

**DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS:
PÃO DE FORMA COM POLPA DE CENOURA E
DE BETERRABA**

BRUNO FERNANDES SANTANA

2007

BRUNO FERNANDES SANTANA

**DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS: PÃO DE FORMA
COM POLPA DE CENOURA E DE BETERRABA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Ciência dos Alimentos, para a obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Profa. Dra. Joelma Pereira

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
2007

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos
Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Santana, Bruno Fernandes.

Desenvolvimento de novos produtos: pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba / Bruno Fernandes Santana. -- Lavras : UFLA, 2007.

104 p. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2007.

Orientadora: Joelma Pereira.

Bibliografia.

1. Novos produtos. 2. Pão de forma. 3. Cenoura. 4. Beterraba. 5. Análise mercadológica. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 664.7523

BRUNO FERNANDES SANTANA

**DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS: PÃO DE FORMA
COM POLPA DE CENOURA E DE BETERRABA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Ciência dos Alimentos, para a obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 31 de agosto de 2007.

Prof. Dr. Daniel Carvalho de Rezende

UFLA

Profa. Dra. Mônica Ribeiro Pirozi

UFV

Profa. Dra. Joelma Pereira

UFLA

(Orientadora)

Lavras

Minas Gerais-Brasil

2007

“Eu vos digo em verdade, que são chegados os tempos em que todas as coisas hão de ser restabelecidas no seu verdadeiro sentido, para dissipar as trevas, confundir os orgulhosos e glorificar os justos” (Trecho extraído do Evangelho Segundo o Espiritismo de Alan Kardec).

A Deus, por minha existência e aos espíritos de luz, pela orientação neste caminho.

Aos meus pais, Luiz Wilson Costa Santana e Kênia Maria Fernandes Santana, pelo exemplo, educação e apoio.

A minha filha, Gabriela, minha “estrela-guia” nesta caminhada em busca de meus ideais.

Ao Professor Paulo Roberto Clemente, pela ajuda incondicional e pelo apoio nas horas mais difíceis.

A todos os pilares de sustentação deste trabalho,

DEDICO...

AGRADECIMENTOS

A empresa Campestre Indústria e Comércio Ltda., de Lavras, MG, estendido a todos os seus funcionários pela parceria, paciência, ensinamentos e total ajuda.

À Professora Dra. Joelma Pereira, pelo apoio e orientação incondicionais neste trabalho.

Ao Professor Dr. Daniel Carvalho de Resende, pela ajuda e co-orientação.

À Professora Dra. Mônica Ribeiro Pirozi, do Departamento de Tecnologia dos Alimentos da Universidade Federal de Viçosa, por despertar em mim o amor pela panificação e também pelos ensinamentos.

Aos funcionários do Departamento de Ciência dos Alimentos: Rafaela, Luciana, Elisabete, Helena, Cidinha, Tina, Sandra, Tânia, Cleuza, Sr. Piano e Sr. Miguel, pelo auxílio e paciência em meu processo de aprendizagem.

Aos colegas do curso de pós-graduação do Departamento de Ciência dos Alimentos, em especial a Elizandra Milagre Couto, por toda a ajuda e carinho.

Às amigas Isabela e Cíntia, muito mais do que estagiárias ou colegas, e sim grandes exemplos de auxílio nas horas difíceis.

Aos funcionários da Pizzaria e Restaurante Bruno, por me proporcionarem um aprendizado distante das salas de aula, mas muito importante em minha vida.

Aos meus irmãos, Wilson, Luiz Henrique e Rodrigo, pelo apoio incondicional.

A Karina, meu grande amor, um especial agradecimento pelo carinho, força, paciência e amor nesta minha caminhada.

A todos que, direta ou indiretamente, foram responsáveis pela realização deste trabalho, os meus mais sinceros e imensuráveis agradecimentos.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
1 INTRODUÇÃO.....	01
CAPÍTULO 1.....	03
2 Referencial teórico.....	04
2.1 Cenoura (<i>Daucus carota</i>).....	04
2.2 Beterraba (<i>Beta vulgaris var. conditiva</i>).....	06
2.3 Pão de forma.....	09
2.4 Enriquecimento de alimentos.....	10
2.5 A Análise Sensorial.....	11
2.6 Marketing e as Análises Mercadológicas.....	14
2.6.1 Mercado.....	14
2.6.2 Desenvolvimento de novos produtos.....	15
2.6.3 Marketing.....	16
2.6.4 Pesquisa de mercado.....	17
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19
CAPÍTULO 2: Caracterização das polpas de cenoura e de beterraba como ingredientes em produtos de panificação.....	22
Resumo.....	23
Abstract.....	24
1 Introdução.....	25
2 Materiais e métodos.....	26
2.1 Obtenção das polpas e dos vegetais desidratados.....	26
2.2 Umidade.....	26
2.3 Extrato etéreo.....	27
2.4 Proteína bruta.....	27

2.5 Fibra bruta.....	27
2.6 Cinzas.....	27
2.7 Fração glicídica (carboidratos).....	27
2.8 Valor calórico.....	28
2.9 pH.....	28
2.10 Acidez titulável.....	29
2.11 Perfil de minerais.....	29
3 Resultados e discussão.....	30
4 Conclusões.....	34
5 Referências bibliográficas.....	35
CAPÍTULO 3: Desenvolvimento e seleção da formulação do pão de forma com polpa de cenoura e beterraba.....	36
Resumo.....	37
Abstract.....	38
1 Introdução.....	39
2 Materiais e métodos.....	40
2.1 Obtenção e preparo das polpas de cenoura e de beterraba.....	40
2.2 Fabricação dos pães de forma.....	40
2.3 Obtenção dos pães de forma da primeira etapa.....	44
2.4 Obtenção dos pães de forma da segunda etapa.....	44
2.5 Análise sensorial dos pães de forma.....	44
2.6 Análise estatística.....	46
3 Resultados e discussão.....	47
4 Conclusões.....	51
5 Referências bibliográficas.....	52
CAPÍTULO 4: Caracterização e qualidade do pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba.....	53
Resumo.....	54

Abstract.....	55
1 Introdução.....	56
2-Materiais e métodos.....	57
2.1 Umidade.....	57
2.2 Extrato etéreo.....	57
2.3 Proteína bruta.....	57
2.4 Fibra bruta.....	58
2.5 Cinzas.....	58
2.6 Fração glicídica (carboidratos).....	58
2.7 Valor calórico.....	59
2.8 pH.....	59
2.9 Acidez titulável.....	59
2.10 Perfil de minerais.....	59
2.11 Análises microbiológicas.....	60
2.12 Firmeza dos pães de forma.....	61
3 Resultados e discussão.....	62
3.1 Composição química e valor calórico.....	62
3.2 Firmeza.....	64
3.3 Qualidade microbiológica.....	65
4 Conclusões.....	66
5 Referências bibliográficas.....	67
CAPÍTULO 5: Análises administrativas, mercadológicas e aceitação do consumidor do pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba..	69
Resumo.....	70
Abstract.....	71
1 Introdução.....	72
2 Materiais e métodos.....	73
2.1 Pesquisa de concorrentes.....	73

2.2 Pesquisa de custos e viabilidade econômica.....	73
2.3 Pesquisa de aceitação do produto.....	73
3 Resultados e discussão.....	76
3.1 Caracterização dos principais concorrentes.....	76
3.2 Cálculo de custos e viabilidade econômica.....	77
3.3 Aceitação do novo produto.....	79
4 Conclusões.....	98
5 Referências bibliográficas.....	99
ANEXOS.....	100

RESUMO

SANTANA, Bruno Fernandes. **Desenvolvimento de novos produtos: pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba.** 2007. 104 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*

O desenvolvimento de novos produtos nas economias de mercados dinâmicos é fator essencial para a sobrevivência das empresas. Este trabalho teve como objetivo desenvolver, em toda a cadeia produtiva, um pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba. Foram realizadas análises para a caracterização das polpas de cenoura e de beterraba integrais e desidratadas utilizadas nos pães, sendo quantificados os valores de umidade, extrato etéreo, fibra bruta, proteínas, pH, acidez titulável, cinzas e perfil de minerais. Os resultados obtidos foram significativamente diferentes entre as polpas, em todas as variáveis. Foram testadas, em uma pesquisa-piloto, formulações de pão contendo essas polpas separadamente nas proporções de 0%, 2,5%, 5,0%, 7,5%, 10,0%, 12,5% e, posteriormente, nas proporções de 15,0% e 20,0% para as polpas de cenoura e de beterraba integrais, e também em pesquisa-piloto as proporções de 0%, 10,0%, 12,5% e 15,0% para as polpas de cenoura e de beterraba desidratadas. Após a fabricação dos pães, os mesmos foram submetidos à análise sensorial com painel treinado e não treinado, a fim de se determinar a formulação a ser utilizada com as duas polpas juntas no mesmo produto. A formulação, então, foi analisada segundo os parâmetros de umidade, extrato etéreo, proteínas, pH, acidez titulável, fibras, cinzas e minerais. Também foi analisada a textura do pão de forma. A vida de prateleira do produto foi analisada por até 17 dias quanto a *Bacillus cereus*, coliformes totais e termotolerantes, *Salmonella* sp.; fungos e leveduras e os resultados obtidos foram contagens negativas em quase todos os itens analisados. Na análise mercadológica, foram analisados tipos de embalagens, principais concorrentes, custos, viabilidade econômica e teste de aceitação sensorial com consumidores finais. Os resultados mostraram aceitação acima de 90% e de decisão de compra do produto de 100%, além disso, as análises referentes a custos e viabilidade econômica foram positivas, demonstrando a viabilidade no desenvolvimento deste novo produto.

*Comitê Orientador: Profa. Dra. Joelma Pereira-UFLA (Orientadora); Prof. Msc. Paulo Roberto Clemente-UFLA; Prof. Dr. Daniel Carvalho de Rezende-UFLA.

ABSTRACT

SANTANA, Bruno Fernandes. **New Products Development: Sandwich Loaf with Carrot and Beet Pulp**. 2007. 104 p. Dissertation (Masters Degree in Science Food) –Universidade Federal de Lavras. Lavras, Minas Gerais, Brasil. *

Developing new products in dynamic market economies is essential for company survival. The aim of this investigation was to develop sandwich loaf with carrot and beet pulp along the whole productive chain. Analyses were carried out in order to characterize whole and dehydrated carrot and beet pulp utilized in bread making. Values quantified were humidity, ethereal extract, crude fiber, proteins, pH, titratable acidity, ashes, and mineral profile. Results showed significant differences among pulps in all variables. Bread formulations containing pulps were tested apart in a pilot study at 0%, 2,5%, 5,0%, 7,5%, 10,0%, 12,5% rates. Later, carrot and beet whole pulp were tested at 15,0%, 20,0% rates, as well as dehydrated pulps at 0%, 10,0%, 12,5%, 15,0% rates. After baking, the loaves were submitted to sensory analysis by trained and untrained panel, in order to determine the formulation containing both pulps to be used in the same product. Then, formulation was analyzed according to humidity, ethereal extract, protein, pH, titratable acidity, crude fiber, ash, and mineral parameters. Furthermore, bread texture was evaluated as well. Shelf live was assessed up to 17 days focused on *Bacillus cereus*; total and thermotolerant coliforms; *Salmonella* sp; fungi; and yeasts. Results showed negative counts for nearly all items. Market analysis included packaging, major competitors, costs, economic viability, and sensory acceptance test. Acceptance rate was over 90%, and product purchase decision showed 100% rate. Finally, costs and economic viability were found to be positive, thereby showing feasibility to product development.

Guidance Committee: Joelma Pereira-UFLA (Adviser); Paulo Roberto Clemente-UFLA; Daniel Carvalho de Rezende-UFLA.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, é fato que o processo de abertura de mercado trouxe uma intensa competição, na qual as empresas nacionais têm que se defrontar com produtos importados de alta qualidade e preços baixos. Isso acabou por determinar a inviabilidade de alguns setores e a busca da competitividade por outros, e apenas uma minoria poderia se dizer preparada para esse processo.

O desenvolvimento de um produto inovador e competitivo no mercado, acompanhado de uma análise sistemática e consciente dos riscos e principalmente das características tecnológicas, sensoriais e mercadológicas deste produto, é um diferencial para a consolidação do mesmo no mercado consumidor. Assim, é necessária a parceria entre instituições de ensino e pesquisa e empresas parceiras, como a Campestre Indústria e Comércio Ltda. de Lavras, MG.

Os produtos de panificação são amplamente difundidos e apreciados em todo o mundo. Eles constituem parte importante no fornecimento de nutrientes na dieta de diversas culturas, principalmente a dos brasileiros. A utilização de polpas de vegetais, como a cenoura e a beterraba, adicionadas aos pães traz como benefício o enriquecimento nutricional desse alimento, fornecendo uma coloração característica e diferenciada. Além disso, são vegetais de fácil aquisição no mercado brasileiro.

O pão de forma se tornou um produto muito presente na vida dos consumidores e ganhou um mercado significativo, principalmente devido à sua praticidade de uso.

Este trabalho foi realizado com o objetivo geral de desenvolver e avaliar o processo de desenvolvimento de um novo produto, um pão de forma com polpa de cenoura e beterraba.

Os objetivos específicos foram:

- caracterizar as polpas desidratadas e integrais de cenoura e de beterraba;
- elaborar pães de forma com polpa de cenoura e de beterraba, relacionando a melhor concentração desses vegetais na sua formulação;
- caracterizar os pães de forma com polpa de cenoura e de beterraba físico-química, sensorial e microbiologicamente, e quanto à vida de prateleira;
- analisar a viabilidade da elaboração do pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba quanto ao aspecto mercadológico.

CAPÍTULO 1
REFERENCIAL TEÓRICO

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Cenoura (*Daucus carota*)

Da família botânica *Umbelliferae*, a planta da cenoura é constituída por uma raiz tuberosa, carnuda, lisa, reta e sem ramificações, de formato cilíndrico ou cônico, de coloração alaranjada. O caule não é perceptível, situando-se no ponto de inserção das folhas. Estas têm limbo de contorno triangular, formado por folíolos finamente recortados, com pecíolo afinado e longo. A planta apresenta um tufo de folhas, em posição vertical, quando em pleno vigor vegetativo, de 30-60 cm de altura (Filgueira, 1982).

Originária da Europa e Ásia, a cenoura vem sendo cultivada há mais de dois mil anos. Entretanto, na Europa, somente depois do século XVI, sua cultura começou a se expandir (Camargo, 1984).

A cenoura, entre as hortaliças cujas raízes são consumidas, é a de maior valor. É extensamente cultivada, especialmente nos países de clima temperado; depois da Segunda Guerra Mundial, se expandiu e, em alguns países, tornou-se popular (Camargo, 1984).

No hemisfério ocidental, as cultivares plantadas são bienais, embora cultivadas como anuais. Todavia, o ciclo vital completo da cenoura abrange uma fase vegetativa, na qual produz a raiz tuberosa, e outra reprodutiva, quando emite um pendão terminado por uma inflorescência tipo umbela, produzindo flores e sementes (Filgueira, 1982).

Como toda planta bienal, a cenoura exige um choque de frio para passar da fase vegetativa para a reprodutiva; em países europeus, esta fase é obtida em condições de campo, porém, em países tropicais usa-se a frigorificação das raízes tuberosas. Também há cultivares asiáticas do tipo anual, que florescem sob o estímulo de fotoperíodos longos e não devido ao frio,

possibilitando a produção econômica de sementes em regiões tropicais (Filgueira, 1982).

É uma das mais importantes hortaliças de raiz comestível. No Brasil, ocupa o 5º lugar entre as olerícolas, atrás somente da batata, tomate, cebola e alho. Em 2002, a área plantada era de 28.000 ha (Souza & Cibelle, 2002). É cultivada em larga escala nas regiões Sudeste, Nordeste e Sul do Brasil. Os principais municípios produtores são: Carandaí, Santa Juliana e São Gotardo (Minas Gerais); Piedade, Ibiúna e Mogi das Cruzes (São Paulo); Marilândia (Paraná) e Lapão e Irecê (Bahia). Embora produza melhor em áreas de clima ameno, nos últimos anos, em face do desenvolvimento de cultivares tolerantes ao calor e com resistência às principais doenças de folhagem, o plantio de cenoura vem se expandindo também nos estados da Bahia e de Goiás (Embrapa, 2007).

O rendimento normal é de 20 a 30 toneladas por hectare (Camargo, 1984). O consumo per capita no Brasil é de 1,749 kg/pessoa por ano (IBGE, 2005).

A cenoura tem textura macia e paladar agradável. Além do consumo *in natura*, é utilizada como matéria-prima em indústrias processadoras de alimentos, que a comercializam na forma minimamente processada (minicenouras, cubos, ralada ou em rodela) ou processada na forma de seleta de legumes, alimentos infantis e sopas instantâneas (Embrapa, 2007). Apresenta grandes quantidades de vitamina A, que é de grande importância na ação protetora da pele e mucosas, desempenhando ainda papel essencial na função da retina e na capacidade funcional dos órgãos de reprodução (Franco, 1999).

A composição química média da cenoura é mostrada na Tabela 1.

TABELA 1 Composição química média da cenoura crua, por 100g de produto

Nutriente	Quantidade	Nutriente	Quantidade
Calorias (kcal)	43,00	Vitamina E (mg/100g)	0,60
Carboidratos (g/100g)	10,10	Vitamina B ₆ (mg/100g)	0,15
Proteínas (g/100g)	1,04	Vitamina B ₁₂ (mcg/100g)	0,00
Gordura total (g/100g)	0,19	Folacina (mcg/100g)	14,00
Gordura mono (g/100g)	0,01	Pantotênio (mg/100g)	0,20
Gordura sat.(g/100g)	0,03	Sódio (mg/100g)	35,00
Fibra total (g/100g)	2,60	Iodo (mcg/100g)	Traços
Fibra solúvel (g/100g)	1,10	Cálcio (mg/100g)	27,00
Fibra insolúvel (g/100g)	1,50	Magnésio (mg/100g)	15,00
Colesterol (mg/100g)	0,00	Zinco (mg/100g)	0,20
Vitamina A (RE/100g)	2813,00	Manganês (mg/100g)	0,14
Vitamina C(mg/100g)	9,30	Potássio (mg/100g)	323,00
Vitamina D(mcg/100g)	0,00	Fósforo (mg/100g)	44,00
Niacina (mg/100g)	0,93	Ferro (mg/100g)	0,50
Vitamina B ₁ (mg/100g)	0,10	Cobre (mg/100g)	0,05
Vitamina B ₂ (mg/100g)	0,06	Selênio (mg/100g)	1,10

Fonte: Philippi, 2002.

2.2 Beterraba (*Beta vulgaris* var. *conditiva*)

A beterraba é uma *Quenopodiaceae* na qual a parte comestível é a raiz tuberosa. Tal raiz tem uma típica coloração vermelho-escura, devido ao pigmento antocianina. Esta coloração também ocorre nas nervuras e no pecíolo das folhas (Filgueira, 1982). É nativa da Europa, Norte da África e Oeste da Ásia. É bastante cultivada nos países de clima temperado (Camargo, 1984).

