município, houve um descarte de aproximadamente 119 toneladas de grãos; analisando esses dados é possível reconhecer como é grande o desperdício, em escala nacional e internacional, dos grãos da moranga.

O Brasil é um grande produtor e consumidor de abóboras, tanto verdes como maduras. A produtividade de abóbora é de 10 a 13 toneladas por hectare, quando se colhem frutos verdes; de 12 a 20 toneladas/hectare de frutos maduros e de 8 a 15 toneladas/hectare de frutos híbridos. As abóboras e as morangas são cultivadas em todas as regiões brasileiras, enquanto os híbridos interespecíficos e a abobrinha-italiana são produzidos mais na região Sudeste do Brasil (KUROZAWA, 2004).

Segundo RAMOS et al. (1998), na região Nordeste do Brasil se constata a existência de dois modelos de produção de abóbora; por um lado, tem-se o plantio de algumas variedades, como a 'jacarezinho' e híbridos do tipo japonês, como o 'Tetsukabuto.' A variedade Jacarezinho geralmente é utilizada para plantio sob irrigação, tendo sua aceitação limitada praticamente ao mercado da região, sendo por demais susceptível a doenças foliares, as quais limitam a produção; quanto ao híbrido Japonês, tem o plantio fortemente concentrado na região sul do estado da Bahia (Eunápolis, Teixeira de Freitas, Itabela, Posto da Mata), na qual os plantios se caracterizam pela elevada utilização de insumos e fitohormônio.

Apesar de não serem utilizadas com frequência na indústria de alimentos, as abóboras são bastante consumidas no mundo. Os frutos podem ser utilizados cozidos, tanto na forma salgada como na forma doce e também podem ser fermentados e utilizados como realçadores de sabor em sopas e molhos. As sementes podem ser utilizadas tostadas como castanhas ou como óleo para saladas consumido principalmente em países europeus (MURKOVIC, 1996).

De acordo com a Pesquisa de Orçamento Familiar - POF (IBGE, 2004), o consumo *per capita* de abóbora aumentou de 1,4 kg para 4,6 kg, no Brasil, entre os anos de 2002 e 2003.

Devido aos benefícios da farinha alimentar e em função de seu baixo consumo, a indústria alimentícia vem-se utilizando de fontes vegetais com o intuito de fornecer produtos mais saudáveis e ricos em fibras. Em consequência, sementes de várias espécies se tornaram recursos alternativos para a alimentação humana mostrando-se excelentes alternativas naturais de fibras alimentares. Estudos mostram que a semente de abóbora apresenta alto teor de fibras alimentares além de ser relativa fonte proteica e apresentar alto percentual de óleos poli-insaturados. Efeitos benéficos da semente de abóbora sobre o metabolismo, fisiologia e nutrição humana, também foram encontrados (PUMAR et al., 2008).

Na Grécia o grão de abóbora é consumido em quantidades consideráveis, na forma torrada e salgada. O óleo do grão de abóbora na Áustria é muito apreciado para tempero de saladas em função de seu aroma e do gosto característicos (EL ADAWY & TAHA, 2001).

O grão de abóbora (Figura 2.1) é oval-oblongo, achatado e mais afilado em uma de suas extremidades; possuem coloração branca ou amarelada com reflexos esverdeados em ambas as faces (CAMARGO & SCAVONE, 2007).



Figura 2.1 - Grãos de abóbora

O grão de abóbora pode ser considerado boa fonte de proteína (32g/kg) e óleo (45g/kg) possibilitando seu uso na fortificação de alimentos e aumentando, assim, as concentrações proteicas de preparações alimentares, além de reduzir custos na produção uma vez que, em geral, as sementes não são utilizadas para este fim (MANSOUR et al., 1999).

ANDRADE et al. (2007) também avaliaram a composição do grão de abóbora em pó e concluíram que esta apresentou boa digestibilidade *in vitro* (90%), um considerável teor de minerais como ferro (10,9 mg/10g), magnésio (10,9 mg/10g), fósforo (1090 mg/10g), potássio (982 mg/10g) e manganês (8,9 mg/10g) porém baixo teor de cobre e zinco; o óleo do grão é pobre em iodo e selênio.

O grão de abóbora possui um componente chamado cucurbitacina, que possui ação anti-helmíntica. Em estudos clínicos com humanos constatou-se que as sementes podem ser benéficas para pessoas com infecção de vermes. Em estudos realizados com animais infectados, as sementes de abóbora também apresentaram resultados benéficos em relação a esses problemas (MAHMOUDO et al., 2002).

De acordo com MURKOVIC et al. (1996) o óleo do grão de abóbora possui propriedades antioxidantes sendo rico em vitamina E. Os autores consideram que o consumo de 69 g de sementes por dia é conveniente para alcançar a recomendação de 15 mg/dia, de acordo com o Dietary Reference Intake (RDI, 2000).

FRUHWIRTH & HERMETTER (2003) observaram que, devido ao óleo do grão de abóbora não ser processado, ele mantém as propriedades antioxidantes que, em geral, são removidas durante o processamento, o que não ocorre com os óleos refinados.

Muita atenção tem sido dada ao uso de produtos que, comumente, não são utilizados pela indústria de alimentos nem pela população; apenas uma parte dos alimentos é utilizada diretamente para consumo humano, sendo o restante desperdiçado. A utilização desses produtos eliminados poderia contribuir na produção de novos produtos alimentícios e, ao mesmo tempo, minimizar os problemas com desperdício de alimentos, particularmente, em países subdesenvolvidos. Porém, para que isto ocorra é necessário realizar pesquisas sobre esses alimentos e, conseqüentemente, poder orientar o seu consumo (EL-SOUKKARY, 2007).

2.2 - Secagem

Para BORGES et al. (2006) o processo de secagem é uma das técnicas mais antigas documentadas na literatura para reduzir a atividade de água do alimento, responsável pela sua alta perecibilidade, dentre as quais são citados: os processos de secagem por convecção natural e circulação forçada (em diferentes tipos de secadores) aplicados a uma grande variedade de frutas e vegetais.

A secagem é um processo de conservação de alimentos pelo uso de calor, que visa remover a água livre dos alimentos por evaporação retardando o crescimento de micro-organismos e aumentando seu tempo de conservação (EVANGELISTA, 1998); é uma operação unitária importante, uma vez que visa preparar o produto para armazenagem mas, se mal conduzida, poderá baixar a qualidade comercial do produto antes mesmo da armazenagem ou acelerar o processo de deterioração durante a armazenagem (MARTINS & CAVALCANTI MATA, 1984).

Segundo LIMA (2006) a secagem de alimentos de origem vegetal ou animal, quanto ao seu modo de realização, é efetuada através de dois tipos: secagem natural ou ao sol e secagem artificial ou desidratação.

Os parâmetros de controle podem variar de acordo com o processo mas, em geral, a temperatura, o tempo de secagem e a dimensão do alimento, são influentes em qualquer processo de secagem, visto que exercem efeitos sobre a taxa de secagem, teor de umidade final e encolhimento do produto, características essas relacionadas com a preservação e a qualidade do alimento (KARATHANOS, 1999).

No processo de secagem ocorre transferência simultânea de calor e massa, fazendo-se necessário, a utilização de calor para evaporar a umidade da superfície do produto, através de um meio de secagem externo, normalmente o ar; a secagem é um processo complexo que envolve a transferência de calor, massa e quantidade de movimento linear, sendo que o transporte de umidade do interior para a superfície do material, pode ocorrer na forma de líquido e/ou vapor, dependendo do tipo de produto e do percentual de umidade presente. O processo de secagem deve ocorrer de maneira controlada, ou seja, análoga evitando elevados gradientes de umidade e temperatura no interior do material que podem provocar perda da qualidade do produto. Sabendo-se que os efeitos da secagem alteram as propriedades físicas e químicas do produto e essas, por sua vez, afetam o processo de transferência de calor e massa; é fundamental se conhecer seus efeitos e seu controle (FARIAS, 2002).

A secagem é o processo comercial mais utilizado para conservar o alimento em razão de que, quando comparado com outros métodos preservativos para períodos longos, como a centrifugação, o enlatamento, os tratamentos químicos e a irradiação, entre outros, é de custo mais baixo e de operação mais simples, podendo ser realizado por meio natural expondo o produto ao sol, e artificial, por meio de secadores mecânicos (FARIAS et al., 2002). Visa preparar o produto para a armazenagem; entretanto, se mal-conduzida, poderá prejudicar a qualidade comercial do produto antes mesmo da armazenagem ou, por outro lado, acelerar o processo de deterioração durante a armazenagem (NASCIMENTO, 2002).

Há diversas técnicas de secagem que podem ser usadas na desidratação de alimentos porém a escolha é orientada pela natureza do material a ser desidratado, pela forma que se deseja dar ao produto processado, pelo fator econômico e pelas condições de operação (EVANGELISTA, 1998).

A principal preocupação no processamento de alimentos é a manutenção da qualidade do produto; as transformações físico-químicas durante a desidratação de vegetais incluem mudanças na estrutura e na composição da matéria-prima, perdas de componentes voláteis, reações de oxidação, perda de nutrientes, degradação de pigmentos e colapso da textura total. À exceção da estrutura e da composição da matéria-prima, esses fatores são

diretamente influenciados pelas condições usadas durante a desidratação (ROMERO-PEÑA & KIECKBUSCH, 2003).

2.3 - Farinha

Arqueólogos descobriram, na Ásia, utensílios de pedra que eram usados para moer grão há mais de 75.000 anos. Desenhos egípcios de milhares de anos descrevem operações combinadas de moagem e assado de pão em que se usavam métodos de produção em massa. Durante muitos séculos a moagem do grão era uma operação manualtediosa. Moinhos rotativos, chamados pedras de moinhos foram desenvolvidos no século 7 a.C., e pela primeira vez foi possível usar animais para produzir a energia necessária. Inovações trouxeram a força dos ventos e da água aos moinhos, que aumentaram muito a quantidade de grãos que poderia ser processada por um único moinho. Um moinho movido a água, com engrenagens e outras características avançadas, foi restaurado em Pompeia, na Itália (ESTELLER, 2004).

A farinha segundo ESTELLER (2004) é um pó desidratado rico em amido, utilizado na alimentação; é obtida geralmente de cereais moídos, como o trigo, ou de outras partes vegetais ricas em amido, como a raiz da mandioca.

Farinhas provenientes de diferentes grãos e sementes têm sido amplamente utilizadas em pães, bolos e massas alimentícias em virtude dos seus benefícios à saúde que além das fibras alimentares, os produtos elaborados com essas farinhas podem fornecer ainda vitaminas, proteínas, minerais e carboidratos, o que contribui para a redução do risco de várias doenças, como câncer, diabetes, obesidades e doenças cardiovasculares (CHANG, 2007).

Segundo RODRIGUEZ et al. (2003) a fibra alimentar tem grande importância na alimentação humana sendo que seu consumo regular está associado à manutenção da saúde; as fibras solúveis aumentam a viscosidade dos alimentos formando uma camada viscosa de proteção à mucosa do estômago e intestino delgado, contribuindo para reduzir os níveis lipídicos sanguíneos e teciduais, tal como a glicemia; uma característica da fibra solúvel é sua capacidade para ser metabolizada por bactérias, com a conseguinte produção de flatulência; já as fibras insolúveis estão relacionadas ao incremento do bolo fecal e ao estímulo da motilidade intestinal; à necessidade de maior tempo de mastigação; ao aumento da excreção de ácidos biliares e às propriedades antioxidantes e hipocolesterolêmicas.

A qualidade de uma farinha pode ser definida como a capacidade de resultar em um produto de excelentes características sensoriais, como o sabor e o odor, com alto valor nutritivo e de baixo custo. Para se ter informações sobre a qualidade da farinha de trigo ou misturas de farinhas, existem diversos parâmetros analíticos cujos índices ótimos variam em função do tipo de produto que se deseja elaborar, como equipamentos de laboratório específicos para avaliar as características da massa obtida de farinha e água, como o estensógrafo, viscosímetro, farinógrafo, texturômetro, teste de biscoito ou fator de propagação que correspondem ao espalhamento, ampliação ou dilatação (QUAGLIA, 1991).

EL-ADAWY & TAHA (2001) analisaram as características e a composição do óleo e da farinha provenientes da polpa da semente de abóbora e concluíram que a semente estudada pode ser utilizada como fonte de proteína com excelentes propriedades funcionais; possui alto teor de triglicerídeos e ácidos insaturados, a farinha apresenta quantidades consideráveis de fósforo, potássio, magnésio, manganês e cálcio, além de potencial para ser aplicada no sistema alimentício, atua como bom suplemento nutricional e antioxidante, o óleo extraído poderia substituir outros óleos insaturados, portanto, este subproduto é lucrativo e minimiza o desperdício.

SANTANGELO (2006) determinou a composição centesimal de farinhas de sementes de abóbora. Para a realização dessas análises as sementes foram secadas e em seguida trituradas para produzir as farinhas. Constatou-se que a farinha das sementes de abóbora pode ser considerada boa fonte de proteína, com teor de (26,76%) e lipídios (32,26%); no entanto, quando adicionadas à massa do pão, essas outras farinhas contendo fibras alimentares, podem mudar a consistência, textura, comportamento reológico e características sensoriais do produto final. Em produtos assados uma das maiores dificuldades se refere aos efeitos negativos causados sobre a aceitação do consumidor, devido à redução do volume, aumento na dureza do miolo do pão, escurecimento da casca e alterações no sabor. Por outro lado, a combinação de diferentes fibras pode superar as deficiências individuais e, provavelmente, melhorar as propriedades de manuseio/maquinabilidade da massa, de retenção de gás e, com isto, gerar melhores produtos finais (ROSELL et al., 2006).

CERQUEIRA et al. (2008) avaliaram a composição química das farinhas (integral, peneirada e residual) de sementes de abóbora (Tabela 2.1). Sementes obtidas de abóboras baianas (*Cucurbita máxima*, L.) foram secadas em estufa ventilada a 40 °C por 18

h, torradas em fogo brando (150 a 180 °C), durante 10 a 15 minutos e só então resfriadas em tabuleirona temperatura ambiente.

Tabela 2.1 - Composição química das farinhas de semente de abóbora

Componente	Farinha de semente de abóbora (g/100 g) ¹		
	Integral	Peneirada	Residual
Umidade	8,41 a	7,80 b	8,36 a
Cinzas	4,32 a	4,27 a	3,19 b
Proteína	25,69 b	28,68 a	25,34 b
Lipídeos	31,76 a	32,96 a	19,28 b
Fibra alimentar (FDN)	29,49 b	24,88 b	43,51 a
Carboidratos totais ²	0,33 b	1,41 a	0,31 b
Kcal	389,92 b	417,00 a	276,12 b

¹Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferenciam entre si com nível de significância de 5%;

²Calculado por diferença

Fonte: CERQUEIRA et al. (2008)

2.4 - O pão

Há cerca de 12.000 anos a espécie humana começou a se alimentar de uma espécie de massa crua, feita apenas com água e farinha. Os egípcios acreditavam que foram os primeiros a consumir massa fermentada e assada, 3.000 anos a.C. As primeiras fermentações começaram, provavelmente, a partir de micro-organismos que estavam presentes no ar. Os egípcios também foram os primeiros construtores de fornos destinados ao assamento de vários pães em uma única fornada. Pães feitos de trigo eram destinados aos ricos, para os menos afortunados pães de cevada e, aos miseráveis, pães produzidos com sorgo. Em 150 a.C. os romanos já eram produtores de uma grande variedade de pães (ESTELLER, 2004).

Em 1202 a era da Inglaterra adotou as primeiras leis para regular o preço dos pães e o lucro dos padeiros; muitos foram condenados por vender pães fora do peso; as leis exigiam, inclusive, marcas de cada padeiro na massa para garantir a origem da mercadoria; nasciam, assim, as primeiras “grifes”. Apesar do fermento ser utilizado há muito tempo, só em meados de 1800 foi identificado como micro-organismo que transforma carboidrato em álcool e gás carbônico. Em 1928 foram criados, nos Estados Unidos, os primeiros fatiadores automáticos e logo em seguida as primeiras torradeiras elétricas (ESTELLER, 2004).

Pão é o produto obtido pela cocção, em condições tecnologicamente adequadas, de uma massa, fermentada ou não, preparada com farinha de trigo e/ou outras farinhas que contenham naturalmente proteínas formadoras de glúten ou adicionadas das mesmas e água, podendo conter outros ingredientes (ANVISA, 2005).

Segundo CANELLA-RAWLS (2005) os componentes essenciais das massas de pão são a farinha, água, sal e fermento, aos quais ainda podem ser adicionados outros ingredientes como: gordura, açúcar, ovos, leite e aditivos, entre outros.

Esses ingredientes vão apresentar maior ou menor grau de importância em função do tipo de pão que se deseja fabricar. De maneira geral, os ingredientes complementares melhoram aspectos de maciez e textura dos produtos, aumentam a vida-de-prateleira, alteram o sabor e o valor nutricional (PAVANELLI, 2000).

A classificação “pão de forma” é dada ao produto obtido pela cocção da massa em formas, apresentando miolo elástico e homogêneo, com poros finos e casca fina e macia. De forma geral, o pão de forma possui algumas características importantes que o identificam; com relação à sua aparência, o pão de forma possui textura macia e suave ao toque e um miolo claro e de estrutura homogênea (PAVANELLI, 2000). Em geral, é utilizado para sanduíches com recheio ou produtos cremosos podendo, em função disto, ser vendido previamente fatiado; portanto, outra característica importante de sua qualidade é a necessidade de uma estrutura elástica e com resistência que permita seu corte sem alterar a estrutura. Por fim, é imprescindível que o pão mantenha suas características de qualidade como maciez, estrutura, sabor e aceitabilidade microbiológica durante o período de estocagem.

O pão de forma ocupa, atualmente, a terceira posição na preferência do consumidor e se encontra em ascensão pois se tem registrado um aumento na ordem de 6%. Dentro desta categoria o pão branco é o mais consumido liderando com mais de 84% do valor total faturado enquanto os integrais, representando 16%, vêm crescendo lenta e gradualmente, são esses que têm apresentado crescimento mais elevado face aos anos anteriores (ABIP, 2011). Isto se deve, em parte, à crescente conscientização pelos consumidores dos benefícios à saúde de uma dieta saudável e rica em fibras.

No processo de panificação a presença do farelo e o germe deterioram as propriedades reológicas da massa, abaixam o volume do pão, aumentam a firmeza do miolo, tornam a aparência do miolo mais escura e conferem perfis diferentes ao sabor dos pães elaborados com os grãos inteiros daqueles produzidos a partir da farinha branca (WANG et al., 2002).

2.4.1 – Pão elaborado com farinhas mistas

A farinha de trigo pode ser mesclada com farinhas de cevada, milho, centeio, aveia e semente de linhaça entre outras, a fim de incrementar o teor de fibra alimentar e nutrientes, tal como dar uma diferenciação no produto final. Em 1978 a ANVISA declarou que esta mescla de farinhas seria denominada farinha mista, ou seja, o produto obtido pela mistura de farinhas de diferentes espécies vegetais; já para a legislação vigente (BRASIL, 2008) o termo farinha mista está englobado dentro da definição de farinhas, as quais são produtos obtidos de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas por moagem e/ou outros processos tecnológicos considerados seguros para a produção de alimentos.

A ideia do programa da farinha mista se iniciou em 1964 pela “*Food and Agriculture Organization (FAO)*” das Organizações das Nações Unidas. O objetivo do programa era encontrar novas matérias-primas para a produção de pão, biscoitos e pastas (EL-DASH et al., 1982).

Na década de 60 a utilização de farinhas mistas tinha, como objetivo, a substituição parcial da farinha de trigo com o intuito de redução das importações desse cereal. Consecutivamente, as pesquisas com farinhas mistas foram direcionadas para a melhoria da qualidade nutricional de produtos alimentícios e visando suprir a necessidade dos consumidores por produtos diversificados (TIBURCIO, 2000).

