



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

MARCÍLIA ADRIANE DINIZ FREITAS

**ELABORAÇÃO E ACEITABILIDADE DE BOLOS ENRIQUECIDOS COM FARINHA
DE BATATA-DOCE**

CATOLÉ DO ROCHA – PB

2014

MARCÍLIA ADRIANE DINIZ FREITAS

**ELABORAÇÃO E ACEITABILIDADE DE BOLOS ENRIQUECIDOS COM FARINHA
DE BATATA-DOCE**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura Plena em Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de graduação.

Orientadora: Prof^a Dra. Pablícia Oliveira Galdino

CATOLÉ DO ROCHA – PB

2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

F862e Freitas, Marcília Adriane Diniz.
Elaboração e aceitabilidade de bolos enriquecidos com farinha de batata-doce [manuscrito] : / Marcília Adriane Diniz Freitas. - 2014.
52 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2014.
"Orientação: Profa. Dra. Pablícia Oliveira Galdino, Departamento de CCT-DQ-UEPB".

1. Ipomoea batatas. 2. Desidratação. 3. Sensorial. I. Título.
21. ed. CDD 635.21

MARCÍLIA ADRIANE DINIZ FREITAS

ELABORAÇÃO E ACEITABILIDADE DE BOLOS ENRIQUECIDOS COM FARINHA
DE BATATA-DOCE

Aprovado em 25/07/2014

Patricia Oliveira Galdino
Prof.^a Dra. Patricia Oliveira Galdino

CCT – DQ – UEPB (orientadora)

Plúvia Oliveira Galdino
Prof.^a Msc. Plúvia Oliveira Galdino

CTRN – UFCG (Examinadora)

Angleib Justino Figueiredo de Freitas
Prof. Msc. Angleib Justino Figueiredo de Freitas
DAE- CCHA- UEPB (Examinador)

Dedico este trabalho a minha querida família, que sempre acreditaram e confiaram em mim, mesmo em meio a momentos difíceis que passei até chegar aqui, quando nem eu mesma acreditava que iria conseguir, e com força e determinação para alcançar tal objetivo, foram eles que sempre me fizeram acreditar que sou capaz. Aos que me ajudaram, aos meus amigos: Julieme, Najara, Cesenildo, enfim a toda turma 2011.1 de Ciências Agrárias do Campus IV. Aos amigos dos demais períodos: Carla, Valéria, Francielma, Francisco Hélio, que tive a honra de conviver durante todo esse tempo, que contribuíram comigo sempre que precisei. Também aos amigos que não estudaram comigo, mas convivem comigo nessa jornada, Desirée, Girlene, Patrícia, Defyson, Moisés, Alandro, Jefta, Rafael, enfim a todos que de forma direta ou indireta sempre acreditaram em minha capacidade.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a DEUS, que foi meu maior porto seguro, o meu tudo. Foi com a ajuda Dele que eu tive forças para chegar ao final dessa pequena jornada, que não será a única, me deu toda coragem que eu precisava para ir além dos meus limites nestes três anos e meio dedicados à Licenciatura em Ciências Agrárias e não me deixou faltar forças para ir até o final e quebrar todas as barreiras.

Aos meus PAIS José Bispo de Freitas e Luziene Miranda Diniz Freitas, Ambos são e pra sempre serão os responsáveis por cada sucesso obtido e cada degrau avançado para o resto da minha vida. Em todos esses anos foram um grande exemplo de força, de coragem, perseverança e energia infinita para eu nunca desistir diante do primeiro obstáculo encontrado. Eles são e sempre serão meu maior exemplo de vitória, meus heróis e simplesmente aqueles que mais amo. Obrigado por estarem sempre comigo.

Aos meus irmãos e a toda a minha família, por todo apoio prestado e por sempre acreditarem em meu trabalho e estudo.

A minha orientadora Pablícia Oliveira Galdino, por toda a orientação prestada, paciência, confiança, amizade, incentivo, pela motivação concedida para a realização deste trabalho, e principalmente pelo exemplo de profissional que é.

A coordenação de Licenciatura em Ciências Agrárias da UEPB, pela formação e vivência acadêmica.

Aos professores do Departamento de Ciências Agrárias e Exatas, por todo conhecimento que me foi transmitido e pela excelente experiência adquirida.

Aos funcionários da UEPB, á aqueles que se importaram com o desenvolvimento dos discentes, obrigado por todo apoio prestado.

Aos meus amigos Carla, najara e julieme que me ajudou praticamente em todo tempo, momentos que às vezes tive vontade de desistir dos sonhos, mas sempre juntos produzindo trabalhos e sonhos para o sucesso de nossas carreiras.

Aos colegas das turmas 2011.1 por todos os momentos vividos.

A Dr. Elaine Gonçalves Hech por ter me acolhido durante um bom tempo no projeto. Enfim, a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

“O início da sabedoria é a admissão da própria ignorância. Todo o meu saber consiste em saber que nada sei... E o fato de saber isso, me coloca em vantagem sobre aqueles que acham que sabem alguma coisa.”

(Sócrates)

REITAS, Marcília Adriane Diniz

**ELABORAÇÃO E ACEITABILIDADE DE BOLOS ENRIQUECIDOS COM FARINHA
DE BATATA-DOCE**

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de produzir um produto a partir da farinha de batata-doce, obtida pelo método de secagem em estufa com circulação forçada de 40°C visando uma inserção no cardápio das instituições de ensino, como também avaliar sua aceitabilidade. Inicialmente, foram feitos testes preliminares para a escolha das proporções, temperatura do ar de secagem. Para as análises sensoriais, foram produzidos bolos com substituições parciais da farinha de trigo pela farinha de batata-doce nas concentrações de 25 e 50 como também a substituição parcial com 100%. Os testes de aceitação dos bolos foram avaliados segundo escala hedônica de nove pontos para avaliar a aceitação geral do produto, como também, o teste de preferência e uma pesquisa de intenção de compra. A aceitabilidade foi avaliada por 117 provadores quanto à cor, aparência, odor e sabor. O bolo com 100% de farinha de batata-doce obteve melhor aceitação por apresentar melhores notas nos seus atributos (cor, aparência, odor e sabor) segundo os provadores, também com o maior percentual de intenção de compra. Com os resultados obtidos, foi possível concluir que a farinha de batata-doce é um ingrediente alimentício de boa qualidade, podendo ser utilizada na fabricação de produtos em panificação. O bolo é uma alternativa, visto que o mesmo foi bem aceito pelos provadores e mostrou-se que pode ser perfeitamente incluído no cardápio escolar, proporcionando assim uma alimentação mais saudável.

Palavras-chave: Ipomoea batatas; desidratação; sensorial.

FREITAS, Marcília Adriane Diniz

**ELABORAÇÃO E ACEITABILIDADE DE BOLOS ENRIQUECIDOS COM FARINHA
DE BATATA-DOCE**

ABSTRACT

This work was developed with the goal of producing a product from the sweet-potato flour, obtained by the method of drying in an oven with forced circulation of 40° C with an insert on the menu of educational institutions, as well as evaluates its acceptability. Initially, preliminary tests were made for the choice of proportions, drying air temperature. For sensory analyses, were produced cakes with partial replacements of wheat flour for sweet-potato flour at concentrations of 25 and 50 as well as partial replacement with 100%. The acceptance tests of the cakes were valued on hedonic scale of nine points to evaluate the general acceptance of the product, as well as the test refusal and a survey of purchase intent. Acceptability was evaluated by 117 tasters as for the color, appearance, odor and flavor. The cake with 100% sweet potato flour obtained better acceptance by presenting better grades in their attributes (color, appearance, smell and taste) according to the tasters, also with the highest percentage of purchase intent. With the results obtained, it was possible to conclude that the sweet potato flour is an ingredient of food good quality and can be used in the manufacture of bakery products. The cake is an alternative, since it was well accepted by the assessors and proved that can be seamlessly included in the school menu, thus providing a healthier diet.

Keywords: Ipomoea potatoes; dehydration; sensory.

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1. Composição físico-química da farinha de batata-doce.....	19
Tabela 2.2. Exemplos de pesquisas realizadas com farinhas mistas provenientes de diferentes fontes.....	22
Tabela 3.1. Ingredientes utilizados na elaboração dos bolos.....	28
Tabela 4.1: Aceitação média dos atributos cor, aparência, odor e sabor do bolo em diferentes concentrações de farinha batata-doce no Centro de Ensino Fundamental Luzia Maia.....	32
Tabela 4.2: Aceitação média dos atributos cor, aparência, odor e sabor do bolo em diferentes concentrações de farinha batata-doce Escola Agrotécnica do Cajueiro.	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 2:1: Raízes tuberosas da batata-doce (<i>Ipomoea batatas</i> L. Lam)	17
Figura 3.1: Fluxograma de processamento da batata – doce para produção de farinha	27
Figura 3.2: Fluxograma de processamento dos bolos com farinha de batata-doce	29
Figura 3.3. Imagem dos bolos nas três concentrações	30
Figura 4.1. Perfil sensorial do bolo com farinha de batata-doce nas proporções de 25, 50 e 100%	33
Figura 4.2. Teste de preferência do bolo com farinha de batata-doce em diferentes concentrações	35
Figura 4.3. Intenção de compra de bolo com farinha de batata-doce em diferentes concentrações	36
Figura 4.4. Perfil sensorial do bolo com farinha de batata-doce em diferentes concentrações	38
Figura 4.5. Teste de preferência do bolo com farinha de batata-doce em diferentes porcentagens	40
Figura 4.6. Intenção de compra de bolo enriquecido com farinha de batata-doce em diferentes porcentagens	41