A parte comestível da raiz é constituída, internamente, por faixas circulares alternadas, de camadas de tecidos condutores de alimentos, e camadas de tecidos com alimentos armazenados. Estas são relativamente largas e escuras ou mais coloridas; as faixas de tecidos condutores são relativamente estreitas e mais claras (Camargo, 1984).

O caule da planta é curto e as folhas são simples e arrançadas em espiral, dando-lhe a forma de uma coroa (Camargo, 1984).

A planta é bienal e exige um período de frio para o florescimento. Na fase vegetativa, ela desenvolve folhas alongadas, distribuídas ao redor de um caule diminuto e de uma raiz tuberosa bem destacada. No florescimento, sob baixas temperaturas, há emissão de um pendão floral com 60-100 cm, com flores em inflorescência tipo espiga ramificada, aglomeradas em grupos de duas a cinco. Produzem glomérulos-aglomerados de frutos com consistência corticosa, medindo 4 mm de diâmetro, que são chamadas “sementes” e utilizadas na propagação (Filgueira, 1982).

A beterraba é uma importante espécie olerícola que apresenta as raízes como o mais importante produto comercial (Souza et al., 2003). Seu rendimento normal é de 10 toneladas por hectare (Camargo, 1984).

Além do açúcar, a beterraba apresenta uma grande quantidade de ferro, que atua de forma imprescindível nas células sangüíneas e o magnésio que, dentre outras funções, atua como uma coenzima em todas as enzimas envolvidas na transferência de fosfato que utiliza a adenosinatrifosfato (ATP), das fosfatases alcalinas que hidrogenam os ésteres fosfóricos, ativando também as fosforilases, atuando, portanto, no metabolismo intermediário do fósforo e dos glicídios (Franco, 1999).

A composição química média da beterraba é mostrada na Tabela 2.

TABELA 2 Composição química média da beterraba crua, por 100g de produto

Nutriente	Quantidade	Nutriente	Quantidade
Calorias (kcal)	43,00	Vitamina E (mg/100g)	Traços
Carboidratos (g/100g)	9,57	Vitamina B ₆ (mg/100g)	0,07
Proteínas (g/100g)	1,62	Vitamina B ₁₂ (mcg/100g)	0,00
Gordura total (g/100g)	0,17	Folacina (mcg/100g)	109,00
Gordura mono (g/100g)	0,03	Pantotênio (mg/100g)	0,16
Gordura sat.(g/100g)	0,03	Sódio (mg/100g)	78,00
Fibra total (g/100g)	2,80	Iodo (mcg/100g)	Traços
Fibra solúvel (g/100g)	0,80	Cálcio (mg/100g)	16,00
Fibra insolúvel(g/100g)	2,00	Magnésio (mg/100g)	23,00
Colesterol (mg/100g)	0,00	Zinco (mg/100g)	0,35
Vitamina A (RE/100g)	3,80	Manganês (mg/100g)	0,33
Vitamina C(mg/100g)	4,90	Potássio (mg/100g)	325,00
Vitamina D(mcg/100g)	0,00	Fósforo (mg/100g)	40,00
Niacina (mg/100g)	0,33	Ferro (mg/100g)	0,80
Vitamina B ₁ (mg/100g)	0,03	Cobre (mg/100g)	0,08
Vitamina B ₂ (mg/100g)	0,04	Selênio (mg/100g)	Traços

Fonte: Philippi, 2002.

A beterraba possui também algumas propriedades medicinais, como: ação laxativa neutralizadora dos ácidos, é importante contra a anemia por ser rica em ferro, sendo muito útil na formação de glóbulos vermelhos, fortalecendo as glândulas de secreção internas e combatendo as desordens do baço e do fígado (Souza et al., 2003).

A utilização da parte vegetativa da beterraba na dieta humana constitui fonte promissora de nutrientes, principalmente na forma desidratada. Portanto, a

utilização do material seco, na forma de farinha, poderia ser adicionada a produtos industrializados, como pães, macarrão, biscoitos e outros, com o objetivo de aumentar o teor de fibras, minerais e vitaminas desses produtos (Sartorelli, 1998).

2.3 Pão de forma

Segundo a Anvisa (Brasil, 2006), pão pode ser definido como o produto obtido pela cocção, em condições técnicas adequadas, de massa preparada com farinha de trigo, fermento biológico, água e sal, podendo conter outras substâncias alimentícias aprovadas. O pão de forma é definido como o produto obtido pela cocção da massa em formas untadas com gordura, resultando em pão com casca fina, macia e grande quantidade de miolo.

Tradicionalmente, o pão é feito com farinha de trigo, pelo fato de esta apresentar propriedades únicas que irão dar ao produto as características responsáveis pela sua grande aceitação em muitas partes do mundo. As proteínas da farinha de trigo são as únicas capazes de formar a rede de glúten com as características ideais para a panificação, quando em mistura com água. Esta rede retém o gás produzido durante o processo de fermentação da massa, dando o volume e a maciez característicos do pão de trigo (Philippi, 2003).

Os ingredientes básicos de uma formulação de pão são: farinha de trigo, sal e fermento. Outros componentes também podem ser adicionados, tanto para mudar suas características tecnológicas, tais como melhorar o volume ou a maciez, ou a incorporação de ar e a durabilidade, como para conferir ao pão alguma outra característica desejada (El-Dash & Germani, 1994).

2.4 Enriquecimento de alimentos

O interesse pela adição de nutrientes em alimentos iniciou-se a partir de 1900, quando se comprovou a existência das doenças carenciais e foi descoberta a essencialidade das vitaminas (Santos, 1989).

O enriquecimento de alimentos é uma prática milenar entre os povos orientais e consiste, basicamente, em repor, suplementar, adicionar ou padronizar nutrientes em teores desejáveis, de maneira a garantir as exigências prescritas em uma dieta normal a partir de alimentos veiculadores desses nutrientes (Paixão, 1998; Pereira, 2002).

No Brasil, a adição de nutrientes aos alimentos é regulamentada pela Portaria nº 31, de 13 de janeiro de 1998, da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (Brasil, 1998). Os únicos alimentos que são obrigatoriamente enriquecidos são o sal de cozinha, cuja iodação tornou-se obrigatória a partir de 1948 e, mais recentemente, a farinha de trigo e o fubá, que é obrigatoriamente enriquecida com ferro e ácido fólico (Brasil, 2006).

As principais definições, normas e critérios para o enriquecimento de alimentos no Brasil, oficializados pela Portaria nº 31, de 13 de janeiro de 1998, da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (Brasil, 2006), são:

. **alimento enriquecido/fortificado** - todo alimento ao qual é adicionado um ou mais nutrientes essenciais contidos naturalmente ou não no alimento, com o objetivo de reforçar o seu valor nutritivo e ou prevenir ou corrigir deficiência(s) demonstrada(s) em um ou mais nutrientes na alimentação da população ou em grupos específicos da mesma;

. **alimento restaurado ou com reposição de nutrientes essenciais** - todo alimento ao qual for(em) adicionado(s) nutriente(s) com a finalidade de repor, quantitativamente, aquele(s) reduzido(s) durante o processamento e ou armazenamento do alimento.

2.5 A análise sensorial

Análise sensorial é a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações às características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição (Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, 1993).

Com a expansão das indústrias de alimentos e bebidas, após a Segunda Guerra Mundial, métodos sistemáticos para acessar as reações sensoriais aos alimentos foram muito difundidos. As indústrias buscavam manter a qualidade sensorial dos produtos e reduzir os riscos na aceitação de novos produtos por parte do consumidor. O uso de uma equipe de provadores gradualmente substituiu o “expert”, ou degustador treinado em um determinado produto. A análise sensorial tem várias aplicações, como em controle da garantia da qualidade, desenvolvimento de novos produtos, testes de consumidores, estudos de percepção humana, correlação com medidas físicas, químicas e instrumentais (Chaves, 1998; Clemente, 2006).

Na indústria competitiva de produtos e serviços, a qualidade vem se tornando uma das grandes armas para a obtenção de vantagens de mercado. Com o incremento da vigilância do consumidor em relação à qualidade dos alimentos que compra, o aumento da competição entre indústrias e a intensificação das atividades dos órgãos oficiais de inspeção, a indústria não poderá mais considerar a garantia da qualidade de seus produtos como função incidental, realizada como um trabalho em tempo parcial, muitas das vezes para cumprir um “protocolo” (Chaves, 1998).

Por meio da análise sensorial podem-se determinar a aceitabilidade e a qualidade dos alimentos, com o auxílio dos órgãos humanos dos sentidos. A avaliação sensorial é efetuada de maneira científica, utilizando-se os sentidos de um “painel sensorial”, integrado por um grupo de pessoas especialmente

treinadas para analisar as diferentes características sensoriais dos alimentos (Teixeira et al., 1987).

A avaliação sensorial de alimentos é função primária do homem. Este, desde a infância, de forma mais ou menos consciente, aceita ou rejeita os alimentos de acordo com a sensação que experimenta ao observá-los ou ingeri-los. Esse aspecto de qualidade, que incide diretamente na relação do consumidor, é que se denomina qualidade sensorial. Sua importância tecnológica e econômica é evidente, já que, em última instância, pode condicionar as inovações da ciência e da tecnologia dos alimentos ao sucesso ou fracasso. A análise sensorial surgiu e se desenvolveu a partir da necessidade de que a resposta humana para esse questionamento seja precisa e reprodutível (Chaves, 1998).

A evolução da análise sensorial está intimamente ligada ao desenvolvimento do controle de qualidade de alimentos que, por sua vez, se desenvolve com a evolução tecnológica da indústria. A análise sensorial pode ser a avaliação mais freqüente no dia-a-dia da indústria de produtos de consumo, pela necessidade de rapidez no julgamento de lotes de matéria-prima, ingredientes e produtos acabados, bem como pela facilidade de sua execução e por não necessitar de equipamentos ou materiais sofisticados (Almeida, 1996; Chaves, 1998).

A análise sensorial é considerada subjetiva, uma vez que depende do julgamento de humanos por meio dos órgãos de sentido, sendo influenciada pela experiência e capacidade do julgador, além de fatores externos, como local da análise, estado emocional e de saúde do julgador e condições e forma de apresentação da amostra-teste, dentre outros. Contudo, a utilização correta da tecnologia sensorial disponível leva à obtenção de resultados reprodutíveis, com precisão e exatidão comparáveis às dos métodos denominados objetivos (Chaves, 1998).

Dessa forma, as sensações que resultam da interação dos órgãos humanos dos sentidos com os alimentos são usadas para avaliar sua qualidade, aceitabilidade por parte do consumidor, e nas pesquisas para o desenvolvimento de novos produtos (Teixeira et al., 1987; Almeida, 1996).

As primeiras impressões que o consumidor tem do alimento são sua cor e os aspectos de sua aparência. Cada alimento específico tem uma cor e aparências esperadas, que os observadores associarão com aceitação, indiferença ou rejeição. Além disso, as características visuais do alimento induzem o consumidor a esperar certo sabor correspondente, isso porque, cada vez que está diante de determinada imagem, recordar-se-á de tudo o que já aprendeu sobre aquele alimento em particular (Teixeira et al., 1987; Almeida, 1996).

O teste de consumidor seria a linha que examina a aceitação e a preferência de consumidores, se eles irão realmente comprar o produto ou não. Como a preferência varia de uma região para outra, devem-se usar amostras de consumidores típicos. Esta é uma operação bastante cara, pois requer um grande número de provadores que devem ser testados sob condições normais de consumo (O'Mahony, 1988).

Em teste orientado para as preferências do consumidor seleciona-se uma grande amostra ao acaso de pessoas, representativa da população de potenciais consumidores, com a finalidade de obter informações nas atitudes e nas preferências dos consumidores. Os provadores consumidores não são treinados ou escolhidos por sua acuidade sensorial, porém, devem ser consumidores do produto. Para esse tipo de teste, 100 a 500 pessoas são usualmente interrogadas ou entrevistadas e os resultados utilizados para prognosticar as atitudes e o alvo da população (Clemente, 2006).

2.6 Marketing e as análises mercadológicas

2.6.1 Mercado

O conceito de troca leva ao conceito de mercado, portanto, o mercado consiste em todos os consumidores potenciais que compartilham de uma necessidade ou desejo específico, dispostos e habilitados a fazer uma troca que satisfaça a essa necessidade ou desejo (Kotler, 2000).

Originalmente, o termo 'mercado' referia-se ao local onde os compradores e vendedores se reuniam para trocar seus bens, como na praça de um vilarejo. Os economistas usam esse termo quando se referem a um grupo de compradores e vendedores que transacionam em torno de um produto ou classe de produtos; daí o mercado de moradia, mercado de grãos e assim por diante. Entretanto, os profissionais de marketing vêem os vendedores como constituindo a indústria e os compradores como constituindo o mercado (Kotler, 2000). Portanto, o local onde os produtos e bens de serviço serão alocados é de suma importância na comercialização dos mesmos, pois se deve atentar para os locais onde a demanda por esses produtos e ou serviços é maior.

O tamanho do mercado depende do número de pessoas que mostram a mesma necessidade, têm recursos que interessam a outros e estão dispostos a oferecer esses recursos em troca do que desejam (Kotler, 2000). Já a longevidade do mercado depende de estratégias na manutenção dessas necessidades por parte do mercado, para que haja uma constante demanda por esses produtos.

O mercado de alimentos no Brasil tem sido alvo de maciços investimentos e, no ano de 2005, a indústria de alimentação alcançou, em faturamento líquido, a marca de R\$ 184,6 bilhões, uma participação de 9,7% no Produto Interno Bruto (PIB) nacional (Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação, ABIA, 2007).

2.6.2 Desenvolvimento de novos produtos

Hoje em dia, não se discute mais a importância da pesquisa e do desenvolvimento para a lucratividade e a longevidade das empresas. Virtualmente, todo tipo de indústria sente o impacto da competição desenfreada e da grande velocidade do desenvolvimento tecnológico. Entretanto, os recursos disponíveis para investimento tornam-se cada vez mais escassos, tornando necessário escolher o projeto que deve receber os poucos recursos disponíveis (Cid, 2002).

A aquisição de tecnologia e o desenvolvimento de um produto sem a devida pesquisa de mercado a fim de conhecer os anseios dos consumidores podem acarretar no oferecimento de um produto ineficiente, causando à empresa sérios prejuízos financeiros (Adler, 1975; Taglicarne, 1986; Cid, 2002).

Clark & Fugimoto (1991) propõem que o desenvolvimento de um novo produto é essencialmente uma simulação da produção e consumo, o que é facilmente visualizado na Figura 1.

O processo de desenvolvimento de produto consiste num fluxo de tarefas que, juntas, são capazes de transformar uma idéia em um produto final. O processo começa com a criação do conceito, ou seja, a idéia inicial do que se quer produzir, o que antecipa a satisfação futura do consumidor; depois tem-se o plano do produto, que identifica todas as funções e pré-requisitos que o produto deve apresentar. O projeto do produto, que vem logo em seguida, é o esboço do produto para o início do processo de produção; o projeto do processo é como o processo de produção deverá ser feito e como ocorrerá. Após essas fases, vem o processo em si e, por fim, a função do produto, que é comprado e utilizado pelos consumidores.

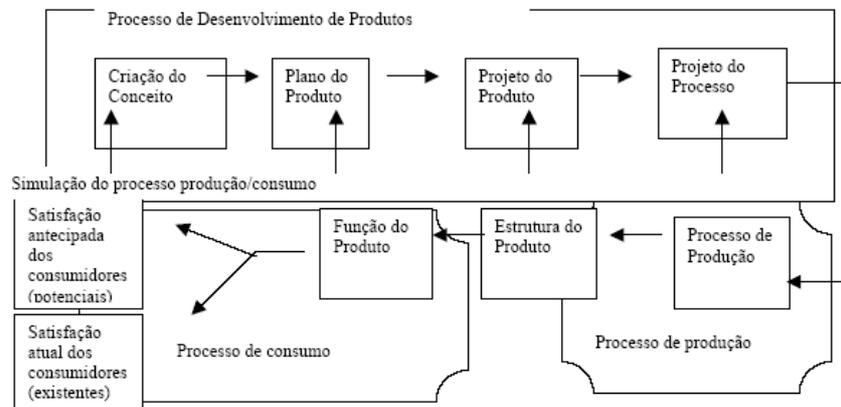


FIGURA 1 Relações entre o desenvolvimento de novos produtos e os processos de produção e consumo (Clark & Fugimoto, 1991).

2.6.3 Marketing

Conhecer os concorrentes é um fator crítico para o planejamento eficaz de marketing. A empresa deve, constantemente, comparar seus produtos, preços, canais e promoção aos de seus concorrentes diretos. Dessa maneira, ela pode identificar áreas de vantagens e desvantagens competitivas (Kotler, 2000).

Podem-se identificar quatro níveis de concorrência, baseados no grau de substituição do produto (Tagliacarne, 1986; Kotler, 2000). São eles:

1. concorrência de marca: uma empresa pode ver seus concorrentes como outras empresas oferecendo produtos e serviços similares aos mesmos consumidores, a preços semelhantes;

2. concorrência industrial: uma empresa pode ver seus concorrentes mais amplamente, como todas as empresas que fabricam o mesmo produto ou classe de produtos;

3. concorrência de forma: uma empresa pode ver seus concorrentes ainda mais amplamente, como todas as empresas que fabricam produtos que prestam o mesmo serviço;

4. concorrência genérica: uma empresa pode ver seus concorrentes ainda mais amplamente, como todas as empresas que concorrem pela mesma fonte de capital do consumidor.

A aplicação de estratégias de marketing adequadas e que estejam de acordo com as possibilidades financeiras de um empreendimento, certamente ajuda muito uma empresa a tornar-se competitiva no mercado em que atua (SEBRAE-SP, 2005).

O plano estratégico de marketing consiste em descrever o tamanho, a estrutura e o comportamento do mercado-alvo, o posicionamento planejado do produto e as vendas, a participação de mercado e as metas de lucro esperadas para os primeiros anos (Kotler, 2000).

Algumas decisões têm que ser tomadas nos seguintes aspectos de marketing: planejamento de seus produtos e serviços, estratégias de comunicação e divulgação ao mercado, políticas de preço, distribuição dos produtos, resultando, assim, no atendimento das necessidades do consumidor (SEBRAE-SP, 2005).

2.6.4 Pesquisa de mercado

Inicialmente, a empresa deve ter claramente definidos seus objetivos e também detectar, por meio de uma pesquisa de mercado, quais são as necessidades e os desejos do consumidor. A partir daí, deve ser feito um trabalho para o atendimento de todas essas necessidades. A primeira providência é investigar o mercado constantemente, em intervalos de tempo cada vez menores por uma simples razão: o mercado está mudando cada vez mais rapidamente. A

partir daí, tomam-se decisões estabelecendo um plano de marketing compatível com a empresa e seu mercado (SEBRAE-SP, 2005).

