

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ALIMENTOS
CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

DANIELI REGINA PIOTROSKI
FABÍOLA CARINA BILUCA

EFEITO DA ADIÇÃO DE FARINHA DE SOJA EM MASSA DE PASTEL

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FRANCISCO BELTRÃO
2011

DANIELI REGINA PIOTROSKI
FABÍOLA CARINA BILUCA

EFEITO DA ADIÇÃO DE FARINHA DE SOJA EM MASSA DE PASTEL

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Coordenação de Alimentos – COALM- da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, como requisito parcial de obtenção do título de Tecnólogo.
Orientadora: Prof. MSc. Ellen Porto Pinto

FRANCISCO BELTRÃO
2011

EFEITO DA ADIÇÃO DE FARINHA DE SOJA EM MASSA DE PASTEL

Por

**Danieli Regina Piotroski
Fabíola Carina Biluca**

Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos, no curso superior de tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

BANCA AVALIADORA

Prof. *Dr.* Hernan Vielmo
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof^a. Cleide Zimovski Baldo
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof^a. *MSc.* Ellen Porto Pinto
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
(Orientador)

Prof. *Dr.* Luciano Luchetta
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
(Coordenador do curso)

A folha de aprovação assinada encontra-se na coordenação do curso.

Francisco Beltrão, dezembro de 2011.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus.

Aos nossos pais, pela presença em todos os momentos difíceis, pela paciência e colaboração.

A professora MSc. Ellen Porto Pinto pela orientação no trabalho, pela ajuda e acompanhamento na realização das análises físicas e químicas.

A professora Vânia de Cássia da Fonseca Burgardt, pela sua atenção e apoio com a análise sensorial.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Francisco Beltrão, pela estrutura fornecida.

A empresa Alimentos Dona Eulália, pela estrutura e espaço fornecidos para a realização das análises físicas e reológicas, e também, pela doação da farinha de trigo utilizada no trabalho.

A nossa querida amiga Alessandra Marcon Gasperini, pelo auxílio na elaboração da massa de pastel e também na análise sensorial.

As nossas amigas Jéssica Sbardelotto e Edinéia Bonin pela ajuda com a análise sensorial.

Aos laboratoristas pela atenção e auxílio na realização das análises químicas.

Enfim, a todas as pessoas que de algum modo colaboraram para o desenvolvimento do trabalho.

RESUMO

BILUCA, Fabíola Carina; PIOTROSKI, Danieli Regina. **Efeito da adição de farinha de soja em massa de pastel.** 2011. 45 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos) Curso de Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2011.

Nos últimos anos cresce uma forte tendência que leva o consumidor a procurar a utilizar alimentos práticos, de fácil preparo e com qualidades nutricionais, que tragam benefícios a saúde e bem estar. Nesse contexto, um alimento benéfico à saúde e com várias propriedades funcionais e nutricionais é a soja, leguminosa que pode ser acrescentada a diversos produtos alimentícios. Com o intuito de proporcionar praticidade ao consumidor anteriormente aliada aos benefícios de uma alimentação saudável, o seguinte trabalho teve como objetivo elaborar uma massa de pastel com adição de farinha de soja nas proporções de 10, 15 e 20%, avaliar a aceitação sensorial eo resultado das análise físicas e químicas para definir a percentagens ideal de farinha de soja a ser utilizada na massa de pastel. Constatou-se que as percentagens de 10 e 15% não diferiram entre si sensorialmente. Quanto à análise reológica, as percentagens de 10,15 e 20% de farinha de soja com farinha de trigo mostraram-se bastante tenaz e pouco extensível, sendo adequadas para a fabricação de massas. Na análise química percebeu-se que houve um aumento de proteínas e cinzas conforme o aumentou a porcentagem de farinha de soja e com a adição de 10% de farinha de soja, houve uma diminuição de 7,7% na absorção de gordura pela massa após o processo de fritura.

Palavras-chave: Farinha de soja, pastel, praticidade.

ABSTRACT

BILUCA, Fabíola Carina; PIOTROSKI, Danieli Regina. **Efeito da adição de farinha de soja em massa de pastel.** 2011. 45 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos) Curso de Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2011.