Muitos estudos têm sido realizados com farinhas mistas objetivando a aplicação no setor de panificação e pastificio. Grãos de trigo (SILVA, 2007), quinoa, soja, aveia e farelos de trigo (SHENOY & PRAKASH, 2007), de aveia, sementes de linhaça (KOCA & ANIL, 2007), de gergelim e de girassol e centeio, além de folhas (BORNEO & AGUIRRE, 2008), frutos e outras partes dessas plantas, estão sendo estudados. A Tabela 2.2 apresenta exemplos de pesquisas com farinhas mistas, sua aplicação, país de publicação e pesquisadores.

Tabela 2.2 - Exemplo de pesquisas realizadas com farinhas mistas provenientes de diferentes fontes

País	Composição farinha mista	Produtos	Referência
EG	Produtos de sementes de abóbora	Pães	EL-SOUKKARY (2007)
TR	Farinha de linhaça	Pães	KOKA & ANIL (2007)
BR	Aveia, soja e sementes de linhaça	Pães de forma	TEIXEIRA et al. (2007)
BR	Folha de mandioca	Pães e bolos	TEO (2007)
BR	Farinha de berinjela	Pães	PEREZ & GERMANI (2007)

EG-Egito, TR-Turquia, BR-Brasil

A substituição de farinha de trigo por de outros grãos pode provocar mudanças no comportamento estrutural da massa. As alterações ocorrem na característica da massa, no tempo de fermentação e na qualidade final do produto; no entanto, o percentual de substituição está diretamente relacionado às mudanças que podem ocorrer, como a diluição da proteína formadora de glúten presente na farinha de trigo. Desta forma, o ajuste do tempo de mistura da massa, tempo e temperatura da fermentação, processo de fabricação e qualidade da farinha de trigo, podem minimizar parte deste efeito (EL-DASH et al., 1982).

2.5 - Características químicas, físicas e físico-químicas

O pão apresenta grandes variações em suas características químicas, físicas e físico-químicas, devido principalmente às mudanças nos ingredientes e nas proporções utilizadas, aos tipos de equipamentos usados no processamento e às condições de tempo e temperatura de fermentação, além do cozimento, que são importantes na sua aceitação final (MACIEL et al., 2006). Os parâmetros químicos, físicos e físico-químicos têm sido amplamente utilizados para estudar o comportamento de farinha mista em testes de panificação (FERREIRA et al., 2001).

2.5.1 - Cor

Conforme BOBBIO & BOBBIO (1992) a aparência de um alimento concorre sobremaneira para sua aceitabilidade, razão pela qual a cor talvez seja a propriedade mais importante dos alimentos, tanto dos naturais como dos processados. A cor em alimentos resulta da presença de compostos coloridos já existentes no produto natural.

A luz tem efeito deteriorativo sobre os alimentos por iniciar e acelerar reações, através de sua ação fotoquímica, reduzindo a vida útil. Essas reações podem causar, de forma rápida mudanças sensoriais na cor característica dos alimentos formando produtos indesejáveis e perdas econômicas aos produtores, comerciantes e aos consumidores (ATENCIA & FARIA, 2002).

A cor da parte externa superior do pão deve ser dourada/amarelada, natural, uniforme e da parte inferior, marrom. Casca sem brilho ou opaca se deve à falta de vapor no forno, formação de casca no pão cru ou falta de açúcares residuais na formulação (MOINHO RIO NEGRO, 1997).

Segundo KENT (1987) a cor do miolo do pão é afetada diretamente pelas características da farinha, tal como pela granulidade da massa pois, quanto mais fina a granulidade, mais brilhante será a cor; a análise deve ser efetuada imediatamente após o corte, visto que o miolo tende a escurecer um pouco após exposição prolongada ao ambiente.

O pão ruim apresenta miolo muito branco ou mal-cozido, formado por pequenas cavidades, o que lhe dá aspecto de esponja e massa pegajosa. A cor da crosta é amarelada ou queimada e a textura áspera, dura, esfarelada e empelotada. Pão que não apresenta as características de acordo com o padrão de qualidade, deve ser rejeitado (MOINHO RIO NEGRO, 1997; BRASIL, 2008).

É difícil a observação da degradação da cor a olho nu razão pela qual se utilizam os métodos de determinação de cor com auxílio de instrumentos fotoelétricos. Os espectrofotômetros ou colorímetros usam faixas espectrais dirigidas à amostra e enquanto a luz refletida da amostra é medida por meio de células fotoelétricas, que transformam energia brilhante em energia elétrica. A curva espectrofotométrica caracteriza a cor do produto para a qual são exigidos cálculos com vista à determinação dos parâmetros de cor. Vários são os instrumentos disponíveis que dão a curva espectral e os parâmetros da cor (X, Y e Z) automaticamente (RANGANNA, 1977).

Em 1931 um sistema padrão de medida de cor foi proposto pela CIE (International Commission on Illumination). O sistema CIE especifica a cor em três parâmetros: X, Y e Z, cujos valores representam a quantidade de três cores primárias: o vermelho, o verde e o violeta, requeridos por um padrão (POMERANZ & MELOAN, 1994). Outro sistema é o Hunter, que também possui três parâmetros, sendo: L, a e b; o L representa aluminosidade ou escurecimento, +a é a cor vermelha, -a é a cor verde, +b é a cor amarela e -b é a cor azul (FRANCIS, 1983).

O mundo é percebido pelo ser humano mediante seus sentidos, dos quais a visão é o mais marcante. Tanto nos processos industriais quanto nos comerciais ou até mesmo de ordem emocional, são utilizados os olhos na escolha de produtos competitivos, motivo pelo qual métodos objetivos e sofisticados de mediação da cor, têm sido desenvolvidos (FERREIRA, 1991).

Uma das qualidades mais significativas dos alimentos é a cor para a maioria dos consumidores a cor é fator relevante, determinando sua aceitação (FERREIRA, 1991; FRANCIS, 1983).

Segundo CARDOSO (2003) o consumidor é extremamente influenciado pela cor dos alimentos. O apetite é estimulado ou diminuído em uma relação quase direta com a reação do consumidor à cor do alimento; por exemplo, uma cor mais viva está normalmente associada a produtos de qualidade elevada enquanto uma cor mais suave é associada a produtos de qualidade inferior. O maior desafio da indústria alimentar é a produção de gêneros alimentícios visualmente apelativos e saborosos.

A aparência de um alimento concorre sobremaneira para sua aceitabilidade, razão porque a cor talvez seja a propriedade mais significativa dos alimentos, tanto dos naturais quanto dos processados (BOBBIO & BOBBIO, 1992).

2.5.2 – Teor de água

O teor de água corresponde à relação percentual entre a quantidade de água e a massa total de determinada quantidade de grãos. Para a perfeita conservação do grão é necessária a redução deste teor a níveis que inibam as reações do seu metabolismo (respiração e transpiração), atividade enzimática, além de outras ações prejudiciais (SILVA, 2003).

CECCHI (2003) relatou que a determinação do teor de água é uma das medidas mais importantes e utilizadas na análise de alimentos; a quantidade de água é importante

no processamento de vários produtos como, por exemplo, a umidade do trigo na fabricação de pão e produtos de padaria.

Pães e torradas quebradas ou esfarelado são deixados de lado pelo consumidor, no ponto de venda; umidade em excesso aumenta a atividade microbiana e deixa os produtos panificados grudados e “borrachudos”, cabendo ao fabricante, portanto, o controle do teor de água.

O teor de água, segundo a RDC n. 90/00 do INMETRO, não deve ultrapassar 38%, considerando a massa livre de recheio e cobertura; no setor de panificação observa-se tendência em colocar, no mercado, produtos com maior teor de umidade aumentando a maciez e conferindo aspecto mais fresco ao pão. A não-conformidade em relação à umidade não representa risco para a saúde dos consumidores, mas aumenta o risco de contaminação por bolores (meio propício à proliferação de micro-organismos). No caso do pão francês esta prática não chega a representar risco do ponto de vista sanitário, já que o pão francês é consumido muito rápido apresentando tempo curto de permanência na prateleira. Entretanto, o fato apresenta importância considerável do ponto de vista econômico (BRASIL, 2008).

CAUVAIN (1998) relaciona algumas alterações que ocorrem em produtos panificados, vinculadas às condições de armazenamento, embalagem, temperatura e umidade relativa: perda de crocância devido à absorção ou migração da água do miolo para a crosta; aumento da dureza em pães e bolos devido à perda de água para a atmosfera; aumento da dureza em razão da perda de água no processo de retrogradação do amido; aumento da dureza em bolos devido à migração da água do recheio para amassa; tendência ao esfarelamento em virtude das alterações na coesividade e modificações - normalmente perda - no aroma e sabor.

De acordo com RESENDE et al. (2008) a redução do teor de água dos grãos influencia diretamente na alteração das suas propriedades físicas durante a secagem. Desta forma, a determinação correta das propriedades físicas é de importância na otimização dos processos industriais.

A determinação do teor de água é uma das medidas mais significativas e utilizadas na análise de alimentos. A umidade de um alimento está relacionada à sua estabilidade, qualidade e composição, e pode afetar o armazenamento, o tipo de embalagem e o processamento. Por sua vez, os sólidos totais são obtidos pela diferença entre o peso total da amostra e o conteúdo de umidade (OLIVEIRA et al., 1999).

A água contida nos alimentos é excelente meio de transmissão de calor, sendo eficiente tanto para resfriar quanto para aquecer. Existem pelo menos dois tipos de água contida nos alimentos: a água livre, fracamente ligada ao substrato e que funciona como solvente, permitindo o crescimento de micro-organismos e as reações químicas; a água combinada, fortemente ligada ao substrato, mais difícil de ser eliminada e não é utilizada como solvente para o crescimento de micro-organismo nem para reações químicas (CASTRO et al.,1998).

De acordo com RODRIGUES (2003) nos frutos e legumes os valores médios do conteúdo de água são elevados, oscilam de variedade para variedade, dependem da época da colheita e do tempo de armazenamento. Nos frutos secos e nos grãos, esses valores são muito inferiores e, segundo PUZZI (1986) o teor de umidade dos grãos ou sementes é o principal fator que governa a qualidade do produto armazenado e de grande importância uma vez que a quantidade de água contida nos grãos pode alterar substancialmente o valor do produto negociável. A existência de uma porcentagem mínima de água caracteriza o produto como de melhor qualidade e com maior durabilidade (VIEIRA, 1994).

A maior ou menor facilidade na determinação do teor de água de um alimento dependerá das condições em que a água se encontra e da natureza de outras substâncias presentes (CECCHI, 2003).

2.5.3 - Atividade de água (a_w)

Conforme BOBBIO & BOBBIO (2001) a atividade de água (a_w) é a relação entre a pressão de vapor de água em equilíbrio sobre o alimento (P) e a pressão de vapor da água pura (P_0) a mesma temperatura. A medida desse valor se baseia no fato de que a pressão do vapor de água sobre um alimento corresponde, após atingir o equilíbrio, a uma temperatura (T), referente à porcentagem da umidade relativa de equilíbrio (URE) do alimento; quantitativamente, a atividade de água será igual a URE e pode ser representada pela Eq. 2.1.

$$a_w = \frac{p}{P_0} = \frac{URE}{100} \quad (2.1)$$

em que:

a_w - atividade de água

P - pressão de vapor de água no alimento

P_0 - pressão de vapor de água pura nas condições de temperatura e pressão

URE - umidade relativa de equilíbrio

Nos alimentos a água se encontra em duas formas, ou seja, na forma de água livre e na forma de água ligada. De acordo com RIBEIRO & SERAVALLI (2007) a água ligada é definida como a água em contato com solutos e outros constituintes não aquosos, existindo em vários graus de ligação podendo ser dividida em: água constitucional, que é a água ligada mais fortemente aos constituintes não aquosos do alimento, através de ligações iônicas; água vicinal é aquela que ocupa os espaços mais próximos da maioria dos grupos hidrofílicos (afinidade pela água) presentes nos constituintes; água de multicamadas representa a água ligada de forma mais fraca aos constituintes não aquosos do alimento. A água livre no alimento é a água que representa as mesmas propriedades da água pura e que está disponível para o crescimento de micro-organismos e para reações enzimáticas.

Os micro-organismos carecem de água para sua sobrevivência enquanto para seu metabolismo e multiplicação é conveniente a presença de água na forma disponível. O parâmetro que mede a disponibilidade de água em um alimento denomina-se atividade de água. A remoção da água (desidratação) assim como a adição de sais, açúcar e outras substâncias provoca redução de a_w de um alimento por reduzir a pressão parcial de vapor d'água contida, sendo esta redução variável em função da natureza da substância adicionada, quantidade e temperatura. Na maioria dos alimentos frescos a a_w é superior a 0,95 (MELO FRANCO & LANDGRAF, 2008).

O conhecimento experimental da atividade de água constitui fator essencial nos projetos e estudos de sistemas de secagem, manuseio, armazenagem e embalagem de um alimento (ARAÚJO et al., 2001) visto que o aumento da atividade de água acima de limites críticos pode ter, como consequência, um rápido crescimento do micro-organismo o que, por sua vez, obriga ao uso de preservativos químicos para evitar deterioração do alimento.

2.5.4 – Textura

A aparência, paladar, textura e nutrição são os quatro principais fatores de qualidade desejados em um alimento; assim, como o paladar é o principal item na escolha, a textura é o principal fator para a rejeição de alguns produtos (BOURNE, 2004).

O envelhecimento (ação do tempo) do pão francês tem, como efeitos notáveis, alterações nas suas características de textura e frescor. Apresentam-se, como mais relevantes à deterioração do sabor e aroma, o endurecimento do miolo e a perda de crocância da casca. Essas alterações estão relacionadas à perda de umidade e às mudanças sofridas em alguns componentes como amido, proteínas e lipídios. A textura de um alimento pode ser definida como um grupo de características físicas que provêm dos elementos estruturais dos alimentos. Essas características, ou parâmetros de textura, são quantificados através das análises de textura, que podem ser sensoriais ou instrumentais. No caso do pão francês a textura se apresenta como importante indicador de frescor e qualidade para o consumidor, logo é fator imprescindível para a aceitabilidade do produto no mercado (GIOIELLI & LANNES, 1995).

Segundo STAUFFER (1994) um dos fatores que limitam a vida de prateleira dos produtos panificáveis é o envelhecimento, que ocorre devido à retrogradação, e que contribui para aumentar a firmeza do miolo, dando uma sensação de produto seco ao ser ingerido. Esses fatores, aliados à necessidade de diminuir os custos operacionais e expandir o mercado, têm levado panificadores a exigirem novas tecnologias e o desenvolvimento de novos métodos de produção de massas (BÁGUENA et al., 1991). A fabricação do pão é um processo tradicional no qual calor, água, atividade enzimática e propriedades do amido e da proteína, são os principais fatores que determinam as características do produto (YIN & WALKER, 1995).

A Tabela 2.3 apresenta os parâmetros primários e secundários de interesse no estudo da textura do pão francês.

Tabela 2.3 - Parâmetros primários e secundários de interesse da textura do pão francês que podem ser obtidos por análise instrumental

	Parâmetros	Definição	Unidade
Primários	Dureza	Força necessária para realizar uma deformação	Gf
	Coesividade	Força das ligações internas	adimensional
	Elasticidade	Velocidade com a qual o material deformado volta ao seu estado inicial após remoção da força que o deformou	Mm
	Adesividade	Trabalho necessário para superar as forças de atração entre a superfície do alimento e outras superfícies com as quais o alimento entre em contato	gf.mm = 10 ⁻⁵ J
Secundários	Mastigabilidade	Energia requerida para transformar o material sólido em um estado pronto para ser engolido. Está relacionada com os parâmetros primários de coesividade, elasticidade e dureza	gf.mm = 10 ⁻⁵ J

Fonte: GIOIELLI & LANNES (1995)

2.5.5 - Cinzas

Resíduo por incineração ou cinzas é o nome dado ao resíduo obtido por aquecimento de um produto em temperatura próxima a 550-570°C; nem sempre este resíduo representa toda a substância inorgânica presente na amostra, pois alguns sais podem sofrer redução ou volatilização neste aquecimento. Geralmente, as cinzas são obtidas por ignição de quantidade conhecida da amostra. Algumas amostras contendo sais de metais alcalinos que retêm proporções variáveis de dióxido de carbono nas condições da incineração são tratadas, inicialmente, com solução diluída de ácido sulfúrico e, após secagem do excesso do reagente, aquecidas e pesadas. O resíduo é, então, denominado “cinzas sulfatizadas”. Muitas vezes, é vantajoso combinar a determinação direta de umidade e a determinação de cinzas, incinerando o resíduo obtido na determinação de umidade (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

De acordo com OLIVEIRA et al. (1999) a determinação de cinzas é considerada medida geral de qualidade, além de frequentemente ser utilizada como critério na identificação dos alimentos. As cinzas contêm os componentes minerais, dentre eles cálcio, magnésio, ferro, fósforo e chumbo.

2.5.6 - Acidez

De acordo com CHITARRA & CHITARRA (2005) a acidez em produtos hortícolas é atribuída sobretudo aos ácidos orgânicos que se encontram dissolvidos nos vacúolos das células, tanto na forma livre como combinada com sais, ésteres, glicosídeos etc. Em alguns produtos os ácidos orgânicos não só contribuem para a acidez como, também, para o aroma característico, de vez que alguns elementos são voláteis.

A determinação da acidez pode fornecer um dado valioso na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. Um processo de decomposição, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, quase sempre altera a conservação dos íons hidrogênio. Os métodos de determinação da acidez podem ser os que avaliam a acidez titulável ou que fornecem a concentração de íons-hidrogênio livres, por meio do pH. Os métodos que avaliam a acidez titulável se resumem em titular, com solução de álcali padrão, a acidez do produto (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Os métodos de determinação da acidez também podem definir a acidez titulável ou fornecer a concentração de íons de hidrogênio livres, por meio do pH. Os métodos que avaliam a acidez titulável se resumem em titular, com soluções de álcali padrão a acidez do produto ou de soluções aquosas ou alcoólicas do produto e, em certos casos, os ácidos graxos obtidos dos lipídios. Um processo de decomposição, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação altera, na maioria dos casos, a concentração dos íons hidrogênio. A decomposição dos glicerídeos é acelerada por aquecimento e pela luz sendo a rancidez comumente acompanhada pela formação de ácidos graxos livres (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

2.5.7 - pH

Vários fatores tornam importante a determinação do pH de um alimento, tais como: influência na palatabilidade, desenvolvimento de micro-organismos, definição da

temperatura do rastreamento térmico a ser utilizado, indicação da embalagem, seleção do tipo de material de limpeza e desinfecção, definição do equipamento com o qual a indústria vai trabalhar, seleção de aditivos e vários outros (CIABOTTI et al., 2000).

A concentração de íons hidrogênio (pH) de um alimento é relevante pela influência que exerce sobre os tipos de micro-organismos aptos à sua multiplicação e, portanto, sobre as alterações que, logicamente, deveriam produzir (GAVA et al., 2008).

2.5.8 - Amido

O amido é a fonte de reserva mais importante dos vegetais; está presente nos plastídios de vegetais superiores e pode ser encontrado em raízes, sementes e tubérculos. Vários são os tipos de amido, derivados do milho, arroz, batata, mandioca, feijão, trigo e outras fontes. Os diferentes amidos apresentam propriedades diferentes e são utilizados na indústria de alimentos com diferentes propósitos, tais como: nutricional, tecnológico, funcional, sensorial e estético (RIBEIRO & SERAVALLI, 2007).

Quantitativamente, os hidratos de carbono são os componentes mais importantes nos cereais, constituindo aproximadamente 83% da matéria seca total da semente de trigo, cevada, centeio, milho, sorgo e arroz e cerca de 79% na aveia. Nos cereais o principal hidrato de carbono é o amido, constituindo aproximadamente 65% da semente de trigo e 79% do seu endosperma (DANTAS & MARINHO, 2002).