A pesquisa de mercado deve fixar, inicialmente, quais são os seus objetivos, buscar as informações que já existem (dados secundários) em várias fontes, tais como entidades de apoio às empresas, como o Sebrae, associações, internet, universidades, etc. Já os dados primários são aqueles que são desconhecidos e que a pesquisa ainda irá descobrir. Define também o público alvo e o mercado alvo (universo), a amostra e as ferramentas para fazer a pesquisa (entrevista pessoal, por telefone, pessoalmente, etc.) e os recursos que a empresa disponibilizará para realizar a pesquisa (SEBRAE-SP, 2005).

Os fatores que devem ser levados em conta são: relações entre fabricante e consumidor; quantidades a serem compradas; épocas de compras e concentração geográfica do mercado consumidor.

A *American Marketing Association* assim definiu a pesquisa de marketing: “É a coleta, registro e análise de todos os fatos referentes aos problemas relacionados com a comercialização de produtos e serviços do produtor ao consumidor” (Manzo, 1986).

A pesquisa de produto é um tipo de pesquisa de mercado que indica como o produto será recebido, quem se interessará por ele e até que preços pagarão. Informará quais vantagens os produtos concorrentes oferecem e quais os seus pontos fracos. Poderá, finalmente, mostrar ao produtor como o público reage ao nome de seu produto e à sua embalagem. É evidente que, se alguém dispõe de informações dessa natureza, tem condições mais favoráveis para vender do que aquele que se lança às cegas no mercado, confiando apenas na própria intuição. As pesquisas sobre o produto são conduzidas com o objetivo de melhorar e adaptar esse produto, de maneira a levá-lo inteiramente ao encontro das exigências dos consumidores (Manzo, 1986; Taglicarne, 1986).

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADLER, M. K. **A moderna pesquisa de mercado**. São Paulo. 3.ed. São Paulo, Pioneira, 1975. 138 p.

ALMEIDA, T. C. de. **Análise sensorial: efeitos da memória**. 1996. 121 p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) -Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTAÇÃO. **Indústria da alimentação: principais indicadores econômicos**. Indicadores. Disponível em: <[http://www.abia.org.br/anexos /Ficha Tecnica .pdf](http://www.abia.org.br/anexos/Ficha_Tecnica.pdf)>. Acesso em: 6 set. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Análise sensorial de alimentos e bebidas: terminologia-NBR 12806**. São Paulo: ABNT, 1993.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria 31/98 da ANVISA. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de alimentos adicionados de nutrientes essenciais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 mar. 1998, Seção I-E, p. 4. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/legis/portarias/31_98.htm>. Acesso em: 20 dez. 2006.

CAMARGO, L. de S. **As hortaliças e seu cultivo**. 2.ed. Campinas: Editora R. Vierira/São Paulo: Fundação Cargill, 1984. 448 p.

CHAVES, J. B. P. **Análise sensorial: histórico e desenvolvimento**. Viçosa: UFV, 1998. 31 p.

CID, J. de A. Estímulos ao desenvolvimento tecnológico: influência do mercado. **Polímeros**, v. 12, n. 3, p. 193-196, 2002.

CLARK, K. B.; FUGIMOTO, T. **Development performance: strategy, organization and management in the world auto industry**. Boston: HBS, 1991.

CLEMENTE, P. R. **Avaliação sensorial no controle de qualidade de alimentos**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2006. 81 p. (Curso de Pós-Graduação “Lato Sensu” a distância. Tecnologia e Controle de Qualidade de Alimentos de Origem Vegetal).

EL-DASH, A.; GERMANI, R. **Tecnologia de farinhas mistas**: uso de farinha mista de trigo e milho na produção de pães. Brasília: EMBRAPA – SPI, 1994. v.2. 81p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Cenoura e beterraba**. EMBRAPA HORTALIÇAS. Disponível em: <<http://www.cnphembrapa.br/paginas/ produtos /cultivares/cultivares.htm>>. Acesso em: 15 maio 2007.

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de olericultura**: cultura e comercialização de hortaliças. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982. 357 p.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9.ed. São Paulo: Atheneu, 1999. 307 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento sistemático da produção agrícola**: beterraba e cenoura. 2005. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/Ispa>>. Acesso em: 20 jan. 2007.

KOTLER, P. **Administração de marketing**. 10.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000. 764 p.

MANZO, J. M. C. **Marketing, uma ferramenta para o desenvolvimento**. 10.ed. ver. atual. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986. 155 p.

O'MAHONY, M. Sensory difference and preference testing: the use of signal detection measures. In: MOSKOVITZ, H. (Ed.). **Applied sensory analysis of foods**. Boca Raton, FL: CRC, 1998. v.1, p. 145-175.

PAIXÃO, J. A. Enriquecimento e fortificação em alimentos. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 32, n. 1, p. 48-55, jan./ago. 1998.

PEREIRA, G. I. S. **Avaliação química e sensorial de pão de queijo enriquecido com folhas de cenoura**. 2002. 77 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

PHILIPPI, S. T. **Tabela de composição de alimentos**: suporte para decisão nutricional. 2.ed. São Paulo: Coronário, 2002. 135 p.

PHILIPPI, S. T. **Nutrição e técnica dietética**. Barueri, SP: Manole, 2003. 390 p.

SANTOS, K. M. O. **O desenvolvimento histórico da ciência da nutrição em relação ao de outras ciências**. Campinas, SP: Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, 1989. 185 p. (Coleção CLE, 5).

SARTORELLI, C. S. do C. **Caracterização química da parte aérea de cenoura (*Daucus carota*) e beterraba (*Beta vulgaris*) visando ao aproveitamento na alimentação humana**. 1998. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG 1998. 98p.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. SEBRAE-SP. In: **Melhorando seu negócio**. Disponível em: <http://www.sebraesp.com.br/principal/melhorando%20seu%20negócio/orientações/marketing/default.aspx>. Acesso em 10 de dezembro de 2005.

SOUZA, R. J. de; CIBELLE, V. A. de. **Cultura da cenoura (cultivo convencional e orgânico)**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. 68 p. (Textos Acadêmicos. Curso de Especialização Lato Sensu).

SOUZA, R. J. de; FONTANETTI, A.; FIORINI, C. V. A. de; ALEMEIDA, K. de. **Cultura da beterraba (cultivo convencional e orgânico)**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2003. 37 p. (Textos Acadêmicos. Curso de Especialização Lato Sensu).

TAGLIACARNE, G. **Pesquisa de mercado: técnica e prática**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1986. 468 p.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987. 180 p.

CAPÍTULO 2

CARACTERIZAÇÃO DAS POLPAS DE CENOURA E DE BETERRABA COMO INGREDIENTES EM PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO

RESUMO

SANTANA, Bruno Fernandes. Caracterização das polpas de cenoura e de beterraba como ingredientes em produtos de panificação. In: _____. **Desenvolvimento de novos produtos: pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba**. 2007. Cap. 2, p. 22-35. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*

Os vegetais, como a cenoura (*Daucus carota*) e a beterraba (*Beta vulgaris* var. *conditiva*), são amplamente consumidos pelos brasileiros por suas características comerciais e culinárias. Seu consumo pode ainda estar relacionado às suas características nutricionais, podendo ser utilizadas no enriquecimento de alimentos. Este trabalho foi realizado com o objetivo de caracterizar as polpas integrais de cenoura e de beterraba adquiridas no comércio de Lavras, MG e das polpas desidratadas de cenoura e de beterraba adquiridas no comércio de São Paulo, SP, visando à utilização das mesmas na fabricação de pães de forma com diferentes concentrações de cada uma delas. As polpas passaram pelo processo de pré-secagem e secagem definitiva, depois foram trituradas e armazenadas em vidros de amostras hermeticamente fechados. Nos laboratórios do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras foram realizadas as seguintes análises: umidade, extrato etéreo, proteínas, fibra bruta, pH, acidez titulável e cinzas. No Laboratório de Análise Foliar do Departamento de Química da Universidade Federal de Lavras foi realizado o perfil de minerais das polpas utilizadas. As análises da composição química das polpas demonstraram que existem diferenças significativas em todos os componentes analisados, tendo os maiores valores sido encontrados nas polpas integrais de beterraba e na polpa desidratada de cenoura. Esses resultados demonstraram que a utilização de polpas de cenoura e de beterraba na fabricação dos pães de forma é uma alternativa interessante para enriquecer alimentos da dieta humana.

* Comitê Orientador: Profa. Dra. Joelma Pereira-UFLA (Orientadora); Prof. Msc. Paulo Roberto Clemente-UFLA; Prof. Dr. Daniel Carvalho de Rezende-UFLA.

ABSTRACT

SANTANA, Bruno Fernandes. Characterization of Carrot and Beet Pulp in Bakery Products. In:_____. **New Products Development: Sandwich Loaf with Carrot and Beet Pulp**. 2007. Cap. 2, p 22-35. Dissertation (Masters Degree in Science Food) –Universidade Federal de Lavras. Lavras, Minas Gerais, Brasil. *

Carrot (*Daucus carota*) and beet (*Beta vulgaris* var. Conditiva) are widely consumed by Brazilian people, owing to culinary and commercial characteristics of such vegetables. High consumption may also be related to nutritional traits and food enrichment. The aim of this investigation was to characterize whole and dehydrated carrot and beet pulps, in order to make sandwich loaf in different concentrations. Pulps underwent pre-drying and final drying, then were ground and stored in hermetically closed glass containers. The experiment was carried out at the Food Science Department of Universidade Federal de Lavras in the State of Minas Gerais, Brazil, comprising the following analyses: humidity, ethereal extract, proteins, crude fiber, pH, titratable acidity, ashes, and mineral profiles. Analysis of pulp chemical composition showed significant differences among all components. The highest values were found in beet whole pulp and dehydrated carrot pulp. Results showed that carrot and beet pulp in sandwich bread making could be an interesting alternative regarding food enrichment in the human diet.

Guidance Committee: Joelma Pereira-UFLA (Adviser); Paulo Roberto Clemente-UFLA; Daniel Carvalho de Rezende-UFLA.

1 INTRODUÇÃO

O alto consumo de hortaliças no Brasil, dentre elas a cenoura e a beterraba, resulta da elevada produtividade e da viabilidade econômica das mesmas.

Esses vegetais possuem grande aplicabilidade gastronômica, além de possuírem propriedades nutricionais e medicinais há muito conhecidas pelos seus consumidores, tornando-os ingredientes interessantes na elaboração de produtos de panificação, como pães de forma.

A composição química da cenoura e da beterraba varia de acordo com a cultivar utilizada, o solo, as condições climáticas e os cuidados na lavoura.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de caracterizar quimicamente as polpas de cenoura e de beterraba, integrais e desidratadas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Obtenção das polpas e dos vegetais desidratados

As polpas de cenoura e de beterraba integrais foram adquiridas no comércio de Lavras, MG, onde os vegetais foram devidamente higienizados em água corrente, descascados e ralados, para posterior utilização nas análises.

As polpas de cenoura e de beterraba desidratadas processadas em flocos foram adquiridas no comércio de São Paulo, SP e, posteriormente, utilizadas nas análises.

No Laboratório de Grãos e Cereais do Departamento de Ciência dos Alimentos da UFLA foram realizadas as análises descritas a seguir.

2.2 Umidade

A umidade foi determinada por meio de pré-secagem em que as raízes integrais foram descascadas e raladas em ralador doméstico manual, acondicionadas e uniformemente distribuídas em camadas finas em bandejas metálicas e forradas com papel alumínio. As polpas desidratadas já se apresentavam em partes menores e foram acondicionadas também em bandejas metálicas forradas com papel alumínio. Ambas foram colocadas em estufa com circulação de ar, a 60°C, por 24 horas, conforme metodologia descrita por Silva & Queiroz (2004). Esse período foi suficiente para que as polpas se apresentassem quebradiças, próprias para serem moídas. Depois de secas, foram trituradas em moinho de faca, com peneira de 20 mesh e submetidas à secagem definitiva em estufa, a 105°C, até a obtenção do peso constante das amostras, conforme método n° 925.09 da Association of Official Agricultural Chemists, AOAC (2000). O resultado foi expresso em g/100g de umidade na amostra.

2.3 Extrato etéreo

O método utilizado para o extrato etéreo foi o de extração contínua em aparelho tipo Soxhlet, usando solvente orgânico (éter etílico), segundo metodologia nº 925.38 da AOAC (2000). O resultado foi expresso em g/100g de extrato etéreo na matéria integral.

2.4 Proteína bruta

A fração protéica foi determinada pelo método de Micro-Kjeldahl nº 920.87 da AOAC (2000), no qual o nitrogênio presente na amostra é transformado em amônio (NH₄) que é, posteriormente, separado por destilação e, depois, quantificado por titulação do destilado. O nitrogênio protéico da amostra, multiplicado pelo fator de conversão 6,25 para determinação da quantidade de proteína, correspondeu ao percentual das amostras. O resultado foi expresso em g/100g de proteína bruta na matéria integral.

2.5 Fibra bruta

Foi utilizado o método gravimétrico após a digestão em meio ácido, segundo metodologia descrita por Van de Kamer & Van Ginkel (1952). O resultado foi expresso em g/100g de fibra bruta na matéria integral.

2.6 Cinzas

O método nº 923.03, da AOAC (2000), baseia-se na determinação da perda de peso do material submetido à incineração, a 550°C, em mufla, por um período suficiente para a queima de toda matéria orgânica. O resultado foi expresso em g/100g de cinzas na matéria integral.

2.7 Fração glicídica (carboidratos)

O método utilizado foi o cálculo por diferença segundo a equação 1:

$$\text{g/100g F.G.} = 100 - (\text{U} + \text{EE} + \text{P} + \text{F} + \text{C}) \quad (1)$$

sendo:

FG = fração glicídica (g/100g)

U = umidade

EE = extrato etéreo (g/100g)

P = proteína (g/100g)

F = fibra bruta (g/100g)

C = cinzas (g/100g)

Considerou-se a matéria integral, segundo método da AOAC (2000).

2.8 Valor calórico

Foram utilizados fatores de conversão de Atwater, conforme Osborne & Voogt (1998): 4 kcal/g para proteína, 4 kcal/g para carboidratos e 9 kcal/g para lipídeos, de acordo com a equação 2:

$$\text{VC} = (\text{g/100g proteína} \times 4,0) + (\text{g/100g extrato etéreo} \times 9,0) + (\text{g/100g carboidratos} \times 4,0) \quad (2)$$

2.9 pH

Foi preparado um extrato com 5g das amostras das polpas de cenoura e de beterraba, integrais e desidratadas, em 50 ml de água destilada e, após 10 minutos de agitação em agitador magnético, determinou-se o pH, fazendo-se a leitura do líquido sobrenadante em pHmetro digital, conforme metodologia descrita por Cecchi (2003).

2.10 Acidez titulável

A análise foi feita aproveitando-se o mesmo material do pH, conforme descrito por Cecchi (2003). A mistura foi agitada, utilizando-se agitador magnético, enquanto o NaOH (0,1 N) era adicionado até pH 8,3. O resultado foi expresso em miliequivalentes da base por cem gramas da amostra na base seca, conforme equação 3:

$$\text{Acidez titulável} = (\text{meq} \times \text{fator de correção} \times 100) / \text{amostra (g)} \quad (3)$$

2.11 Perfil de minerais

A determinação dos minerais das amostras das polpas cenoura e beterraba integral e desidratada (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, boro, cobre, manganês, zinco e ferro) seguiu a metodologia descrita por Malavolta et al. (1997) e os valores foram expressos em mg/100g.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição química (umidade, extrato etéreo, proteínas, fibra bruta, cinzas e perfil de minerais), o pH, a acidez titulável e o valor calórico da polpa integral de cenoura (CI), da polpa desidratada de cenoura (CD), da polpa integral de beterraba (BI) e da polpa desidratada de beterraba (BD) analisadas estão representadas nas Tabelas 1 e 2, com relação à matéria integral (MI).

TABELA 1 Valores médios da composição química das polpas de cenoura e de beterraba integrais e desidratadas, na matéria integral.

Variável analisada	BI	CI	BD	CD
Umidade (g/100g)	94,50	93,22	4,80	7,52
Extrato etéreo (g/100g)	0,17	0,83	0,21	0,42
Proteínas (g/100g)	1,62	0,83	0,98	0,41
Cinzas (g/100g)	0,19	0,16	0,11	0,06
Fibra bruta (g/100g)	2,50	2,40	2,00	2,10
Fração glicídica (g/100g)	1,02	2,56	1,50	4,53
pH	5,12	4,88	5,49	4,68
Acidez titulável (meq/100g)	5,80	6,10	6,90	7,00
Valor calórico (kcal/ 100g)	12,09	21,03	11,81	23,54

BI: beterraba integral; CI: cenoura integral; BD: beterraba desidratada; CD: cenoura desidratada.

Com relação aos resultados da Tabela 1, pode-se dizer que a beterraba integral apresenta o maior valor de umidade quando comparada à cenoura

integral. O mesmo não acontece com as polpas desidratadas, pois a polpa de cenoura possui um valor maior de umidade do que a beterraba desidratada.

A cenoura desidratada apresenta o maior valor de extrato etéreo (0,42 g/100g), dentre as amostras analisadas.

A polpa de beterraba integral apresentou o maior valor de proteínas (1,62 g/100g), cinzas (0,19 g/100g) e fibras (2,50 g/100g) que as demais polpas analisadas.

A cenoura desidratada apresenta o maior valor de fração glicídica (4,53 g/100g), o maior valor de acidez titulável (7,00) e de valor calórico das amostras (23,54 kcal/100g), embora, para este último, na literatura, sejam encontrados valores superiores ao encontrado, de 43 kcal/100 g na matéria integral (Philippi, 2002).

O pH das amostras analisadas estão na faixa de 4,68 a 5,49, o que pode ser considerado ácido, pois o pH neutro se encontra na faixa de 7,00. Isso implica, na panificação, em um melhor crescimento das leveduras do fermento, resultando em um melhor crescimento de pães.

Na Tabela 2, com relação aos minerais analisados, ao contrário do que se imaginava, as polpas integrais de cenoura e de beterraba apresentaram valores maiores que as polpas desidratadas. Acreditava-se que a desidratação levaria a uma maior concentração destes minerais, visto que a quantidade de amostra utilizada nas análises não levou em conta a diferença de umidade das polpas integrais para as desidratadas.

A cenoura integral apresentou o maior valor de boro (2,76 mg/100g) dentre as amostras analisadas. Em todas as amostras, os valores encontrados suprem a necessidade diária desse mineral, que é de 1,7 a 7,0 mg/dia (National Academy of Sciences, NAS, 2007).

TABELA 2 Valores médios da composição de minerais das polpas de cenoura e de beterraba, integrais e desidratadas, na matéria integral.