SUMÁRIO

RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS	x
1. INTRODUÇÃO	13
1.1. Objetivo geral	15
1.2. Objetivos específicos	15
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1. Histórico e botânica da batata-doce	16
2.2. Composição química da batata-doce e da farinha	18
2.3. Produtos panificados	20
2.4. Utilização de farinhas mistas na panificação	20
2.5. Alimentação saudável	23
2.6. Avaliações sensoriais	24
3. MATERIAL E MÉTODOS	26
3.1. Local de realização da pesquisa	26
3.2. Matéria prima	26
3.3. Obtenção da farinha de batata-doce	26
3.4. Preparo das formulações	28
3.4.1. Elaboração dos bolos	29
3.4.2. Perfil dos provadores.....	30
3.5. Avaliação sensorial (Unidade I e Unidade II).....	31
3.6. Análise dos dados	31
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1. Avaliação sensorial na Unidade I	32
4.1.1. Perfil sensorial.....	33
4.1.2. Teste de preferência.....	34
4.1.3. Intenção de compra.....	35
4.2. Avaliação sensorial na Unidade II	37
4.2.1. Perfil sensorial.....	38
4.2.2. Teste de preferência.....	39

4.2.3. Intenção de compra.....	40
5. CONCLUSÃO	42
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
7. APÊNDICES	48

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) é cultivada em praticamente todos os estados, principalmente nas Regiões Sul e Nordeste, onde se constitui em uma das mais importantes fontes de alimento (OLIVEIRA et al., 2007). Os maiores produtores nacionais são os Estados do Rio Grande do Sul, Paraíba, Pernambuco, Santa Catarina, Bahia, Rio Grande do Norte e Paraná. No estado da Paraíba, é mais cultivada e difundida nas regiões próximas aos grandes centros consumidores, sendo o estado, considerado o maior produtor nordestino e o quarto em nível nacional, correspondendo à produção anual de 533.000 toneladas, obtidas em uma área estimada de 46.000 hectares (SOARES et al., 2002).

O cultivo de hortaliças em pequena escala é geralmente uma atividade múltipla de produção agrícola, exercida com pouco uso de tecnologia e sem orientação profissional, obtendo-se baixos índices de produtividade e a baixa qualidade dos produtos. A cultura da batata-doce é um exemplo dessa situação, pois, ao longo do tempo tem sido cultivada de forma empírica pelas famílias rurais, em conjunto com diversas outras culturas, visando à alimentação da família, principalmente na primeira refeição diária, utilizada na forma de raízes cozidas, assadas ou fritas. (SILVA et al., 2002).

A agricultura familiar pode ser definida como o conjunto das unidades produtivas agropecuárias com exploração em regime de economia familiar, compreendendo aquelas atividades realizadas em pequenas e médias propriedades, com mão de obra da própria família.

De acordo com Hecht (2000, p. 52), A agricultura familiar caracteriza uma forma de organização da produção em que os critérios utilizados para orientar as decisões relativas à exploração não são vistos unicamente pelo ângulo da produção/rentabilidade econômica, mas considera também as necessidades objetivas da família. Ao contrário do modelo patronal, no qual há completa separação entre gestão e trabalho, no modelo familiar estes fatores estão intimamente relacionados.

A desidratação por secagem é uma das formas mais antigas e econômicas para a conservação de produtos agrícolas, sendo empregado como etapa prévia

para obtenção de farinhas. Entretanto, a utilização de altas temperaturas ou longo tempo de secagem pode afetar a composição química da matéria prima (FERREIRA, 2003).

No Brasil, esta cultura fica restrita basicamente ao consumo direto e sua industrialização é rudimentar, sendo que o produto mais conhecido no país é o doce em pasta "marrom-glacê". Considerando sua composição nutricional e o potencial agrícola, a batata doce pode ser usada como matéria-prima para obtenção de produtos industrializados de maior valor agregado. Por meio do processamento mínimo, pode-se suprir o mercado de produtos de fácil e rápida utilização como farinhas, cereais pré-cozidos e biscoitos (SILVA, 2010).

Estas alternativas tecnológicas podem permitir a industrialização da batata doce, obtendo-se produtos diferenciados que podem ser consumidos diretamente ou usados para compor formulações que necessitem de reconstituição, oferecendo produtos de maior valor agregado e de melhor valor nutricional, um campo ainda a ser explorado pela indústria de alimentos.

A farinha de batata-doce pode substituir parcialmente a farinha de trigo na fabricação de massas alimentícias frescas e secas, sem afetar a qualidade do produto final e sem precisar fazer grandes modificações. Tendo em vista essa premissa, a substituição da parte da farinha de trigo utilizada na elaboração de bolo, por produtos alternativos, poderia contribuir para o incremento da oferta proteica de um produto de consumo tradicional e de custo acessível, mesmo aos segmentos menos favorecidos da população.

Entre os produtos de panificação, o bolo vem adquirindo crescente importância no que se refere ao consumo e comercialização no Brasil. O desenvolvimento tecnológico possibilitou mudanças nas indústrias transformando a produção de pequena para grande escala (BORGES et al., 2006). Embora alimento básico como o pão, o bolo é aceito e consumido por pessoas de qualquer idade (MOSCATO et al., 2004).

Este trabalho foi de grande relevância, visto que a escola é considerada o palco dos saberes, dentre estes saberes o de aprender a desenvolver ações de promoção à saúde, de conhecimento da importância do ser humano ter como hábito alimentação saudável e alternativa. Por intermédio desta vivência, será nesse espaço escolar onde serão utilizadas práticas alimentares e nutricionais alternativas

para que possa estimular a mudanças de hábitos destas comunidades escolares, mostrando alternativas para a mudança de vida dentro de perspectivas mais saudáveis, visto que nesse espaço há um elevado consumo de guloseimas e frituras que podem acarretar sérios problemas de saúde. O bolo elaborado com farinha de batata-doce pode ser uma dessas formas inovadoras para uma alimentação mais saudável, pois o mesmo apresenta grande quantidade de vitaminas, carboidratos, entre outros, e principalmente não contém glúten, sendo assim uma alternativa saudável e uma excelente opção para pessoas celíacas e não celíacas.

1.1. Objetivo geral

- Formular e avaliar a aceitabilidade de bolos enriquecidos com farinha de batata doce como alimentos alternativos visando à sua incorporação no cardápio da merenda escolar das comunidades escolares.

1.2. Objetivos específicos

- Elaborar bolos enriquecidos com farinha de batata-doce em três concentrações (25%, 50%, 100%), assim como avaliar sua aceitabilidade como um alimento alternativo, introduzir em merendas escolares;
- Avaliar a substituição parcial e total da farinha de trigo por farinha de batata-doce madura no preparo de bolos por meio do estudo da aceitabilidade, teste de preferência e intenção de compra;
- Foram realizadas análise sensorial em duas unidades: UNIDADE I (Centro de Ensino Fundamental Luzia Maia), UNIDADE II (Escola Agrotécnica do Cajueiro).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Histórico e botânica da batata- doce

No contexto mundial, os maiores produtores são a China, Indonésia, Índia e Japão, sendo que a China destaca-se como o maior produtor, atingindo 150 milhões de toneladas por ano. No Continente Latino- Americano, o Brasil surge como o principal produtor, contribuindo com 495 mil toneladas anuais (AGRIANUAL, 2004). Os maiores produtores nacionais são os Estados do Rio Grande do Sul, Paraíba, Pernambuco, Santa Catarina, Bahia, Rio Grande do Norte e Paraná tendo o rendimento nacional atingido 11,51 t ha. O potencial de produção de batata-doce é enorme por ser uma das plantas com maior capacidade de produzir energia por unidade de área e tempo (MIRANDA et al. 1995).

Na região Nordeste, a batata-doce tem grande importância social, por ser uma fonte de alimento energético, e auxiliar na geração de emprego e renda, contribuindo para a fixação do homem no campo. No estado da Paraíba, esta cultura é mais cultivada e difundida nas regiões próximas aos grandes centros consumidores, especialmente nas microrregiões do brejo e do litoral Paraibano, sendo esse estado considerado o maior produtor nordestino e o quarto produtor brasileiro (SOARES et al. 2002). Sendo nativa da América do Sul, já era cultivada pelas populações indígenas muito antes do descobrimento do Brasil, sendo amplamente aceita e apreciada (MONTEIRO 2007).

A batata-doce é uma espécie dicotiledônea, da família Convolvulaceae, que pode agrupar mais de 1000 espécies, mas somente a batata-doce tem expressão econômica. Ela possui caule herbáceo, sendo de hábito prostrado, com ramificações, de tamanho, cor e pilosidade bastante distintas, apresentando folhas largas, com formato, cor e cortes variáveis (CARVALHO, 2009).

A espécie *Ipomoea batatas* trata-se de uma planta perene, porém cultivada como anual. É considerada uma cultura rústica, pois apresenta grande resistência a pragas, pouca resposta a aplicação de fertilizantes, e cresce em solos pobres e degradados. A batata-doce possui dois tipos de raízes: tuberosa, que constitui a parte de interesse comercial, e a raiz absorvente, responsável pela absorção de água e extração de nutrientes do solo. As raízes tuberosas se formam desde o início

do desenvolvimento da planta, sendo facilmente identificadas, pela maior espessura, pela pouca presença de raízes secundárias e por se originarem dos nós (SILVA et al., 2002). (Figura 2.1).