De acordo com FRANCO et al. (2001) o amido armazenado nas células de sementes, raízes e tubérculos, acha-se depositado na forma de grânulos mais ou menos brilhantes, apresentando formas e dimensões diversas. A estrutura do grânulo de amido está intimamente ligada ao seu desenvolvimento na célula viva e quanto nas células vegetais os grânulos são formados dentro de estruturas especiais denominadas amiloplastos, envolvidos por uma matriz proteica, o estroma; os grânulos de amido são estruturas semicristalinas, compostas de macromoléculas lineares e ramificadas; essas macromoléculas formam pontes ou ligações de hidrogênio pois estão associadas paralelamente, o que resulta no aparecimento de regiões cristalinas ou micelares; quanto à sua estrutura química, o amido é composto de resíduos de D-glucose, formando dois tipos de macromoléculas: a amilose e a amilopectina.

O amido é uma das maiores fontes de glicose da dieta humana; pode apresentar propriedades funcionais semelhantes às fibras alimentares na prevenção de doenças degenerativas associadas ao metabolismo intestinal (SALGADO et al., 2005)

Dependendo da espécie, do grau de maturação e do tempo de armazenamento, os teores de amido e açúcares variam pela ocorrência de hidrólises químicas e/ou enzimáticas, reduzindo então a quantidade de amido e aumentando, com isto, as de açúcares (BORBBIO & BORBBIO, 2001).

2.6 - Análise sensorial

A análise sensorial é uma ferramenta moderna utilizada para o desenvolvimento de novos produtos, reformulação dos produtos já estabelecidos no mercado, estudo de vida de prateleira, determinação das diferenças e similaridades apresentadas entre produtos concorrentes, identificação das preferências dos consumidores por determinado produto e, finalmente, para otimização e melhoria da qualidade (SCHNEIDER, 2006).

Entre os métodos sensoriais analíticos utilizados em alimentos, a análise descritiva quantitativa se destaca, haja vista que proporciona completa descrição de todas as propriedades sensoriais de um produto representando um dos métodos mais completos e sofisticados para caracterização sensorial de atributos importantes (STONE et al., 1998).

A NBR 14140 define a ADQ como o “teste que identifica e quantifica, em ordem de ocorrência, as propriedades sensoriais (aparência, aroma, textura e sabor) de um produto” (ABNT, 2008). Para os pães, essas propriedades incluem aparência (cor, tamanho, forma e ausência de defeitos) e textura do miolo e sabor (gosto e odor). O brilho e a cor da crosta do pão são fatores imprescindíveis na aparência e dependem da composição e do processo de produção do mesmo. Já a cor do miolo, textura e maciez, se mantêm entre os principais critérios utilizados pelo consumidor na avaliação da aceitabilidade dos pães (POMERANZ & MELOAN, 1994).

Com boas características de qualidade o pão requer desempenho adequado em relação ao desenvolvimento da massa, envolvendo os seguintes fatores: concentração de gás, elasticidade e resistência da massa e capacidade de retenção de gás. O desenvolvimento e o aspecto do pão dependem da qualidade e da quantidade dos ingredientes da massa e do emprego de boa tecnologia (HOSENEY, 1991).

Outros testes de expressiva relevância e muito úteis no campo da análise sensorial são os testes afetivos que, geralmente, vêm em sequência aos testes descritivos. Os testes afetivos compreendem os testes que medem o grau de gostar ou desgostar de determinado produto ou, ainda, a preferência que o consumidor assume sobre um produto com relação a

outro. Estes testes podem fornecer informações complementares às respostas obtidas pela análise descritiva quantitativa (STONE et al., 1998).

2.7 - Embalagem

Os alimentos processados, isto é, submetidos a um processo tecnológico para transformação e/ou aumento de sua vida útil, geralmente são acondicionados em embalagens próprias que visam facilitar sua conservação, comercialização e utilização. A embalagem tem papel fundamental no *marketing* do produto uma vez que é responsável pela fixação da imagem da marca no mercado. As embalagens visam atender às seguintes finalidades: proteger o alimento contra contaminações ou perdas; facilitar e assegurar o transporte; facilitar a distribuição do alimento; identificar o conteúdo em qualidade e quantidade; identificar o fabricante e o padrão de qualidade; atrair a atenção do comprador; induzir o consumidor para a compra; instruir o consumidor no uso do produto e informar o consumidor sobre composição, valor nutritivo e outras características do alimento, conforme exigência legal (GAVA et al., 2008).

Segundo CHITARRA & CHITARRA (2005) a tecnologia que estuda as embalagens para frutos e hortaliças é direcionada a fatores de influência na qualidade e conservação desses produtos, tais como o tipo de material, a interação do material, como o produto, de que forma e onde serão utilizados; desta maneira, os cuidados devem ser iniciados no campo logo após a colheita, no transporte do campo para as centrais de embalagem e, daí, para as demais etapas de distribuição. Muitos materiais, tamanhos e formas são utilizados na confecção de embalagens de produtos frutícolas, sendo difícil sua padronização.

Todo alimento, processado ou não, deve ser preservado em uma embalagem que, além da função protetora, tenha funções de propaganda e facilite seu manuseio no processamento, armazenamento e no uso para o consumidor. A natureza do material da embalagem deve atender, sobremaneira, aos critérios de preservação e apresentação do produto. A embalagem deve ser estudada tendo em vista: resistência à pressão interna e externa, resistência à ruptura, transparência, permeabilidade de gases e vapor d'água, resistência ao aquecimento e ao congelamento, porosidade a micro-organismos, resistência ao ataque de insetos e animais, efeitos dos componentes do alimento sobre o material de embalagem e deste sobre o alimento (BOBBIO & BOBBIO, 2001).

Alimentos desidratados necessitam de proteção contra penetração de umidade de modo a não ocorrer o empedramento ou aglomeração; há casos em que a embalagem deverá impedir a passagem de oxigênio e luz evitando a rancificação de produtos com alto teor de gordura (CABRAL et al., 1983).

Ainda segundo CABRAL et al. (1980) o produto acondicionado deverá permanecer adequado para o consumo, pelo tempo estabelecido pelo fabricante, surgindo daí a expressão vida de prateleira ou vida útil, que é o período de tempo decorrido entre a produção e o consumo de um produto alimentício, no qual o mesmo se caracteriza pelo nível satisfatório de qualidade avaliada pelo valor nutritivo, sabor, textura e aparência. Caso existam interações entre os alimentos e os materiais de embalagem, elas devem permanecer em níveis considerados aceitáveis.

Segundo FELLOWS (2006) a composição normal do ar é 78% de nitrogênio e 21% de oxigênio, sendo o restante composto por dióxido de carbono (0,0035%), outros gases e vapor d'água. Um aumento na proporção de dióxido de carbono, tal como uma redução na proporção de oxigênio dentro de limites especificados, mantém a qualidade original do produto e aumenta sua vida de prateleira, o que pode ser alcançado por:

- Inibição do crescimento de bactérias e mofo;
- Proteção contra infestação por insetos;
- Redução da perda de umidade;
- Redução das alterações oxidativas; e
- Controle das atividades bioquímicas e enzimáticas diminui a senescência e o amadurecimento.

Na escolha de materiais flexíveis para embalagem devem ser levadas em consideração diversas propriedades de modo que garantam a devida proteção ao alimento a ser embalado.

2.7.1 - Embalagens plásticas

Segundo GAVA et al. (2008) as embalagens plásticas são fabricadas com polímeros produzidos principalmente a partir de derivados do petróleo ou carvão; os plásticos apresentam várias vantagens como, por exemplo:

- a) barreira ao vapor de água e gases, de acordo com o monomaterial ou multimaterial, com uso do processo co-extrusão, laminação e extrusão coating;

- b) processabilidade (soprar, injetar, termoformar, extrudar, laminar e combinar materiais);
- c) possibilidade de selagem, fechamento e refechamento;
- d) decoração tipo rótulos autoadesivos, colados, termoencolhimentos e moldlabel com várias técnicas de impressão (rotogravura, flexografia, offset, dry-offset, serigrafia, digital etc.);
- e) transparência;
- f) maquinabilidade;
- g) velocidade nas pesquisas tecnológicas como o uso da nanotecnologia; e
- h) viabilidade econômica.

Um dos maiores exemplos de embalagens de plásticos é o polipropileno através do qual este é obtido pela polimerização do propileno ($H_2C=CH-CH_3$). É mais rígido, mais resistente e mais leve que o polietileno. É usado na fabricação de garrafas, frascos, potes, pacotes de salgadinhos, embalagens de biscoitos e filmes para cozimento na própria embalagem (boil-in-bag) entre outras aplicações (GAVA et al., 2008).

2.8 - Armazenamento

Em geral, os produtos perecíveis, necessitam ser armazenados para balancear as flutuações do mercado entre a colheita e a comercialização diária podendo, ainda, ser armazenados a longo tempo para aumentar o período de comercialização, após o final da estação de colheita (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

O teor de umidade, ou quantidade de água contida nos grãos ou sementes, é fundamental para determinação das condições de processamento, secagem, armazenagem e comercialização. Esses processos exigem determinado teor de água cuja alteração trará prejuízos. Embora esteja relativamente seco durante o ponto ideal de colheita, o produto deverá sofrer uma secagem complementar que garantirá a segurança de sua armazenagem (SILVA et al., 1995).

A armazenagem é feita dependendo da natureza da matéria-prima, a granel, em silos ou então em armazéns, a temperaturas ambiente ou modificada. Com relação ao binômio tempo e temperatura de armazenamento, as matérias-primas são chamadas deterioráveis ou perecíveis (BARUFFALDI et al., 1998).

As condições ideais de armazenamento variam bastante de produto para produto e correspondem às condições nas quais esses podem ser armazenados pelo maior espaço de tempo possível, sem perda apreciável de seus atributos de qualidade, tais como: sabor, aroma, textura, cor e conteúdo de umidade (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

Todos os processos que conduzem à perda de qualidade estão relacionados com a temperatura e umidade relativa do ambiente. A temperatura determina a quantidade de vapor d'água requerida para saturar a atmosfera e afeta tanto a transpiração do produto armazenado como a reação fisiológica predominante e o crescimento dos organismos microbianos. A perda de água de produtos armazenados não só resulta em perda de peso mas em perda de qualidade, principalmente pelas alterações na textura (BARROS et al., 1994).

A partir do processamento passa a ser fundamental a utilização de embalagem pra preservar, durante o armazenamento, as qualidades do alimento. Grande parte das deteriorações dos alimentos durante o armazenamento pode ser minimizada ou até mesmo evitada pelo uso de embalagens adequadas e que atendam aos requisitos de proteções específicos para cada alimento. As embalagens limitam o contato dos alimentos com o oxigênio e a absorção de água do ambiente (LIMA, 2002).

SOUZA et al. (1986) estudaram o processamento e a estabilidade da farinha de amêndoa de castanha-do-Brasil. As castanhas-do-Brasil foram submetidas a processamentos para obtenção da amêndoa *in natura* e da farinha da amêndoa. A farinha da amêndoa processada foi armazenada com 2,4% de umidade em temperatura ambiente, em sacos de papel de alumínio, durante 120 dias. Procedeu-se ao estudo da estabilidade, através da realização de análises físico-químicas e microbiológicas logo após o processamento e a cada 30 dias. Através das determinações analíticas realizadas no citado produto, constatou-se a presença de elevados teores de proteína e extrato etéreo, além de outros constituintes em menores quantidades, que apresentaram variações durante a armazenagem.

O armazenamento adequado de qualquer produto perecível é, portanto, uma decorrência do uso correto de condições apropriadas para a manutenção das características inerentes a cada produto (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

3 – MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Locais de realização dos experimentos

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA) da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, da Universidade Federal de Campina Grande – PB.

A elaboração dos pães e sua análise sensorial, foram realizadas no setor de agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) Campus de Belo Jardim.

3.2 - Matéria-prima

A matéria-prima utilizada foi a abóbora (*Cucurbita moschata* Duchesne) da variedade jacarezinho (Figura 3.1) adquirida na Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas (EMPASA) em Campina Grande, PB.



Figura 3.1 - Abóboras cv. jacarezinho

3.3 - Processamento da matéria-prima

Inicialmente as abóboras, inteiras, foram submetidas a sanitização através da imersão em solução de hipoclorito de sódio (15 ppm) durante 15 minutos; em seguida, foram enxaguadas em água corrente; após a lavagem as abóboras foram abertas manualmente e os grãos retirados juntamente com a mucilagem que as envolve. Os grãos foram separados da mucilagem, lavados em água corrente e em bandeja de aço inoxidável e postos em bancadas de laboratório sanitizadas; só então deixadas em temperatura ambiente a fim de se remover o restante de água remanescente da lavagem (secagem natural). Após esses procedimentos os grãos foram embalados em sacos de polietileno de baixa densidade contendo aproximadamente 200 g em cada embalagem, através de vácuo para retirada do ar e lacrados; os sacos contendo os grãos foram armazenados em freezer a $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$, até o momento da sua utilização nos ensaios experimentais (Figura 3.2).



Figura 3.2 - Fluxograma do processamento das abóboras para obtenção dos grãos

Na Figura 3.3 se encontram as etapas do processamento das abóboras para obtenção dos grãos.

Com vista à utilização dos grãos de abóbora nos ensaios experimentais retirava-se do freezer a quantidade necessária deixando-os na bancada para descongelar e atingir a temperatura ambiente.

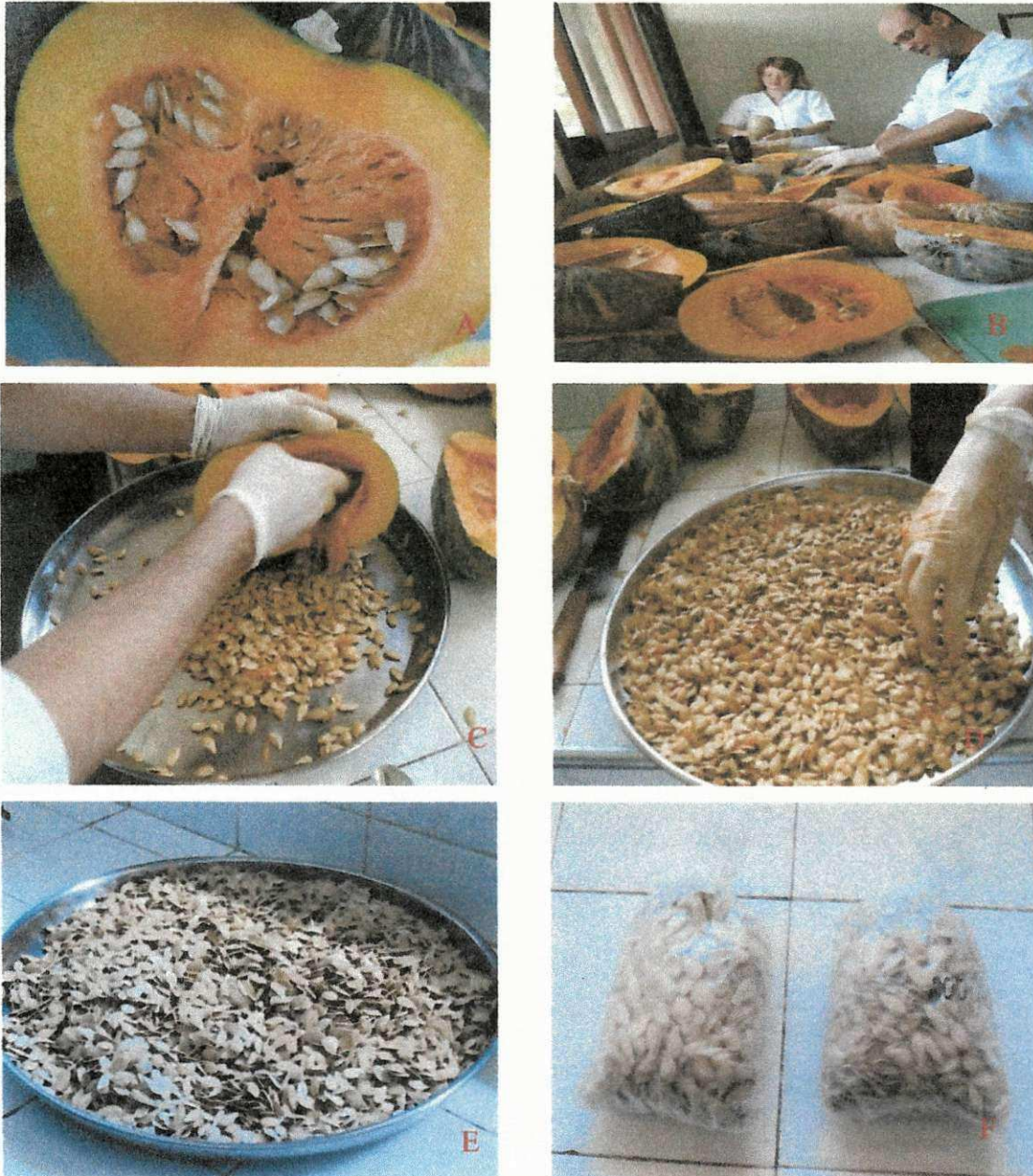


Figura 3.3 - (A) abóbora; (B) corte das abóboras; (C) retirada da mucilagem e grãos; (D) grãos em bandejas de aço inoxidável levados para eliminação da água de lavagem; (E) grãos secados superficialmente e (F) grãos embalados

3.4 - Torrefação

Quanto à obtenção do ponto ideal da torrefação dos grãos foram feitos testes experimentais preliminares com diferentes tempos de torrefação, cujo resultado se deu a partir de análises sensoriais com provadores não treinados, avaliando-se: odor, textura, sabor e aparência; esses testes foram feitos torrando-se os grãos em estufa com circulação forçada de ar na temperatura de 120 °C durante os tempos de 15, 18, 20 e 25 minutos.

Nesta etapa os grãos de abóbora foram espalhados sobre bandejas de aço inoxidável e torrados em estufa com circulação de ar. Selecionaram-se a temperatura de 120 °C e o tempo de 15 minutos como sendo o ponto ideal de torra dos grãos de abóbora, denominado tratamento T₁ (grãos de abóbora torrados).

3.5 – Secagem

Após o descongelamento dos grãos de abóbora, determinou-se o teor de água inicial das amostras, conforme o método descrito pelo IAL (2005).

Com o valor do teor de água inicial (14,11% b.u.) os grãos de abóbora foram descongelados até atingir a temperatura ambiente, espalhados sobre bandejas de aço inoxidável e levados à estufa com circulação de ar, a temperatura de 70 °C, para perda de peso até a obtenção dos teores de água aproximados de 4, 6 e 8%, denominados tratamentos T₂, T₃ e T₄, respectivamente, os quais representam os grãos de abóbora secos.

Para o acompanhamento da perda de água dos grãos de abóbora durante a secagem a 70°C, parte da amostra era posta em cestas contendo aproximadamente 10g as quais eram retiradas da estufa em intervalos de cinco em cinco minutos para realização das pesagens em balança semianalítica; imediatamente após as pesagens as cestas retornavam à estufa até atingir os teores de água desejados.

3.6 - Trituração

Após os processos de torrefação e secagem os grãos torrados (T₁) e os grãos secos (T₂, T₃ e T₄) foram retirados das bandejas e os triturados separadamente em processador de alimentos de uso doméstico, resultando na formação de farinhas de grãos de abóbora (FGA).

3.7 - Análises químicas, físicas e físico-químicas

Após o descongelamento os grãos de abóbora *in natura* foram analisados quanto ao: teor de água, pH, cinzas, proteína, acidez total titulável, amido, atividade de água e cor.

3.7.1 - Teor de água

Determinou-se o teor de água das amostras conforme o método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005). As amostras foram levadas à estufa a 105°C, até peso constante. Os resultados foram expressos em percentagem de base úmida.