Variável analisada	BI	CI	BD	CD
Nitrogênio (g/100g)	3,01	2,65	2,86	2,50
Fósforo (g/100g)	0,31	0,31	0,16	0,14
Potássio (g/100g)	2,22	2,40	2,15	1,05
Cálcio (g/100g)	0,05	0,17	0,02	0,04
Magnésio (g/100g)	0,32	0,16	0,19	0,05
Enxofre (g/100g)	0,17	0,05	0,11	0,09
Boro (mg/100g)	1,81	2,76	1,49	1,46
Cobre (mg/100g)	0,70	0,44	0,48	0,40
Manganês (mg/100g)	5,28	0,65	0,98	0,57
Zinco (mg/100g)	5,29	2,51	2,52	1,41
Ferro (mg/100g)	9,74	4,73	5,17	8,60

BI: beterraba integral; CI: cenoura integral; BD: beterraba desidratada; CD: cenoura desidratada.

O boro influencia a ação do paratormônio e, indiretamente, o metabolismo do cálcio, fósforo, magnésio e do colecalciferol. Sua deficiência causa retardo do crescimento (Franco, 1999).

A quantidade de manganês da amostra de beterraba integral (5,28 mg/100g), que é bem superior, se comparada à mencionada por Philippi (2002) (0,14 mg/100g). O manganês é um elemento muito importante em vários sistemas enzimáticos, constituindo uma parte da enzima arginase relacionada com a formação da uréia, funcionando como um catalizador na síntese dos mucopolissacarídeos das cartilagens (Franco, 1999).

O zinco e o ferro da amostra de beterraba integral também apresentaram valores significativos (5,29 mg/100g e 9,74 mg/100g respectivamente).

O zinco é essencial para a mobilização hepática da vitamina A, atua na maturação sexual, na fertilidade e na reprodução, e na função fagocitária, imunitária celular e humoral (Franco, 1999). Segundo NAS (2007), a ingestão diária recomendada (IDR) de zinco para homens adolescentes e adultos é de 11 mg/dia e de 8 mg/dia para mulheres adolescentes e adultas. A amostra de beterraba integral supre em 48,09% e 66,13% das IDRs para esse mineral, para homens e mulheres, respectivamente.

O ferro é essencial à formação da hemoglobina e seu corante, assim como em diversos processos biológicos (Franco, 1999). Sua deficiência leva ao surgimento da anemia, um mal combatido fervorosamente em todo o mundo.

Todas as amostras analisadas apresentaram bons teores de ferro em sua composição, mas destacou-se a beterraba integral com o maior valor (97,40 ppm ou 9,7 mg/100g). Essa quantidade supre em quase 100% as recomendações desse mineral em crianças de até 10 anos e em, no mínimo, 64,66% das recomendações para homens e mulheres adolescentes e adultos (Franco, 1999; NAS, 2007).

4 CONCLUSÕES

A polpa de beterraba integral apresentou valores consideráveis de umidade, proteínas, cinzas, fibra bruta, nitrogênio, fósforo, magnésio, enxofre, cobre, ferro, zinco e manganês, em relação às demais amostras analisadas, comprovando sua importância na alimentação humana e na suplementação de carências nutricionais.

A cenoura desidratada revelou valores consideráveis de extrato etéreo, fração glicídica, acidez titulável e valor calórico, dentre as amostras analisadas. Porém, ela apresentou valores inferiores às demais amostras, em quase todos os minerais analisados.

A beterraba desidratada apresentou valores inferiores às demais amostras, em quase todos os nutrientes analisados e, para nenhum nutriente, apresentou os maiores valores.

A cenoura integral obteve resultados pouco expressivos em relação aos nutrientes estudados, porém, em alguns deles como fibra bruta, fração glicídica, valor calórico e boro, os resultados foram satisfatórios, tendo, neste último, apresentado o maior valor.

As polpas de cenoura e de beterraba integrais e desidratadas constituem bons ingredientes para a produção de pães.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of the Association of the Agricultural Chemists**. 17nded. Washington, 2000. v.2.
- CECCHI, H.M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed. Campinas: Unicamp, 2003.
- FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9.ed. São Paulo: Atheneu, 1999. 307 p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Potafos, 1997. 319 p.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. **Dietary reference intakes (DRIs)**. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies, 2007. Disponível em: <<http://www.iom.edu/CMS/3788/4574.aspx>>. Acesso em: 10 ago. 2007.
- OSBORNE, D. R.; VOOGT, P. **The analysis of nutrient in foods**. London: Academic, 1978. p. 47, 156-158.
- PHILIPPI, S. T. **Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional**. 2.ed. São Paulo: Coronário, 2002. 135 p.
- SILVA, J. S.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG: UFV, 2004. 235 p.
- Van de KAMER, J. H.; Van de GINKEL, L. Van. Rapid determination of cruder fiber in cereals. **Cereal Chemistry**, St. Paul, v. 29, n. 4, p. 239-251, 1952.

CAPÍTULO 3

DESENVOLVIMENTO E SELEÇÃO DA FORMULAÇÃO DO PÃO DE FORMA COM POLPA DE CENOURA E DE BETERRABA

RESUMO

SANTANA, Bruno Fernandes. Desenvolvimento e seleção da formulação do pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba. In: _____. **Desenvolvimento de novos produtos:** pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba. 2007. Cap. 3, p. 36-52. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*

A adição de diferentes ingredientes na fabricação de pães de forma vem sendo realizada e estudada há muito tempo, no intuito de oferecer aos consumidores produtos diferenciados e nutricionalmente balanceados. Este trabalho foi realizado com o objetivo de determinar a formulação ideal do pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba. Por meio de análise sensorial e tecnológica foi realizada uma primeira etapa da pesquisa, na qual foram testadas as seguintes formulações: pão de forma com polpa integral de cenoura - 0% (padrão); 2,5%, 5,0%, 7,5%, 10% e 12,5%; pão de forma com polpa integral de beterraba - 0% (padrão), 2,5%, 5,0%, 7,5%, 10% e 12,5%; pão de forma com polpa desidratada de cenoura - 0% (padrão), 10%, 12,5% e 15%; pão de forma com polpa desidratada de beterraba - 0% (padrão), 10%, 12,5% e 15%. Após a fabricação, os pães passaram por uma análise sensorial por perfil de característica com painel treinado, com 18 provadores. Como as formulações não obtiveram desempenho satisfatório, no que se refere a cor dos pães, passou-se à segunda etapa, em que foram testadas formulações com polpa integral de cenoura nas concentrações de 15% e 20% e de beterraba integral nas proporções de 15% e 20%. Estas formulações passaram novamente pela análise sensorial com painel treinado. Os resultados deste segundo teste foram positivos, sendo o pão classificado como de boa qualidade. Foi aplicado o teste F para as amostras, tendo este se mostrado não significativo para todas elas. Portanto, a formulação escolhida teve como critério final os aspectos tecnológicos e financeiros, tendo aquelas com 15% de adição de cenoura integral e 15% de adição de beterraba integral sendo as formulações selecionadas do pão de forma.

Comitê Orientador: Profa. Dra. Joelma Pereira-UFLA (Orientadora); Prof. Msc. Paulo Roberto Clemente-UFLA; Prof. Dr. Daniel Carvalho de Rezende-UFLA.

ABSTRACT

SANTANA, Bruno Fernandes. Development and Selection of Sandwich Bread with Carrot and Beet Pulp Formulation. In:_____. **New Products Development: Sandwich Loaf with Carrot and Beet Pulp**. 2007. Cap. 3, p 36-52. Dissertation (Masters Degree in Science Food) – Universidade Federal de Lavras. Lavras, Minas Gerais, Brasil. *

Adding different ingredients to sandwich loaf dough has long been practiced and investigated, in order to offer consumers well-differentiated and nutritionally balanced products. The aim of this experiment was to determine the ideal formulation of sandwich loaf with carrot and beet pulp. In the first stage, sensory and technological analysis were carried out in order to test the following formulations: (a) sandwich loaf with whole carrot pulp-0% (standard); 2,5%; 5,0%; 7,5%; 10%; 12,5%; (b) sandwich loaf with whole beet pulp-0% (standard); 2,5%; 5,0%; 7,5%; 10%; 12,5%; (c) sandwich loaf with dehydrated carrot pulp-0% (standard); 10%; 12,5% e 15%; (d) sandwich loaf with dehydrated beet pulp-0% (standard); 10%; 12,5% e 15%. After baking, bread loaves were submitted to sensory analysis of profile characteristics by a trained panel of 18 judges. However, the formulations showed no satisfactory performance in color attribute. Thus, a second stage was carried out to assess formulations containing carrot whole pulp -15%, 20%, and beet whole pulp -15%, 20%, which also underwent sensory analysis with trained panel. Results were then positive, and bread quality was classified as good. Also, test F was applied to samples and showed no significant results. Therefore, the choice had financial and technological aspects as final criteria, and the formulation containing carrot whole pulp with 15% addition and beet whole pulp with 15% addition was eventually chosen for sandwich bread making.

Guidance Committee: Joelma Pereira-UFLA (Adviser); Paulo Roberto Clemente-UFLA; Daniel Carvalho de Rezende-UFLA.

1 INTRODUÇÃO

O enriquecimento de alimentos como forma de suprir as necessidades de nutrientes de crianças e adultos é uma prática há muito difundida e incentivada, principalmente em populações em desenvolvimento. Isso porque, geralmente, essas inclusões de ingredientes são opções de baixo valor monetário e de grande facilidade de utilização.

Os pães de forma são produtos particularmente atrativos pelo formato, multiplicidade de forma de consumo e pelas suas características próprias, como casca fina e grande quantidade de miolo macio e de fácil mastigabilidade.

Tecnologicamente, por não ser tão dependente da quantidade e nem da qualidade da farinha de trigo, como no caso do pão francês, o pão de forma se torna um produto de fácil elaboração, manuseio e aplicação de técnicas de enriquecimento de alimentos.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de determinar a formulação ideal do pão de cenoura e de beterraba por meio de análise sensorial com painel treinado e de análise tecnológica dos mesmos para a sua utilização na dieta humana.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Obtenção e preparo das polpas de cenoura e de beterraba

As raízes de cenoura e beterraba integrais utilizadas na fabricação dos pães de forma foram adquiridas no comércio da cidade de Lavras, MG. Para sua utilização, elas foram lavadas em água corrente, descascadas manualmente, picadas em pequenos cubos, pesadas nas proporções utilizadas nos testes (Tabela 1), liquidificadas, com água potável, em liquidificador industrial e adicionadas às massas nas proporções testadas.

As polpas de cenoura e de beterraba desidratadas foram adquiridas no comércio da cidade de São Paulo, SP, pesadas nas proporções utilizadas nos testes (Tabela 1) e colocadas em recipientes com água potável para reidratação pelo período de quatro horas. Após esse procedimento, as polpas foram homogeneizadas em sua própria água de descanso, em liquidificador industrial e adicionadas à massa.

2.2 Fabricação dos pães de forma

Os pães de forma fabricados nas duas etapas da pesquisa foram elaborados na empresa Campestre Indústria e Comércio Ltda., utilizando-se o método direto de mistura de ingredientes, descrito por Emulzint (1985).

As formulações utilizadas na pesquisa encontram-se na Tabela 1.

O fluxograma de produção dos pães de forma encontra-se na Figura 1.

TABELA 1 Formulações utilizadas na fabricação dos pães de forma.

Ingredientes	Quantidades (g)	Porcentagens (%)
Água	Aprox. 2000	40
Farinha de trigo especial	5.000	100
Sal refinado iodado	100	2
Açúcar cristal	250	5
Gordura vegetal hidrogenada	335	6,7
Fermento biológico industrial	60	1,2
Propionato de cálcio	20	0,4
Glicose	85	1,7
Reforçador alfa-amilase	35	0,7
Polpa de cenoura integral	0; 125; 250; 375; 500; 625; 750; 1.000.	0; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0; 12,5; 15,0; 20,0.
Polpa de cenoura desidratada (peso bruto, sem reidratação)	500; 625; 750.	10,0; 12,5; 15,0.
Polpa de beterraba integral	0; 125; 250; 375; 500; 625; 750; 1.000	0; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0; 12,5; 15,0; 20,0.
Polpa de beterraba desidratada (peso bruto, sem reidratação)	500; 625; 750.	10,0; 12,5; 15,0.

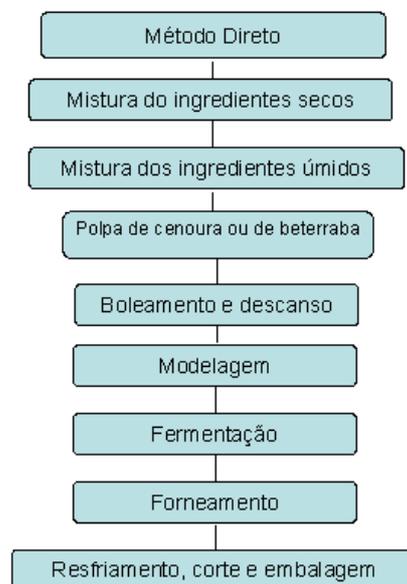


FIGURA 1 Fluxograma da produção dos pães de forma.

Os pães de forma, tanto na primeira quanto na segunda fase, foram fabricados separadamente (pão somente com polpa de cenoura e pão somente com polpa de beterraba), no intuito de definir, por meio da análise sensorial, a melhor proporção de adição das polpas na formulação final.

Após a determinação da formulação final do pão com polpa de cenoura e beterraba, a diferenciação no processo ocorreu somente pela junção das massas na fase de modelagem.

A primeira etapa consistiu na mistura dos ingredientes secos: farinha de trigo, sal refinado, açúcar cristal, propionato de cálcio, glicose e reforçador alfa-amilase. Depois de homogeneizados, seguiu-se a adição dos ingredientes úmidos: água, gordura vegetal hidrogenada e fermento biológico. A água foi

adicionada à massa lentamente, até o desenvolvimento da rede de glúten ou “ponto de véu”.

A terceira etapa consistiu na adição das polpas de cenoura e beterraba, separadamente, em massas distintas, nas devidas proporções, constituindo cada proporção um tratamento.

A massa foi, então, misturada, em masseira industrial, a 70 rpm por, aproximadamente, 15 minutos, separadamente para cada adição de polpa de cenoura e beterraba, até o surgimento da rede de glúten ou “ponto de véu”.

Após a mistura, as massas foram cortadas em porções de 300g, boleadas manualmente e cobertas com plástico para evitar o ressecamento, deixando-se descansar por, aproximadamente, 15 minutos. A fase seguinte foi a modelagem, em modeladora industrial, das massas somente com polpa de cenoura e das massas somente com polpa de beterraba.

Após essa fase, as massas foram acondicionadas em formas metálicas abertas e levadas à câmara de fermentação, com umidade de aproximadamente 90% e temperatura aproximada de 35°C, por 40 minutos, até que o volume da massa ultrapassasse a borda da forma.

Depois de desenvolvida, as massas foram levadas ao forneamento em forno a gás turbo rotativo com injeção de vapor, com temperatura de 180°C, por 30 minutos, até o cozimento total da massa. Daí o pão foi retirado da forma ainda quente e acondicionado em câmara de resfriamento por, aproximadamente, duas horas.

Terminado o resfriamento, o pão de forma foi cortado em fatiadeira industrial e embalado em sacos de polipropileno, amarrados com arame, devidamente etiquetados e acondicionados em caixas de transporte de pães.

2.3 Obtenção dos pães de forma da primeira etapa

Foi realizada uma pesquisa-piloto, na qual foram fabricados os pães com polpas de cenoura integral, nas proporções de 0% (padrão), 2,5%, 5,0%, 7,5%, 10% e 12,5% de adição de polpa por 100% de farinha na formulação e nas mesmas proporções na polpa integral de beterraba. Foram testadas também formulações contendo a polpa desidratada de cenoura nas proporções de 10,0%, 12,5% e 15,0%, e de beterraba desidratada nas mesmas proporções.

2.4 Obtenção dos pães de forma da segunda etapa

Após a avaliação dos pães da primeira etapa, foram fabricados pães com adição de polpa de cenoura, nas proporções de 15,0% e de 20%, e de beterraba integral nas mesmas proporções.

2.5 Análise sensorial dos pães de forma

Foi realizada a análise sensorial por perfil de característica, por meio de painel treinado com 18 provadores selecionados entre os alunos da disciplina de Análise Sensorial do curso de Engenharia de Alimentos da UFLA. Como critérios de seleção, utilizaram-se o conhecimento sobre análise sensorial de alimentos e a imparcialidade no julgamento. Esse procedimento foi realizado em cabines individuais do Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Ciência dos Alimentos da UFLA segundo metodologia descrita por Chaves & Sproesser (2002). As amostras foram também analisadas quanto ao quesito “cor do miolo”, que se apresentou diferenciado e, portanto, deveria ser julgado também de maneira diferenciada.

O treinamento consistiu em três encontros presenciais, nos quais os provadores analisaram amostras das principais marcas comerciais de pão de forma comum da cidade de Lavras, MG. As características analisadas no treinamento e nos testes sensoriais aplicados são mostradas na Tabela 2, com a

distribuição de pontos por característica, segundo o sistema americano modificado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Germani et al., 1993).

TABELA 2 Modelo de análise sensorial de pontos por característica

Características externas	Número máximo de pontos
Volume	10
Cor da crosta	8
Simetria ou forma	4
Uniformidade de assamento	4
Caráter da crosta	4
Total	30

Características internas	Número máximo de pontos
Cor do miolo	10
Textura do miolo	15
Granulação do miolo	10
Total	35

Características organolépticas	Número máximo de pontos
Sabor	20
Aroma	15
Total	35

Para a avaliação da qualidade total, calculou-se a soma dos pontos de todas as características dos pães, classificando-os de acordo com a escala descrita na Tabela 3, conforme Camargo & Camargo (1987).

TABELA 3 Classificação da qualidade total de pães

Contagem dos pontos	Qualidade do pão
< 70	Deficiente
70 – 80	Regular
80 – 90	Bom
> 90	Muito bom

2.6 Análise estatística

Após a análise sensorial, os resultados obtidos passaram pela análise de variância (ANAVA), utilizando-se o pacote estatístico SAS (versão 1.0), tendo o teste F ($p < 0,05$) sido aplicado às amostras e, posteriormente, feita a análise das médias pelo Teste de Scott-Knott.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pães fabricados na primeira etapa (amostras com adição de 2,5% a 12,5% de adição de polpa de cenoura e de beterraba integral e de 10,0% a 15,0% de adição de polpa de cenoura e de beterraba desidratada) não obtiveram a performance esperada, principalmente no atributo “cor”. Isso ocorreu porque estes pães não apresentaram nenhuma coloração que os diferenciasse entre si e a amostra controle (0% de adição de polpa).

A análise sensorial foi aplicada como forma de apenas identificar a aceitação dos provadores ao tipo de pão apresentado. Essa a aceitação foi satisfatória (Tabela 4), alcançando notas superiores a 80 pontos, em todas as amostras analisadas.