Figura 2.1. Raízes tuberosas da *Ipomoea batata* Lam

Esta cultura inclui diferentes estruturas que apresentam como característica em comum o fato de serem órgãos de armazenamento de substratos, principalmente de amido. São considerados como pouco perecíveis, por apresentarem baixa atividade respiratória, especialmente se as porções aéreas forem removidas. Continua o crescimento após a colheita (brotamento, desenvolvimento de raízes) e podem ser armazenadas por períodos relativamente longos (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

A batata-doce pode ter casca e polpa de cores branca, alaranjada, rosa, verde e roxa. Quanto ao formato, as raízes são usualmente fusiformes como nas cultivares Brasilândia rosa e princesa, mais raramente se encontram cultivares globulares como a Coquinho. Para os consumidores brasileiros, a batata – doce cozida deve usualmente dar a sensação de seco na palactação, enquanto que para os consumidores norte americanos a impressão de umidade é a preferida. Para a maioria dos usos culinários as raízes mais doces são preferidas (MORRISON et al., 1993).

Apesar da vantagem nutricional e do grande potencial de uso na alimentação humana animal e industrial, tem sido pouca estudada essa cultura no Brasil. Dessa forma, considerando a crescente escassez de alimento e as condições adversas de adaptação das culturas nos pequenos estabelecimentos agrícolas,

torna-se necessário resgatar alternativas alimentares, assim sendo a batata – doce justificada tal iniciativa, uma vez que é utilizada como alimento base pelas populações pobres (SOUZA, 2000).

2.2. Composição química da batata – doce e da farinha

Fonte de energia, minerais e vitaminas da batata – doce apresenta composição química que varia com a cultivar, condições climáticas, época de colheita, tratamentos culturais, condições e duração de armazenamento (MIRANDA et al., 1995).

A composição química da batata-doce revela que esta hortaliça apresenta teores de 13,4 a 29,2 %, açúcares redutores de 4,8 a 7,8 %, fornecendo em cada 100 gramas, 110 a 125 calorias. Contém ainda boa quantidade de vitamina A, além de vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina e ácido nicotínico) e água. Como fonte de minerais, a batata – doce fornece, em cada 100 g, os seguintes teores: cálcio (30 mg), fósforo (49 mg), potássio (273 mg), magnésio (24 mg), enxofre (26 mg) e sódio (13 mg) (SILVA, 2002).

A batata – doce apresenta de 13,4 a 29,25 % de amido, 2,0 a 2,9 de proteína, 0,6 a 1,7 % de cinzas, 1,3 a 3,8 % de fibras brutas e 0,3 a 0,8 % de matéria graxa (KOHYAMA e NISHINARI, 1992).

A raiz da batata – doce é um alimento a base de carboidratos sendo seu mais importante constituinte o amido. O amido de batata – doce apresenta excelentes propriedades adesivas, podendo também ser utilizado como substrato na produção de produtos fermentados (BORBA, 2005).

Em comum a outras raízes e tubérculos a batata – doce contém alta umidade resultando em um índice relativamente baixo de matéria seca (30%). Aproximadamente 80 a 90 % de matéria seca da batata – doce (24 a 27% peso úmido) é composto de carboidrato, o qual é constituído principalmente de amido e açúcar, com uma pequena quantidade de pectina, hemicelulose e celulose. O local de crescimento da raiz é aparentemente um fator importante que influencia na concentração total de carboidrato e amido presente na raiz (WOOLFE, 2003).

A desidratação é um complexo processo que envolve transferência de calor e massa, 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 acontecer de forma controlada para que possa ocorrer de maneira uniforme, evitando elevados gradientes de umidade e temperatura no interior do material que podem provocar a perda da qualidade do produto. Sabendo-se que os efeitos da secagem alteram as propriedades físicas e químicas do produto e que estes, por sua vez, afetam o processo de transferência de calor e massa, é fundamental se conhecer os seus efeitos e o seu controle (FARIAS et al., 2002).

A farinha de batata – doce é um alimento basicamente amiláceo, possui consideráveis teores de açúcares simples e de proteínas e baixo conteúdo de lipídeos (Tabela 2.1) (BORBA, 2005). A farinha é rica em minerais como: fósforo, potássio, magnésio, enxofre e sódio. Como também em carboidratos e vitaminas. Pode substituir parcialmente a farinha de trigo em produtos de panificação e confeitaria pelo fato de não conter glúten. Ideal para a formulação de alimentos funcionais para pessoas celíacas (intolerância a glúten) (CRAVEIRO 2005).

Tabela 2.1: Composição físico-química da farinha de batata–doce

COMPONENTES	TEORES (%)
Teor de água	8,7
Amido	58,2
Amilase	10,5
Açúcares solúveis	17
Proteínas	6,7
Lipídeos	0,7
Cinzas	2,7
Fibras insolúveis	4,3
Fibras solúveis	1,7
Ph	5,7

2.3. Produto panificado (bolo)

O bolo, principalmente após o desenvolvimento técnico no Brasil, vem adquirindo uma maior importância quanto ao consumo e a comercialização no país (MOSCATTO, 2004). Depois dos pães, os bolos e as tortas são os produtos mais procurados pelos consumidores em padarias e em confeitarias (CHUZIKIWICZ, 2005).

O bolo é um alimento doce, a base de farinha e geralmente cozido no forno. As massas de bolos são constituídas por um sistema bifásico com gorduras e com outros ingredientes (STELLER et al., 2006). Para a preparação da massa, podem ser utilizados vários tipos de farinha, além de um adoçante, como o açúcar ou um edulcorante. O bolo também leva um aglutinante como o ovo, e uma gordura vegetal ou animal (margarina, manteiga, óleo) (BORGES et al., 2006). Para a porção líquida da massa pode ser adicionado água, leite ou suco. O fermento é agente químico que confere crescimento ao bolo (MAIA, 2007).

Sua adequada textura e seu sabor contribuem para boa aceitação do produto pelo consumidor. Embora seja um alimento básico como o pão, o bolo é aceito e consumido por pessoas de qualquer idade (BORGES et al., 2006).

Em 2010, a Associação Brasileira de Indústria da Panificação (ABIP) registrou um movimento de crescimento sustentável, com o índice de evolução de 13,7 %, observando-se um aumento de 1,1 % em relação ao ano anterior. Em 2009, dados da Nielsen apontam para um aumento de 6 % no faturamento de bolos no Brasil comparado a 2008, sendo que nos últimos cinco anos esse faturamento cresceu 24 %. O fator está relacionado ao aumento do poder aquisitivo nas classes C e D e a maior oferta de produtos especiais e práticos (ABIP, 2010).

2.4. Utilização de farinhas mistas na panificação

A farinha de trigo pode ser mesclada com vários outros tipos de farinha, como: aveia, milho, cevada, banana dentre outras, a fim de incrementar o teor de nutrientes e fibra alimentar, assim como dar uma diferenciação no produto final. Em 1978 a ANVISA declarou que esta mescla de farinhas seria denominada de farinha mista, ou seja, o produto obtido pela mistura de farinhas de diferentes espécies vegetais.

Já para a legislação vigente (BRASIL, 2005) 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 frutos, cereais, leguminosas, sementes, tubérculos e rizomas, seja através de moagem e também de outros processos tecnológicos que são considerados seguros para produção de alimentos. A substituição de farinha de trigo por farinhas mistas é uma forma de se melhorar a alimentação, visto que hoje existe essa busca por produtos alimentícios para que se tenha uma vida mais saudável.

A ideia e como também o programa da farinha mista 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 biscoitos, pães e pastas (EL-DASH; CAMARGO, DIAZ, 1982).

A utilização de farinhas mistas na década de 60 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 uma melhoria da qualidade nutricional de produtos alimentícios e para 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 pastifício. Grãos de trigo (SILVA, 2007), quinoa, soja, aveia, farelos de trigo (SHENOY e PRAKASH, 2007), de aveia, sementes de linhaça (KOCA e ANIL, 2007), de gergelim e de girassol, centeio, além de folhas (BORNEO e AGUIRRE, 2008), frutos e outras partes das 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 Exemplos de pesquisas realizadas com farinhas mistas provenientes de diferentes fontes

		Produtos	Referência
EG	Produtos de sementes de abóbora	Pães	EI – Soukkary (2007)
TR	Farinha de linhaça	Pães	Koca e Anil (2007)
BR	Aveia, soja e sementes de linhaça.		
BR	Folha de mandioca	Pães e bolos	Teo (2007)
BR	Farinha de berinjela	Pães	Perez e Germani (2004)

NOTA: 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 com as 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; CAMPOS; GERMANI, 1994).

TIAN et al (1991), citados por HAL (2000), afirmam que muita informação sobre as propriedades funcionais se referem ao amido em vez da farinha. Os escassos dados sobre propriedades funcionais da farinha são diferentes daqueles divulgados para o amido, razão porque outros constituintes na farinha (proteína, gordura, etc.) restringem o acesso da água aos grânulos de amido contidos na mesma (LEONARD e SCHULTZ, 1989 e MOORTHY, 1991 apud HAL, 2000).

Os produtos desidratados da batata-doce têm um maior teor de açúcar e uma maior capacidade de absorção de água o que favorece o crescimento de

microrganismos e ataque de insetos. Para estocagem prolongada, a farinha de batata-doce deve ser lacrada em recipientes ou embalagens enquanto apresentar um baixo teor de umidade. O material de embalagem deve ser impermeável ao vapor e gás, resistente ao rasgo, proteger contra contaminação ambiental, ser fácil de transportar e de preferência barato (ZHAO e JIA, 1985; WOOLFE, 1992, apud HAL, 2000).

2.5. Alimentação saudável e práticas alimentares

A alimentação e a nutrição constituem requisitos básicos para a promoção e a proteção da saúde, possibilitando a afirmação plena do potencial de crescimento e desenvolvimento humano, com qualidade de vida e cidadania (BRASIL, 1999).