In recent years a growing trend in which the strong consumer demand and food uses practical, easy preparation and nutritional qualities that benefit the health and well being. In this context, a food beneficial to health, multi-functional properties and nutritional soy is a legume that can be added in various food products. In order to provide consumers with such practices and desired benefits, the following study aimed to develop a mass of pastel with added soy flour in proportions of 10, 15 and 20%, to evaluate the sensory acceptance to define the ideal percentage of soy flour to be used in the mass of pastel and physical and chemical analysis. It was found that the percentages of 10 and 15% did not differ sensory. As for the rheological analysis, the percentages of 10.15 and 20% soy flour with wheat flour were very tenacious and somewhat extensible, being suitable for mass production. For the chemical analysis it was realized that there was an increase in protein and ash and moisture content decreased as it increased the percentage of soy flour and the addition of 10% soy meal, there was a decrease of 7.7% in the absorption by fat mass.

Key-words: soy flour, pastel, practicality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma de processamento da farinha integral da soja.....	19
Figura 2. Fluxograma do processo de fabricação de massa de pastel.....	25
Figura 3: Aparência das amostras.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Composição média de farinha de soja integral.....	20
Tabela 2: Ingredientes em % a serem utilizados na elaboração da massa de pastel.....	27
Tabela 3: Resultado da Análise de Variância para o teste de comparação múltipla.....	31
Tabela 4: Resultado do Dunnet para o teste de comparação múltipla.....	32
Tabela 5: Resultado da Anova para o teste de preferência de Escala Hedônica.....	33
Tabela 6: Resultado do teste de preferência.....	33
Tabela 7: Resultado do teste de intenção de compra.....	34
Tabela 8: Resultados da análise física.....	36
Tabela 9: Resultados da análise de cor das farinhas.....	37
Tabela 10: Resultados da análise química das diferentes formulações de massa de pastel.....	38

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.2 JUSTIFICATIVA	13
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL.....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3 REVISÃO BILIOGRAFICA	15
3.1 PROPRIEDADES FUNCIONAIS E NUTRICIONAIS DA SOJA.....	15
3.2 FARINHA DE SOJA.....	18
3.3 CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS, SENSORIAIS E/OU TECNOLÓGICAS DA MISTURA DE FARINHA DE TRIGO E SOJA.....	21
3.4 PASTEL POR PROCESSO TRADICIONAL, HISTÓRIA E CONSUMO.....	23
4. MATERIAL E MÉTODOS	26
4.1 MATÉRIAS-PRIMA.....	26
4.2 ELABORAÇÃO DA MASSA DE PASTEL.....	26
4.3 AVALIAÇÃO SENSORIAL DA MASSA.....	27
4.3.1 Teste de comparação múltipla.....	27
4.3.2 Teste de escala hedônica.....	28
4.4 AVALIAÇÃO QUÍMICA.....	28
4.4 AVALIAÇÃO FÍSICA.....	30
4.4.1 Propriedades alveográficas da massa.....	30
4.4.2 Determinação do número de queda (Falling Number).....	30
4.4.3 Determinação da cor.....	30
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5.1 ANÁLISE SENSORIAL.....	31
5.1.1 Teste de Comparação múltipla.....	31
5.1.2 Teste de escala hedônica.....	32
5.1.3 Teste de preferência.....	33
5.1.4 Teste de intenção de compra.....	34
5.2 AVALIAÇÃO FÍSICA.....	36
5.3 AVALIAÇÃO QUÍMICA.....	38

6 CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS.....	41

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, um dos segmentos que mais cresceu na industrialização de cereais foi o setor de massas alimentícias (PAUCAR-MENACHO, 2008). Segundo a legislação brasileira as massas alimentícias são definidas como produtos obtidos da farinha de trigo (*Triticum aestivum* L.) e/ou de outras espécies do gênero *Triticum* e/ou derivados de trigo durum (*Triticum durum* L.) e/ou derivados de outros cereais, leguminosas, raízes e/ou tubérculos, resultantes do processo de empasto e amassamento mecânico, sem fermentação (BRASIL, 2005).

A tendência do consumidor atual é utilizar alimentos práticos, de fácil preparo e com qualidades nutricionais, que tragam benefícios a saúde e bem estar. Com isso, tem-se desenvolvido alimentos funcionais, pela incorporação de proteínas, fibras e/ou antioxidantes, ou pela redução do teor de gordura (PAUCAR-MENACHO, 2008).