3.7.2 - Atividade de água

A determinação da atividade de água a 25°C foi realizada com o auxílio do higrômetro Aqualab modelo CX-2T, fabricado pela Decagon.

3.7.3 - Cinzas

As cinzas foram determinadas pela calcinação da amostra em forno mufla a 550°C segundo o método do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005).

3.7.4 - Acidez total titulável

Foi determinada através do método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005) por titulometria de neutralização utilizando-se solução de NaOH 0,1 N e os resultados expressos em % de ácido oleico.

3.7.5- pH

Determinou-se o pH através do método potenciométrico, com peagâmetro da marca Tecnal modelo Tec 2, previamente calibrado com soluções tampão de pH 7,00 e 4,00, com resultados expressos em unidades de pH.

3.7.6 – Amido

Realizou-se a quantificação do teor de amido por hidrólise ácida através da metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005) em que os resultados foram expressos em percentagem.

3.7.7 - Cor

As medidas de cor das amostras foram realizadas instrumentalmente com espectrofotômetro portátil Hunter Lab Mini Scan XE Plus, modelo 4500 L, obtendo-se os valores de L^* , a^* e b^* . L representa a luminosidade, a^* define a transição da cor verde ($-a^*$) para o vermelho ($+a^*$) e b^* representa a transição da cor azul ($-b^*$) para a cor amarela ($+b^*$). As medidas das amostras foram realizadas em triplicata obtendo-se os valores médios de L^* , a^* e b^* , e se utilizando o sistema com luminosidade D65, ângulo de observação de 10° e calibração do equipamento com placa branca padrão ($X = 80,5$; $Y = 85,3$; $Z = 90,0$).

3.7.8 – Proteína bruta

O teor de proteína bruta foi quantificado pelo método de Kjeldahl, também descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005); os resultados foram expressos em percentagem (p/p).

3.8 - Armazenamento das farinhas de grãos de abóbora

As farinhas de grãos de abóbora (FGA) torrados (T_1) e secos (T_2 , T_3 e T_4), foram acondicionadas em embalagens rígidas de polipropileno (PP) atóxico com tampa não hermética (capacidade = 250 mL) contendo, cada embalagem, cerca de 60 g de FGA e submetidas ao armazenamento (Figura 3.4), sob temperatura e umidade relativa ambiente, durante 180 dias.

No início do armazenamento (tempo zero) e a cada 30 dias até o final do armazenamento, as FGA do tratamento T_1 (grãos torrados) e dos tratamentos T_2 , T_3 e T_4 (grãos secos), foram analisadas quanto ao teor de água, atividade de água, amido, pH, acidez total titulável, cor e cinzas, determinados de acordo com as metodologias citadas no item 3.7.



Figura 3.4 - Armazenamento das farinhas de grãos de abóbora

3.9 - Produção do pão de forma com farinha de grãos de abóbora

Na conformação dos pães, foram utilizados, além de farinha de trigo comercial, açúcar, sal, fermento, reforçador (composto de amido, estearoil2lactil lactato de cálcio, estabilizante, ácido ascórbico e enzimas alimentícias) e farinha de grãos de abóbora (FGA) torrados (T₁).

Os pães e as análises sensoriais foram feitas no IFPE e as análises químicas, físicas e físico-químicas na UFCG.

A produção e as análises dos pães seguiram os mesmos procedimentos apresentados no fluxograma, da Figura 3.5.

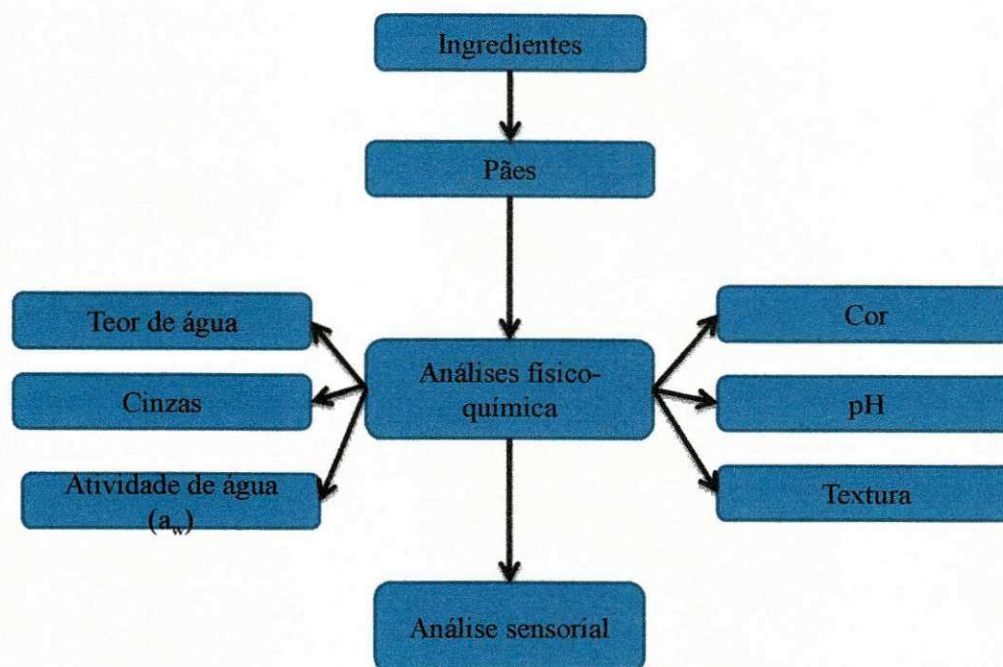


Figura 3.5 - Fluxograma de preparo e caracterização dos pães

3.9.1 - Formulação dos pães

Visando ao preparo dos pães foram utilizadas quatro formulações: a formulação padrão (testemunha), produzida com farinha de trigo e 0% de farinha de grãos de abóbora (FGA) torrados (T_1) e as formulações com farinha de trigo e FGA- T_1 incorporadas nas concentrações de 5%, 10% e 15%, conforme as Tabelas 3.1 e 3.2.

Tabela 3.1 - Massa de farinha de trigo (g) e farinha de grãos de abóbora torrados (FGA- T_1) (g) utilizados na elaboração dos pães de forma

Produto	Farinha de grãos de abóbora torrados (T_1)			
	0%	5%	10%	15%
Farinha de trigo (g)	10000	9500	9000	8500
FGA- T_1 (g)	0	500	1000	1500

Além das farinhas de trigo e FGA- T_1 , foram utilizados, em todas as formulações e em proporções fixas, os ingredientes relacionados na Tabela 3.2.

Tabela 3.2 – Massa fixa dos ingredientes acrescentados às diferentes formulações utilizados na elaboração dos pães

Ingredientes	Quantidade (g)
Água (g)	4.500
Açúcar (g)	800
Sal (g)	200
Fermento biológico seco (g)	100
Reforçador em pasta (g)	40

3.9.2 - Preparo dos pães

As etapas de elaboração dos pães são apresentadas na Figura 3.6. Todos os ingredientes secos (farinhas, açúcar, sal, fermento biológico seco e reforçador em pasta) foram homogeneizados em um misturador tipo espiral, na velocidade lenta por 15 min (até atingir o ponto de véu) sendo feita, a seguir, a adição de água; logo após a massa que se encontrava na temperatura de 24 °C foi boleada e submetida a descanso por 10 minutos e só então dividida em unidades de aproximadamente 750 g; depois da modelagem manual porções individuais foram colocadas em formas retangulares (22 x 11 cm) previamente untadas com gordura vegetal hidrogenada e transportadas até acâmara de fermentação permanecendo por aproximadamente 1 h e 40 min, a 35 °C; os pães foram assados a 200 °C durante 20 min e após três horas de resfriamento foram fatiados e colocados em bandejas de aço inoxidável na temperatura ambiente, até a realização das análises sensoriais e físico-químicas.

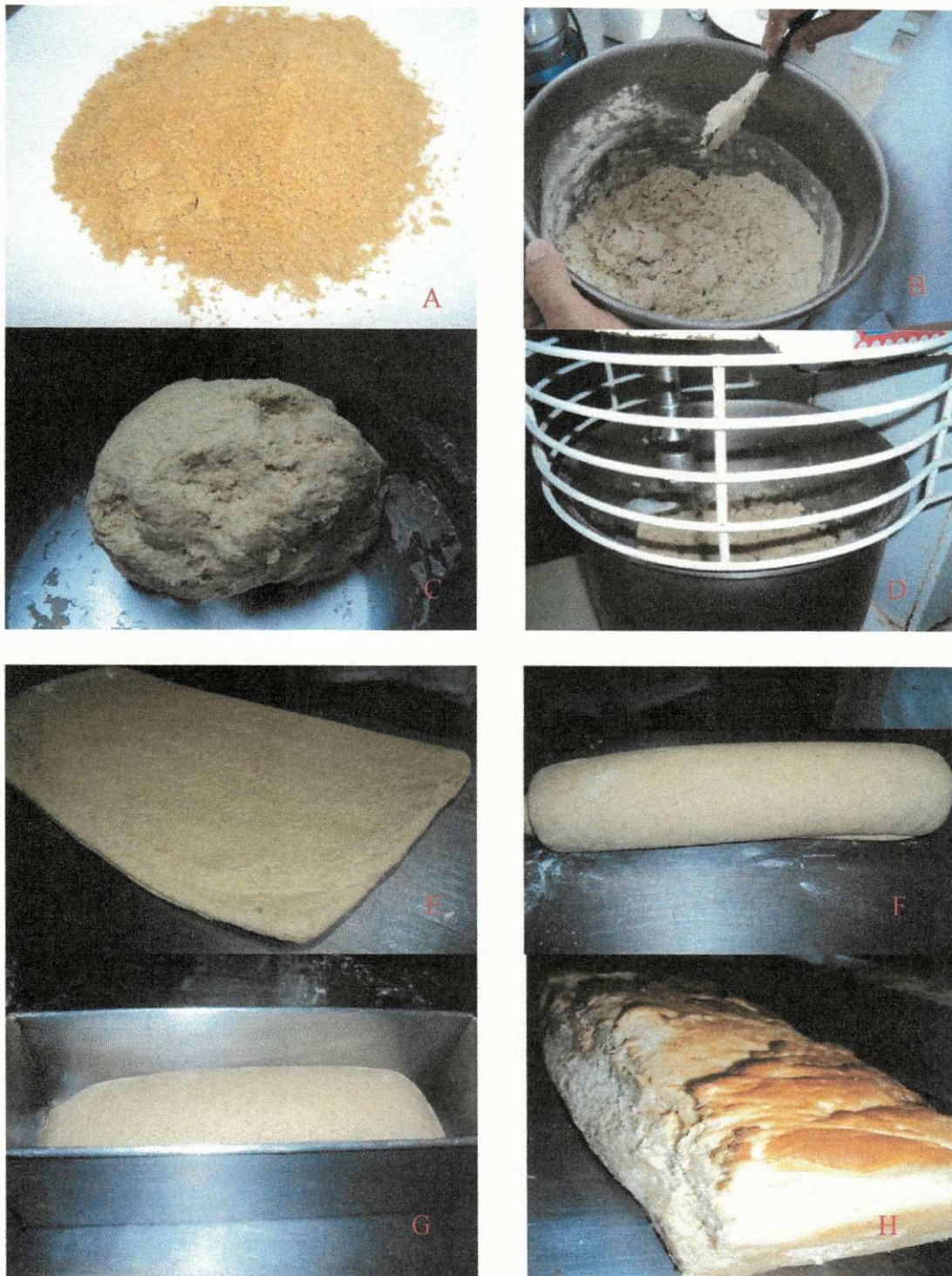


Figura 3.6 - Etapas do processo de panificação dos pães de forma: (A) - farinha de grãos de abóbora (FGA) torrados (T_1); (B) - homogeneização dos ingredientes secos; (C) - mistura dos ingredientes secos com água; (D) - massa sendo batida em misturador tipo espiral; (E) - massa aberta; (F) - massa boleada e submetida a descanso; (G) - massa colocada na forma e (H) - pão assado

3.9.3 - Avaliação química, física e físico-química dos pães

Amostras dos pães das quatro formulações foram avaliadas 48 horas após o processo de panificação sendo coletadas, para tal, várias amostras representativas do lote para realização, em triplicata, das análises químicas, físicas e físico-químicas.

Os pães foram analisados quanto ao teor de água, atividade de água (a_w), cinzas, acidez total titulável, pH e cor, conforme as metodologias já mencionadas no item 3.7 e textura.

3.9.3.1 - Textura

Foram realizadas análises nos pães produzidos a partir das diferentes formulações, da textura em texturômetro TA.XT2i (Stable Micro Systems) com ponteira (*probe*) cilíndrica de aço inoxidável modelo P/36R (Figura 3.3), com 36 mm de diâmetro conforme método AACC 74-09 (AACC, 1995). As medidas dos parâmetros de textura foram realizadas em nove amostras preparadas aplicando-se três penetrações na parte central dos pães, do mesmo lado (CARR, 2003).

Condições usadas no texturômetro para os testes:

- Velocidade do pré-teste = 2,0 mm/s;
- Velocidade do teste = 5,0 mm/s;
- Velocidade do pós-teste = 5,0 mm/s;
- Distância = 20 mm;
- Gatilho: Auto – 20g (ponto inicial da análise, quando a ponteira (*probe*) encontra uma resistência igual ou superior a 20g);
- Tempo entre as duas compressões = 5s.

O método utilizado consiste na dupla compressão da amostra gerando um gráfico força-tempo e força-distância, dos quais se obtém os valores necessários para o cálculo dos parâmetros de textura: firmeza (pico de força medido durante o primeiro ciclo de compressão em N) e ruptura de fibras.

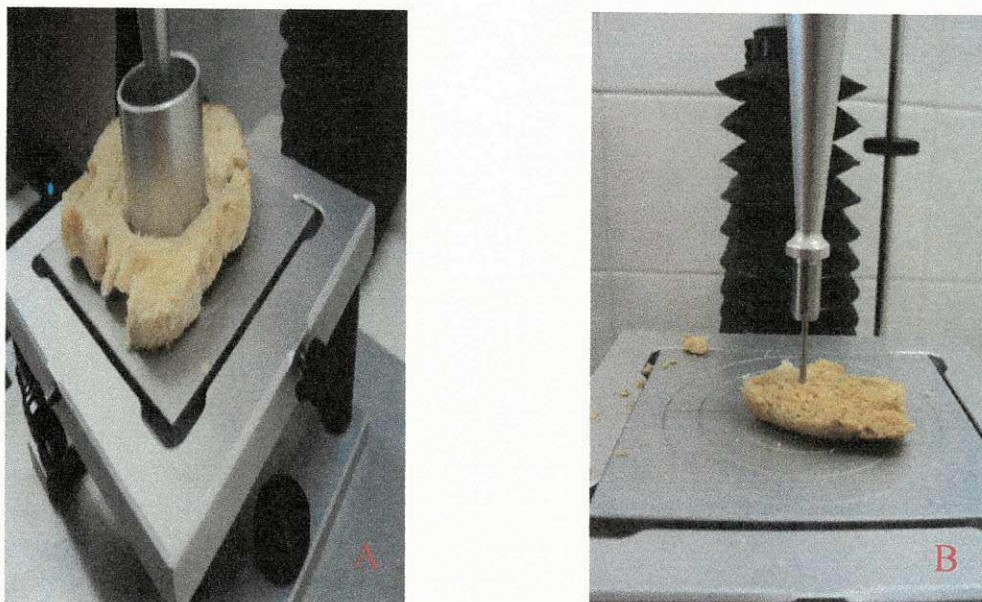


Figura 3.7 - Análises dos pães notexturômetroTA-TX2i: (A) Compressão e (B) Penetração

3.9.4 - Avaliação sensorial dos pães

Amostras dos pães das quatro formulações (0, 5, 10 e 15% de farinha de grãos de abóbora torrados FGA-T₁) obtidas 6 horas após o processamento, foram submetidas aos testes de aceitação por escala hedônica e de intenção de compra, de acordo com as fichas de avaliação do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005).

Com base no total de 50 provadores avaliou-se, inicialmente, a aceitação de cada amostra, de forma global, utilizando uma escala hedônica estruturada de 9 pontos, com escores variando de 9 (gostei extremamente) até 1 (desgostei extremamente) conforme descrito na ficha de avaliação sensorial (Figura 3.4). Utilizou-se a escala hedônica de 9 pontos por ser a mais amplamente utilizada para estudo de preferência com adultos (DUTCOSKY, 2007).

No teste de intenção de consumo os 50 provadores utilizaram uma escala estruturada verbal de 5 pontos, com escores variando de 5 (comeria sempre) até 1 (nunca comeria) conforme descrito na ficha de avaliação sensorial (Figura 3.5).

Em ambos os testes sensoriais as amostras foram servidas de forma monádica, em pratos brancos descartáveis codificados com três dígitos aleatórios, acompanhados de ficha de avaliação, um copo com água mineral e caneta esferográfica. Os provadores foram orientados a fazer uso da água entre uma amostra e outra (FARIA et al., 2002).

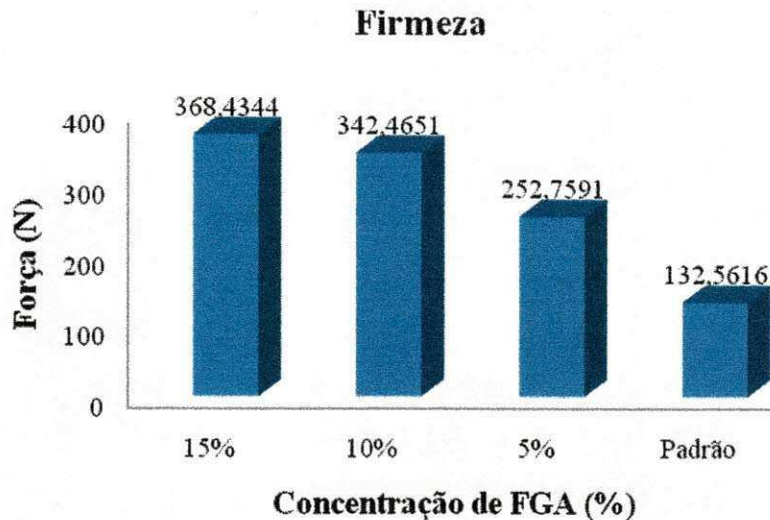


Figura 4.1 – Valores obtidos para a análise de firmeza do pão com diferentes concentrações de FGA

Os valores para análise de ruptura de fibras do pão obtidos com diferentes concentrações de FGA, se encontram na Figura 4.2; observa-se tendência de aumento da força de ruptura de fibras com o acréscimo na concentração de FGA; a força máxima foi de 1,0170 N e mínima de 0,5844 N, para os pães com 15% de FGA e padrão, respectivamente.

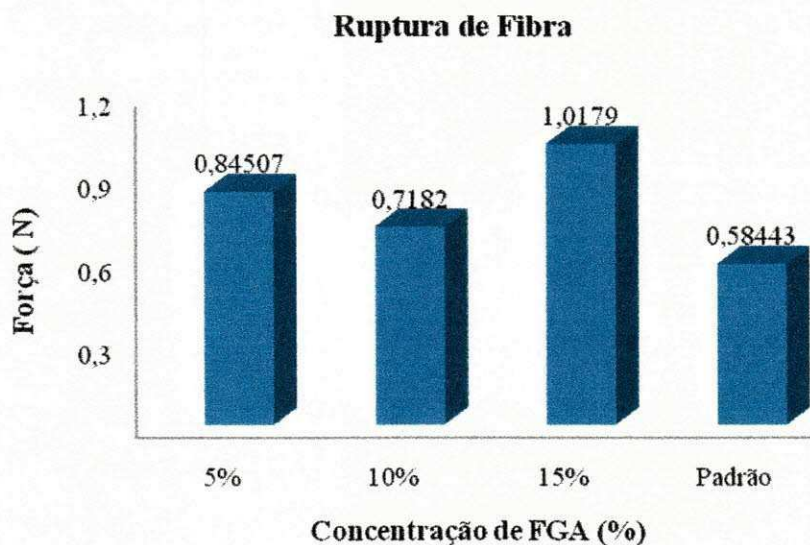


Figura 4.2 - Valores obtidos para a análise de ruptura de fibras do pão com diferentes concentrações de FGA

KESWET et al. (2003), avaliaram a qualidade sensorial de pães elaborados com quatro variedades de trigo e observaram que o teor de proteína, cálcio e fibra bruta nas variedades de trigo, influenciaram inversamente proporcional na textura dos pães.