Uma alimentação saudável deve ser baseada em práticas alimentares com significação social e cultural. A alimentação se dá em função do consumo de alimentos (e não exclusivamente de nutrientes). Os alimentos têm gosto, cor, forma, aroma e textura e todos estes componentes precisam ser considerados na abordagem nutricional. Os nutrientes são importantes, contudo os alimentos não podem ser resumidos a veículos destes. Os alimentos trazem significações antropológicas, sócios- culturais, comportamentais e afetivas singulares, portanto o alimento enquanto fonte de prazer e identidade também compõe esta abordagem (PINHEIRO et. al, 2005).

Os conhecimentos e as práticas alimentares que a criança tem dos alimentos no seu cotidiano, estabelecem um tipo de alimentação, nem sempre, a melhor para o seu desenvolvimento (CRIPPS, 2005). A aquisição dos hábitos ocorre na medida em que ela cresce, até o momento em que a própria escolherá os alimentos que farão parte de sua dieta.

Quando pequena, seu universo se restringe aos pais. À medida que a criança passa a frequentar a escola e a conviver com outras crianças, ela conhecerá outros alimentos, preparações e adquirirá novos hábitos (MAINARDI, 2005).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2001), um dos mais sérios problemas que as crianças e os adolescentes enfrentam atualmente é o consumo excessivo destes alimentos. A criança deixa de ingerir alimentos como hortaliças e frutas, importantes para a sua saúde e seu crescimento sem saber da gravidade desta ação, preferindo àqueles de valor nutricional questionável, pobres

em nutrientes como os refrigerantes e as guloseimas (PHILIPPI et al., 2004, TORAL et al., 2006).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2001), a escola é considerada espaço privilegiado para a construção de conhecimentos, autonomia, capacidade decisória bem como para ampliar o acesso à informação sobre saúde e nutrição. Isso porque, a escola é um espaço social onde, muitas pessoas convivem, aprendem e ficam a maior parte de seu tempo. Também é na escola que os programas de educação e saúde podem ter maior repercussão na vida dos alunos, das suas famílias e da comunidade na qual estão inseridos. A adoção de hábitos saudáveis não só pelos alunos, mas também por suas famílias e comunidades pode possibilitar uma melhora da qualidade de vida aplicável ao dia a dia (BRASIL, 2005a, b).

Desta forma, a educação nutricional, nestes espaços, é primordial para que a criança estabeleça práticas alimentares saudáveis que podem acompanhá-la por toda a vida. Levando em conta as especificidades do desenvolvimento nesta fase, em que o brincar é a principal forma de relação da criança com o mundo, a educação nutricional deve constituir-se em um processo ativo, lúdico e interativo que forneça a elas conhecimentos e instrumentos para o desenvolvimento de práticas alimentares saudáveis (PHILIPPI et al., 2004).

2.6. Avaliação sensorial

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

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

As vantagens da análise descritiva quantitativa (ADQ) sobre os outros métodos de avaliação consistem na confiança no julgamento de uma equipe

composta por 10-12 julgadores treinados, no desenvolvimento de uma linguagem descritiva objetiva, mais próxima à linguagem do consumidor, isso implica em maior concordância de julgamentos entre provadores. E os resultados são estatisticamente analisados (BEHRENS, 2000).

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 determinado produto” (ABNT, 1998b). Para os bolos, estas propriedades incluem aparência (cor, tamanho, forma, ausência de defeitos), sabor (gosto e odor). O brilho e a cor do bolo são fatores importantes na aparência, e dependem da composição e do processo de produção do mesmo. Já a textura e maciez estão entre os principais critérios utilizados pelo consumidor na avaliação da aceitabilidade dos bolos (POMERANZ, 1984).

O bolo com boas características de qualidade requer desempenho adequado em relação ao desenvolvimento da massa. Este envolve os seguintes fatores: concentração de gás, elasticidade e resistência da massa, e, capacidade de retenção de gás. O desenvolvimento e aspecto do bolo 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).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local de realização da pesquisa

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Qualidade da Produção Vegetal – LAQPV, pertencente ao Departamento de Agrárias e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba.

3.2. Matéria prima

As batatas – doce (*Ipomoea batatas (L) Lam.*), variedade ourinho, foram adquiridas in natura em forma de raízes maduras, tanto as batatas quanto os ingredientes utilizados nas formulações dos bolos como farinha de trigo, margarina, fermento em pó, leite em pó, açúcar e ovos, foram adquiridos no comércio local da cidade de Catolé do Rocha que está situada na região do Baixo Sertão do Piranhas a 6° 20' 38" de Latitude Oeste e 37° 44' 48" de Longitude Sul. Sua altitude em relação do nível do mar é de 275 metros, com uma área de 466,2 Km², sua temperatura variando entre 21 a 39 °C. O clima da região é semiárido por ser quente e seco.

3.3. Obtenção da farinha de batata-doce

Após aquisição e transporte até o ambiente de laboratório as batatas doces foram selecionadas com base na uniformidade, não existência de manchas e ausência de deterioração, lavada em água corrente e descascada manualmente com auxílio de facas de aço inoxidável, eliminando-se a periderme. As batatas foram raladas manualmente com ralador grosso, e os pedaços foram imersos em solução de 0,5% de ácido ascórbico durante 10 minutos para que houvesse o branqueamento, feito isso foram colocadas em bandejas de aço inoxidável e colocadas na estufa. A secagem foi realizada em estufa com circulação forçada à temperatura de 40°C durante 24 horas. Após a desidratação foram retiradas das bandejas e trituradas em liquidificador para a obtenção do produto final (farinha), após a trituração foram embaladas em saco de papel laminado e em seguida selado

para que tenha uma maior vida útil e também da haver deterioração do produto.
(FIGURA 3.1)

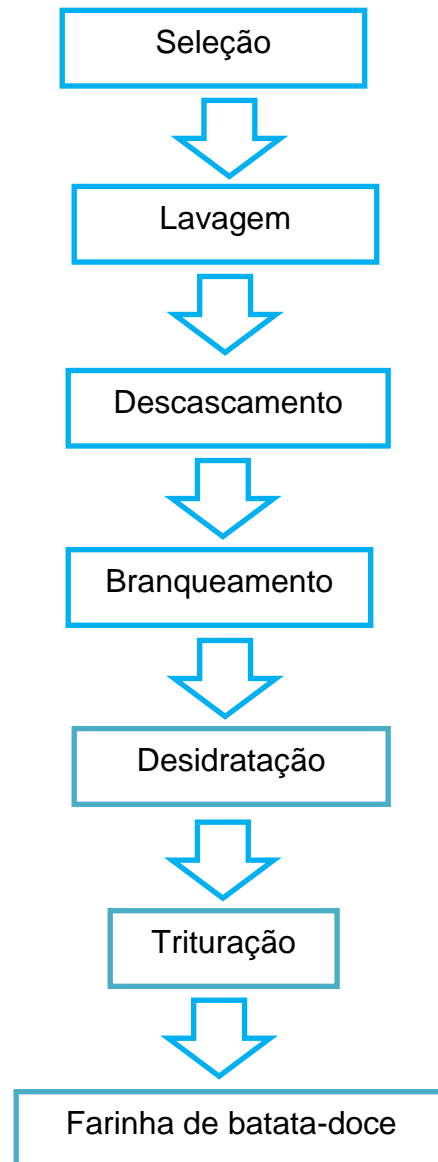


Figura 3.1: Fluxograma de processamento da batata – doce para produção de farinha

3.4. Preparo das formulações

As formulações dos bolos foram preparadas de modo a obter 25, 50 e 100% de farinha de batata-doce. Os percentuais dos ingredientes utilizados na elaboração dos bolos estão apresentados na Tabela 3.1.

Tabela 3.1: Ingredientes utilizados na elaboração dos bolos

Ingredientes	Formulações		
	FBD25	FBD50	FBD100
Farinha de batata-doce (g)	50	100	200
Farinha de trigo (g)	150	100	0
Margarina (g)	60	60	60
Fermento em pó (g)	4	4	4
Leite em pó (g)	20	20	20
Açúcar (g)	300	300	300
Sal (g)	1	1	1
Ovos (unidade)	8	8	8

FBD25 = Formulação com adição de 25% farinha batata-doce; FBD50 = Formulação com adição de 50% farinha batata-doce; FBD100 = Formulação com adição de 100% farinha batata – doce.

A formulação dos bolos foi realizada seguindo a metodologia proposta por Fasolinet al. (2007). Na Figura 3.2 está apresentado o fluxograma de processamento dos bolos.

Inicialmente os ingredientes foram pesados e posteriormente misturados até a obtenção de uma massa homogênea. A massa foi colocada em formas quadrangulares untadas com um pouco de manteiga e farinha de trigo para não grudarem, e submetida ao forno a 180 °C por 40 minutos. Em seguida foi resfriada e submetida em recipientes plásticos previamente esterilizados e etiquetados para melhor diferenciação entre eles.

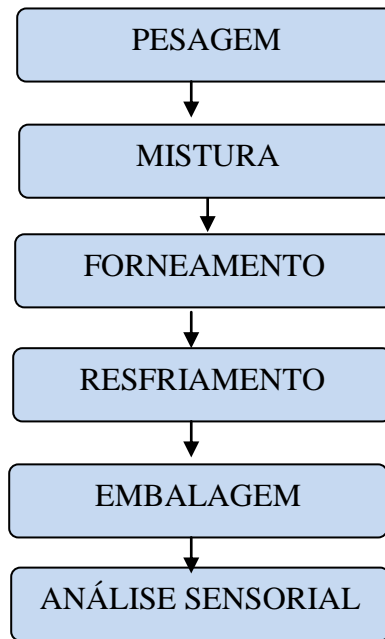


Figura 3.2: Fluxograma de processamento dos bolos com farinha de batata – doce.