A massa de pastel classifica-se como massa alimentícia úmida ou fresca sendo um produto que pode ser ou não submetido a um processo de secagem parcial, de forma que o produto final apresente umidade máxima de 35,0% (g/100g) (BRASIL, 2000).

A massa de pastel é produzida, comumente, a partir de farinha de trigo, sal, gordura vegetal e água, como conservantes utiliza-se sorbato de potássio e propionato de cálcio e como corante beta caroteno.

SILVA e SOUZA (2010), através de um estudo sobre o consumo alimentar de trabalhadores de uma indústria situada no Vale do Taquari, no estado do Rio Grande do Sul, observaram que 95% da população ingere frituras de quatro a sete vezes por semana.

A farinha de trigo possui alto valor calórico e apresenta baixa qualidade de proteínas, pois é deficiente em lisina. A adição de farinha de soja com alto valor de índice de solubilidade de nitrogênio (ISN) à massa de pastel pode reduzir a absorção de gordura durante a fritura. Nesse caso a proteína de soja se desnatura formando uma barreira superficial que limita a migração do óleo de fritura (CARRÃO-PANIZZI et al., 2006). Além disso, a adição de farinha de soja aumenta a qualidade e quantidade de proteínas.

A farinha de soja contém no mínimo 40% de proteínas e 20% de lipídeos (PAPALEO E BOTELHO, 2004). A adição de farinha de soja a produtos a base de cereais, como os de farinhas de trigo, é um meio barato de melhorar o valor nutricional, podendo esta, substituir parte da farinha de trigo nas formulações, elevando o valor protéico dos produtos alimentícios (SGARBIERI, 1996 *apud* ASSIS, 2009).

Além do valor nutricional, as propriedades funcionais desta mistura podem também contribuir para o êxito de seu uso em sistemas alimentares, uma vez que as propriedades funcionais são propriedades tecnológicas específicas que afetam na aparência física e no comportamento de um produto alimentar (NASCIMENTO, 2008).

Segundo Tavares e Gutierrez (2008), para se obter êxito na produção de massas alimentícias com o uso de misturas de farinhas é necessário que se reduza ao máximo os efeitos da substituição, para a manutenção de uma cor aceitável, boa textura, sabor agradável e baixa perda de sólidos durante o cozimento.

Massas alimentícias nutritivas foram obtidas com o acréscimo de 10 a 20% da mistura de farinha de soja desengordurada à farinha de trigo (TAVARES e GUTIERREZ, 2008).

Muitos produtos disponíveis no mercado contêm em sua formulação algum componente derivado da soja, o qual pode melhorar a qualidade do produto, ser realçador de sabor, ou ainda, atuar como espessante (TAVARES e GUTIERREZ, 2008).

O consumo da soja "in natura" ou mesmo processada na forma de derivados tem despertado um grande interesse da população, não só por ser considerada uma fonte importante de nutrientes, mas particularmente pela sua capacidade de diminuir o risco de doenças crônico-degenerativas (BEDANI et al., 2007) como por exemplo câncer, doenças cardiovasculares, osteoporose e diabetes além de reduzir os sintomas da tensão pré-menstrual e menopausa (MANDARINO et al., 2009).

Como o pastel é consumido geralmente na forma frita, e tendo ciência do consumo demasiado de frituras, pretende-se adicionar farinha de soja na massa de pastel para possível diminuição do teor de gordura e aumento da qualidade protéica.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar uma massa de pastel com adição de farinha de soja, visando a redução do teor de gordura e o aumento de proteína.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudar a porcentagem de ideal de farinha de soja a ser utilizada na massa de pastel, 10, 15 ou 20 %.

- Avaliar as propriedades sensoriais da massa de pastel elaborada com essa farinha (Teste de comparação múltipla, teste de escala hedônica- aceitação, teste de preferencia e intenção de compra).

- Avaliar os efeitos físico causados a massa de pastel com a adição de farinha de soja, com as análises referentes: Falling number, Energia de força da massa (w), tenacidade(P), Extensibilidade (L).