4.5 - Avaliação sensorial

4.5.1 - Avaliação da aceitação

Nas Tabelas D.1 a D.6 (Apêndice D) se encontram as análises de variância das médias da avaliação de aceitação da equipe de provadores em relação à aparência, aroma, cor, sabor, textura e impressão global das amostras de pão padrão e com adição de FGA; constata-se efeito significativo a 1% de probabilidade pelo teste F para os atributos aparência e cor, além de efeito significativo a 5% de probabilidade pelo teste F para o atributo textura mas e não houve efeito significativo para os atributos aroma, sabor e impressão global.

Na Tabela 4.17 se apresentam as médias obtidas para cada amostra na avaliação sensorial dos atributos aparência, aroma, cor, sabor, textura e impressão global.

Verifica-se que a amostra “Padrão” se destacou por ter médias superiores às demais amostras em grande parte dos atributos, seguida da amostra com adição de 5% de FGA. As amostras “Padrão” e “5%” não diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) em relação a todos os atributos avaliados. Nota-se, para os atributos aroma, que sabor e impressão global não apresentaram diferenças significativas da amostra padrão em referência às amostras adicionadas de FGA. PROTZEK (1997) elaborou biscoitos com diferentes níveis de substituição de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã, encontrando valores de fibra alimentar total de 2,70 a 6,05% nesses biscoitos; já nos pães, de 0,84 a 2,62% e concluiu que pães elaborados com níveis de substituição de 5% e 10% de farinha de trigo pelas farinhas de bagaço de maçã obtiveram boa aceitação entre os julgadores; desta forma, as farinhas de bagaço de maçã, bruto e tratado, podem ser usadas para enriquecer produtos de panificação com fibra alimentar.

Para o parâmetro aparência os pães com adição de FGA não tiveram diferenças significativas; para a cor, houve tendência de redução da aceitação com o aumento da concentração de FGA e, para a textura, também não se verificaram diferenças significativas entre os pães com FGA. As características sensoriais dos pães são de

fundamental importância para sua aceitação pelos consumidores e, conseqüentemente, para a comercialização (HEENAN et al., 2008).

As notas médias da avaliação de aceitação variaram entre os termos “Gostei regularmente” (7), “Gostei ligeiramente” (6) “Não gostei / Nem desgostei” (5) indicando que os produtos avaliados tiveram boa aceitação.

Tabela 4.17 – Notas médias da avaliação de aceitação da equipe de provadores em relação a: aparência, aroma, cor, sabor, textura e impressão global das amostras de pão padrão e com adição de FGA

Amostra	Aparência	Aroma	Cor	Sabor	Textura	Impressão Global
Padrão	7,94 a	7,56 a	7,94 a	7,46 a	7,86 a	7,52 a
5%	7,28 ab	6,90 a	7,42 ab	7,10 a	7,16 ab	7,32 a
10%	6,68 b	6,70 a	6,72 bc	6,64 a	6,80 b	6,98 a
15%	6,62 b	6,96 a	5,96 c	6,86 a	6,84 b	6,68 a
DMS	0,77	0,93	0,98	1,00	0,91	0,85

Letras iguais em uma mesma coluna indicam que não há diferença significativa entre as amostras, a $p \leq 0,05$

Acham-se, nas Tabelas 4.18 e 4.19, as notas médias dos 50 julgadores e os coeficientes de concordância para cada parâmetro sensorial avaliado. A consistência dessas notas está condicionada à concordância entre os julgadores de forma que elas serão pouco consistentes se não houver boa concordância entre os mesmos.

Pode-se observar, para o parâmetro aroma, que o tratamento que mais se destacou foi o pão-padrão, sem adição de FGA, com coeficiente de concordância de 39,47%, seguido da amostra com concentração de 5% de FGA, e um coeficiente de concordância de 35,64%. Para o parâmetro sensorial aparência, a nota média que mais se destacou foi a do pão-padrão, com coeficiente de concordância de 45,9%, enquanto para o parâmetro sensorial cor, observa-se que o melhor CC ocorreu no tratamento pão-padrão, com o valor de 45,51%.

BORGES et al. (2006) avaliaram a viabilidade tecnológica e sensorial do uso da farinha de aveia em mistura com a farinha de trigo (0, 15, 30 e 45% de adição) na elaboração de bolos. A análise sensorial revelou que as formulações com 0 e 30% de farinha de aveia foram as mais aceitas pelos consumidores e que o emprego de 30% de farinha de aveia não modificou a aceitação dos atributos sabor, textura e impressão global

do bolo, sendo viável a utilização desta porcentagem para substituição parcial da farinha de trigo.

Tabela 4.18 - Notas médias e coeficientes de concordância entre julgadores (CC) da análise sensorial de pão padrão e com adição de FGA quanto aos parâmetros aroma, aparência e cor

Tratamentos	Parâmetros					
	Aroma		Aparência		Cor	
	Média	CC (%)	Média	CC (%)	Média	CC (%)
Padrão	7,66	39,47	7,98	45,9	7,96	45,51
5%	7,14	35,64	7,28	33,42	7,42	35,76
10%	6,7	25,17	6,82	32,47	6,78	26,52
15%	6,88	27,68	6,34	23,02	6,12	19,15

CC = coeficiente de concordância em %

Para o sabor (Tabela 4.19) o melhor CC foi de 38,67% obtido com o tratamento com 5% de FGA; para o parâmetro sensorial textura, os melhores CC foram para as amostras pão padrão e com 5% de FGA, com valores de 45,11 e 32,74, respectivamente.

Tabela 4.19 - Notas médias e coeficientes de concordância (CC) entre julgadores da análise sensorial de pão padrão e com adição de FGA quanto aos parâmetros sabor, textura e impressão global

Tratamentos	Parâmetros					
	Sabor		Textura		Impressão global	
	Média	CC (%)	Média	CC (%)	Média	CC (%)
Padrão	7,46	35,63	7,9	45,11	7,54	39,47
5%	7,22	38,67	7,24	32,74	7,34	36,63
10%	6,72	25,84	6,74	29,56	6,9	30,61
15%	6,94	28,95	6,78	28	6,6	27,19

Na impressão global de todos os tratamentos, observou-se que os tratamentos pão padrão e 5% se sobressaíram aos demais tratamentos pois obtiveram médias 7,54 e 7,34 correspondentes à escala hedônica utilizada, a dizer que “gostei moderadamente” e “gostei

regularmente”; os CC também foram muito próximos um do outro, de 39,47 e 36,63 respectivamente.

PEREZ &GERMANI (2007) avaliaram diferentes concentrações de farinha de berinjela (10, 15 e 20%) adicionadas à farinha de trigo, e obtiveram com o teor de 10% de farinha de berinjela, a maior média, correspondendo a “gostei moderadamente” e “gostei muito”.

As médias e o desvios-padrão dos escores atribuídos pelos provadores obtidos no teste de atitude de consumo dos pães com FGA, com escala de 1 a 5, se encontram na Tabela 4.20.

As médias dos escores atribuídos pelos provadores variaram entre 3,96 e 3,24, tendo a amostra do pão padrão e amostras do pão com formulações de 5, 10 e 15% de FGA apresentado intenção de consumo conforme a escala hedônica entre as notas 3 (“talvez comeria/talvez não comeria”) e 4 (“comeria frequentemente”).

Resultados semelhantes obtiveram RODAS et al. (2009) ao avaliar a atitude do consumo de pães enriquecidos com isolado proteico de soja e polidextrose, com a escala de atitude de cinco pontos; as amostras tiveram resultados semelhantes, com médias 3,31 para o pão tradicional e 3,38 para o pão enriquecido, representado pelas notas entre “talvez consumiria/talvez não consumiria”.

GURGEL (2010) avaliou a atitude de consumo do pão de forma enriquecido com soro de leite em pó (7,5%) e carbonato de cálcio (2,38%) comparado com o pão de forma comercial, eobteve médias de escoresde 4,2 e 3,0, atribuídos por adolescentes, respectivamente, tendo o pão enriquecido com soro de leite em pó e carbonato de cálcio apresentado melhor intenção de consumo, de acordo com a escala hedônica “comeria frequentemente”; já o pão de forma de marca comercial foi representado pela escala hedônica “ talvez comeria/talvez não comeria.

Tabela 4.20 – Notas, médias e desvios-padrão dos escores obtidos no teste de atitude de consumo dos pães de forma com FGA e sem FGA

Amostras	Médias e desvios padrão
Padrão	3,96 ± 0,9
5%	3,58 ± 0,95
10%	3,28 ± 1,29
15%	3,24 ± 1,56

Na Tabela 4.21 se encontra a distribuição da frequência dos escores atribuídos pelos provadores no teste de atitude de consumo dos pães de forma sem e com adição de FGA.

Verificou-se, na distribuição de frequência, que um número maior de provadores atribuiu escores entre 4 e 5 para formulação padrão; para a amostra com a formulação com 5 e 10% de FGA, o maior número de escore se esteve entre 3 e 4; na amostra com 15% de FGA o maior número de escore se manteve na nota 5, “comeria sempre”, demonstrando que a atitude de consumo para o pão de forma elaborado com 15% de FGA foi maior que as duas formulações com menor concentração de FGA.

Tabela 4.21 - Distribuição da frequência dos escores atribuídos pelos provadores no teste de atitude de consumo dos pães de forma sem e com adição de FGA

Escala hedônica	Amostras			
	Padrão	5%	10%	15%
1 - Nunca comeria	0	0	5	9
2 -Comeria raramente	3	8	10	11
3 - Talvez comeria/talvez não comeria	12	13	12	6
4 - Comeria frequentemente	19	21	12	7
5 -Comeria sempre	16	8	11	17

4.5.2 - Perfil sensorial dos pães de FGA

Na Figura 4.3 se observa o perfil sensorial do pão com adição de FGA e sem adição (padrão).

O perfil sensorial das amostras foi avaliado segundo uma escala hedônica de notas, que variou de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente).

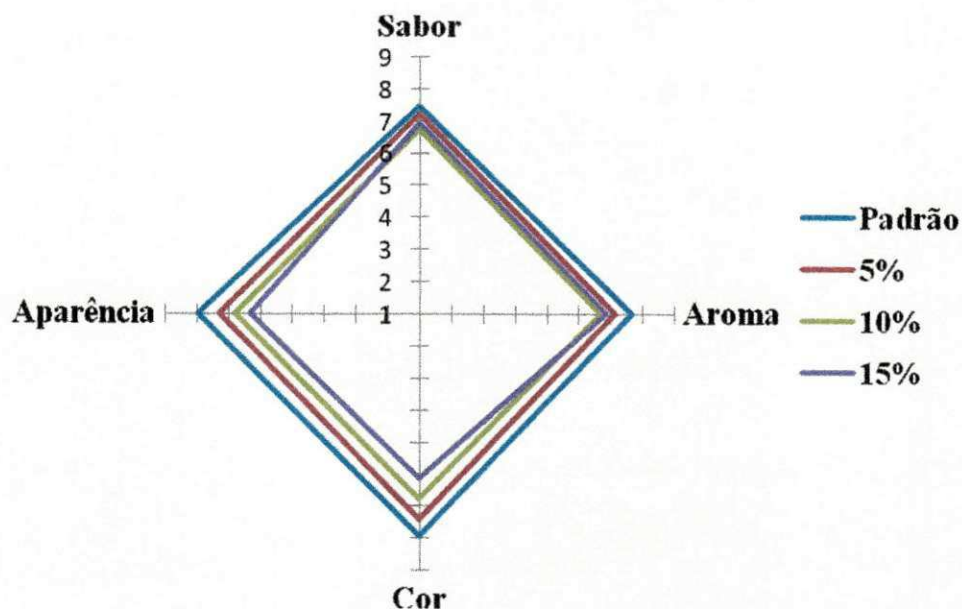


Figura 4.3 - Atributos avaliados no escore de pontos dos pães padrão e adicionados de FGA

Pode-se observar, na Figura 4.3, que o perfil sensorial dos pães resultou em maiores notas médias para a formulação padrão (0% de FGA) com referência aos quatro parâmetros de avaliação sensorial (sabor, aroma, aparência e cor) merecendo maior destaque para aparência e cor, com média 8; o perfil sensorial do pão de forma com adição de 5% de farinha de grão de abóbora merece destaque pois obteve média 7,0 para o parâmetro sensorial sabor.

Todas as formulações com farinha de grãos de abóbora obtiveram médias próximas a 7,00 para os parâmetros cor, sabor, aparência e aroma.

FREITAS et al. (2005) avaliaram o resíduo obtido do processamento da polpa do fruto verde da banana, chamado Torta de Banana Verde (TBV), normalmente desprezado, fonte natural rica em fibra alimentar, para formular e avaliar sensorialmente biscoitos sequilhos com a TBV. A análise sensorial mostrou índice de aceitabilidade de 57, 72 e 61% para aroma, textura e sabor; os resultados preliminares indicaram a possibilidade de se utilizar a TBV em produtos alimentícios como fonte natural de fibra alimentar para os consumidores.

4.5.3 - Avaliação da intenção de consumo

Na Figura 4.4 é apresentada a porcentagem de intenção de consumo do pão de forma padrão sem adição de FGA.



Figura 4.4 - Intenção de consumo (%) do pão de forma para a amostra padrão, sem adição de FGA

Observa-se que nenhum provador alegou que “nunca comeria”; apenas 6% dos provadores “comeriam raramente” o produto, 24% “talvez comeriam/talvez não comeriam” o produto, 32% “comeriam sempre” e a grande maioria, 38% “comeriam frequentemente” o pão de forma padrão sem adição de FGA.

Na Figura 4.5 é apresentada a intenção de consumo (%) do pão de forma com 5% de FGA; observa-se nesta formulação, que nenhum provador alegou que “nunca comeria”, 16% dos provadores afirmaram “comeriam raramente” o produto, 26% dos provadores “talvez comeriam/talvez não comeriam” o produto, 16% “comeriam sempre” e a grande maioria, 42% “comeriam frequentemente” o pão de forma com adição de 5% de farinha de grãos de abóbora.

Com base nos resultados obtidos conclui-se que o produto foi bem aceito pelos provadores. AGUILAR et al. (2004) elaboraram pão branco com substituição parcial de farinha de trigo pela farinha de arroz (30%) e obtiveram melhor qualidade nutricional, baixo teor de sódio e proteína e bom grau de aceitação.

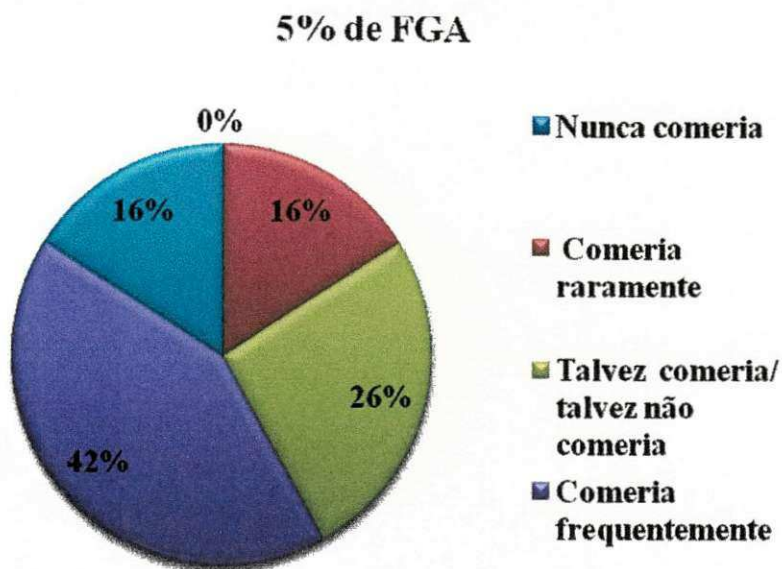


Figura 4.5 - Intenção de consumo do pão de forma com 5% de adição de farinha de grão de abóbora

Na Figura 4.6 é apresentada a intenção de consumo (%) do pão de forma com 10% de FGA; observa-se que 10% dos provadores alegaram que “nunca comeriam”, apenas 20% dos provadores “comeriam raramente” o produto, 22% dos provadores “comeriam sempre” o produto, 24% “talvez comeriam/talvez não comeriam”, 24% “comeriam frequentemente” o pão de forma padrão sem adição de farinha de grão de abóbora; assim, pode-se concluir com esses resultados, que este produto foi bem aceito pelos provadores.

POSSAMAI (2005) avaliou o enriquecimento de pães de mel com farelo de trigo, farinha de linhaça, farinha de soja e aveia em flocos finos em substituição à farinha de trigo em 20%; o pão de mel adicionado com farelo de trigo foi o que apresentou maior nível de aceitação pelos julgadores.

BUENO (2005) elaborou biscoitos enriquecidos com farinha de semente de nêspera nos teores de 5, 10, 15 e 20% e obteve resultados que apontaram para um bom índice de aceitabilidade para a adição de até 10%.

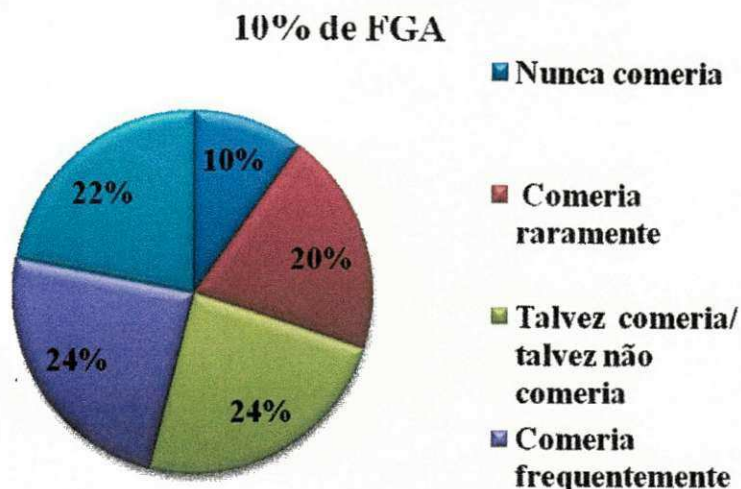


Figura 4.6 - Intenção de consumo do pão de forma para amostra com 10% de adição de farinha de grão de abóbora

Na Figura 4.7 se apresenta a intenção de consumo (%) do pão de forma com 15% de FGA; apenas 12% dos provadores “talvez comeria/talvez não comeria” o produto, 14% dos provadores “comeria frequentemente” o produto, 18% dos provadores alegaram que “nunca comeria” o produto, 22% “comeria raramente” e a grande maioria, 34% “comeria sempre” o pão de forma com adição de 15% de farinha de grão de abóbora.