TABELA 4 Médias das notas da análise sensorial atribuída aos pães da primeira etapa

Amostra de pão de forma	Média das notas
Controle (0% de adição)	83,1
Cenoura integral (2,5% de adição)	83,2
Cenoura integral (5,0% de adição)	86,6
Cenoura integral (7,5% de adição)	83,3
Cenoura integral (10,0% de adição)	84,2
Cenoura integral (12,5% de adição)	85,1
Beterraba integral (2,5% de adição)	83,6
Beterraba integral (5,0% de adição)	83,0
Beterraba integral (7,5% de adição)	83,9

...Continua...

TABELA 4, Cont.

Beterraba integral (10,0% de adição)	84,7
Beterraba integral (12,5% de adição)	85,1
Cenoura desidratada (10,0% de adição)	81,1
Cenoura desidratada (12,5% de adição)	82,3
Cenoura desidratada (15,0% de adição)	82,3
Beterraba desidratada (10,0% de adição)	80,9
Beterraba desidratada (12,5% de adição)	82,0
Beterraba desidratada (15,0% de adição)	83,7

Os pães fabricados na segunda etapa da pesquisa atingiram os atributos de cor, aroma e sabor dentro das expectativas.

Estes passaram pela análise sensorial em painel treinado por perfil de características e os pães adicionados somente com polpa de beterraba obtiveram notas superiores a 80 pontos e os adicionados somente com polpa de cenoura obtiveram notas acima de 90 pontos (Tabela5).

TABELA 5 Médias das notas da análise sensorial atribuída aos pães da segunda etapa

Amostra de pão de forma	Média das notas
Controle (0% de adição)	87,5
Cenoura integral (15,0% de adição)	91,2
Cenoura integral (20,0% de adição)	90,5
Beterraba integral (15,0% de adição)	83,1
Beterraba integral (20,0% de adição)	84,5

Porém, quando aplicado o teste de F ($p < 0,05$), este demonstrou significância, entre as amostras analisadas, com relação à amostra controle, com 0% de adição de polpas (Tabela 1 A, Anexo A).

Apesar de as notas, tanto na primeira como na segunda fase de análises, terem sido altas, caracterizando todas as amostras como pães de boa qualidade, quando aplicado o teste de Scott Knott, somente as formulações de 15% e 20% de adição apresentaram diferenças com relação à formulação controle (0%), mostrando-se estatisticamente relevantes ($p < 0,05$).

Como o objetivo do trabalho era determinar uma única formulação para utilização nas demais análises, foram adotados novos critérios de seleção da melhor formulação a ser eleita. Esses critérios são descritos a seguir:

1. Características visuais: a cor do pão de cenoura e a do pão de beterraba deveriam estar evidentes no mesmo, pois o atributo “cor” era crucial no enfoque comercial do produto.
2. Características tecnológicas: como a formulação se trata da união entre duas massas distintas, uma com polpa de cenoura e outra com polpa de beterraba, se as suas proporções forem iguais nas duas formulações, pode-se padronizar a dosagem dos ingredientes no processo.
3. Características econômicas: uma formulação que apresente resultados satisfatórios de análise sensorial e que, ao mesmo tempo, utilize uma menor adição de polpas é economicamente viável, pois reduz os custos de fabricação e, possivelmente, amplia a taxa de lucro para a empresa, desde que esta não se confronte com as características visuais.

As formulações com 15,0% e 20,0% de adição de polpa integral de cenoura e com 15,0% e 20,0% de adição de polpa integral de beterraba foram consideradas iguais, no primeiro e no segundo critérios adotados. Porém, no

terceiro critério, a formulação contendo 15,0% de polpa de cenoura integral e 15,0% de beterraba integral foi considerada melhor do que as formulações contendo 20,0% de adição de polpa integral de cenoura e 20,0% de adição de polpa integral de beterraba.

Após a análise à luz desses novos critérios, foi determinado que a formulação que apresentava melhor desempenho nestes quesitos era a de 15% de adição de polpa integral de cenoura e 15% de adição polpa integral de beterraba (Figura 2).

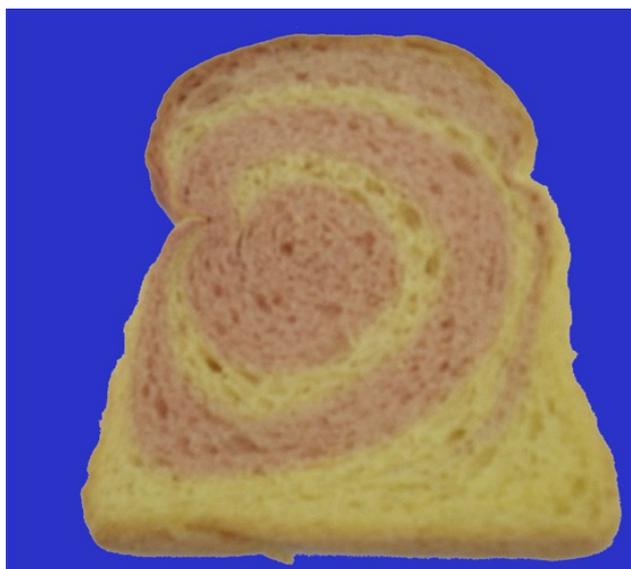


FIGURA 2 Pão de forma com 15% de adição de polpa integral de cenoura e 15% de adição de polpa integral de beterraba.

4 CONCLUSÕES

As formulações de pães de forma com 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10,0% e 12,5% não apresentaram diferenças estatísticas significativas no teste F ($p < 0,05$). Quanto à análise sensorial, as amostras apresentaram notas variando de 80,9 a 86,6.

Os pães de forma com 15% e 20% de adição de polpa de cenoura e de polpa de beterraba apresentaram diferenças estatísticas no teste F e no teste de Scott Knott ($p < 0,05$) em relação ao controle (0%). Quanto à análise sensorial, as amostras apresentaram notas variando de 83,1 a 91,2.

Após a adoção de critérios de seleção visuais, tecnológicos e econômicos para a escolha da formulação final, foi eleita a de 15% de adição de polpa integral de cenoura e 15% de adição de polpa integral de beterraba.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMARGO, C. R. O.; CAMARGO, C. E. G. Trigo: avaliação tecnológica e novas linhagens. **Bragantia**, Campinas, v. 46, n. 2, p. 169-181, 1987.

CHAVES, J. B. P.; SPROESSER, R. L. **Práticas de laboratório de análise sensorial e alimentos e bebidas**. Viçosa, MG: UFV, 2002. 81 p.

EMULZINT INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. **Curso técnico de panificação**. Campinas, 1985. 91 p.

GERMANI, R.; BENASSI, V. T.; CARVALHO, J. L. V.; MAZZARI, M. R.; PACHECO, J. M. **Metodologias de avaliação da qualidade tecnológica do grão e da farinha de trigo**. Rio de Janeiro: Embrapa, 1993.

CAPÍTULO 4

CARACTERIZAÇÃO E QUALIDADE DO PÃO DE FORMA COM POLPA DE CENOURA E DE BETERRABA

RESUMO

SANTANA, Bruno Fernandes. Caracterização e qualidade do pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba. In: _____. **Desenvolvimento de novos produtos:** pão de forma com polpa de cenoura e beterraba. 2007. Cap. 4, p. 53-68. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*

As qualidades nutricional e comercial de produtos alimentícios estão intimamente ligadas à sua qualidade microbiológica, sua apresentação e os ingredientes utilizados. Este trabalho foi realizado com o objetivo de caracterizar, química e qualitativamente, os pães de forma com polpa de cenoura e beterraba. Após a fabricação dos pães com adição de 15% de polpa integral de cenoura e 15% de adição de polpa integral de beterraba, estes foram armazenados, para a determinação da vida de prateleira e firmeza, nos laboratórios de Microbiologia de Alimentos e Microestrutura e Engenharia de Alimentos, respectivamente, por um período de 17 dias. Os parâmetros microbiológicos analisados a cada três dias após a fabricação foram: coliformes totais e termotolerantes, *Bacillus Cereus*, *Salmonella* sp., fungos filamentosos e leveduras. A análise de textura relacionou-se à firmeza dos pães durante o armazenamento. Para as análises químicas, os pães passaram pelo processo de pré-secagem e secagem definitiva, sendo depois triturados e armazenados em vidros de amostras hermeticamente fechados. Nos laboratórios do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras foram realizadas as seguintes análises: umidade, extrato etéreo, proteínas, fibra bruta, pH, acidez titulável e cinzas. No Laboratório de Análise Foliar do Departamento de Química da Universidade Federal de Lavras foi realizado o perfil de minerais dos pães de forma fabricados. Os resultados mostram que o valor calórico e a quantidade de ferro encontrados no pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba são bem superiores aos seus produtos correlatos. A firmeza do pão aumentou durante seu armazenamento. As análises microbiológicas demonstraram as boas práticas de fabricação, pois, em todos os quesitos, apresentaram contagens muito abaixo das previstas pela legislação vigente.

Comitê Orientador: Profa. Dra. Joelma Pereira-UFLA (Orientadora); Prof. Msc. Paulo Roberto Clemente-UFLA; Prof. Dr. Daniel Carvalho de Rezende-UFLA.

ABSTRACT

SANTANA, Bruno Fernandes. Characterization and Quality of Sandwich Bread with Carrot and Beet Pulp. In:_____. **New Products Development: Sandwich Loaf with Carrot and Beet Pulp**. 2007. Cap. 4, p 53-68. Dissertation (Masters Degree in Science Food) – Universidade Federal de Lavras. Lavras, Minas Gerais, Brasil. *

Commercial and nutritional quality of food products are closely related to their microbiological quality, packaging design, and ingredients utilized. The aim of this investigation was to characterize chemically and qualitatively a sandwich loaf with carrot and beet pulp. After bread making with 15% addition of carrot whole pulp and 15% addition of beet whole pulp, the loaves were stored in order to determine their shelf life and firmness, for a 17-day timespan. The following microbiological parameters were analyzed every 3 days after bread making: total and thermotolerant coliforms, *Bacillus Cereus*, *Salmonella sp.*, filament fungi, and yeasts. Also, texture analysis measured bread firmness during storage. Before chemical analysis, bread loaves underwent pre-drying and final drying, then were ground and stored in hermetically closed glass containers. Later, the following analyses were carried out: humidity, ethereal extract, proteins, curde fiber, pH, titratable acidity, and ashes. Then, mineral profile was also assessed. Results showed that caloric values and iron amount found in the sandwich loaf were significantly higher than those of similar products. Also, bread firmness increased during storage time. Finally, microbiological analyses indicated good manufacturing practices, since all items showed values significantly lower than those required by the present legislation.

Guidance Committee: Joelma Pereira-UFLA (Adviser); Paulo Roberto Clemente-UFLA; Daniel Carvalho de Rezende-UFLA.

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Resolução CNNPA n° 12, de 1978 (ANVISA, 2007), o pão deve ser fabricado com matérias-primas de primeira qualidade, ser isento de matérias terrosas, parasitas e apresentar-se em perfeito estado de conservação.

Os ingredientes utilizados e o processo de fabricação dos pães são de suma importância na caracterização de sua qualidade sensorial e, principalmente, microbiológica.

Os produtos de panificação, manuseados de maneira adequada, são menos susceptíveis ao ataque por microrganismos patogênicos. Fatores como umidade elevada e acondicionamento incorreto dos pães de forma em temperaturas altas podem levar ao aparecimento de fungos nos pães embalados (Franco & Landgraf, 1996).

A maciez do pão está intimamente ligada à sua umidade e o seu envelhecimento, ou “bread staling”, ocorre devido a um fenômeno chamado retrogradação do amido, no qual os grânulos de amido perdem água e formam uma estrutura mais rígida no interior do pão.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar quimicamente, quanto à firmeza e microbiologicamente, o pão formulado com polpa de cenoura e beterraba.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

No Laboratório de Grãos e Cereais do Departamento de Ciência dos Alimentos da UFLA foram realizadas as análises descritas a seguir.

2.1 Umidade

A umidade foi determinada por meio de pré-secagem, em que a amostra de pão foi fragmentada e uniformemente distribuída em cadinhos de porcelana e colocada em estufa com circulação de ar, a 60°C, por 24 horas, segundo metodologia descrita por Silva & Queiroz (2004). Esse período foi suficiente para que o pão apresentasse condições de umidade próprias para ser moído.

Depois de seca, a amostra foi triturada manualmente em graal de porcelana e novamente colocada em cadinhos de porcelana e submetida à secagem definitiva em estufa, a 105°C, até obter peso constante, conforme método n° 925.09 da Association of Official Agricultural Chemists, AOAC (2000). O resultado foi expresso em g/100g de umidade na amostra.

2.2 Extrato etéreo

O método utilizado para o extrato etéreo foi o de extração contínua em aparelho tipo Soxhlet, usando solvente orgânico (éter etílico), segundo metodologia n° 925.38 da AOAC (2000). O resultado foi expresso em g/100g de extrato etéreo na matéria integral.

2.3 Proteína bruta

A fração protéica foi determinada pelo método de Micro-Kjeldahl n° 920.87 da AOAC (2000), no qual o nitrogênio presente na amostra é transformado em amônio (NH₄) que é, posteriormente, separado por destilação

e, depois, quantificado por titulação do destilado. O nitrogênio protéico da amostra, multiplicado pelo fator de conversão 6,25, correspondeu ao percentual das amostras, sendo o resultado expresso em g/100g de proteína bruta na matéria integral.

2.4 Fibra bruta

Foi utilizado o método gravimétrico após a digestão em meio ácido, segundo metodologia descrita por Van de Kamer & Van Ginkel (1952). O resultado foi expresso em g/100g de fibra bruta na matéria integral.

2.5 Cinzas

O método n° 923.03 da AOAC (2000) baseia-se na determinação da perda de peso do material submetido à incineração, a 550°C, em mufla, por um período suficiente para a queima de toda matéria orgânica. O resultado foi expresso em g/100g de cinzas na matéria integral.

2.6 Fração glicídica (carboidratos)

O método utilizado foi o cálculo por diferença, segundo a equação 1:

$$\text{g/100g F.G.} = 100 - (\text{U} + \text{EE} + \text{P} + \text{F} + \text{C}) \quad (1)$$

sendo:

FG = fração glicídica (g/100g)

U = umidade

EE = extrato etéreo (g/100g)

P = proteína (g/100g)

F = fibra bruta (g/100g)

C = cinzas (g/100g)

Considerou-se a matéria integral, segundo método da AOAC (2000).

2.7 Valor calórico

Foram utilizados fatores de conversão de Atwater, conforme Osborne & Voogt (1978): 4 kcal/g para proteína, 4 kcal/g para carboidratos e 9 kcal/g para lipídeos, de acordo com a equação 2:

$$VC = (\text{g}/100\text{g proteína} \times 4,0) + (\text{g}/100\text{g extrato etéreo} \times 9,0) + (\text{g}/100\text{g carboidratos} \times 4,0) \quad (2)$$

2.8 pH

Foi preparado um extrato com 5g de amostra em 50 ml de água destilada e, após 10 minutos de agitação em agitador magnético, determinou-se o pH, fazendo-se a leitura do líquido sobrenadante em pHmetro digital, conforme metodologia descrita por Cecchi (2003).

2.9 Acidez titulável

A análise foi feita aproveitando-se o mesmo material do pH, conforme descrito por Cecchi (2003). A mistura foi agitada, utilizando-se agitador magnético, enquanto o NaOH (0,1 N) era adicionado até pH 8,3. O resultado foi expresso em miliequivalentes da base por cem gramas da amostra na base seca, conforme equação 3:

$$\text{Acidez titulável} = (\text{meq} \times \text{fator de correção} \times 100) / \text{amostra (g)} \quad (3)$$

2.10 Perfil de minerais

A determinação dos minerais (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, boro, cobre, manganês, zinco e ferro) foi realizada no Laboratório de Análise Foliar do Departamento de Química da UFLA e seguiu a metodologia descrita por Malavolta et al. (1997) e os valores expressos em mg/100g.

2.11 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas realizadas no Laboratório de Microbiologia do Departamento de Ciência dos Alimentos da UFLA nos pães de forma foram as descritas na Anvisa (2001), para pães sem recheios ou coberturas.

Os pães foram analisados nos tempos zero (1º dia após a fabricação) e a cada 3 dias, sucessivamente, até o aparecimento de fungos aparentes (vistos a olho nu), totalizando 5 tempos. Os pães foram armazenados no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Ciência dos Alimentos da UFLA, com temperatura que variou de $23\pm 1^{\circ}\text{C}$ (mínima) a $28\pm 1^{\circ}\text{C}$ (máxima) e sem umidade controlada.

Para a análise de coliformes totais e termotolerantes foi utilizada a técnica do número mais provável (NMP). Para coliformes totais foi utilizado o meio de cultura caldo lauril sulfato triptose (LST) e, para coliformes termotolerantes, o meio de cultura caldo *Escherichia coli* (EC). Os resultados foram expressos em $\text{NMP} \times \text{g}^{-1}$, conforme Silva et al. (1997).

A análise de *Bacillus cereus* foi realizada utilizando-se o método de plaqueamento em superfície e o meio de cultura utilizado foi o ágar manitol gema de ovo polimixina (MYP). O resultado foi expresso em unidade formadora de colônias por grama de amostra ($\text{UFC} \times \text{g}^{-1}$), de acordo com Silva et al. (1997).

Para a análise de *Salmonella* sp., foi utilizado, como pré-enriquecimento, água peptonada tamponada, e, como enriquecimento em caldo seletivo, os caldos tetracionato Muller Kauffmann (TMK) e Rapapporte-Vassiliadis (RV). Por fim, para o plaqueamento seletivo diferencial, foi utilizado o meio de cultura ágar entérico de Hektoen (HE), de acordo com Silva et al. (1997).

Os fungos filamentosos e leveduras foram analisados pelo método de diluição seriada em superfície. O meio de cultura utilizado foi o dicloran glicerol 18% ágar (DG 18) e os resultados foram expressos em unidades formadoras de colônia por grama de amostra ($\text{UFC} \times \text{g}^{-1}$), conforme descrito por Sanson et al. (2000).

2.12 Firmeza dos pães de forma

Os pães de forma utilizados para análise de firmeza foram fatiados e adequadamente embalados em sacos plásticos de polipropileno e armazenados em local seco, arejado e longe de fonte de calor, com temperatura que variou de $23 \pm 1^\circ\text{C}$ (mínima) a $28 \pm 1^\circ\text{C}$ (máxima) e sem umidade controlada, durante os 17 dias de análise. As análises foram realizadas no Laboratório de Microestrutura e Engenharia de Alimentos do Departamento de Ciência dos alimentos da UFLA e iniciadas no 1º dia de armazenamento, prosseguindo a cada 3 dias, totalizando 5 amostragens.