3.4.1. Elaboração dos bolos

Para a formação da massa os ingredientes foram misturados uma parte no liquidificador como: o leite, a manteiga e os ovos, o restante dos ingredientes, no caso os ingredientes secos como, a farinha de trigo, o açúcar, o fermento, uma pitada de sal e a farinha de batata-doce, foram colocados em outro recipiente, depois de batidos no liquidificador e ficados todos homogêneos, a parte líquida foi adicionada aos poucos junto aos ingredientes secos, mexendo devagar até que todos os ingredientes estejam bem incorporados, ou seja, homogêneos. Dessa mesma forma, seguindo esse processo, foram feitas três porções de massa, uma com 75% de farinha de trigo e 25% de farinha de batata-doce, a segunda foram adicionados 50% de farinha de trigo e 50% de farinha de batata-doce e a última foi 100% de farinha de batata-doce, o restante dos ingredientes foram colocados na mesma quantidade nos três tipos de massa, sendo eles: 300 g de açúcar, 2 colheres de sopa de margarina, 2 colheres de chá de fermento em pó, 2 colheres de sopa de leite em pó, uma pitada de sal e 8 ovos. Depois da massa já pronta, deixou a massa descansando por um tempo de 5 minutos, logo em seguida foram untadas as formas e colocado as massas, e levadas ao forno pré-aquecido a 180°C, por aproximadamente 40 minutos. Passado esse tempo, foram retiradas as formas do forno e postas para esfriar, depois de frias os bolos foram colocados em três recipientes de plástico, cada um etiquetado com o total em porcentagem, que foram

os valores adicionados de farinha de batata – doce 25%, 50% e 100%. Feito todo esse processo as vasilhas contendo os bolos foram guardadas em local seguro, com temperatura ambiente.

Na Figura 3.3 pode-se observar o bolo enriquecido com farinha de batata-doce nas três proporções de 25, 50 e 100%, os mesmos são diferenciados em relação ao seu formato e tamanho.



Figura 3.3 – Imagem dos bolos depois de prontos nas três proporções.

A elaboração dos bolos com farinha de batata-doce nas concentrações de 25, 50 e 100% foi similar ao trabalho realizado por Dantas et al (2010) ao produzir bolos nas concentrações de 45 e 75% de farinha de soja.

3.4.2. Perfil dos provadores

Os provadores que participaram das análises sensoriais não foram treinados, encontravam-se numa faixa etária de 13 a 55 anos de idade, num grupo amostral de alunos, professores e funcionários de ambos os sexos.

3.5. Avaliação sensorial (Unidade I e unidade II)

A avaliação sensorial foi conduzida no Centro de Ensino Fundamental Luzia Maia onde foi composta por uma equipe formada por 35 provadores não treinados de ambos os sexos dentro de um grupo amostral (alunos, professores e funcionários). Escola Agrotécnica do Cajueiro pertencente ao Campus IV da Universidade Estadual da Paraíba, nesta foi composta por uma equipe formada por 82 provadores não treinados também num grupo amostral da mesma forma que na outra instituição. Em ambas foram oferecidas três amostras de bolos aos julgadores em copos plásticos brancos descartáveis, codificados com números, acompanhadas de biscoitos de água e sal, como também, copo de água mineral em temperatura ambiente (para ser ingerida entre as amostras). Os testes foram aplicados em ambiente refrigerado com luz branca artificial.

Aplicou-se o teste de aceitação para os parâmetros cor, aparência, odor e sabor, utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos (1 = gostei muitíssimo a 9 = desgostei muitíssimo) para avaliar a aceitabilidade geral do bolo; o teste de preferência e uma pesquisa de intenção de compra. Em cada teste, apresentou-se espaço destinado para comentários sobre os produtos. Todas as fichas para análise sensorial seguiu a metodologia das Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005).

3.6. Análise dos dados

Para a análise estatística dos dados obtidos na análise sensorial, utilizou-se o programa computacional ASSISTAT versão 7.5 Beta (SILVA & AZEVEDO, 2006). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (3 x 3) com 3 concentrações e 3 repetições. Para a comparação entre médias foi utilizado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Avaliação sensorial na Unidade I

A análise de comparação das médias pelo teste de Tukey (Tabela 4.1), mostra que houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os bolos feitos com 25 e 50%, porém este último não diferiu significativamente em relação ao de composição 100% com relação a variável Cor. Todas as composições apresentaram diferença para o parâmetro Aparência. No que se refere aos parâmetros Odor e Sabor, podemos observar uma diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade entre a composição de 25% e as demais composições sendo que estas últimas não diferiram entre si.

Estes resultados foram atribuídos através de notas recebidas pelos provadores em relação à cor, aparência, odor e sabor. As melhores notas em relação à aparência, odor e sabor foram atribuídas ao bolo que tinha 50% de farinha de batata-doce, e a menor nota em relação aos quatro requisitos foi observada no bolo que tinha 25% de farinha de batata-doce.

Tabela 4.1. Aceitação média dos atributos cor, aparência, odor e sabor do bolo em diferentes concentrações de farinha batata – doce.

Amostras	Médias			
	Cor	Aparência	Odor	Sabor
25%	7,34 b	5,22 c	7,74 b	7,97 b
50%	7,62 a	7,82 a	7,80 a	8,08 a
100%	7,65 a	7,60 b	7,77 a	8,02 a

Letras iguais representa a falta de diferença significativa, letras diferentes mostra que houve diferença significativa pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

Os resultados em relação à cor, odor e sabor foram divergentes dos valores de Andrade (2013) onde se elaborou biscoito enriquecido com farinha de banana verde nas concentrações 10, 20 e 30%. Já em relação à aparência, odor e sabor foram superiores ao resultado de Santos et al. (2011) quando elaboraram biscoitos incorporando produtos de mandioca e farinha de casca de maracujá na proporção de 17,5%.

4.1.1. Perfil Sensorial

Na Figura 4.1, observa-se o perfil sensorial do bolo com farinha de batata – doce nas seguintes proporções de 25, 50 e 100%. Essa figura ilustra os resultados obtidos na análise da anova, entre os julgadores.

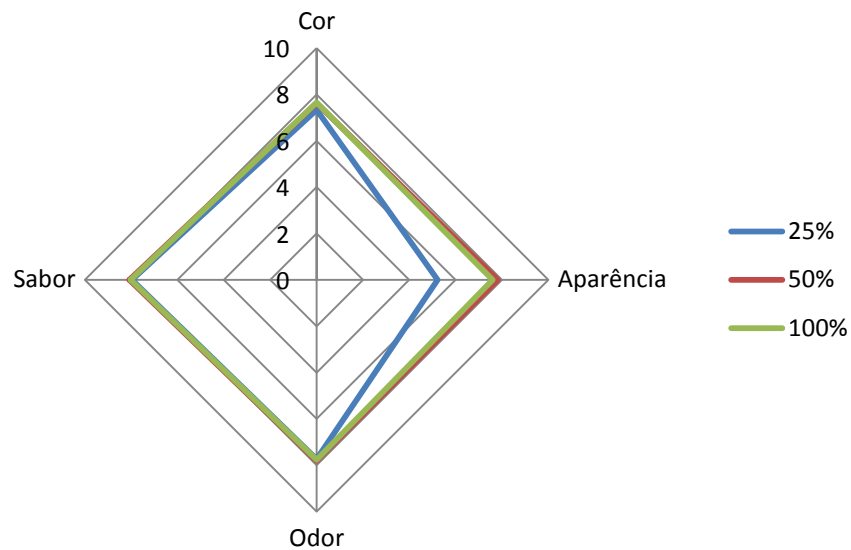


Figura 4.1. Perfil sensorial de bolo enriquecido com farinha de batata-doce em diferentes concentrações.

Percebe-se maior aceitação para os bolos enriquecidos com farinha de batata- doce obtidos na proporção de 50 e 100%, pelo fato de suas cores, aparências, odores e sabores serem mais preferidas pelos seus provadores, e segundos comentários dos provadores eles foram mais saborosos, por parecerem mais com o bolo de consumo diário dos mesmos. Já a que obteve a menor preferencia foi à de 25% pois se constata que os julgadores em questão não possuem o hábito de inserir na sua alimentação a farinha de batata-doce. Em relação ao odor as notas entre as amostras de 50 e 100% foram semelhantes, porém a de 25% diferiu. Isso significa que as concentrações de 50 e 100% foram bem aceitas pelos provadores em relação aos atributos cor, aparência, odor e sabor podendo assim ser tanto comercializadas quanto inseridas na merenda escolar.

A menor quantidade de farinha de batata-doce utilizada na formulação de 25% pode ter influenciado negativamente na cor, aparência e odor do bolo, pois o mesmo aparentemente tinha uma cor não muito atrativa contribuindo assim para a avaliação não muito boa.

A cor é um importante fator para a aceitação dos produtos pelos consumidores devido à correlação visual direta entre frescor e sabor (CHUÁ et al., 2000).

Dos provadores que fizeram comentários ao responder o questionário, a maioria relataram que o produto era gostoso, sabor agradável sem contar que é um produto essencial para uma alimentação saudável, também por poder ser perfeitamente consumido por pessoas celíacas.

Resultado divergente foi encontrado por BUENO (2005) na elaboração de biscoitos com farinha de semente de nêspira na proporção de 5, 10, 15 e 20%, quando constatou que o biscoito com 10% de farinha de semente de nêspira não afetou a qualidade sensorial do produto.

4.1.2. Teste de preferência

Na Figura 4.2 encontram-se os valores percentuais que foram obtidos pela preferência das amostras do bolo com farinha de batata-doce nas diferentes concentrações avaliadas pelos provadores.

Analisando o teste de preferência observou-se que a amostra de bolo 100% foi a mais preferida pelos provadores com 46%, seguida amostra de 50%, a menos preferida pelos provadores foi a amostra de 25% de farinha de batata-doce.