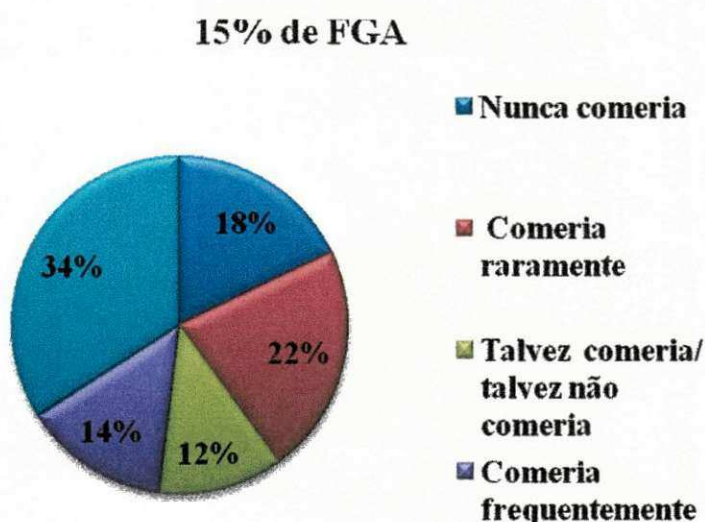


Figura 4.7 - Intenção de consumo do pão de forma para amostra com 15% de adição de FGA

A elaboração de um produto sem similares no mercado, como pão de forma enriquecido com FGA, torna o produto estudado mais sujeito a rejeição. De forma geral, as pessoas sempre vão aceitar melhor os alimentos preparados a partir de ingredientes tradicionalmente estabelecidos e próximos aos seus hábitos alimentares uma vez que a preferência dos indivíduos por determinados alimentos é o resultado do relacionamento sinérgico entre os fatores ambientais, biológicos, ecológicos e sócio-culturais (PARRAGA, 1990; DUTCOSKY, 2007).

Os resultados apresentados neste estudo permitem afirmar que a adição de FGA na formulação do pão manteve o índice de aceitabilidade muito satisfatório e as características sensoriais agradáveis, sem sinalização de rejeição por completo do produto.

Em vários estudos são relatados aspectos negativos ou desfavoráveis aos produtos enriquecidos com fibra alimentar devido às alterações nas características e propriedades sensoriais, a saber: dificuldade em mastigar, textura rija, cor e aspecto global inadequados.

HOODA & JOOD (2006) trabalharam com semente de *Trigo nellafae numgresem*, L. rico em proteína (25%) e fibra alimentar total (48%) na elaboração de pães e substituíram a farinha de trigo por quantidades crescentes que variaram de 5 a 20% dessa semente e avaliaram a qualidade sensorial, verificando, então, que os pães acrescidos de 15% desta farinha apresentaram volume satisfatório e melhor avaliação sensorial dos atributos cor e textura; enfim, os autores ressaltam que o elevado teor de proteína e de fibra alimentar pode prejudicar as qualidades sensoriais dos produtos.

5 – CONCLUSÕES

- As farinhas de grãos de abóboras, *in natura*, são ricas em proteínas;
- As farinhas de grãos de abóboras (FGA) dos quatro tratamentos apresentaram oscilação significativa no teor de água com o tempo de armazenamento em embalagens de polipropileno; a atividade de água (a_w) das FGA se manteve estável durante o todo o período de armazenamento;
- Durante o armazenamento das farinhas de grãos de abóbora torrados e secos o amido e a acidez sofreram reduções, o pH aumentou não houve alteração nos teores de cinzas;
- Durante o armazenamento das farinhas de grãos secos e torrados ocorreu aumento na luminosidade, na intensidade de vermelho ($+a^*$) e na intensidade de amarelo ($+b^*$).
- Com o aumento da concentração de farinha de grão de abóbora no pão de forma verificou-se que houve tendência de alteração das seguintes variáveis: pH, acidez total titulável, atividade de água, cinzas, luminosidade e intensidade de amarelo; para os parâmetros teor de água e intensidade de vermelho ($+a^*$) não houve diferenças significativas entre as três concentrações de FGA; em relação à textura das amostras com o aumento da concentração de farinha de grãos de abóbora, ocorreu aumento da firmeza e da ruptura;
- A aceitabilidade dos consumidores resultou em médias maiores para o pão de forma com concentração de 5% de farinha de grãos de abóbora;
- No perfil sensorial do pão com adição de farinha de grão de abóbora, mereceu destaque o pão com concentração de 5% de farinha de grãos de abóbora;
- A adição de farinha de grãos de abóbora na formulação do pão manteve o índice de aceitabilidade satisfatório e as características sensoriais agradáveis.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AACC. AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods of the american association of cereal chemists**. 9. ed. Saint Paul, 1995. v. 1 e 2.

ABIP - Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria. **Perfil do setor de panificação no Brasil**. Disponível em: <<http://www.abip.org.br>>. Acesso em: 20 de janeiro 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HORTICULTURA - ABH. Disponível em: <<http://www.abhorticultura.com.br>> Acesso em: 12 de dez. 2010.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14140. **Alimentos e bebidas – Análise sensorial – Teste de análise descritiva quantitativa (ADQ)**. Rio de Janeiro, 2008.

ACHU, M. B.; FOKOU, E.; TCHIÉGANG, C.; FOTSO, M.; TCHOUANGUEP, F. M. Nutritive value of some Cucurbitaceae oilseeds from different regions in Cameroon. **African Journal of Biotechnology**, v. 4, n. 11, p. 1329-1334, 2005.

ADEBOWALE, K. O.; AFOLABI, T. A.; OLU-OWOLABI, B. I. Functional, physicochemical and retrogradation properites of sword bean (*Canavalia gladiata*) acetylated and oxidized starches. **Carbohydrate Polymers**, v. 65, n. 1, p. 93-101, 2006.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 set. 2005.

AGUILAR, M. J. R.; PALOMO, P.; BRESSANI, R. Desarrollo de un producto de panificación apto para el adulto mayor a base de harina de trigo y harina de arroz. **Archivos Latino americano de Nutrición**, v. 54, n. 3, p. 314-21, 2004.

ANDRADE, J. C. M.; TAVARES, S. R. L.; MAHLER, C. F. **O uso de plantas na melhoria da qualidade ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.176 p.

ANJO, D. F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 3, n. 2, p. 145-154, 2004.

ANVISA. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o "Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos". **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 set. 2005.

APLEVICZ, K. S.; DEMIATE, I. M. Análises físico-químicas de pré-misturas de pães de queijo e produção de pães de queijo com adição de *okara*. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 5, p. 1416-1422, 2007.

ARAÚJO, M. E. R.; ALMEIDA, F. A. C.; GOUVEIA, J. P. G.; SILVA, M. M. Atividade de água em goiaba (*Psidiumguajava*L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 30., 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola. CD Rom.

ATENCIA, E. J. E.; FARIA, J. de A. F. Vida útil dos óleos acondicionados em embalagens plásticas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 18., 2002, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBCTA. CD Rom.

AZEREDO, H. M. C.; BRITO, E. S. Alterações físicas durante a estocagem. In: AZEREDO, H. M. C. **Fundamentos de estabilidade de alimentos**. Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria Tropical, 2004. Cap. 3, p. 65-76.

BÁGUENA, R.; SORIANO, M. D.; MARTÍNEZANAYA, M. A. Viabilityand performance of pure yeast strains in frozen wheat dough. **Journal of Food Science**, v. 56, n. 6, p.1690-1694, 1991.

BARROS, J. C. S. M. GOES, MINANI, K. Condições de conservação pós-colheita de frutos de pimentão (*Capsicum annum* L.). **Scientia Agrícola**, v. 51 , n. 2, p. 363-368, 1994.

BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. Fatores que condicionam a estabilidade de alimentos. In: BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. **Fundamentos de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1998. cap. 2, p. 13-25.

BELMIRO, T. C. **Processamento e armazenamento de grãos de abóbora**. 2009. 100 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2009.

BOBBIO, F. O.; BOBBIO, P. A. **Introdução à química de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Vereda, 1992. 223 p.

BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. **Química do processamento de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 2001. 135 p.

BORGES, J. T. S.; PIROZI, M. R.; LUCIA, S. M. D.; PEREIRA, P. C.; MORAES, A. R. F.; CASTRO, V. C. Utilização de farinha mista de aveia e trigo na elaboração de bolos. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 145-162, 2006.

BORNEO, R; AGUIRRE, A. Chemical composition, cooking quality, and consumer acceptance of pasta made with dried amaranth leaves flour. **LWT - Food Science and Technology**, v. 41, n. 10, p. 1748-1751, 2008.

BORTOLOTTI, C. M. **Caracterização de farinhas de cevada e o efeito da sua incorporação sobre as características sensoriais e de qualidade do pão de forma**. 2009. 135 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) - Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

BOURNE, M. Relation between texture and mastication. **Journal of Texture Studies**, v. 35, n. 2, p.125-143, 2004.

BUENO, R. O. G. **Características de qualidade de biscoitos e barras de cereais ricos em fibra alimentar a partir de farinha de semente e polpa de nêspera**. 2005. 103 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

BRANDÃO, C. T.; BRANDÃO, R. F. **Alimentação alternativa**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 1997. 95 p.

BRASIL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 4ª Ed. Instituto Adolfo Lutz. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 1018 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Brasília, 2005. 1017 p.

CABRAL, A. C. D.; FERNANDES, M. H. C. Aspectos gerais sobre a vida-de-prateleira de produtos alimentícios. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimento**, v. 17, n. 4, p. 371-479, 1980.

CAMARGO, M. T. L. A.; SCAVONE, O. Plantas usadas como anti-helmíntico na medicina popular. **Ciência y Trópico**, v. 6, n. 1, p. 89-106, 2007.

CANELLA-RAWLS, S. **Pão- Arte e Ciência**. São Paulo: Editora Senac, 2005.

CARDOSO, A. S. Corantes e pigmentos. In: CASTRO, A. G. **A química e a reologia no processamento dos alimentos**. Lisboa: Instituto Piaget, 2003. cap. 10, p. 241-262.

CARR, L. G.; TADINI, C. C. Influence of yeast and vegetable shortening on physical and textural parameters of frozen part baked French bread. **LWT - Food Science and Technology**, v. 36, n. 6, p. 609-614, 2003.

CASTRO, F. A. F.; AZEVEDO, R. M. C. ; SILVEIRA , I. L. **Estudo experimental dos alimentos: Uma abordagem prática**. Caderno didático, Viçosa: UFV , n. 28, 1998. 530 p.

CAUVAIN, S. P. Improving the control of staling in frozen bakery products. **Trends Food ScienciaTechnological**, v. 9, n. 2, p. 56-61, 1998.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em de alimentos**. 2. ed.rev. Campinas: UNICAMP, 2003, 207 p.

CERLETTI, P.; FUMAGALLI, A.; VENTURINI, D. Protein composition of seed of *Lupinus albus*. **Journal of Food Science**, v. 43, n. 5, p. 1409-1414, 1978.

CERQUEIRA, P. M.; FREITAS, M. C. J.; PUMAR, M.; SANTANGELO, S. B. Efeito da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*, L.) sobre o metabolismo glicídico e lipídico em ratos. **Revista de Nutrição**, v. 21, n. 2, p. 129-136, 2008.

CIABOTTI, E. D.; BRAGA, M. E. D.; CAVALCANTI-MATA, M. E. R. M. Alterações das características físico-químicas da polpa de maracujá amarelo submetido a diferentes técnicas de congelamentos inicial. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 2, n. 1, p. 51-60, 2000.

CHANG, Y. K. Aplicação das fibras em panificação e seus benefícios a saúde. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DE ALIMENTOS (SLACA), 7., 2007, Campinas. **Resumos...** Campinas: FEA, 2007. CD Rom. p. 39. (Palestra Técnica).

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

CRUZ, E. N.; RIBEIRO, J. C. A.; LIRA, K. M.; SANTOS, J. G.; MOREIRA, R. T.; SANTOS, E. P. Obtenção de farinha de caroço de jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) através de cozimento e secagem em calor seco. In: JORNADA NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA, 10., 2007, Bananeiras. **Anais...** Bananeiras: UFPB, 2007. CD Rom.

DANTAS, J. P.; MARINHO, F. J. L. Avaliação de genótipos de Caupi sob salinidade. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 6, n. 3, p. 425-430, 2002.

DEL-VECHIO, G.; CORRÊA, A. D.; ABREU, P. C. M.; SANTOS, C. D. Efeito do tratamento térmico em sementes de abóboras (*Cucurbita* spp.) sobre os níveis de fatores antinutricionais e/ou tóxicos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 2, p. 369-376, 2005.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 2. ed. Curitiba: Editora Universitária Champagnat, 2007. 239 p.

EL-ADAWY, T.; TAHA, K.M. Characteristics and composition of watermelon, pumpkin and paprika seed oils and flours. **Journal of Agricultural Food Chemistry**, v. 49, n. 3, p. 1253-1259, 2001.

EL-DASH, A; CAMARGO, C. O.; DIAZ, N. M. **Fundamentos da tecnologia de panificação**. Série Tecnologia Agroindustrial. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, 1982.

EL-SOUKKARY, F. A. H. Evaluation of pumpkin seed products for bread fortification. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 56, n. 4, p. 365–384, 2007.

ESTELLER, M. S. **Fabricação de pães com reduzido teor calórico e modificações reológicas ocorridas durante o armazenamento**. 2004. 238 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1998. 475 p.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. Campinas: ITAL/LAFISE, 2002. 116 p.

FARIAS, E. S.; GOUVEIA, J. P. G.; ALMEIDA, F. A. C.; BRUNO, L. A.; NASCIMENTO, J. Secagem de cajá em um secador de leito fixo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2002, Belém. **Anais...** SBF: Belém, 2002. CD.

FEITOSA, R. M. **Processamento e armazenamento das amêndoas de jaca**. 2007. 92 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2007.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: Princípios e prática**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 602p.

FERREIRA, M. A. J. da F. **Abóboras, morangas e abobrinhas: estratégias para coleta, conservação e uso**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa.

Brasília, 2007. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2007/artigo>. Acesso em: 15 jan. 2011.

FERREIRA NETO, J. R.; SILVA, S. M. S.; ROCHA, M. M.; FREIRE FILHO, F. R.; FRANCO, C. J. D. Composição química de nove genótipos de feijão-caupi (*vigna unguiculata* (L.) walp). In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 28., 2005, Teresina. **Anais...** Teresina: UFPI CEFET-PI, 2005. CD Rom.

FERREIRA, S. M. R.; OLIVEIRA, P. V.; PRETTO, D. Parâmetros de qualidade do pão francês. **B. CEPPA**, v. 19, n. 2, p. 301-318, 2001.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. In: REIS, A.; CAFÉ FILHO, A. C.; HENZ, G.P (Ed). **Circular Técnica**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2007.

FRANCIS, F. J. Colorimetry of foods. In: PELEG, M.; BAGLEY, E.B. **Physical properties of foods**. Westport: The Avi Publishing Company, 1983, p. 105-123.

FRANCO, C. M. L.; DAIUTO, E. R.; DEMIATE, I. M.; CARVALHO, L. J. C. B.; LEONEL, M.; CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F.; SARMENTO, S. B. S. **Propriedades gerais do amido**. São Paulo: Fundação Cargil, 2001. v. 1, 224 p. (Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas).

FREITAS, M. C. J.; RIBEIRO, C.; NASCIMENTO, L. S. Aproveitamento da torta de banana (*Musa aaa*-Nanicão) na produção de biscoitos sequilhos. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 6., 2005. **Resumos...** Campinas: UNICAMP, 2005. CD Rom.

FREITAS, R. M. **Conservação de água de coco (*Coco nucífera*L.) verde para o consumo "in natura"**. 1999. 70 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Escola de Agronomia de Mossoró, Mossoró, 1999.

FRUHWIRTH, G. O; HERMETTER, A. Fluorescence screening of antioxidant capacity in pumpkin seed oils and other natural oils. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v. 105, n. 6, p. 266- 274, 2003.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. **Tecnologia de alimentos: Princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008. 511p.

GIOIELLI, L. A.; LANNES, S. C. S. Análise do perfil de textura de chocolates comerciais tipo cobertura. In: CONGRESO Y EXPOSICION LATINO AMERICANO SOBRE PROCESAMIENTO DE GRASAS, 6., 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: CLAPG, 2007. CD Rom.

GURGEL, C. S. S. **Enriquecimento nutricional de pão de forma com soro de leite em pó e carbonato de cálcio**. 2010. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

HEENAN, S. P.; DUFOUR, J. P.; HAMID, N.; HARVEY, W; DELAHUNTY, C. M. The sensory quality of fresh bread: descriptive attributes and consumer perceptions. **FoodResearch International**, v. 41, n. 10, p. 989-997, 2008.

HOODA, S.; JOOD, S. Effect of fenugreek flour blending on physical, organoleptic and chemical characteristics of wheat bread. **Nutrition & Food Science**, v. 35, n. 4, p. 229-242, 2006.

HOSENEY, R. Carl. **Principios de ciencia y tecnologia de los cereales**. Zaragoza (España): Acribia, 1991.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de orçamento familiar 2002 - 2003. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.276p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz. São Paulo: IAL, 2008. 1020p.

KARATHANOS, V. T. Determination of water content of dried fruits by drying kinetics. **Journal of Food Engineering**, v. 39, n. 4, p. 337-344, 1999.

KENT, N. L. **Tecnología de los cereales**. Zaragoza (España): Acribia, 1987.

KESWET, L. M.; AYO, J. A.; BELLO, C. B. The effect of four Nigerian wheat flours on the loaf volume and sensory quality of bread. **Nutrition & Food Science**, v. 33, n. 1, p.34-37, 2003.

KOCA, A. F.; ANIL, M. Short communication effect of flaxseed and wheat flour blends on dough rheology and bread quality. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 87, n. 6, p. 1172-1175, 2007.

KUROZAWA, C. **Abóbora**. Globo Rural. São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://globoruraltv.globo.com/GRural/0,27062,LTP0-4373,00.html>>. Acesso em: 15 jan. 2011.

LEITÃO, M. F. F. **Microbiologia de frutas tropicais e seus produtos: Alguns aspectos tecnológicos das frutas tropicais e seus produtos**. São Paulo: ITAL, 1980. p. 1-296. (Série Frutas Tropicais, 10).

LEONEL, M.; CEREDA, M. P. Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 1, p.65-69. 2002.

LIMA, J. R. **Vida de prateleira de amêndoas de castanha de caju em embalagens comerciais**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria tropical, 2002. p. 1-3. (comunicado Técnico).

LIMA, J. R.; BORGES, M. F. Armazenamento de amêndoas de castanha de caju: influência da embalagem e da salga. **Revista Ciência Agronômica**, v. 35, n. 1, p. 104-109, 2004.

LIMA, E. E. **Produção e armazenamento da farinha de facheiro**. 2006. 132 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2006.

MACIEL, J. F.; VIANA, J da C.; TEIXEIRA, H. L.; VIRGENS, R. M. das.; FARIAS, L. R. G. de.; BRITO, C. de L. Avaliação de características determinantes da qualidade de pão francês. In: JORNADA NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA, 1., 2006, Bananeiras. **Anais...** Bananeiras: UFPB, 2006. CD.

MAHMOUD, L. H.; BASIOUNY, S. O.; DAWOUD, H. A. Treatment of experimental hetero phyiasis with two plant extracts, areca nut and pumpkin seed. **Journal of Egyptian Society of Parasitology**, v. 32, n. 2, p. 501-506, 2002.

MANSOUR, E. H., DWORSCHÁK, E., LUGASI, A., BARNA, E., GERGELY, A. Pumpkin and canola seed protein and bread quality. **Acta Alimentaria**, v. 28, n. 1, p. 59-70, 1999.

MARTINS, J. H; MATA, M. E. R. M. **Introdução a teoria e simulação matemática de secagem de grãos**. Campina Grande: Núcleo de Tecnologia em Armazenagem/UFPB, 1984. 104 p.

MAZIERO, M. T.; ZANETTE, C. M.; STELLA, F.M.; WASZCZYNSKYJ, N. Pão com adição de inhame, 2009. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 3, n. 2, p. 01-06, 1981.

McCANCE, R. A.; LAWRENCE, R. D. Fourth supplement In: MC CANCE, R. A.; LAWRENCE, R. D. (org.). **The composition of foods**, 5. ed. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1994. 462 p.

MELO FRANCO, B. D. G.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2008. 171p.

MOINHO RIO NEGRO. **Apostila de panificação**. Curitiba, 1997.