Para a determinação da firmeza foi utilizado o texturômetro TA. XT2 (Stable Micro Systems, UK), avaliando-se apenas os dados relacionados à firmeza nos seguintes parâmetros: “probe compression platens” quadrada de área de 49 cm^2 , velocidade de teste $1,0 \text{ mm/s}$, velocidade pós-teste $5,0 \text{ mm/s}$, distância de compressão $5,0 \text{ mm}$, teste de ruptura $1,0 \text{ mm}$, força 100g e tempo 5s . As amostras foram mantidas na embalagem original e as fatias foram retiradas de forma aleatória, uma de cada vez, na hora do teste. Cada amostra de pão foi analisada em três repetições (três fatias por amostra) e o probe do aparelho comprimiu o centro de cada fatia. O resultado foi expresso em Newtons (N).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Composição química e valor calórico

Os dados relativos à composição química do pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1 Composição química do pão de forma com polpa de cenoura e beterraba

Nutriente	Quantidade	Nutriente	Quantidade
Umidade (g/100g)	34,56	Fósforo (mg/100g)	0,12
Extrato etéreo (g/100g)	2,61	Potássio (mg/100g)	0,19
Proteínas (g/100g)	3,67	Cálcio (mg/100g)	0,01
Fibras (g/100g)	2,26	Magnésio (mg/100g)	0,02
Cinzas (g/100g)	0,20	Enxofre (mg/100g)	0,13
Fração glicídica (g/100g)	56,70	Boro (mg/100g)	0,61
Valor calórico (kcal/100 g)	264,97	Cobre (mg/100g)	0,30
Acidez titulável (meq/100g)	6,00	Manganês (mg/100g)	0,44
pH	5,00	Zinco (mg/100g)	1,57
Nitrogênio (mg/100g)	2,65	Ferro (mg/100g)	3,47

Foi encontrado um valor de 34,56% de umidade para o pão de forma. Esteller et al. (2005), em trabalho com pães de forma tradicionais, encontraram valores de 30%, em média. Segundo ANVISA (1978), o teor de umidade máximo aceito para pães feitos com farinha de trigo é de 38%, sendo próximos aos encontrados na amostra analisada.

O valor para extrato etéreo foi de 2,61g/100g, considerado normal se comparado a marcas tradicionais (Phillipi, 2002).

O valor de proteína da amostra analisada foi de 3,67g/100g, considerado abaixo do recomendado para pães de forma pela ANVISA (1978), que é de 11,4%.

A quantidade de fibra bruta do pão de cenoura e de beterraba, de 2,26 g/100g, é quase o dobro do recomendado para pães de forma comuns pela ANVISA (2007), que é de 1,2%. Para pães integrais, cujo teor de fibra espera-se ser maior do que do pão de forma tradicional, o valor chega a 3,5%, ou seja, pouco acima do encontrado na amostra analisada.

A ação das fibras no quimismo intestinal varia, pois elas, de maneira geral, diminuem a velocidade de absorção da glicose no intestino e, em algumas situações, podem diminuir a absorção de colesterol dos alimentos (Franco, 1999), contribuindo, dessa forma, em dietas de emagrecimento e controle de peso.

A ingestão diária recomendada de fibras totais para adultos é de 20 a 30g de fibras por dia e o pão de cenoura e de beterraba atinge 11,3% do mínimo requerido por 100g de produto (National Academy of Sciences, NAS, 2007).

O valor calórico encontrado no pão de cenoura e de beterraba foi de 264,97 kcal por 100g, portanto, abaixo do descrito por Philippi (2002), que em sua tabela de composição nutricional, apresenta uma das principais marcas comerciais de pães de forma tradicionais (339,40 kcal/100g).

Ainda com base nos dados da Tabela 1, pode-se destacar o valor de ferro encontrado na amostra (3,47 mg/100g), o que é considerado relevante, pois segundo Philippi (2002), o único produto no qual este valor é semelhante é o pão de centeio, com 3,79mg/100g. Os demais produtos ou não possuem valores para este mineral ou possuem valores muito abaixo do encontrado.

Essa quantidade de ferro supre em 34,70% às necessidades deste mineral para crianças de até 10 anos de idade, 28,91 % das recomendações para homens e 23,13% para mulheres acima de 11 anos de idade (NAS, 2007).

3.2 Firmeza

Na Figura 1 estão representados graficamente os valores de textura encontrados no pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba em relação ao tempo de armazenamento.

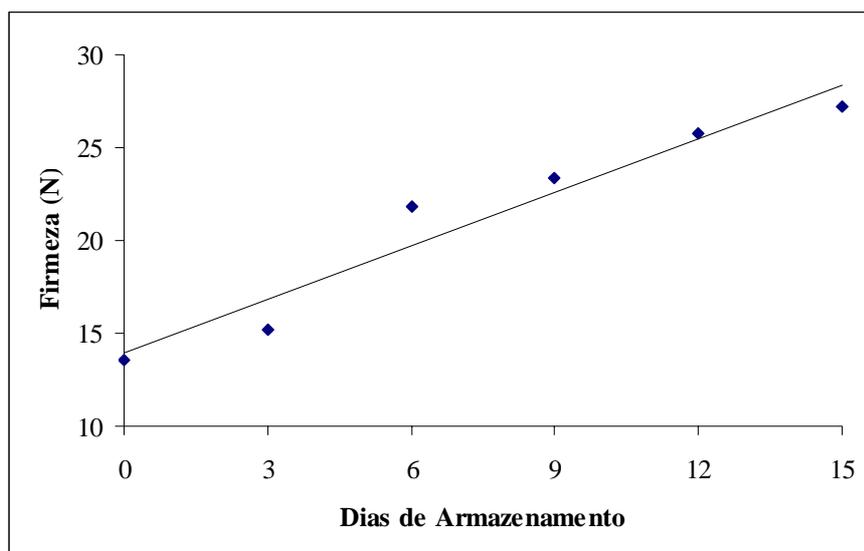


FIGURA 1 Representação gráfica para valores de firmeza em relação ao tempo de armazenamento do pão de cenoura e de beterraba.

Pode-se perceber que, à medida que o tempo de armazenamento aumenta, a firmeza dos pães aumenta gradativamente, alcançando os valores de 13,59 N no tempo zero (1º dia de armazenamento) e 27,22 N no tempo cinco (15º dia de armazenamento), considerado muito baixo se comparado aos valores encontrados por Esteller et al. (2005). Estes autores, em seu trabalho sobre o uso de açúcares em produtos panificados, obtiveram 15,81N no 1º dia de armazenamento e 35,35 N no 9º dia de armazenamento, com a adição de sacarose na formulação. Esse aumento na firmeza pode ser explicado pelo fenômeno de envelhecimento do pão, proveniente da perda de umidade durante o período de armazenamento.

3.3 Qualidade microbiológica

Com relação às análises microbiológicas, as variáveis *Bacillus* sp., coliformes totais e termotolerantes e *Salmonella* sp. apresentaram o resultado “ausente” em todos os tempos da análise, atendendo à legislação brasileira para pães de forma (ANVISA, 2001).

Na quantificação de fungos e leveduras, as contagens máximas obtidas ficaram abaixo das 10 UFC (unidades formadoras de colônias), atendendo à legislação vigente (ANVISA, 2001).

Estes valores demonstram a higiene e a sanidade dos ingredientes usados na fabricação e na manipulação do pão de forma em todo o processo de produção e armazenamento.

4 CONCLUSÕES

O pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba atinge 11,3% do mínimo requerido de fibras para adultos por 100g de produto (NAS, 2007).

O valor calórico do pão de cenoura e beterraba ficou dentro das recomendações de NAS (2007) e a quantidade de ferro nele encontrada foi bem superior aos seus produtos correlatos, o que indica ser esse uma fonte de ferro na alimentação.

A firmeza do pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba aumentou durante o seu armazenamento e apresentou valores baixos (13,59 N e 27,22 N no 1º e 15º dias de armazenamento, respectivamente) se comparado às informações da bibliografia consultada (15,81 N e 35,35 N no 1º e 9º dias de armazenamento respectivamente), o que é explicado pelo fenômeno de envelhecimento dos pães.

As análises microbiológicas demonstraram as boas práticas de fabricação do produto, pois, em todos os quesitos, o pão apresentou contagens muito abaixo das previstas pela legislação vigente.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução – CNNPA nº 12, de 24 de julho de 1978.** Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de pão. Disponível em:

<http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78_pao.htm>. Acesso em: 2 ago. 2007.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001.** Disponível em:

<http://www.abic.com.br/arquivos/leg_resolucao12_01_anvisa.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2007.

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods of the American Association of Cereal Chemists.** St. Paul, 1995.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of the Association of the Agricultural Chemists.** 17nded. Washington, 2000. v.2.

CECCHI, H.M. Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. 2. ed. Campinas: Unicamp, 2003.

ESTELLER, M. S.; YOSHIMOTO, R. M. de O.; AMARAL, L.R.; LANNES, S. C. da S. Uso de açúcares em produtos panificados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 4, out./dez. 2005.

FRANCO, B. D. G. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos.** São Paulo: Atheneu, 1996. 182p.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos.** 9.ed. São Paulo: Atheneu, 1999. 307 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações.** Piracicaba: Potafos, 1997. 319p.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. **Dietary reference intakes (DRIs).** Food and Nutrition Board. Institute of Medicine. National Academics, 2007.

Disponível em: <<http://www.iom.edu/CMS/3788/4574.aspx>>. Acesso em: 10 ago. 2007.

OSBORNE, D. R.; VOOGT, P. **The analysis of nutrient in foods**. London: Academic, 1978. p. 47, 156-158.

PHILIPPI, S. T. **Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional**. 2.ed. São Paulo: Coronário, 2002. 135 p.

SANSÓN, R. A. et al. **Introduction to food and airbourne fungi**. Denmark: Techinal University of Denmark, 2000. p. 283-313.

SILVA, J. S.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, 2004. 235 p.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. de A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 1997. 317 p.

Van de KAMER, J.H.; Van de GINKEL, L. Van. Rapid determination of cruder fiber in cereals. **Cereal Chemistry**, St. Paul, v. 29, n. 4, p. 239-251, 1952.

CAPÍTULO 5

ANÁLISES ADMINISTRATIVAS, MERCADOLÓGICAS E ACEITAÇÃO DO CONSUMIDOR DO PÃO DE FORMA COM POLPA DE CENOURA E DE BETERRABA

RESUMO

SANTANA, Bruno Fernandes. Análises administrativas, mercadológicas e aceitação do consumidor do pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba. In: _____. **Desenvolvimento de novos produtos:** pão de forma com polpa de cenoura e beterraba. 2007. Cap. 5, p. 69-99. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*

Um ponto de grande interesse atualmente nas indústrias de bens de consumo é saber se um novo produto inserido no mercado terá a repercussão esperada pela empresa e atenderá aos anseios de seus consumidores. O objetivo deste trabalho foi realizar as análises administrativas e mercadológicas referentes ao desenvolvimento de um novo produto: pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba. Foram pesquisados os principais concorrentes na região de comércio desse produto e os custos de produção e a viabilidade econômica. Foram realizadas também análise sensorial e análise mercadológica com 103 consumidores no supermercado de maior fluxo da cidade de Lavras, MG, avaliando-se parâmetros como características sensoriais, de decisão de compra, o valor que os consumidores estavam dispostos a pagar e a escolha do *layout* da embalagem do produto. Os resultados mostraram a fraca concorrência desse tipo de produto e a inexistência de um produto com estas características na região. Os custos de produção se encontram dentro da margem esperada e na faixa de preços que os consumidores aceitariam pagar, ou seja, viabilizando a sua comercialização. Com relação à aceitação, esta se mostrou notavelmente superior, tendo 100% dos consumidores revelado que comprariam o pão de forma. Fatores como aroma, sabor, ser um produto nutritivo e preço mostraram ser de fundamental importância para a maioria dos provadores para adquirir o produto. A marca do produto, para a maioria, se mostrou pouco importante como decisão de compra e o *layout* escolhido foi o tido como “neutro”, por não apresentar características marcantes.

* Comitê Orientador: Profa. Dra. Joelma Pereira-UFLA (Orientadora); Prof. Msc. Paulo Roberto Clemente-UFLA; Prof. Dr. Daniel Carvalho de Rezende-UFLA.

ABSTRACT

SANTANA, Bruno Fernandes. Market Analysis and Consumer Acceptance of Sandwich Bread with Carrot and Beet Pulp. In:_____. **New Products Development: Sandwich Loaf with Carrot and Beet Pulp**. 2007. Cap. 5, p 69-99. Dissertation (Masters Degree in Science Food) – Universidade Federal de Lavras. Lavras, Minas Gerais, Brasil. *

Nowadays, knowing whether a new product launched to market will achieve the desired effects and fulfill consumer expectations is an important point to consumer goods companies. The aim of this investigation was to carry out a market analysis concerning a new product development: sandwich loaf with carrot and beet pulp. Major competitors in the marketplace, production costs, and economic viability were assessed. A sensory analysis was also carried out along with a market analysis with 103 consumers at the supermarket with the highest customer density in Lavras, Minas Gerais State, Brazil. The research evaluated parameters such as sensory characteristics, purchase decision, customer willingness to pay, and product packing layout. Results showed weak market competition, as well as absence of similar products in the market area. Moreover, production costs were in the expected range and price met customer willingness to pay, thus confirming commercial viability. Also, the product was widely accepted, since 100% consumers would buy it. Most customers considered factors such as aroma, taste, nutritional traits, and price highly important for purchase decision. Furthermore, product brand had little effect on most customers, as well as packing layout, which was considered neutral owing to its lack of remarkable traits.

Guidance Committee: Joelma Pereira-UFLA (Adviser); Paulo Roberto Clemente-UFLA; Daniel Carvalho de Rezende-UFLA.

1 INTRODUÇÃO

O estudo de mercado compreende os problemas relativos à transferência e à venda de bens e serviços ao consumidor, além das conexões e relações entre a produção e o consumo, a fabricação de produtos, sua distribuição e venda no atacado e no varejo, juntamente com os seus aspectos financeiros. O estudo consiste, especialmente, em coletar, analisar e interpretar as informações disponíveis (relatórios de empresas, estatísticas oficiais, etc.) como também coletar, analisar e interpretar elementos censitários da distribuição, elementos das pesquisas sobre consumo, examinar a contabilidade das empresas comerciais, etc. (Leduc, 1973; Tagliacarne, 1986).

Quando uma empresa tem como alvo o lançamento de um novo produto, é possível investigar sua aceitação pelo público antes que se inicie produção. O motivo de tal precaução é obvio: se se verifica que o consumidor não está interessado no produto, ou em sua forma atual, muito dinheiro poderá ser economizado, dinheiro esse que, de outra forma, se investiria em sua produção. Se o produto encontra aceitação, torna-se possível calcular as dimensões do mercado antecipadamente. Tal informação é tão importante para os setores da produção da empresa como para os das vendas (Adler, 1975).

Este trabalho foi realizado com o objetivo de determinar os parâmetros mercadológicos, de custos de produção e comercialização, bem como a aceitação do pão de cenoura e de beterraba no mercado consumidor de Lavras, MG.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Pesquisa de concorrentes

Para definir os principais concorrentes, foi realizada uma pesquisa nos principais mercados e supermercados da cidade de Lavras, MG, no período de dezembro de 2006 a janeiro de 2007. O objetivo foi o de identificar os produtos com características iguais ou semelhantes às do novo produto.

As características analisadas foram: principais ingredientes, proporção dos ingredientes no produto, apresentação do produto, disponibilidade nas gôndolas do supermercado reposições e trocas de produtos, prazos de validade e preços.

2.2 Pesquisa de custos e viabilidade econômica

Para definir a viabilidade econômica do produto foi realizado um cálculo de todos os custos fixos e variáveis na fabricação do mesmo, de acordo com os cálculos fornecidos pelo proprietário da Campestre Indústria e Comércio Ltda. e adaptados em uma análise de Demonstrativo do Resultado do Exercício (DRE), segundo a metodologia descrita por Horngren et al. (2004).

Os resultados obtidos da análise de DRE foram confrontados com os da análise sensorial de aceitação do produto realizada com os consumidores em supermercado.

2.3 Pesquisa de aceitação do produto

Para a aceitação do produto, foi realizada uma pesquisa envolvendo 103 provadores não treinados, escolhidos por amostragem por conveniência no maior supermercado da cidade de Lavras, MG, no dia 24 de fevereiro de 2007, no período entre 8 e 13 horas, quando foram analisados fatores relacionados à decisão de compra e à análise sensorial.

Os provadores receberam uma amostra do pão de cenoura e de beterraba e, após a provarem, foram convidados a responder um questionário estruturado. Esse questionário solicitava informações sobre sexo, idade, faixa etária, hábito e frequência de compra de pão de forma e, ainda, se o provador compraria aquele produto, que preço pagaria por ele, os fatores que seriam levados em conta para comprar o produto, além de informações da análise sensorial do pão de forma, como a opinião sobre cor, sabor e aroma do mesmo (Figura 1A, Anexo A).

Após essa entrevista, o provador foi convidado a escolher, em um local separado da análise sensorial do pão de forma, o *layout* de embalagem que mais lhe agradou. Os *layouts* avaliados estão representados na Figura 1.

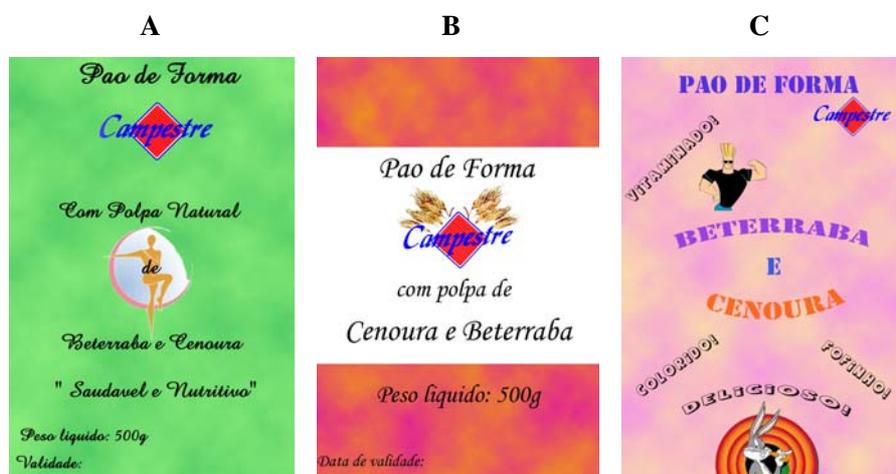


FIGURA 1 *Layouts* das embalagens de pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba, A: “Naturista”, B: “Neutra”, C: “Infantil”.