Notoriamente a maior preferência do bolo 100% se deu por conta do mesmo ser muito palatável, ter uma aparência mais atrativa que os demais e o sabor bem próximo do bolo convencional. Já a rejeição para o bolo de 25% talvez tenha se dado pelo fato do mesmo não ter um odor muito bom, pois o mesmo tinha um cheiro forte de ovo, era visível que as farinhas (trigo e batata) não se uniram direito, talvez por ser em menor quantidade a de batata e não conter glúten, sua consistência era meio mole e pegajosa, com esses fatores o mesmo não obteve uma boa aceitação.

Resultados diferentes foram encontrados por Borges (2006) ao avaliarem sensorialmente bolos formulados contendo percentuais diferentes de farinha de aveia acrescentadas a farinha de trigo. Onde os resultados das formulações que continham a farinha de aveia em menor proporção contendo 30% desta farinha apresentaram os melhores índices de aceitabilidade.

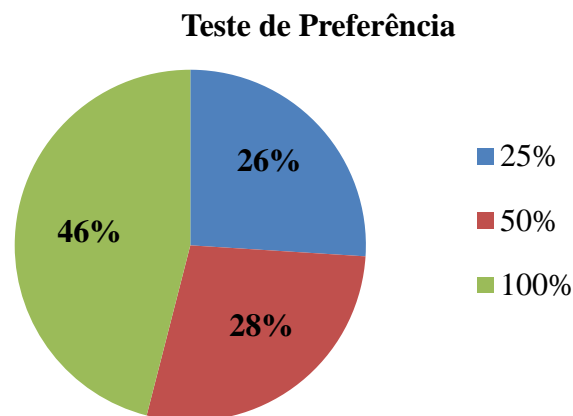


Figura 4.2. Teste de preferência do bolo com farinha de batata-doce em diferentes porcentagens.

4.1.3. Intenção de compra

Na Figura 4.3 encontra-se a intenção de compra dos bolos com farinha de batata – doce. Com escala de 1 a 5 pontos de “certamente compraria a certamente não compraria”.

O bolo com 25% de farinha de batata-doce foi avaliado com um percentual médio de intenção de compra com 26% das notas, em relação ao critério talvez comprasse obteve 29%, no critério certamente não compraria obteve 45%.

O bolo com 50% de farinha de batata-doce foi avaliado com um percentual baixo de intenção de compra com 22% das notas, em relação ao critério talvez comprasse obteve 48 %, no critério certamente não compraria obteve 30%.

Já o bolo com 100% de farinha de batata-doce foi avaliado com um percentual bom de intenção de compra com 54% das notas, em relação ao critério talvez comprasse obteve 23%, no critério certamente não compraria obteve 23%.

Os resultados da aceitabilidade foram similares ao trabalho realizado por Andrade (2013) onde se avaliou biscoitos enriquecidos com farinha de banana verde nas proporções de 10, 20 e 30%.

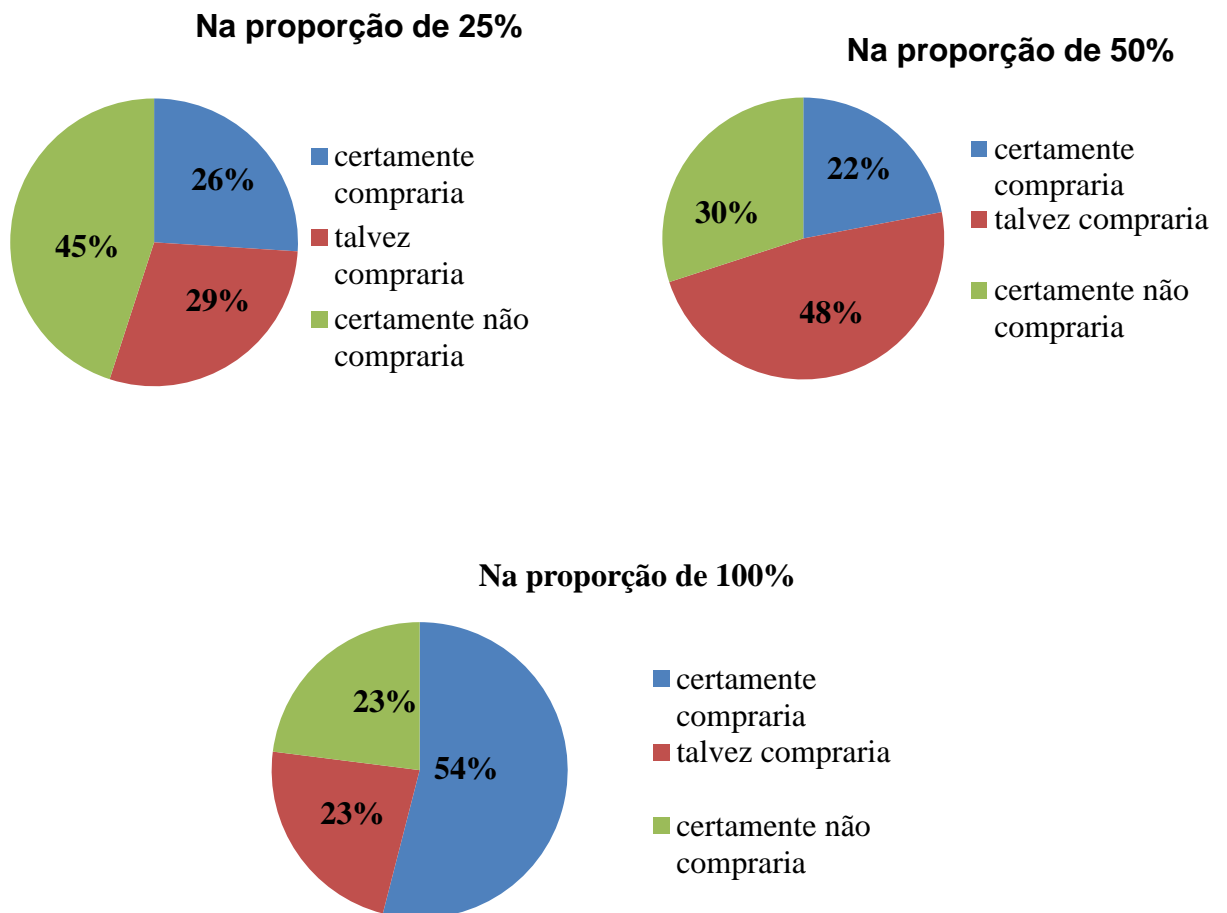


Figura 4.3. Intenção de compra de bolo enriquecido com farinha de batata-doce em diferentes porcentagens

Segundo Guerrero et al. (2000), a intenção de compra é um processo decisório, que leva em conta diversos fatores, como o preço, a conveniência e o marketing do produto, porém são as características sensoriais as determinantes na decisão de compra.

A análise de intenção de compra por parte dos provadores comprova que as amostras de bolos enriquecidos com farinha de batata-doce nas proporções de 25%, 50% e 100% podem ser perfeitamente comercializados e inseridos no cardápio escolar.

4.2. Avaliação sensorial na Unidade II

Os perfis dos provadores que participaram da análise sensorial encontram-se na faixa etária de 16 a 55 anos, de ambos os sexos.

Na tabela 4.2 estão apresentadas as aceitabilidades médias dos atributos cor, aparência, odor e sabor, de cada amostra de bolo enriquecido com farinha de batata-doce tratadas estatisticamente pelo teste de Tukey, com uma escala de pontuação de 9 (nove) pontos, onde 1 vem a representar a aceitação mínima e 9 a aceitação máxima. As amostras de bolos adicionadas às proporções de 25, 50 e 100% para os parâmetros cor, aparência, odor e sabor, apenas cor e sabor diferiram estatisticamente, isso significa que os provadores acharam bem diferentes esses atributos, quando aumentada a concentração de farinha de batata-doce.

Estes resultados foram atribuídos através de notas recebidas pelos provadores em relação à cor, aparência, odor e sabor. As melhores notas atribuídas pelos provadores em relação à cor, aparência, e sabor foi o bolo que tinha 100% de farinha de batata-doce, embora o que recebeu a melhor nota em relação ao odor foi o que continha 50%, em relação aos requisitos cor, aparência e sabor foi o bolo que tinha 50% de farinha de batata – doce, já em relação ao odor foi o que continha 25%.

Tabela 4.2: Aceitação média dos atributos cor, aparência, odor e sabor do bolo em diferentes concentrações de farinha batata – doce.

Amostras	Médias			
	Cor	Aparência	Odor	Sabor

25%	7,69b	7,59b	7,24b	7,92b
50%	7,50c	7,41c	7,87 ^a	7,91b
100%	8,60a	7,71a	7,86 ^a	8,26a

Letras iguais representa a falta de diferença significativa, letras diferentes mostra que houve diferença significativa pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

Os critérios cor e sabor aumentaram à medida que se elevou as concentrações de farinha de batata-doce divergindo do trabalho realizado por Dourado et al. (2014) ao avaliarem as características sensoriais de biscoitos elaborados com farinha de bagaço de maçã, nas proporções de 0, 8,5 e 14,2%.

4.2.1. Perfil Sensorial

Na Figura 4.4 observa-se o perfil sensorial do bolo com farinha de batata – doce nas seguintes proporções de 25, 50 e 100%. Essa figura ilustra os resultados obtidos na análise da anova, entre os julgadores.