- MONTEIRO, C. A. O mapa da pobreza no Brasil. **Cadernos de nutrição**, v. 4, p. 1-6, 1992.
- MORENO, H. O.; DELLANOCE, P. GUASTAFERRO, E. A. **Efeitos da aplicação de amido resistente na fabricação de pão de forma**. Escola de Engenharia Mauá – Instituto Mauá de Tecnologia. 2010.
- MURKOVIC, M.; HILLBRAND, A.; WINKLER J.; PFANNHAUSER, W. Variability of vitamin E content in pumpkinseeds (*Cucurbita pepo*L.). **Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung**, v. 202, n. 4, p. 275-278, 1996.
- NASCIMENTO, J. **Estudo da cinética de secagem de banana (*Musa acuminata* L.)**. 2002. 130 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2002.
- NAVES, L. P.; CORRÊA, A. D.; ABREU, M. P.; SANTOS, C. D. Nutrientes e propriedades funcionais em sementes de abóbora (*Cucurbita maxima*) submetidas a diferentes processamentos. **Ciência e Tecnologia de Alimento**, v. 30, n. 1, p. 185-190, 2010.
- NUNES, J. C. **Modificações enzimáticas em pães brancos e pães ricos em fibras: impactos na qualidade**. 2008. 119 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) - Universidade Federal Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- OLIVEIRA, M. E. B.; BASTOS, M. S. R.; FEITOSA, T. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 3, p. 326-332, 1999.
- PARRAGA, I.M. Determinants of food consumption. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 90, n. 5, p. 661-663, 1990.
- PAVANELLI, A. P. **Aditivos para panificação: conceitos e funcionalidade**. ABIAM- Associação Brasileira da Indústria de Aditivos e Melhoradores para Alimentos e Bebidas. Artigo técnico Oxiten. 2000.

PEREZ, P. M. P.; GERMANI, R. **Elaboração de biscoito tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.).** **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 186-192, 2007.

PIEKARSKI, FLÁVIA V. B. W. **Folha de abóbora (*Curcubita moschata*): caracterização físico-química, conteúdo mineral e propriedades reológicas para fins de panificação.** 2009. 132 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

PIERGIOVANNI, L. **Materiais de embalagem e tecnologias de envase.** In: BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. **Fundamentos de tecnologia de alimentos.** São Paulo: Atheneu, 1998. v. 3, cap. 10, p. 219-278.

POMERANZ, Y.; MELOAN, C. E. **Food analysis.** Theory and practice. 3 ed. New York, 1994. 778 p.

POSSAMAI, T. N. **Elaboração do pão de mel com fibra alimentar proveniente de diferentes grãos, sua caracterização físico-química, microbiológica e sensorial.** 2005. 69 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

PROTZEK, E. C. **Desenvolvimento de tecnologia para o aproveitamento do bagaço de maçã na elaboração de pães e biscoitos ricos em fibra alimentar.** 1997. 120 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Química) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.

PUMAR, M.; FREITAS, M. C. J.; CERQUEIRA, P. M. de ; SANTANGELO, S. B. **Avaliação do efeito fisiológico da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima* L.) no trato intestinal de ratos.** **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, p. 7-13, 2008.

PUZZI, D. **Abastecimento e armazenamento de grãos.** Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1986. 603 p

QUAGLIA, G. **Ciência y tecnología de la panificación**. Zaragoza (Espanha): Acribia, 1991. 485 p

RAMOS, S. R. R.; QUEIRÓZ, M. A.; CASALI, V. W. D.; CRUZ, C. D. Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro. **Recursos genéticos de *Cucurbita moschata*: caracterização morfológica de populações locais coletadas no Nordeste brasileiro**. p. 3, 1998.

RANGANNA, S. **Manual of analysis of fruit and vegetable products**. Central Food Technological Research Institute Mysore. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited. 1977. 634 p.

RESENDE, M. D. V.; RESENDE, R. M. S.; JANK, L.; VALLE, C. B. Experimentação e análises estatísticas no melhoramento de forrageiras. **Melhoramento de forrageiras tropicais**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2008. p 195-243.

RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, Instituto Mauá de Tecnologia, 2007, 184 p.

RODAS, M. A. B.; CADIOLI, M. G. B.; GARBELOTTI, M. L.; TAIPINA, M. S.; MARCIANO, E. Comparação da aceitabilidade e atitude de consumidor de pão tradicional e enriquecido com proteína de soja e fibra alimentar solúvel. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 49, n. 2, p. 164-180, 2009.

RODRÍGUEZ, M. B. S.; MEGÍAS, S. M.; BAENA, B. M. Alimentos funcionales y nutrición óptima. **Revista da Espanha de Salud Pública**, v. 77, n. 3, p. 317-331, 2003.

ROMERO-PEÑA, L. M.; KIECKBUSCH, T. G. Influência de condições de secagem na qualidade de fatias de tomate. **Brazilian Journal. Food Technology**, v. 6, n. 1, p. 69-76, 2003.

ROSELL, C. M.; SANTOS, E; COLLAR, C. Mixing properties of fibre-enriched wheat bread doughs: a response surface methodology study. **European Food Research and Technology**, v. 223, n. 3, p. 333-340, 2006.

SALGADO, S. M.; FARO, Z. P.; GUERRA, N. B.; LIVEIRA, A. V. S. Aspectos físico-químicos e fisiológicos do amido resistente. **Boletim CEPPA**, v. 23, p. 109-122, 2005.

SANT'ANNA, L. C. **Avaliação da composição química da semente de abóbora (*Cucurbita pepo*) e do efeito do seu consumo sobre o dano oxidativo hepático de ratos (*Rattus norvegicus*)**. 2005. 68 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) -Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

SANTANGELO, S. B. **Utilização da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*, L.) em panetone**. 2006. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

SCHNEIDER, F. **Análise Sensorial para bebidas lácteas fermentadas**. SENAI – RS, 2006.

SHENOY H., A.; PRAKASH, J. Wheat bran (*Triticuma estivum*): composition, functionality and incorporation in unleavened bread. **Journal of Food Quality**, v. 25, n. 3, p. 197–211, 2007.

SILVA, C. B. **Efeito da adição de xilanase, glicose oxidase e ácido ascórbico na qualidade do pão de forma de farinha de trigo de grão inteiro**. 2007. 98 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Principal components analysis in the software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7., 2009, Reno. **Proceedings...** Reno: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009. CD-ROM.

SILVA J. S.; DONZELES, S. M. L.; AFONSO, A. D. L. Qualidade dos grãos. In: SILVA, J. S. **Pré-processamento de produtos agrícolas**. Juiz de Fora: Instituto Maria, 1995. cap. 4, p. 53 - 62.

SILVA, L. H.; PAUCAR-MENACHO, L. M.; VICENTE, C. A.; SALLES, A. S.; STEEL, C. J. Desenvolvimento de pão de fôrma com a adição de farinha de “okara”. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 12, n. 4, p. 315-322, 2009.

SILVA, R. C. **Qualidade tecnológica e estabilidade oxidativa de farinha de trigo e fubá irradiados**. 2003. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de alimentos) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SOUZA, A. L. C.; RIBEIRO, V. F.; GUIMARÃES, F. P. C. N.; BENEVIDES, C. Produção de pão caseiro com substituição parcial da farinha de trigo por caroço de jaca (*Artocarpus integrifolia* L.). **Higiene Alimentar**, v. 21, n. 150, p. 520-521, 2006.

SOUZA, M. L.; HOLANDA, L. F. F.; MAIA, G. A.; GASPAR JUNIOR, J. C.; FIGUEIREDO, R. W. Estudo do processamento e estabilidade da farinha de amêndoa da Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* H. B. K.). **Ciência Agrônômica**, v. 17, n. 1, p. 35-42, 1986.

SOUZA, P. D. J. NOVELLO, D., ALMEIDA, J. M. , QUINTILIANO, D. A.; Análise sensorial e nutricional de torta salgada elaborada através do aproveitamento alternativo de talos e cascas de hortaliças. **Alimentos e Nutrição**, v. 18, n. 1, p. 55-60, 2007.

STAUFFER, C. E. Frozen bakery products. In: MALLETT, C. P. **Frozen food science and technology**. Cambridge: Chapman & Hall, 1994.

STONE, H.; SIDEL, J. L.; OLIVERS, S.; WOOLSEY, A.; SINGLETON, C. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. **Food Technology**, v. 52, n. 2, p. 48-52, 1998.

TEO, C. R. P. A. **Propriedades físico-químicas, funcionais e nutricionais e aplicação tecnológica de concentrado protéico de folhas de mandioca**. 2007. 186 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

TIBURCIO, D. T. S. **Enriquecimento protéico de farinha de mandioca com farinha de soja de sabor melhorado: desenvolvimento e avaliação nutricional de um novo produto.** 2000. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

VIERA, J. A. G. **Propriedades termofísicas e convecção no escoamento laminar de suco de laranja em tubos.** 1994. 140 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

VILELA, C. A. A.; ARTUR, P. O. Secagem do açafrão (*Curcuma longa* L.) em diferentes cortes geométricos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 2. p. 387-394, 2008.

WANG, J.; ROSELLA, C. M.; BARBERA, C. B. Effect of the addition of different fibres on wheat dough performance and bread quality. **Food Chemistry**, v. 79, n. 2, p. 221–226, 2002.

YIN, Y.; WALKER, C. E. A quality comparison of breads baked by conventional versus non conventional ovens: a review. **Journal of the Science of Food Agriculture**, v. 67, n. 3, p. 283-291, 1995.

APÊNDICE A

Tabela A.1 - Análise de variância da atividade de água (a_w) da farinha de abóbora, em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	3	0,06680	0,02227	5,5826 **
Tempo	6	0,07326	0,01221	3,0613 *
Trat. X Tempo	18	0,03748	0,00208	0,5221 ns
Tratamentos	27	0,17754	0,00658	1,6486 ns
Resíduo	56	0,22336	0,00399	
Total	83	0,40090		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

Tabela A.2 - Análise de variância do teor de água da farinha de abóbora, em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	3	81,57107	27,19036	115,7091 **
Tempo	6	40,70542	6,78424	28,8704 **
Trat. X Tempo	18	21,32471	1,18471	5,0415 **
Tratamentos	27	143,60121	5,31856	22,6332 **
Resíduo	56	13,15938	0,23499	
Total	83	156,76059		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

Tabela A.3 - Análise de variância do amido da farinha de abóbora, em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	3	21,00361	7,00120	90,2498 **
Tempo	6	0,62355	0,10392	1,3397 ns
Trat. X Tempo	18	4,99766	0,27765	3,5791 **
Tratamentos	27	26,62482	0,98610	12,7115 **
Resíduo	56	4,34424	0,07758	
Total	83	30,96906		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

Tabela A.4 - Análise de variância do pH da farinha de abóbora, em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	3	0,14159	0,04720	129,5599**
Tempo	6	5,25078	0,87513	2402,3170**
Trat. X Tempo	18	0,09713	0,00540	14,8123 **
Tratamentos	27	5,48950	0,20331	558,1186 **
Resíduo	56	0,02040	0,00036	
Total	83	5,50990		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela A.5 - Análise de variância da acidez da farinha de abóbora, em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	3	1,26607	0,42202	5064,2857 **
Tempo	6	1,37076	0,22846	2741,5143 **
Trat. X Tempo	18	0,19953	0,01108	133,0190 **
Tratamentos	27	2,83636	0,10505	1260,6032 **
Resíduo	56	0,00467	0,00008	
Total	83	2,84102		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela A.6 - Análise de variância da Luminosidade (L^*) da farinha de abóbora, em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	3	2240,05806	746,68602	839,3794 **
Tempo	6	647,20901	107,86817	121,2589 **
Trat. X Tempo	18	97,56898	5,42050	6,0934 **
Tratamentos	27	2984,83605	110,54948	124,2731 **
Resíduo	56	49,81587	0,88957	
Total	83	3034,65192		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela A.7 - Análise de variância da Intensidade de vermelho (a*) da farinha de abóbora, em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	3	473,44417	157,81472	62032,9276**
Tempo	6	18,16741	3,02790	1190,1909 **
Trat. X Tempo	18	2,41171	0,13398	52,6656 **
Tratamentos	27	494,02329	18,29716	7192,1448**
Resíduo	56	0,14247	0,00254	
Total	83	494,16576		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela A.8 - Análise de variância da Intensidade de amarelo (b*) da farinha de abóbora, em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	3	100,89489	33,63163	1836,3604**
Tempo	6	262,63993	43,77332	2390,1190**
Trat. X Tempo	18	15,54627	0,86368	47,1589 **
Tratamentos	27	379,08109	14,04004	766,6169 **
Resíduo	56	1,02560	0,01831	
Total	83	380,10669		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela A.9 - Análise de variância de cinza da farinha de abóbora, em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	3	0,04517	0,01506	0,5266 ns
Tempo	6	0,64884	0,10814	3,7819 **
Trat. X Tempo	18	0,99865	0,05548	1,9403 *
Tratamentos	27	1,69266	0,06269	2,1924 **
Resíduo	56	1,60127	0,02859	
Total	83	3,29393		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0, 01 \leq p < 0, 05$); ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

APÊNDICE B

Tabela B.1 – Análise de variância da regressão da atividade de água da farinha de abóbora torrada (T_1), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	0,00853	0,00853	1,1341 ns
Reg. quadra	1	0,00664	0,00664	0,8833 ns
Reg. cúbica	1	0,00430	0,00430	0,5724 ns
Reg. 4º grau	1	0,00095	0,00095	0,1265 ns
Reg. 5º grau	1	0,00116	0,00116	0,1541 ns
Desvios	1	0,02720	0,02720	3,6180 ns
Tratamentos	6	0,04878	0,00813	1,0814
Resíduo	14	0,10526	0,00752	
Total	20			

ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela B.2 - Análise de variância da regressão da atividade de água (a_w) da farinha de abóbora 4% (T_2), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	0,00895	0,00895	2,3279 ns
Reg. quadra	1	0,00430	0,00430	1,1187 ns
Reg. cúbica	1	0,00460	0,00460	1,1959 ns
Reg. 4º grau	1	0,00065	0,00065	0,1689 ns
Reg. 5º grau	1	0,00075	0,00075	0,1941 ns
Desvios	1	0,01353	0,01353	3,5207 ns
Tratamentos	6	0,03278	0,00546	1,4210
Resíduo	14	0,05382	0,00384	
Total	20	0,08659		

ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela B.3 - Análise de variância da regressão da atividade de água (a_w) da farinha de abóbora 6% (T_3), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	0,00735	0,00735	1,7300 ns
Reg. quadra	1	0,00213	0,00213	0,5011 ns
Reg. cúbica	1	0,00440	0,00440	1,0343 ns
Reg. 4º grau	1	0,00085	0,00085	0,1991 ns
Reg. 5º grau	1	0,00043	0,00043	0,1000 ns
Desvios	1	0,01040	0,01040	2,4458 ns
Tratamentos	6	0,02555	0,00426	1,0017
Resíduo	14	0,05952	0,00425	
Total	20	0,08507		

ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

Tabela B.4 - Análise de variância da regressão da atividade de água da farinha de abóbora 8% (T_4), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	0,00006	0,00006	0,1635 ns
Reg. quadra	1	0,00046	0,00046	1,3623 ns
Reg. cúbica	1	0,00039	0,00039	1,1528 ns
Reg. 4º grau	1	0,00093	0,00093	2,7338 ns
Reg. 5º grau	1	0,00009	0,00009	0,2732 ns
Desvios	1	0,00170	0,00170	4,9974 *
Tratamentos	6	0,00363	0,00061	1,7805
Resíduo	14	0,00476	0,00034	
Total	20	0,00839		

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); ns não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

Tabela B.5 - Análise de variância da regressão do teor de água da farinha de abóbora torrada (T_1), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	4,65881	4,65881	74,4186 **
Reg. quadra	1	0,17532	0,17532	2,8005 ns
Reg. cúbica	1	3,36237	3,36237	53,7096 **
Reg. 4º grau	1	0,63529	0,63529	10,1479 **
Reg. 5º grau	1	0,94568	0,94568	15,1061 **
Desvios	1	1,70962	1,70962	27,3090 **
Tratamentos	6	11,48708	1,91451	30,5820
Resíduo	77	0,87644	0,06260	
Total	83	12,36352		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

Tabela B.6 - Análise de variância da regressão do teor de água da farinha de abóbora 4% (T_2), em função do tratamento e do tempo de armazenamento.

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	7,72013	7,72013	49,9654**
Reg. quadra	1	0,34633	0,34633	2,2414 ns
Reg. cúbica	1	13,45056	13,45056	87,0532**
Reg. 4º grau	1	3,64195	3,64195	23,5710**
Reg. 5º grau	1	1,32752	1,32752	8,5918 *
Desvios	1	0,35798	0,35798	2,3169 ns
Tratamentos	6	26,84447	4,47408	28,9566
Resíduo	14	2,16314	0,15451	
Total	20	29,00760		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0, 01 \leq p < 0, 05$); ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