Entre os *layouts* apresentados na Figura 1, o primeiro (A) foi criado e direcionado ao público mais naturalista, preocupado em adquirir produtos mais saudáveis; o segundo (B) é uma embalagem mais neutra, com uma parte transparente no meio que favorece a visualização do produto e, por fim, o terceiro (C) foi direcionado para o público infantil, devido às suas próprias características de cor e apresentação do produto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização dos principais concorrentes

De acordo com a pesquisa realizada nos principais supermercados da cidade de Lavras, MG, no período do estudo, não foram identificados produtos que possuíssem características de composição de ingredientes como a junção das polpas de cenoura e de beterraba. Portanto, foi descartada a hipótese de plágio ou, mesmo, de um produto concorrente com as mesmas características do produto pesquisado. Portanto, é seguro afirmar que, na região de comercialização do mesmo, não há concorrentes diretos para esse tipo de pão de forma, caracterizando-o como um novo produto no mercado de pães especiais.

Com relação a produtos que tenham características semelhantes às do novo produto, somente um deles se aproxima. Trata-se do pão integral light com polpa de cenoura da Wickbold®, lançado no mercado nacional no ano de 2007.

Porém, esse produto não é comercializado na cidade de Lavras, MG, sendo restrito a capitais e cidades com número de habitantes bem superior. Portanto, pode-se afirmar que, apesar de possuir características semelhantes, esse produto não pode ser considerado um concorrente direto ou, mesmo, indireto a esse novo produto.

Foi analisada também a apresentação do produto em si. Pode-se afirmar que não há concorrentes com a apresentação da maneira como a do pão de cenoura e de beterraba, ou seja, massas com cores diferentes formando uma espiral.

Como não há concorrentes diretos, os fatores disponibilidade nas gôndolas de supermercado, reposições e trocas de produtos, prazos de validade e preços não puderam ser analisados. Esse aspecto, transportado aos principais fatores de concorrência de produtos panificáveis, torna a empresa responsável pelo lançamento desse novo produto, única em seu segmento. Esse fator é

determinante para a disseminação do produto no mercado e, principalmente, torna a empresa detentora de todas as vendas de produtos com tais características.

Todavia, esse produto pode apresentar concorrentes indiretos, como, por exemplo, os pães de forma tradicionais que, apesar de não possuírem o mesmo tipo de apresentação e de adição de ingredientes, acabam por representar um mesmo tipo de segmento e concorrem pela mesma fatia do mercado.

3.2 Cálculo de custos e viabilidade econômica

Os dados referentes aos custos de produção e de comercialização do pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba foram coletados junto à empresa parceira e estão resumidos na Tabela 1.

TABELA 1 Cálculo do custo de produção e comercialização do pão de cenoura e beterraba

Ingredientes	Quantidades	Valor Pago (R\$) *
Farinha de trigo Guaçu Mirim®	10 kg	10,60
Gordura vegetal Bunge®	400 g	0,55
Açúcar União®	600 g	0,70
Sal Lebre®	200 g	0,10
Wallocel® (amaciante)	40 g	0,58
Propionato de cálcio (antimofo)	40 g	0,32
Fermento biológico Fleischmann®	100 g	0,40
Cenoura	800 g	1,20
Beterraba	800 g	1,20
		Total: 15,65

... Continua...

TABELA 1, Cont.

Rendimento: 24 pães de 500 g. **Custo de cada pão: R\$ 0,65.**

Demonstrativo do Resultado do Exercício	Valor em R\$ por unidade
Preço final para o consumidor	2,71
Preço de venda da empresa	2,05
Subtraindo-se:	
Comercialização (impostos, transporte, comissões e troca de produtos)	0,38
Total parcial:	R\$1,67
Subtraindo-se:	
Custo fixo (energia elétrica, mão de obra, etc.)	0,81
Obtém-se:	
Margem de contribuição	0,86
Subtraindo-se:	
Custo de produção	0,65
Obteremos:	
Lucro líquido da empresa	0,21

(*): Valores médios coletados durante a pesquisa e sujeitos à alteração.

Fonte: Campestre Indústria e Comércio Ltda.

Os dados da Tabela 1 mostram que, apesar de se tratar de um novo produto, com características únicas em seu processo de produção e apresentação, ele se encontra em uma perspectiva de custos de produção dentro da realidade do mercado consumidor.

Infelizmente, não foi encontrada bibliografia confiável que demonstrasse, de forma detalhada, o cálculo de custos na produção de pães de forma com características especiais. Portanto, este trabalho é único em sua forma de apresentação, o que torna difícil a confrontação de dados com trabalhos científicos já realizados.

3.3 Aceitação do novo produto

Com base nos dados dos gráficos das Figuras 2 e 3, constata-se que a maioria dos entrevistados era do sexo feminino (64%) e uma parcela considerável na faixa etária de 21 a 40 anos (51,46%). Portanto, pode-se considerar que tratam-se de potenciais donas de casa realizando compras domésticas.

Vilas Boas (2005) identificou, em seu trabalho sobre consumidores de produtos orgânicos na cidade de Lavras, MG, um perfil semelhante de consumidores, sendo predominantemente de mulheres (68,8%) e acima de 41 anos (80,3%).

Gonçalves (1998) também identificou um número expressivo de mulheres entrevistadas (84%), porém, a faixa etária de mais de 50 anos obteve a maior frequência relativa (29%).

Porém, Frota (2001), em sua pesquisa com banana-passa em Belo Horizonte, constatou um número maior de homens (55%) e na faixa etária entre 41 e 50 anos (29,1%).

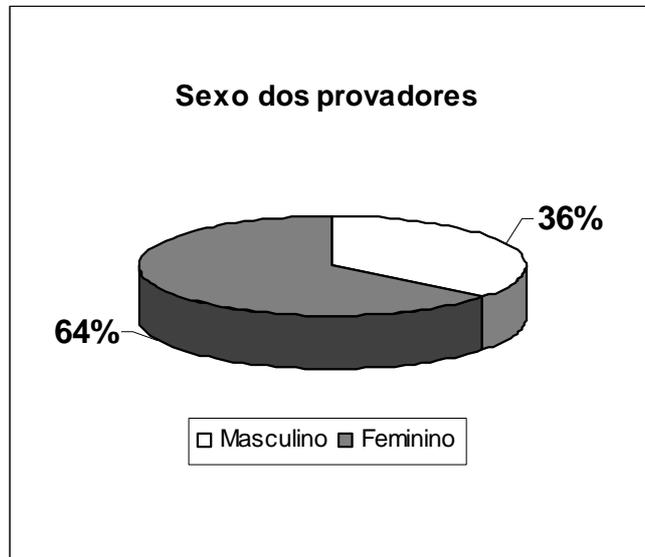


FIGURA 2 Estimativa percentual do sexo dos entrevistados.

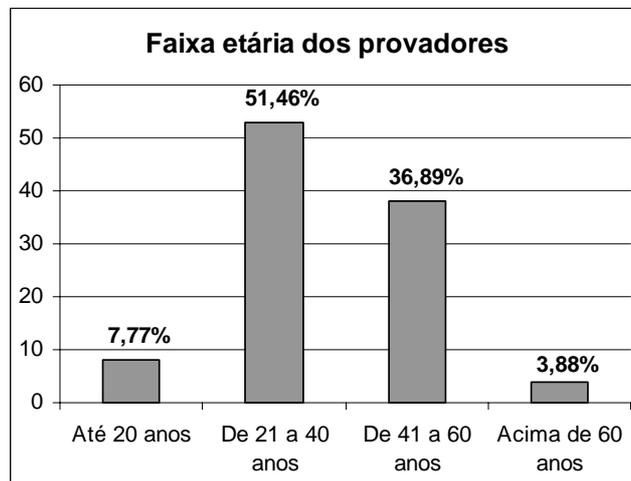


FIGURA 3 Estimativa percentual da faixa etária dos entrevistados.

Identificou-se que a grande maioria dos entrevistados possuía o hábito de consumir pão de forma (Figura 4) e que grande fatia percentual dos entrevistados (79,6%) compra pão de forma pelo menos uma vez por semana e 39,8% o compram mais de uma vez por semana (Figura 5). Esses dados demonstram a compra freqüente deste produto, o que torna potencialmente favorável a escolha da forma de apresentação desse novo produto no mercado consumidor.



FIGURA 4 Estimativa percentual do hábito dos entrevistados de consumirem pão de forma.

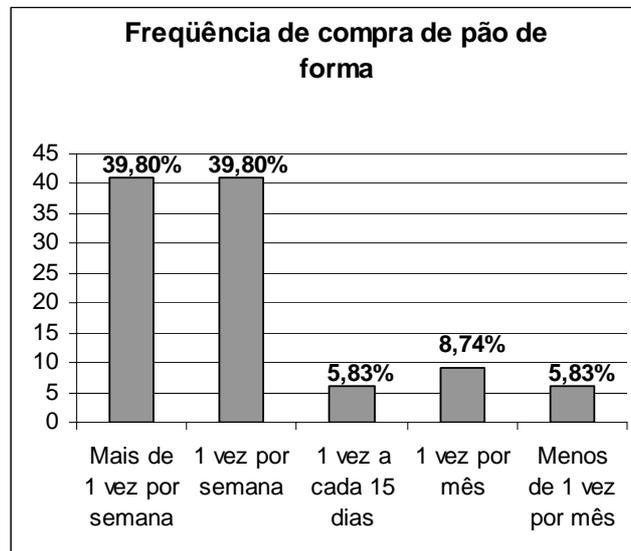


FIGURA 5 Estimativa percentual da frequência de consumo de pão de forma dos entrevistados.

A opinião dos entrevistados sobre a cor do pão de forma analisado está demonstrada graficamente na Figura 6. Mesmo sendo composto por duas cores diferentes em um mesmo produto, foi dada a ele classificação do aspecto global da fatia de pão de forma.

Observou-se que 95,2% dos entrevistados consideraram a cor boa, tendo a disposição das cores em espiral dentro da fatia do pão sido determinante para esses resultados satisfatórios. Isso porque esses provadores relataram ter apreciado muito a dualidade de cores em um mesmo produto, tendo um deles feito o seguinte comentário:

A idéia de um espiral colorido com produtos naturais em um pão de forma foi genial! (Consumidor entrevistado).

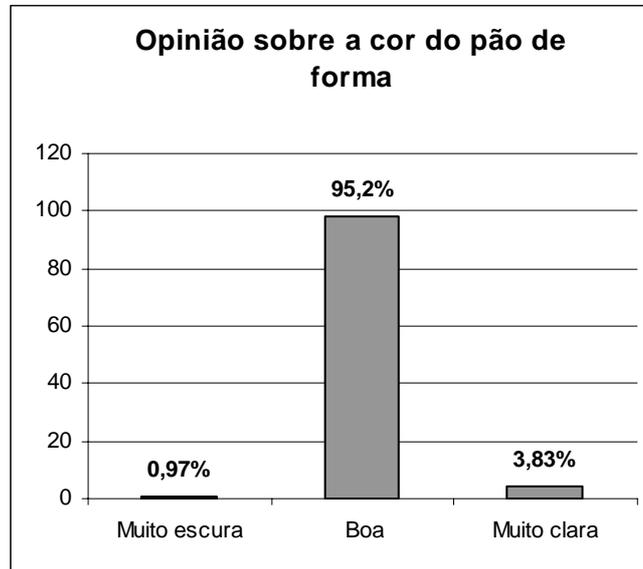


FIGURA 6 Estimativa percentual da opinião dos entrevistados sobre a cor do pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba.

O aroma do pão de forma também foi analisado pelos provadores entrevistados, tendo a quase totalidade deles (99,03%) classificado o aroma entre “Bom” e “Ótimo” (Figura 7).

Alguns provadores, principalmente pelos consumidores na faixa etária de até 20 anos, comentaram, de maneira espontânea, que a boa classificação do aroma do pão se deve ao fato de ele não possuir características muito marcantes, ou seja, não possuir um aroma muito forte de cenoura ou de beterraba.

Esse aspecto reflete um bom processo de fabricação, no qual um produto panificável com adição de polpas naturais de cenoura e de beterraba conserve um aroma agradável sem a adição de constituintes químicos, como aromatizantes artificiais e estabilizantes.

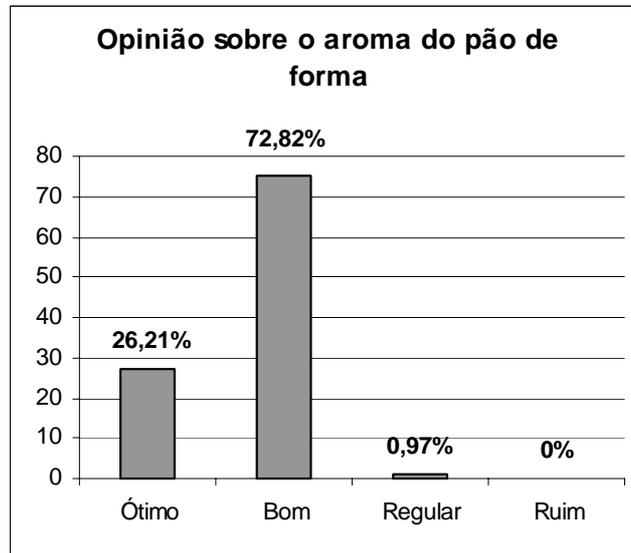


FIGURA 7: Estimativa percentual da opinião dos entrevistados sobre o aroma do pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba.

O gráfico da Figura 8 ilustra os dados relativos à opinião dos entrevistados com relação ao sabor do pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba. Contata-se que 57,28% dos entrevistados consideraram o pão com um sabor “Bom” e 39,81% o consideram “Ótimo”, o que resulta que 97,09% dos entrevistados aceitaram positivamente o produto neste quesito.

Alguns comentários espontâneos também podem ser citados, como o de um entrevistado:

O pão ficou muito gostoso. Não tem gosto forte da cenoura ou da beterraba, mas dá pra perceber que tem cenoura e beterraba nesse pão (Consumidor entrevistado).

Em pesquisa realizada para determinar o perfil de consumidores de queijo em Juiz de Fora, MG, Esteves Júnior (1989) obteve as maiores notas no atributo “Sabor”, demonstrando a importância de um produto saboroso como forma de aceitação do mesmo.

Uma das perguntas realizadas aos provadores entrevistados é se eles comprariam o pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba. O resultado foi que 100% dos entrevistados comprariam o produto citado, sendo esta uma margem expressiva de aceitação do produto.

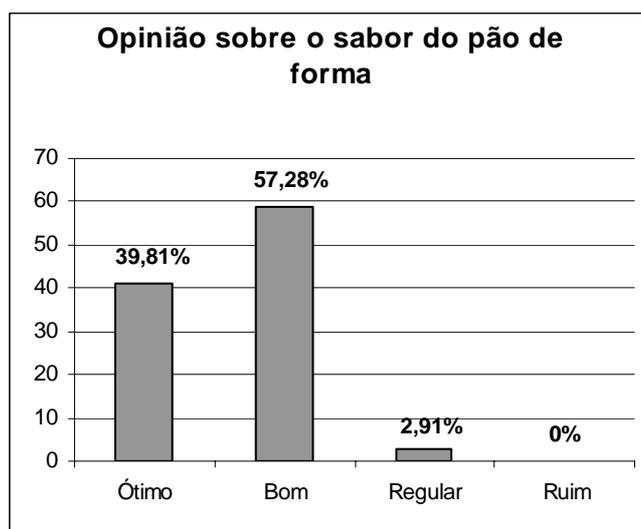


FIGURA 8 Estimativa percentual da opinião dos entrevistados sobre o sabor do pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba.

No gráfico da Figura 9 está representado o valor que os entrevistados pagariam pelo pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba. Essa pergunta foi feita levando-se em consideração o preço de um pão de forma tradicional,

cotado, no dia da pesquisa, em R\$ 2,50, as suas características especiais e depois de realizada a análise sensorial. Se somados os dois principais resultados, pode-se concluir que 77,67% desses provadores pagariam por volta de R\$ 2,00 a R\$ 3,00 pelo pão de forma. No entanto, 32,04% pagariam de R\$ 2,51 a R\$ 3,00. Esse valor situa-se na faixa de preço de um pão de forma tradicional e, quando confrontado com o resultado obtido da análise de DRE (Tabela 1), mostra que está dentro da faixa de preço final calculado para o consumidor, que é de R\$ 2,71.

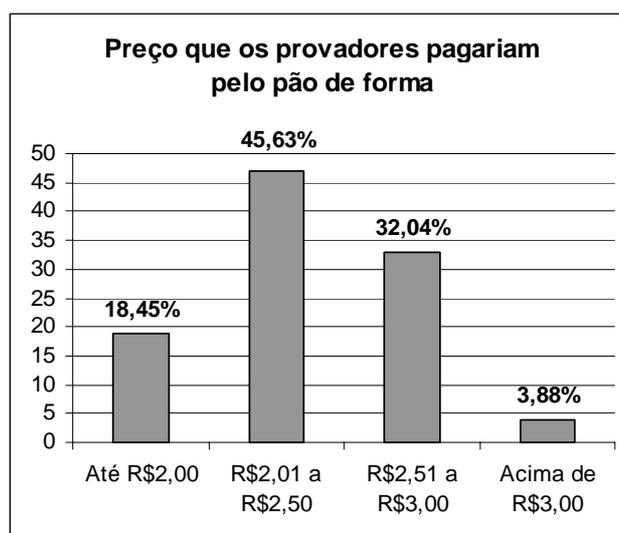


FIGURA 9 Estimativa percentual da opinião dos entrevistados sobre o quanto pagariam pelo pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba.

Contudo, ao se avaliar que se trata de um novo produto, para o qual ainda não se implantaram estratégias de promoção, pode-se considerar que é um

percentual é considerado muito satisfatório, ainda confrontado com o fato de não existirem concorrentes diretos para esse produto.

O gráfico da Figura 10 expressa, em percentuais, o grau de importância que o entrevistado atribui a este e a outros produtos.



FIGURA 10 Estimativa percentual da opinião dos entrevistados sobre o grau de importância da apresentação na compra do pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba.

O que se pode perceber é que a grande maioria (82,53%) dos entrevistados dá total importância à apresentação do produto, o que implica na forma como o produto é exposto e apresentado ao consumidor.

Porém, Frota (2001), pesquisando consumidores de banana-passa, observou que a aparência está, para 21,2% dos entrevistados, em 4º lugar como motivo de compra do produto em uma escala de oito pontos.

O gráfico da Figura 11 demonstra que, para 91,26% dos entrevistados, o atributo “sabor do produto” é tido como de total importância para a decisão de compra do produto.

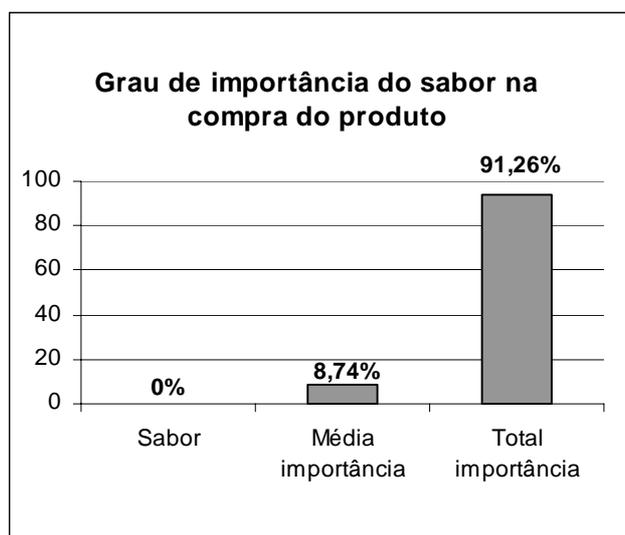


FIGURA 11 Estimativa percentual da opinião dos entrevistados sobre o grau de importância do sabor na compra do pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba.