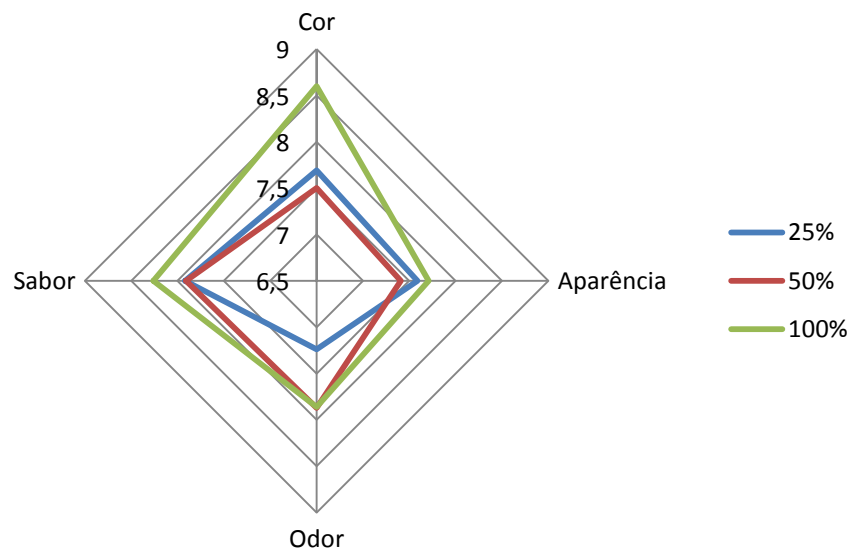


Figura 4.4. Perfil sensorial do bolo com farinha de batata-doce em diferentes porcentagens.

Observando a figura acima se percebe maior aceitação para o bolo enriquecido com farinha de batata-doce na proporção de 100%, nos quatro atributos recebeu as maiores notas, e segundos comentários ele foi o mais saboroso. A

proporção 50% recebeu a menor nota atribuída aos quesitos cor e aparência. No critério odor as menores notas foram atribuídas a proporção de 25%.

Os resultados foram superiores aos obtidos por Andrade (2013) quando elaborou biscoitos com farinha de banana verde nas concentrações de 10, 20 e 30% onde as melhores notas aos atributos acima mencionados foi a de menor proporção.

A aparência do produto de panificação além de ser um importante atributo mercadológico (COBRA, 2002) também é valorizada devido à usual exposição nas padarias e outros pontos de venda.

4.2.2. Teste de preferência

Na Figura 4.5 encontram-se os valores percentuais que foram obtidos pela preferência das amostras do bolo com farinha de batata-doce nas seguintes proporções de 25, 50 e 100%, avaliadas pelos provadores.

Analisando o teste de preferência observou-se que a amostra de bolo 100% foi a mais preferida pelos provadores com 52% nas notas, seguida amostra de 50% que obteve 28% de preferência, já a de 25% foi a menos preferida com 20% aceitação pelos provadores.

Outros estudos, avaliando a viabilidade da substituição de farinha de trigo por outras farinhas – yacon (ROSA et al., 2009), farinha de soja (MORAIS et al., 2010), farinha de aveia (BORGES, 2006), vem demonstrando boa aceitabilidade.

O resultado diferiu do trabalho de Valença et al. (2008) onde realizou o teste de preferência com biscoitos enriquecidos com casca de bacuri nas concentrações de 5, 10 e 15%, onde a concentração de 5% foi considerada a preferida pelos provadores.

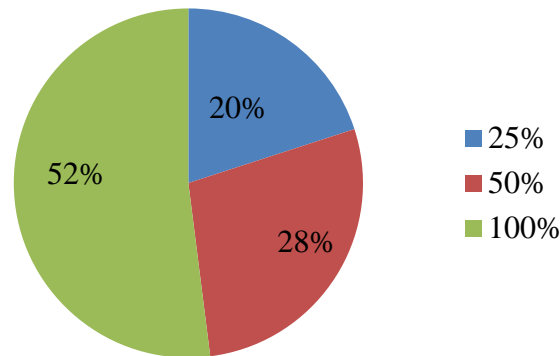


Figura 4.5 - Teste de preferência do bolo com farinha de batata-doce em diferentes concentrações.

4.2.3. Intenção de compra

Na Figura 4.6 encontra-se a intenção de compra dos bolos com farinha de batata-doce nas seguintes proporções de 25, 50 e 100%. Com escala de 1 a 5 pontos de “certamente compraria a certamente não compraria”.

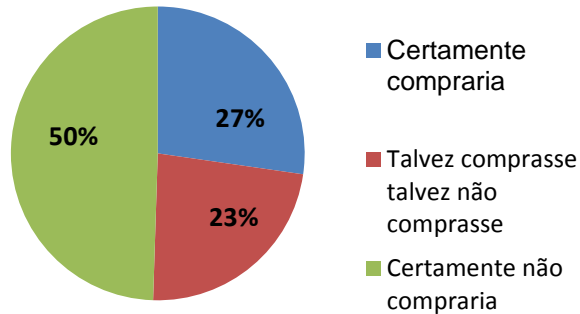
O bolo com 25% de farinha de batata-doce segundo os provadores, avaliaram com um percentual médio de intenção de compra com 27% das notas, em relação ao critério talvez comprasse obteve 24%, no critério certamente não compraria obteve 49%.

O bolo com 50% de farinha de batata-doce foi avaliado com um percentual baixo de intenção de compra com 18% das notas, em relação ao critério talvez comprasse obteve 55%, no critério certamente não compraria obteve apenas 27%.

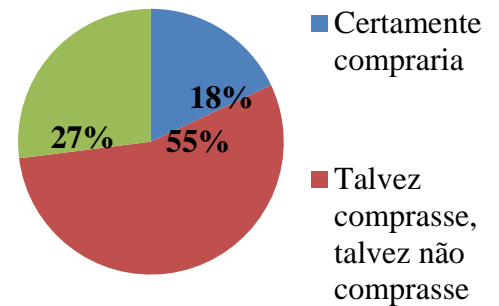
Já o bolo com 100% de farinha de batata-doce foi avaliado com um percentual bom de intenção de compra com 55% das notas, em relação ao critério talvez comprasse obteve 21%, no critério certamente não compraria obteve 24%.

Houve uma ótima aceitabilidade na proporção de 100% o que difere do autor Sachini (2011) ao avaliar a intenção de compra quando produziu biscoitos com farinha de arroz adicionado com 20 e 30% de farinha de banana verde, tendo como resultado “talvez comprasse /talvez não comprasse”, enquanto que a amostra de biscoito produzido com farinha de arroz, canela e 10% de farinha de banana verde, obteve a avaliação próxima de “possivelmente compraria”.

Na proporção de 25 %



Na proporção de 50%



Na proporção de 100%

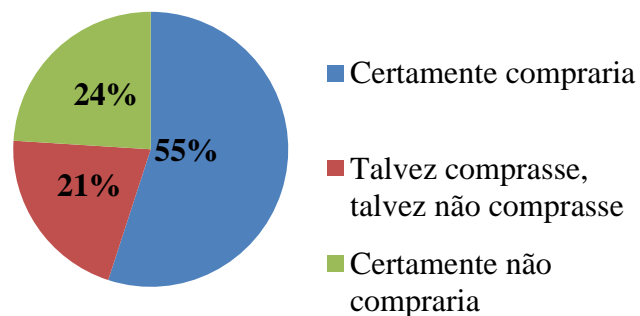


Figura 4.6: Intenção de compra de bolo enriquecido com farinha de batata-doce em diferentes concentrações.

A análise de intenção de compra por parte dos provadores comprova que as amostras de bolos enriquecidos com farinha de batata-doce de 25, 50 e 100% podem ser consideradas como potencial para a adição em bolos e similares, tendo a possibilidade de serem oferecidos aos consumidores com boas expectativas de aceitação na merenda escolar.

5. CONCLUSÃO

Nas condições experimentais, a produção de bolo enriquecido com farinha de batata-doce mostrou-se viável no que diz respeito à alimentação saudável, visto que em ambas as instituições gostaram do produto oferecido, apesar de que em alguns critérios ainda devem ser melhorados.

A maior aceitação do produto foi os bolos enriquecidos com farinha de batata-doce a 100% pelo excelente sabor e cor. O bolo com farinha de batata-doce com maior rejeição foi a de 25% devido a sua aparência.

Portanto dos resultados apresentados neste trabalho indicam que os bolos enriquecidos com farinha de batata-doce são matérias-primas de boa alternativa para a saúde humana, pelo fato da farinha de batata-doce possuir grande quantidade de vitaminas, proteínas, minerais, amido além de ser uma excelente fonte de energia sendo de extrema relevância ser incluída no cardápio escolar, também por ser um alimento saudável e uma boa alternativa para pessoas celíacas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIP, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE PANIFICAÇÃO. São Paulo, 2010. **Perfil de mercado**. Disponível em <[http: www.abip.org.br](http://www.abip.org.br)>. Acesso: Dezembro de 2013.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14140. **Alimentos e bebidas – Análise sensorial – Teste de análise descritiva quantitativa (ADQ)**. Rio de Janeiro, 1998b.

AGRIANUAL: **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultório e Comércio, 2004.

ANDRADE.C. K. O. **Elaboração e aceitabilidade dos biscoitos enriquecidos com farinha de banana verde**. Monografia (Graduação)- Universidade Estadual da Paraíba. Centro de Ciências Humanas e Agrárias, Catolé do Rocha, 2013.

BEHRENS, J. H.; SILVA, M. A. A. P. Perfil sensorial de vinhos brancos varietais brasileiros através de análise descritiva quantitativa. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, n. 1, p. 60-67, 2000.

BORBA, A. M. **Efeitos de alguns parâmetros operacionais nas características físicas, físico-químicas e funcionais de extrusados da farinha de batata-doce (*Ipomoea batatas*)**. 2005. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BORGES, J. T. S. Utilização de farinha de aveia e trigo na elaboração de bolos. **BCEPPA**, Curitiba, V.24, n.1, p.145-162, jan./jun.2006.