Tabela B.7 - Análise de variância da regressão do teor de água da farinha de abóbora 6% (T₃), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	0,90364	0,90364	15,4865 **
Reg. quadra	1	0,01432	0,01432	0,2454 ns
Reg. cúbica	1	5,72290	5,72290	98,0782 **
Reg. 4º grau	1	0,91514	0,91514	15,6836 **
Reg. 5º grau	1	1,47749	1,47749	25,3211 **
Desvios	1	0,05709	0,05709	0,9784 ns
Tratamentos	6	9,09059	1,51510	25,9655
Resíduo	14	0,81690	0,05835	
Total	20	9,90749		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela B.8 - Análise de variância da regressão do teor de água da farinha de abóbora 8% (T₄), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	0,67283	0,67283	1,0125 ns
Reg. quadra	1	7,03952	7,03952	10,5938 **
Reg. cúbica	1	4,01906	4,01906	6,0483 *
Reg. 4º grau	1	0,47258	0,47258	0,7112 ns
Reg. 5º grau	1	2,39056	2,39056	3,5976 ns
Desvios	1	0,01345	0,01345	0,0202 ns
Tratamentos	6	14,60800	2,43467	3,6639
Resíduo	14	9,30291	0,66449	
Total	20	23,91091		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0, 01 \leq p < 0, 05$); ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela B.9 - Análise de variância da regressão do amido da farinha de abóbora torrada (T₁), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	4,48326	4,48326	23,1046 **
Reg. quadra	1	10,64654	10,64654	54,8673 **
Reg. cúbica	1	2,60636	2,60636	13,4320 **
Reg. 4º grau	1	6,02322	6,02322	31,0409 **
Reg. 5º grau	1	2,54235	2,54235	13,1021 **
Desvios	1	1,13909	1,13909	5,8704 *
Tratamentos	6	27,44082	4,57347	23,5695
Resíduo	14	2,71658	0,19404	
Total	20	30,15740		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0, 01 \leq p < 0, 05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela B.10 - Análise de variância da regressão do amido da farinha de abóbora 4% (T₂), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	3,29968	3,29968	56,7900**
Reg. quadra	1	4,18803	4,18803	72,0792**
Reg. cúbica	1	0,27478	0,27478	4,7293 *
Reg. 4º grau	1	3,68667	3,68667	63,4504**
Reg. 5º grau	1	0,87104	0,87104	14,9913**
Desvios	1	9,05446	9,05446	155,8340**
Tratamentos	6	21,37467	3,56244	61,3123
Resíduo	14	0,81345	0,05810	
Total	20	22,18811		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0, 01 \leq p < 0, 05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela B.11 - Análise de variância da regressão do amido da farinha de abóbora 6% (T₃), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	1,08337	1,08337	50,6998 **
Reg. quadra	1	2,50901	2,50901	117,4175**
Reg. cúbica	1	6,16940	6,16940	288,7179**
Reg. 4º grau	1	0,12174	0,12174	5,6972 *
Reg. 5º grau	1	6,62095	6,62095	309,8498**
Desvios	1	19,25736	19,25736	901,2131**
Tratamentos	6	35,76182	5,96030	278,9326
Resíduo	14	0,29916	0,02137	
Total	20	36,06098		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0, 01 \leq p < 0, 05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela B.12 - Análise de variância da regressão de amido da farinha de abóbora 8% (T₄), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	2,42515	2,42515	57,9950**
Reg. quadra	1	1,40220	1,40220	33,5322**
Reg. cúbica	1	2,22814	2,22814	53,2837**
Reg. 4º grau	1	2,93410	2,93410	70,1659**
Reg. 5º grau	1	0,00013	0,00013	0,0031 ns
Desvios	1	0,72744	0,72744	17,3959**
Tratamentos	6	9,71716	1,61953	38,7293
Resíduo	14	0,58543	0,04182	
Total	20	10,30259		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela B.13 - Análise de variância da regressão do pH da farinha de abóbora torrada (T₁), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	0,32563	0,32563	83,7333 **
Reg. quadra	1	0,48570	0,48570	124,8953**
Reg. cúbica	1	0,27134	0,27134	69,7729 **
Reg. 4º grau	1	0,29613	0,29613	76,1475 **
Reg. 5º grau	1	0,14912	0,14912	38,3439 **
Desvios	1	0,08596	0,08596	22,1049 **
Tratamentos	6	1,61388	0,26898	69,1663
Resíduo	14	0,05444	0,00389	
Total	20	1,66833		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela B.14 - Análise de variância da regressão do pH da farinha de abóbora4% (T₂), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	0,00853	0,00853	17,3058 **
Reg. quadra	1	0,36116	0,36116	732,3930**
Reg. cúbica	1	0,51005	0,51005	1034,3317**
Reg. 4º grau	1	0,25014	0,25014	507,2501 **
Reg. 5º grau	1	0,05086	0,05086	103,1363 **
Desvios	1	0,08667	0,08667	175,7590 **
Tratamentos	6	1,26741	0,21123	428,3626
Resíduo	14	0,00690	0,00049	
Total	20	1,27431		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela B.15 - Análise de variância da regressão de pH da farinha de abóbora 6% (T₃), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	0,05150	0,05150	202,7997**
Reg. quadra	1	0,36318	0,36318	1430,0130**
Reg. cúbica	1	0,42525	0,42525	1674,4004**
Reg. 4º grau	1	0,17741	0,17741	698,5426 **
Reg. 5º grau	1	0,07292	0,07292	287,1156 **
Desvios	1	0,20595	0,20595	810,9202 **
Tratamentos	6	1,29621	0,21603	850,6319
Resíduo	14	0,00356	0,00025	
Total	20	1,29976		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela B.16 - Análise de variância da regressão do pH da farinha de abóbora 8% (T₄), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	0,04699	0,04699	152,8459 **
Reg. quadra	1	0,45716	0,45716	1487,1384**
Reg. cúbica	1	0,57007	0,57007	1854,4483**
Reg. 4º grau	1	0,30053	0,30053	977,6354 **
Reg. 5º grau	1	0,04097	0,04097	133,2891 **
Desvios	1	0,12787	0,12787	415,9458 **
Tratamentos	6	1,54360	0,25727	836,8838
Resíduo	14	0,00430	0,00031	
Total	20	1,54790		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela B.17 - Análise de variância da regressão da acidez da farinha de abóbora torrada (T₁), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	0,00045	0,00045	31,1763 **
Reg. quadra	1	0,00186	0,00186	130,2232**
Reg. cúbica	1	0,00011	0,00011	7,6486 *
Reg. 4º grau	1	0,00034	0,00034	23,7546 **
Reg. 5º grau	1	0,00001	0,00001	0,4193 ns
Desvios	1	0,00039	0,00039	27,4327 **
Tratamentos	6	0,00316	0,00053	36,7758
Resíduo	14	0,00020	0,00001	
Total	20	0,00336		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0, 01 \leq p < 0, 05$); ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela B.18 - Análise de variância da regressão da acidez da farinha de abóbora 4% (T₂), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	0,03570	0,03570	2194,4338**
Reg. quadra	1	0,00442	0,00442	271,4719 **
Reg. cúbica	1	0,00030	0,00030	18,1754 **
Reg. 4º grau	1	0,00945	0,00945	580,8655 **
Reg. 5º grau	1	0,00000	0,00000	0,1148 ns
Desvios	1	0,00129	0,00129	79,4178 **
Tratamentos	6	0,05116	0,00853	524,0799
Resíduo	14	0,00023	0,00002	
Total	20	0,05139		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela B.19 - Análise de variância da regressão da acidez da farinha de abóbora 6% (T₃), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	0,01931	0,01931	2742,3342**
Reg. quadra	1	0,01350	0,01350	1916,8750**
Reg. cúbica	1	0,00143	0,00143	203,3016 **
Reg. 4º grau	1	0,00636	0,00636	903,5851 **
Reg. 5º grau	1	0,00125	0,00125	177,4672 **
Desvios	1	0,01147	0,01147	1628,3290**
Tratamentos	6	0,05332	0,00889	1261,9820
Resíduo	14	0,00010	0,00001	
Total	20	0,05342		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela B.20 - Análise de variância da regressão da acidez da farinha de abóbora 8% (T₄), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	0,02543	0,02543	3766,6529**
Reg. quadra	1	0,00854	0,00854	1264,8790**
Reg. cúbica	1	0,00269	0,00269	398,2963 **
Reg. 4º grau	1	0,00302	0,00302	447,9965 **
Reg. 5º grau	1	0,00159	0,00159	234,8043 **
Desvios	1	0,00327	0,00327	484,7291 **
Tratamentos	6	0,04454	0,00742	1099,5597
Resíduo	14	0,00009	0,00001	
Total	20	0,04464		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela B.21 - Análise de variância da regressão da luminosidade (L^*) da farinha de abóbora torrada (T_1), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	166,11789	166,11789	298,4864**
Reg. quadra	1	25,24464	25,24464	45,3604 **
Reg. cúbica	1	7,80128	7,80128	14,0176 **
Reg. 4º grau	1	3,99659	3,99659	7,1812 *
Reg. 5º grau	1	60,38762	60,38762	108,5066**
Desvios	1	16,30238	16,30238	29,2927 **
Tratamentos	6	279,85039	46,64173	83,8075
Resíduo	14	7,79148	0,55653	
Total	20	287,64187		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0, 01 \leq p < 0, 05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela B.22 - Análise de variância da regressão da luminosidade (L^*) da farinha de abóbora 4% (T_2), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	97,37380	97,37380	115,3723 **
Reg. quadra	1	82,38486	82,38486	97,6128 **
Reg. cúbica	1	2,92012	2,92012	3,4599 ns
Reg. 4º grau	1	0,07560	0,07560	0,0896 ns
Reg. 5º grau	1	13,20232	13,20232	15,6426 **
Desvios	1	15,61848	15,61848	18,5054 **
Tratamentos	6	211,57518	35,26253	41,7804
Resíduo	14	11,81595	0,84400	
Total	20	223,39113		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela B.23 - Análise de variância da regressão da luminosidade (L*) da farinha de abóbora 6% (T₃), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	59,24802	59,24802	79,3314**
Reg. quadra	1	52,90696	52,90696	70,8409**
Reg. cúbica	1	1,47729	1,47729	1,9780 ns
Reg. 4º grau	1	1,19229	1,19229	1,5964 ns
Reg. 5º grau	1	8,02380	8,02380	10,7436**
Desvios	1	12,54411	12,54411	16,7962**
Tratamentos	6	135,39248	22,56541	30,2144
Resíduo	14	10,45579	0,74684	
Total	20	145,84828		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

Tabela B.24 - Análise de variância da regressão da luminosidade (L*) da farinha de abóbora 8% (T₄), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	6,71505	6,71505	4,2872 ns
Reg. quadra	1	98,30829	98,30829	62,7648 **
Reg. cúbica	1	1,85389	1,85389	1,1836 ns
Reg. 4º grau	1	0,54194	0,54194	0,3460 ns
Reg. 5º grau	1	7,74436	7,74436	4,9444 *
Desvios	1	2,79640	2,79640	1,7854 ns
Tratamentos	6	117,95995	19,65999	12,5519
Resíduo	12	18,79555	1,56630	
Total	20	137,71260		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); ns não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

Tabela B.25 – Análise de variância da regressão da Intensidade de vermelho (a*) da farinha de abóbora torrada (T₁), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	0,01030	0,01030	0,2536 ns
Reg. quadra	1	0,94723	0,94723	23,3328**
Reg. cúbica	1	0,30074	0,30074	7,4082 *
Reg. 4º grau	1	0,43892	0,43892	10,8118**
Reg. 5º grau	1	1,14727	1,14727	28,2605**
Desvios	1	0,54954	0,54954	13,5368**
Tratamentos	6	3,39400	0,56567	13,9339
Resíduo	14	0,56835	0,04060	
Total	20	3,96235		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0, 01 \leq p < 0, 05$); ns não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela B.26 - Análise de variância da regressão da Intensidade de vermelho (a*) da farinha de abóbora 4% (T₂), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	0,00448	0,00448	0,1000 ns
Reg. quadra	1	0,02198	0,02198	0,4909 ns
Reg. cúbica	1	0,05818	0,05818	1,2995 ns
Reg. 4º grau	1	0,02352	0,02352	0,5254 ns
Reg. 5º grau	1	0,17356	0,17356	3,8767 ns
Desvios	1	0,00591	0,00591	0,1320 ns
Tratamentos	6	0,28762	0,04794	1,0708
Resíduo	14	0,62677	0,04477	
Total	20	0,91439		

ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela B.27 - Análise de variância da regressão da Intensidade de vermelho (a*) da farinha de abóbora 6% (T₃), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	0,87502	0,87502	22,0559 **
Reg. quadra	1	0,28178	0,28178	7,1026 *
Reg. cúbica	1	0,04205	0,04205	1,0599 ns
Reg. 4º grau	1	0,15675	0,15675	3,9511 ns
Reg. 5º grau	1	1,39360	1,39360	35,1272 **
Desvios	1	0,57586	0,57586	14,5150 **
Tratamentos	6	3,32506	0,55418	13,9686
Resíduo	14	0,55542	0,03967	
Total	20	3,88049		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0, 01 \leq p < 0, 05$); ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

Tabela B.28 - Análise de variância da regressão da Intensidade de vermelho (+a*) da farinha de abóbora 8% (T₄), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	5,41799	5,41799	55,3465 **
Reg. quadra	1	0,13044	0,13044	1,3325 ns
Reg. cúbica	1	0,17933	0,17933	1,8320 ns
Reg. 4º grau	1	0,01742	0,01742	0,1779 ns
Reg. 5º grau	1	1,86632	1,86632	19,0650 **
Desvios	1	0,01296	0,01296	0,1324 ns
Tratamentos	6	7,62446	1,27074	12,9810
Resíduo	14	1,37049	0,09789	
Total	20	8,99495		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

Tabela B.29 - Análise de variância da regressão da intensidade de amarelo (+b*) da farinha de abóbora torrada (T₁), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	42,22139	42,22139	241,3053**
Reg. quadra	1	2,75734	2,75734	15,7588 **
Reg. cúbica	1	1,38705	1,38705	7,9273 *
Reg. 4º grau	1	0,67072	0,67072	3,8333 ns
Reg. 5º grau	1	13,00470	13,00470	74,3249 **
Desvios	1	2,12336	2,12336	12,1355 **
Tratamentos	6	62,16455	10,36076	59,2142
Resíduo	14	2,44959	0,17497	
Total	20	64,61414		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

Tabela B.30 - Análise de variância da regressão da Intensidade de amarelo (b*) da farinha de abóbora 4% (T₂), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	25,01553	25,01553	166,4660**
Reg. quadra	1	16,82095	16,82095	111,9351**
Reg. cúbica	1	0,07178	0,07178	0,4777 ns
Reg. 4º grau	1	0,10717	0,10717	0,7132 ns
Reg. 5º grau	1	1,67632	1,67632	11,1551 **
Desvios	1	1,58830	1,58830	10,5694 **
Tratamentos	6	45,28006	7,54668	50,2194
Resíduo	14	2,10384	0,15027	
Total	20	47,38390		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

Tabela B.31 - Análise de variância da regressão da Intensidade de amarelo (b*) da farinha de abóbora 6% (T₃), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	47,29004	47,29004	283,6534**
Reg. quadra	1	18,90017	18,90017	113,3663**
Reg. cúbica	1	0,06763	0,06763	0,4057 ns
Reg. 4º grau	1	0,01168	0,01168	0,0701 ns
Reg. 5º grau	1	0,44868	0,44868	2,6913 ns
Desvios	1	1,49648	1,49648	8,9761 **
Tratamentos	6	68,21469	11,36912	68,1938
Resíduo	14	2,33405	0,16672	
Total	20	70,54874		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela B.32 - Análise de variância da regressão da intensidade de amarelo (b*) da farinha de abóbora 8% (T₄), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	18,71575	18,71575	50,1198 **
Reg. quadra	1	41,70510	41,70510	111,6840**
Reg. cúbica	1	0,60500	0,60500	1,6202 ns
Reg. 4º grau	1	0,96548	0,96548	2,5855 ns
Reg. 5º grau	1	0,58967	0,58967	1,5791 ns
Desvios	1	2,32402	2,32402	6,2236 *
Tratamentos	6	64,90503	10,81750	28,9687
Resíduo	14	5,22789	0,37342	
Total	20	70,13292		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0, 01 \leq p < 0, 05$); ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela B.33 - Análise de variância da regressão de cinza da farinha de abóbora torrada (T_1), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	0,00678	0,00678	0,4198 ns
Reg. quadra	1	0,13570	0,13570	8,4001 *
Reg. cúbica	1	0,04698	0,04698	2,9081 ns
Reg. 4º grau	1	0,11729	0,11729	7,2606 *
Reg. 5º grau	1	0,00783	0,00783	0,4844 ns
Desvios	1	0,03162	0,03162	1,9571 ns
Tratamentos	6	0,34620	0,05770	3,5717
Resíduo	14	0,22617	0,01615	
Total	20	0,57237		

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L. - Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

Tabela B.34 - Análise de variância da regressão da cinza da farinha de abóbora 4% (T_2), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	0,02601	0,02601	1,1724 ns
Reg. quadra	1	0,08288	0,08288	3,7362 ns
Reg. cúbica	1	0,00719	0,00719	0,3243 ns
Reg. 4º grau	1	0,06376	0,06376	2,8742 ns
Reg. 5º grau	1	0,00001	0,00001	0,0003 *
Desvios	1	0,19503	0,19503	8,7918 *
Tratamentos	6	0,37488	0,06248	2,8165
Resíduo	14	0,31057	0,02218	
Total	20	0,68545		

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); ns não significativo ($p \geq 0,05$); G.L. - Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

Tabela B.35 - Análise de variância da regressão da cinza da farinha de abóbora 6% (T₃), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	0,00284	0,00284	0,1532 ns
Reg. quadra	1	0,00217	0,00217	0,1170 ns
Reg. cúbica	1	0,01027	0,01027	0,5533 ns
Reg. 4º grau	1	0,19647	0,19647	10,5827 **
Reg. 5º grau	1	0,01632	0,01632	0,8790 ns
Desvios	1	0,03617	0,03617	1,9482 ns
Tratamentos	6	0,26425	0,04404	2,3722
Resíduo	14	0,25992	0,01857	
Total	20	0,52416		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

Tabela B.36 - Análise de variância da regressão de cinza da farinha de abóbora 8% (T₄), em função do tratamento e do tempo de armazenamento

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Reg. linear	1	0,00842	0,00842	0,1465 ns
Reg. quadra	1	0,09473	0,09473	1,6483 ns
Reg. cúbica	1	0,36350	0,36350	6,3247 *
Reg. 4º grau	1	0,05014	0,05014	0,8724 ns
Reg. 5º grau	1	0,00238	0,00238	0,0415 ns
Desvios	1	0,14298	0,14298	2,4878 ns
Tratamentos	6	0,66215	0,11036	1,9202
Resíduo	14	0,80462	0,05747	
Total	20	1,46677		

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); ns não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

APÊNDICE C

Tabela C.1 - Análise de variância do pH do pão de forma padrão e com FGA, em diferentes concentrações

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	3	0,07029	0,02343	72,0940 **
Resíduos	8	0,00260	0,00032	
Total	11	0,07289		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela C.2 - Análise de variância da acidez total titulável do pão de forma padrão e com FGA, em diferentes concentrações

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	3	0,00031	0,00010	413,6667 *
Resíduos	8	0,00000	0,00000	
Total	11	0,00031		

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0, 01 \leq p < 0, 05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela C.3 - Análise de variância da a_w do pão de forma padrão e com FGA, em diferentes concentrações

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	3	0,00348	0,00116	19,9938 **
Resíduos	8	0,00046	0,00006	
Total	11	0,00394		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela C.4 - Análise de variância de cinza do pão de forma padrão e com FGA, em diferentes concentrações

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	3	3,19397	1,06466	160,9051 **
Resíduos	8	0,05293	0,00662	
Total	11	3.24690		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela C.5 - Análise de variância do teor de água do pão de forma padrão e com FGA, em diferentes concentrações

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	3	19,54790	6,51597	2,1651 ns
Resíduos	8	24,07600	3,00950	
Total	11	43,62390		

ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

Tabela C.6 - Análise de variância da luminosidade (L^*) do pão de forma padrão e com FGA, em diferentes concentrações

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	3	256,47029	85,49010	11,8817 **
Resíduos	8	57,56100	7,19513	
Total	11	314,03129		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

Tabela C.7 - Análise de variância da intensidade de vermelho (a^*) do pão de forma padrão e com FGA, em diferentes concentrações

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	3	7,40250	2,46750	7,5217 *
Resíduos	8	2,62440	0,32805	
Total	11	10,02690		

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0, 01 \leq p < 0, 05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

Tabela C.8 - Análise de variância da intensidade de amarelo (b^*) do pão de forma padrão e com FGA, em diferentes concentrações

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	3	104,61887	34,87296	28,7091 **
Resíduos	8	9,71760	1,21470	
Total	11	114,33647		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0, 01$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

APÊNDICE D

Tabela D.1 - Análise de variância para o atributo aparência do teste de aceitação da análise sensorial do pão de forma padrão e com FGA, em diferentes concentrações

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	3	57,06000	19,02000	8,4810 **
Resíduos	196	439,56000	2,24265	
Total	199	496,62000		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela D.2 - Análise de variância para o atributo aroma do teste de aceitação da análise sensorial do pão de forma padrão e com FGA, em diferentes concentrações

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	3	20,58000	6,86000	2,1233 ns
Resíduos	196	633,24000	3,23082	
Total	199	653,82000		

ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela D.3 - Análise de variância para o atributo cor do teste de aceitação da análise sensorial do pão de forma padrão e com FGA, em diferentes concentrações

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	3	110,98000	36,99333	10,1979 **
Resíduos	196	711,00000	3,62755	
Total	199	821,98000		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. – Soma dos quadrados; Q.M. – Quadrado médio dos desvios; F – Variável de teste F

Tabela D.4 - Análise de variância para o atributo sabor do teste de aceitação da análise sensorialdo pão de forma padrão e com FGA, em diferentes concentrações

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	3	18,49500	6,16500	1,6497ns
Resíduos	196	732,46000	3,73704	
Total	199	750,95500		

ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

Tabela D.5 - Análise de variância para o atributo textura do teste de aceitação da análise sensorialdo pão de forma padrão e com FGA, em diferentes concentrações

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	3	36,09500	12,03167	3,8567 *
Resíduos	196	611,46000	3,11969	
Total	199	647,55500		

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F

Tabela D.6 - Análise de variância para o atributo impressão global do teste de aceitação da análise sensorialdo pão de forma padrão e com FGA, em diferentes concentrações

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	3	20,65500	6,88500	2,5213 ns
Resíduos	196	535,22000	2,73071	
Total	199	555,87500		

ns - não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.- Grau de liberdade; S.Q. - Soma dos quadrados; Q.M. - Quadrado médio dos desvios; F - Variável de teste F