Segundo Frota (2001), o atributo sabor/aroma posicionou-se em 3º lugar, em ocorrência, como motivador da decisão de comprar banana-passa, em Belo Horizonte, MG.

Ainda em 2001, Carvalho, em trabalho envolvendo consumidores do pão de queijo da marca Forno de Minas®, identificou que 59,1% deles definiram como principal atributo de benefício daquele produto o sabor.

Vilas Boas (2005), em trabalho sobre o comportamento de consumidores de produtos orgânicos, identificou que o sabor é o atributo de maior preocupação entre os consumidores entrevistados, o que denota a importância de um produto saboroso como forma de aceitação.

Quanto à “cor do produto” e ao “aroma do produto”, novamente, parcelas consideráveis dos entrevistados, 58,25% e 77,67%, respectivamente, consideram de total importância para a decisão de compra do produto esses atributos (Figuras 12 e 13).



FIGURA 12 Estimativa percentual da opinião dos entrevistados sobre a importância da cor na compra do pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba.



FIGURA 13 Estimativa percentual da opinião dos entrevistados sobre a importância do aroma na compra do pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba.

Alguns provadores, fora das respostas dadas ao questionário, revelaram que as cores apresentadas, bem como a sua disposição na fatia de pão de forma, e o aroma natural e harmonioso, foram fatores cruciais na aceitação do produto.

Como mostrado no gráfico da Figura 14, o atributo “ser um produto nutritivo” é, para 92,24% dos entrevistados, um fator de grande importância na aquisição de um produto. Esses dados denotam a preocupação dos entrevistados em adquirir produtos livres de agentes químicos e aditivos em demasia.

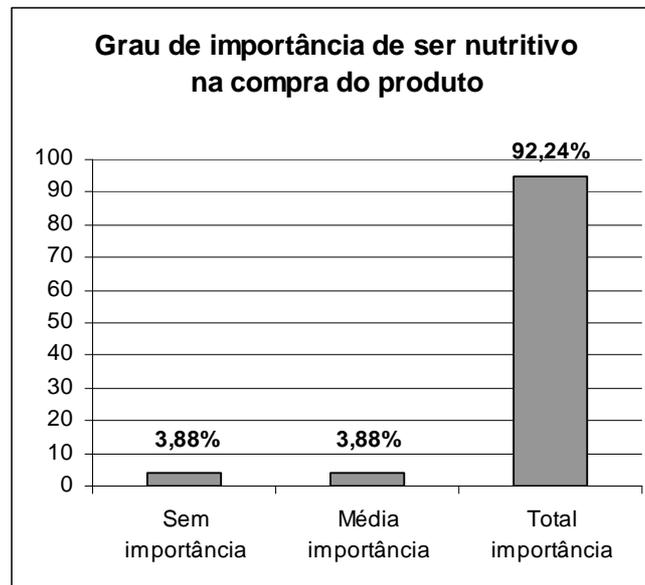


FIGURA 14 Estimativa percentual da opinião dos entrevistados sobre a importância de se tratar de um produto nutritivo, na compra do pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba.

Esse mesmo atributo obteve a maior ocorrência (25,9%) no trabalho de Frota (2001) e, em diversos aspectos da pesquisa de Vilas Boas (2005), verificou-se grande ocorrência dele.

O quesito “preço”, em diversos trabalhos, é tratado como um diferencial na indexação de um produto no mercado consumidor. Isso porque, segundo Sette & Souza (2003), no final, o consumidor decide se a empresa definiu o preço correto comparando-o ao valor percebido na utilização do produto - se o preço exceder a soma dos valores, os consumidores não comprarão o produto.

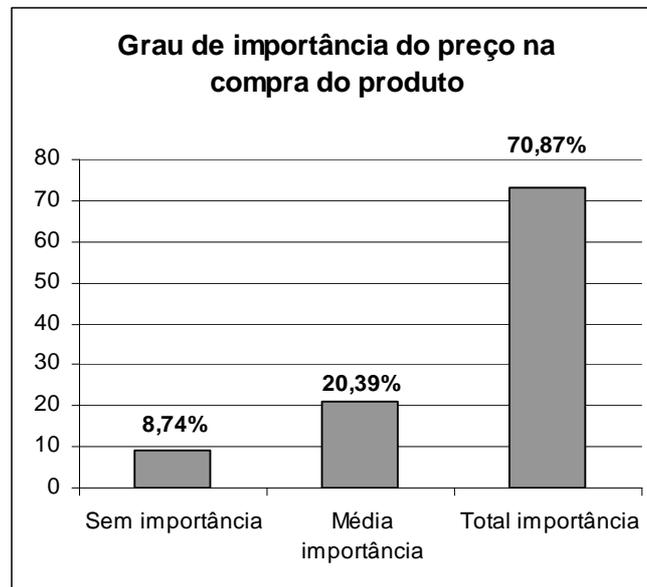


FIGURA 15 Estimativa percentual da opinião dos entrevistados sobre a importância do preço na compra do pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba.

Os dados do gráfico da Figura 15 confirmam essa opinião, pois 70,87% dos entrevistados consideram como sendo de total importância, ao adquirem um produto, o preço estabelecido para o mesmo. Apenas 8,74% desses provadores não consideram o fator preço como importante na decisão de compra, tendo um deles relatado o seguinte:

Se o produto tem qualidade, para mim não importa o valor cobrado, desde que me agrade (Consumidor entrevistado).

Outro relato interessante mostra que, mesmo o consumidor que não dá total importância ao preço, ao final, se preocupa com o custo-benefício desse produto, como a seguir:

Eu não me importo de pagar um pouco mais para ter um produto de qualidade, mas também não admito exageros e nem aumentos constantes de preços (Consumidor entrevistado).

Os dados do gráfico da Figura 16 demonstram um fator interessante e de grande valia para a empresa que irá lançar um novo produto no mercado, que é o atributo “marca do produto”.

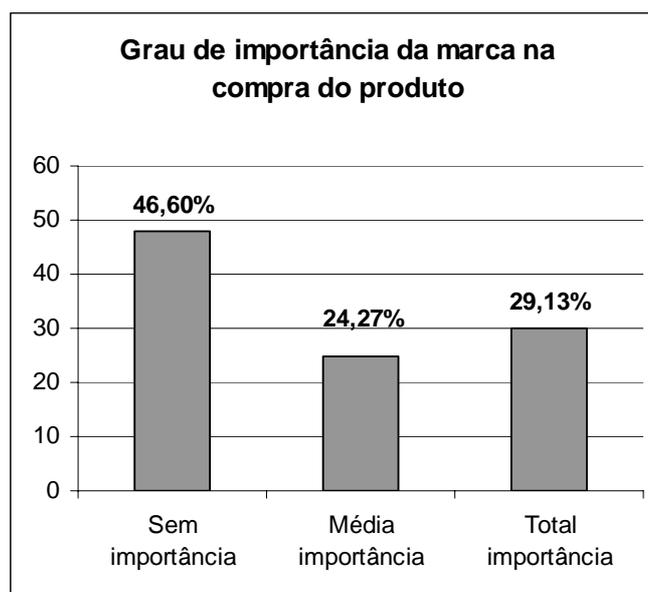


FIGURA 16 Estimativa percentual da opinião dos entrevistados sobre a importância da marca na compra do pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba.

Cobra (1997), citado por Sette & Souza (2003), afirma que a marca é um nome, um sinal, um símbolo ou um design ou, mesmo, uma combinação de tudo isso, com o objetivo de identificar produtos ou serviços de um vendedor e diferenciá-lo de seus concorrentes.

Porém, o que se mostra muito importante para a empresa não tem se mostrado da mesma forma diretamente com os consumidores. Isso porque, para uma parcela considerável dos entrevistados (46,6%), a marca não tem importância como decisória na aquisição de um produto.

Essa percepção também foi registrada no trabalho de Frota (2001), no qual a ocorrência desse atributo alcançou apenas 2,1% da preferência dos consumidores entrevistados.

No trabalho de Esteves Júnior (1989), sobre o perfil de consumidores de queijos em Juiz de Fora, MG, a marca do produto foi importante para apenas 29,4% dos entrevistados, porém, surpreendentemente, alcançou o valor de 58,8% quando analisado em conjunto com o preço.

Alguns relatos dos entrevistados confirmam essa nova visão sobre a marca do produto como fator importante de compra:

Eu não olho muito a marca não. Se tem qualidade e preço bom, eu compro (Consumidor entrevistado).

Já comprei muita coisa pela marca e acabei me decepcionando com a qualidade e ainda mais pelo preço que paguei (Consumidor entrevistado).

Esse tipo de pensamento, se analisado na perspectiva de lançamento de uma nova marca de produto, é interessante, pois demonstra que ela poderia competir com marcas consagradas e líderes de mercado, já que o consumidor não estará comprando pela “marca”, e sim pela qualidade do mesmo. Entretanto,

se uma empresa já consagrada no setor lançar um novo produto no mercado, certamente não poderá contar piamente com a associação do consumidor “marca x qualidade”, tornando a penetração e a manutenção (garantia de proteção à concorrência) desse novo produto um pouco mais difícil. Serão, então, necessárias novas estratégias de colocação desse produto no mercado consumidor.

Porém, uma fatia relevante de entrevistados (29,13%), neste trabalho, considerou a marca como fator importante na aquisição de um produto, como demonstrado no seguinte relato:

É lógico que a marca do produto é importante, pois através dela eu associa a um produto de qualidade. Pois se é uma marca líder de vendas, é conhecida no país ou fora dele, certamente deve ser um produto bom (Consumidor entrevistado).

Para finalizar a entrevista com os provadores, os mesmos foram convidados a escolher a embalagem que mais lhe agradou, as quais foram divididas didaticamente, pelas suas características, como “Naturista”, “Neutra” e “Infantil”.

O gráfico da Figura 17 ilustra bem essa votação.

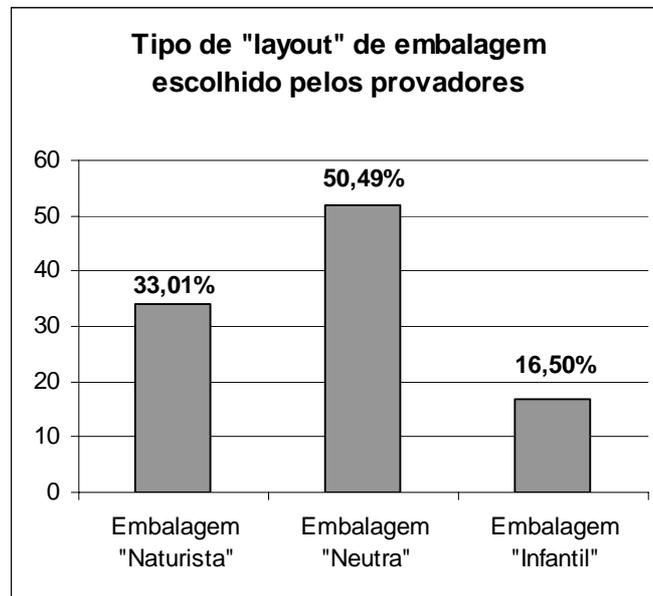


FIGURA 17 Estimativa percentual da opinião dos entrevistados sobre o *layout* de embalagem preferido.

Kotler (1998) define embalagem como sendo as atividades de design e fabricação de um recipiente ou envoltório para um produto.

Sette & Souza (2003) apresenta as funções das embalagens que, essencialmente, são cinco:

1. facilitar a armazenagem;
2. proteger e conservar o produto;
3. ajudar a posicionar ou reposicionar o produto;
4. facilitar o uso do produto;
5. ajudar a vender o produto.

A embalagem tida como “Neutra” obteve o maior percentual de votos (50,49%), seguida da embalagem “Naturista”, com quantidade considerável de votos (33,01%).

Isso pode ser explicado pelo fato de os provadores preferirem uma embalagem que mostre mais o produto, e esta apresenta em seu *layout* uma porção transparente entre as duas extremidades da embalagem, o que determina uma maior exposição do produto.

Alguns relatos dos entrevistados podem confirmar essa preferência, como:

Gostei mais desta embalagem (“Neutra”) porque dá pra ver o pão e isso pra mim é muito importante (Consumidor entrevistado).

Esta embalagem (“Neutra”) não é tão fechada quanto as outras. Mostra mais o produto que a gente está comprando (Consumidor entrevistado).

Entretanto, a embalagem “Naturista” também foi bastante votada e comentada, como no exemplo a seguir:

Gostei desta embalagem (“Naturista”) porque é mais colorida, tem um tom de verde que chama bastante a atenção, é harmoniosa e suave (Consumidor entrevistado).

4 CONCLUSÕES

Não há concorrentes diretos que possuam características iguais ou mesmo semelhantes às do pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba pesquisado no mercado consumidor da cidade de Lavras, MG.

O produto é viável economicamente e dentro da faixa de lucro adotado pela empresa parceira do trabalho.

No universo de consumidores abordados, houve grande aceitação em uma parcela significativa destes, em todos os atributos questionados.

A maioria ainda se mostra disposta a pagar “menos por mais”, porém, ainda dentro da margem de preço sugerida pela empresa parceira do trabalho.

Fatores como apresentação do produto, sabor, cor, aroma, ser um produto nutritivo e preço são, para a maioria, fatores de total importância na decisão de compra de um produto.

A variável “marca do produto” não se mostrou importante para uma parcela considerável dos entrevistados como fator decisivo de aquisição de um produto. Sob alguns aspectos esse é um ponto positivo no lançamento de um novo produto no mercado consumidor, porém, é negativo no processo de fidelização do consumidor à marca.

Com base no resultado obtido da votação do *layout* de embalagem, conclui-se que, apesar dos investimentos maciços da indústria alimentícia em desenvolver embalagens multicoloridas, com fotos ilustrativas do produto, materiais laminados de alta performance e totalmente fechados, o universo de consumidores pesquisado ainda prefere aquelas nas quais o produto é evidenciado. Ou seja, o consumidor prefere ver o produto a imaginar como ele deve ser dentro da embalagem.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADLER, M.K. **A moderna pesquisa de mercado**. São Paulo. 3.ed. São Paulo, Pioneira, 1975. 138 p.

CARVALHO, H. P. de. **Desenvolvimento de novos produtos: o caso do pão de queijo Forno de Minas**. 2001. 152 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

ESTÊVES JÚNIOR, V. **O perfil do consumidor de queijos da cidade de Juiz de Fora-MG**. 1989. 74 p. Dissertação (Mestrado em Administração Rural) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

FROTA, R. C. **Estratégia mercadológica para produtos emergentes: o caso da banana-passa em Belo Horizonte**. 2001. 129 p. Dissertação (Mestrado em Administração Rural) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

GONÇALVES, J. R. de A. **O consumidor de frutas frescas da cidade de Lavras-MG**. 1998. 122 p. Dissertação (Mestrado em Administração Rural) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

HORNGREN, C. T.; SUNDEM, G. L. STRATTON, W. O. **Contabilidade gerencial**. 12.ed. São Paulo: Person, 2004. 576 p.

KOTLER, P. **Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1998. 676 p.

LEDUC, R. **Marketing: como lançar um produto novo**. Tradução de Reinaldo Leite Paes Barreto. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1973. 225 p.

SETTE, R. de S.; SOUZA, M. de. **Marketing**. Lavras: UFLA/ FAEPE, 2003. 61 p. (Textos Acadêmicos. Curso de Especialização Lato Sensu).

TAGLIACARNE, G. **Pesquisa de mercado: técnica e prática**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1986. 468 p.

VILAS BOAS, L. H. de B. **Comportamento do consumidor de produtos orgânicos: uma análise na perspectiva da teoria da cadeia de meios e fins**. 2005. 222 p. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

ANEXOS

ANEXO A

Página

TABELA 1A Quadrados médios da análise de variância e respectivos níveis de significância para polpa de cenoura integral e DE beterraba integral, em função dos provadores e da concentração das polpas.....	132
---	-----

ANEXO B

FIGURA 1B Modelo de questionário aplicado em supermercado, contendo informações sobre a análise sensorial e pesquisa mercadológica.....	133
---	-----

TABELA 1 A. Quadrados médios da análise de variância e respectivos níveis de significância para polpa de cenoura integral e de beterraba integral, em função dos provadores e da concentração das polpas.

FV	GL	QM	
		Cenoura integral	Beterraba integral
Provador	17	166,570806*	132,266885*
Tipo	2	88,129630*	71,629630*
Erro	34	27,345316	17,119826
CV (%)	6,15		

* Significativo, a 5%, pelo Teste F.

Teste de Aceitabilidade-Consumidor

1- Sexo: M___ F___ **Faixa Etária:** Até 20 anos___
De 21 a 40 anos___ De 41 a 60 anos___ Acima de 60 anos___

2- Tem o hábito de consumir pão de forma? Sim___ Não___

3- Frequência de compra: Mais de 1 vez por semana___
1 vez por semana___ 1 vez a cada 15 dias___ 1 vez por mês___
Menos de 1 vez por mês_____

4- Por favor, prove a amostra e avalie o quanto você gostou ou desgostou.

O que você achou da cor do pão?

Muito escura___ Boa___ Muito clara___

5- O que você achou do aroma do pão?

Ótimo___ Bom___ Regular___ Ruim___

6- O que você achou do sabor do pão?

Ótimo___ Bom___ Regular___ Ruim___

7- Você compraria este pão? Sim___ Não___

... Continua...

FIGURA 1B, Cont.

8- O preço de um pão de forma comum é, em média, R\$ 2,50. Quanto você pagaria por este pão enriquecido?

Até R\$ 2,00____ R\$ 2,01 a R\$ 2,50____ R\$ 2,51 a R\$ 3,00____ Acima de R\$3,00____

9- Qual ou quais fatores seriam levados em conta para você comprar este produto?

Utilize a escala abaixo:

- 1- Sem importância
- 2- Média importância
- 3- Total importância

Apresentação do produto	1	2	3
Sabor	1	2	3
Cor	1	2	3
Aroma	1	2	3
Ser um produto mais nutritivo	1	2	3
Preço	1	2	3
Marca	1	2	3
Outro motivo? Qual?			

10- Por favor, observe e marque a embalagem que você mais gostou:

... Continua...

FIGURA 1B, Cont.

Embalagem 1 (_____) Embalagem 2 (_____) Embalagem 3 (_____)

Obrigado pela ajuda nesta pesquisa.

FIGURA 1 B Modelo de questionário aplicado aos consumidores em supermercado contendo informações sobre a análise sensorial e pesquisa mercadológica.