BORNEO, R; A AGUIRRE,; LEÓN, A E. Chia (*Salvia hispanica* L) gel can be used as egg or oil replacer in cake formulations. **J Am Diet Assoc**, n. p.946-955, 06 jun. 2008.

BUENO. R. O. G. **Características de qualidade de biscoitos e barras de cereais ricos em fibra alimentar a partir de farinha de semente de nêspera**. Curitiba, 2005.

BRASIL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 4. ed. Instituto Adolfo Lutz. Brasília: Ministério da Saúde, p.1018. 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de assistência à saúde – Departamento de atenção básica. **O que é uma alimentação saudável**. Considerações sobre o conceito, princípios e características: uma abordagem ampliada. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política nacional de alimentação e nutrição**. Brasília, 1999.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Cengage Learning, 2009.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. D. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio.** Lavras: UFLA, 2. ed., 293p.:il. 2005.

COBRA. M. **Administração de Marketing.** 2ª Edição. São Paulo: Atlas, 1992.

CHUDZKIEWICZ, F.F. **Análise do comportamento de compra e da satisfação do cliente no mercado de panificadoras e confeitarias em Curitiba.** 225f. Dissertação (mestrado)- universidade Católica do Paraná-Programa de Pós Graduação em administração, Curitiba, 2005.

CRAVEIRO, A. A. **Alimentos funcionais a partir de batata doce (*Ipomea batatas*).** Parque de Desenvolvimento Tecnológico: UFC, 2005.

CRIPPS, R. L. et al. Fetal and perinatal programming of appetite. **ClinSci** (Lond), Cambridge, v.109, n. 1, jul. 2005.

DOURADO. C. P.; TOZATTI. P.; STOSKI. J.; FREITAS. D. C.; NOVELLO. D.; BEZERRA. J. R. M. V. **Biscoito adicionado de farinha de bagaço de maçã: Caracterização química e sensorial.** Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde. Guarapuava, Paraná, 2014.

EL-DASH, A. A.; CAMARGO, DIAZ. **Fundamentos da tecnologia de panificação.** São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio e Tecnologia, 1982. 400 p.

EL-DASH, A.; CAMPOS, GERMANI, R. **Uso de farinha mista de trigo e soja na produção de pães.** In: EMBRAPA. Coleção Tecnologia de Farinhas Mistas. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, v. 3, 1994.

FASOLIN, L. H. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 3, jul-set/2007.

GUERRERO.L. Consumer attitude store towards store brands. **Food Quality and Preference**, Noenlls, v.11, n.6, p. 387-395, mar.2000.

HAL, A. E. Crop breeding strategies for the 21 st century. In: Reedy, k. r.; Hodges, H.F. **Climate change and global crop productivity.** London: British Library, 2000. P. 407-419.

HOSENEY, R.C. **Princípios de Ciência y tecnologia lascereales. Zaragoza (España):**Acirbia, 1991.

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, p. 1172-1175, 2007.

KOHYAMA, K.; NISHINARI, K. Cellulose derivatives effects on gelatinization and retrogradation of sweet potato starch.**Journal of Food Science**, v.57, n.1, p. 128-131, 1992.

MAIA, S. M. P.C. **Aplicação de farinha de maracujá no processamento de bolo de milho e aveia para fins especiais.** 78f. Dissertação (mestrado)- Universidade Federal do Ceará. Faculdade de tecnologia de Alimentos- Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, 2007.

MAINARDI, N. **A ingestão de alimentos e as orientações da escola sobre alimentação, sob o ponto de vista do aluno concluinte do Ensino Fundamental.** 150p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queirós”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2005.

MIRANDA, J. E. C.; FRANÇA, F. H.; CARRIJO, O. A.; SOUZA, A. F.; PEREIRA, W.; LOPES, C. A.; SILVA, J. B. **A cultura da batata-doce.** Brasília: Embrapa-CNPQ, 1995. 94p.

MONTEIRO, B. de. A. **Valor nutricional de partes convencionais e não convencionais de frutas e hortaliças.** Dissertação (Mestrado em agronomia)- Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007.

MORAIS, E. A. et al. Sensory evolution and nutritional value of cakes prepared whole flaxseed flour. **Cienc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v. 30, n.4, out/dez. 2010.

MORRISON, T. A.; PRESSEY, R.; KAYS, S. J. Changes in alpha-and beta-amylase during storage of sweet potato lines with varying starch hydrolysis potential. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 118, n.2, p. 236-242, 1993.

MOSCATTO, J. A. et al. **Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate.** Ciênc. Tecnol. Aliment. Campinas, v.24, n.4, p.634-640, out./dez. 2004.

OLIVEIRA, T. M. et al. **Elaboração de pão de sal utilizando farinha mista de trigo e linhaça.** Alim. Nutr., Araraquara, v.18, n.2, p. 141-150, abr./jun.2007.

PHILIPPI, S. T. **Pirâmide alimentar para crianças de 2 a 3 anos.** Revista de Nutrição, Campinas, v. 16, n. 1, Jan. /mar. 2004.

PHILIPPI, S.T. & ALVARENGA, M. **Transtornos alimentares: uma visão nutricional.** 1ª ed. Editora Manole, 240p. 2004.

PINHEIRO, A; Recine E. Carvalho, Maria de Fatima. **O que é uma alimentação saudável: considerações sobre o conceito, princípios e características : uma abordagem ampliada.** Ministério da Saúde, Brasília, 2005.

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

ROSA, C. S. et al. **Elaboração de bolo com farinha de yacon.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 39, n. 6, set/2009.

SACHINI, I. **Biscoitos produzidos com farinhas sem glúten.** Bento Gonçalves, 2011.

SANTOS. R. O. ; SANTOS. A. J. A.; ALVES. A. R.; SANTANA. F. C.; MARCELLINI. P. S. Scientia Plena. Rio de Janeiro, v.7, n8, 2011.

SCHNEIDER, F. **Análise sensorial para bebidas lácteas fermentadas**. SENAI-RS, 2006.

SILVA, J. B. C.; LOPES, C. A.; MAGALHÃES, J. S. Cultura da Batata-doce. In: **Marney Pascoli Cereda. (Org.). Agricultura: tuberosas amiláceas latino americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2002, v. 4, p. 448-504.

SILVA, S. M. C; MURA. J. D. P. **Tratado de alimentação, Nutrição e Dietoterapia**. São Paulo: Roca, v.1, p. 565-570, 2009.

SILVA.F. A.&. AZEVEDO, C. **A New Version of The Assistat-Statistical Assistance software**. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN.2006.

SOARES, K. T.; MELO, A. S.; MATIAS, E. C. **A cultura da batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam)**.Joao Pessoa: Emepa-PB, 2002. 26 p. (Documentos, 41).

SOUZA, A. B. de. Avaliação de cultivares de batata-doce quanto a atributos agronômicos desejáveis. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v.24, n.4, p.841-845, 2000.

STELLER, M.S. **Bolo de chocolate produzido com pó de cupuaçu e kefir**. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas. São Paulo, v. 4, n.3, jun./set. 2006.

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.

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

TORAL, N.; SANTOS, L.C. **Situação nutricional de adolescentes brasileiros- estudos realizados em São Paulo**. 2006.

VALENÇA, R. S. F. Aproveitamento da casca de bacuri para elaboração de biscoitos. VI Seminário de Iniciação Científica da UFRA e XII Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA Amazônia Oriental, 2008.

VALENTE, F. L. S. **Direitos humanos e a promoção da alimentação e modos de vida saudáveis: realizando o direito humano à alimentação e nutrição adequadas**. 2002 (mimeo).

WHO (World Health Organization). Geneva: WHO, 1997. apud: IRALA,C.H; FERNANDEZ,P.M. **Manual para Escolas - A Escola promovendo hábitos alimentares saudáveis**. Brasília, Ministério da Saúde, 2001.

WOOLFE, J. A. Chemical Composition. In: **Sweet potato**: an untapped food resource. New York: Cambridge University Press, 1992, p. 188.

APÊNDICES

Figura A.1 – Ficha do teste de aceitação dos bolos com diferentes percentuais de farinha de batata-doce

Nome: _____

Idade: _____ Data: _____

Você está recebendo três amostras codificadas. Avalie a COR, APARÊNCIA, ODOR e SABOR de cada uma segundo o grau de gostar e desgostar, utilizando a escala abaixo.

- (9) Gostei muitíssimo
- (8) Gostei muito
- (7) Gostei moderadamente
- (6) Gostei ligeiramente
- (5) Nem gostei nem desgostei
- (4) Desgostei ligeiramente
- (3) Desgostei moderadamente
- (2) Desgostei muito
- (1) Desgostei muitíssimo

Amostra (n°)	Nota			
	Cor	Aparência	Odor	Sabor

Comentários: _____

Figura A. 2 – Ficha do teste de preferência dos bolos com diferentes concentrações de batata-doce

Nome: _____

Idade: _____ Data: _____

Você está recebendo três amostras codificadas, avalie cada uma na ordem crescente de sua preferência.

_____ _____ _____
(1) (2) (3)
(menos preferida) (mais preferida)

Comentários: _____

Figura A. 3 – Ficha do teste de intenção de compra dos bolos em diferentes concentrações de batata-doce

Nome: _____

Idade: _____ Data: _____

Baseado nas características sensoriais na escala abaixo avalie o grau de certeza com que você COMPRARIA ou NÃO COMPRARIA, caso essas amostras estivessem à venda em supermercados.

(1) Certamente compraria _____ ()

(2) Possivelmente compraria

(3) Talvez comprasse, talvez não comprasse _____ ()

(4) Possivelmente não compraria

(5) Certamente não compraria _____ ()

Comentários: _____