- Avaliar os efeitos químicos causados pela complementação da farinha de soja em massa de pastel, com as referentes análises: Umidade, proteína, cinzas, acidez, gordura após fritura.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 PROPRIEDADES FUNCIONAIS E NUTRICIONAIS DA SOJA

A soja vem sendo utilizada há muito tempo como alimento devido ao seu elevado teor protéico, muito embora também possua em sua composição química compostos polifenólicos como, por exemplo, os isoflavonóides (PARK et al., 2001).

As isoflavonas são uma subclasse dos flavonóides e tem distribuição extremamente limitada na natureza. Embora muitas plantas sintetizem isoflavonas, a forma bioativa está contida em poucos vegetais de consumo humano, sendo a soja a maior fonte (PIMENTEL, FRANCKI, GOLLUCKE, 2005).

As isoflavonas da soja podem agir de três diferentes formas: como estrógenos e antiestrógenos, pois se ligam aos receptores de estrogênio e, dependendo do nível de hormônios sexuais endógenos, podem exercer efeitos antagônicos ou não sobre os estrogênios endógenos, porque competem pelos mesmos receptores; como inibidores de enzimas ligadas ao desenvolvimento do câncer, pois a forma de ação das isoflavonas está relacionada à inibição da atividade de enzimas como a tiroxina quinase, responsável pela indução tumoral; e, como antioxidante, pois inibe a produção de oxigênio reativo, que está envolvido na formação de radicais livres (PIMENTEL FRANCKI, GOLLUCKE, 2005).

A soja é considerada um alimento funcional porque além das funções nutricionais básicas, pode reduzir os riscos de algumas doenças crônicas e degenerativas. É rica em proteínas de boa qualidade, possui ácidos graxos poliinsaturados e compostos bioativos como: isoflavonas, saponinas, fitatos, dentre outros. Também é uma excelente fonte de minerais como: cobre, ferro, fósforo, potássio, magnésio, manganês e vitaminas do complexo B (EMBRAPA, 2010).

A soja é deficiente em muitas vitaminas. Enquanto verde é boa fonte de riboflavina, niacina e ácido ascórbico. Quando madura é ótima fonte das vitaminas E e K; boa fonte de tiamina, riboflavina e ácido fólico; é pobre em vitamina A e; não contém vitaminas D e B₁₂ (PAPALEO, 2004).

A soja contém, aproximadamente, 34% de carboidratos, porém a proporção considerável dos mesmos, como galactanas, pentosanas, hemicelulose e celulose, é pouco utilizada. Os açúcares livres correspondem a 8% do total, sendo que destes há 60% de sacarose, 4% de rafinose e 36% de estaquinose. O amido é encontrado em sementes verdes, mesmo assim em pequena quantidade (HYMOWITZ, 1972 *apud* PAPALEO, 2004).

A casca da soja contém 87% das fibras, sendo 0-5% de celulose, 14-33% de hemicelulose e 1-3% de lignina (DINTZIS et al., 1979 *apud* PAPALEO, 2004).

O fato de países orientais apresentarem menor índice de cânceres, principalmente os relacionados com hormônios, mostra que fatores ambientais, como a dieta, podem ser determinantes na diminuição do risco do desenvolvimento destas doenças. A maioria das evidências com relação aos efeitos das isoflavonas em humanos são provenientes de estudos epidemiológicos, baseados na diferença de consumo de produtos de soja em diferentes áreas do mundo. Estudos que mediram a excreção urinária de fitoestrógenos mostram que a concentração de daidzeína, genisteína e equol que são formas de isoflavonas, é substancialmente maior em japoneses, consumidores assíduos de soja (PIMENTEL FRANCKI, GOLLUCKE, 2005).

As terapias de tratamento e prevenção de osteoporose em mulheres pós-menopausa incluem reposição hormonal. Estes tratamentos podem causar aumento de risco de câncer de mama, e mesmo que estes efeitos não tivessem sido completamente comprovados, observou-se que a substituição deste tratamento com isoflavonas da soja teve resultados bem promissores na redução da perda óssea. Isto ocorre, pois as isoflavonas, especialmente certos tipos destas, na forma de agliconados, apresenta efeito de fito-hormônio, ou seja, estes compostos atuam como estrógenos, porém, sem os possíveis efeitos colaterais destes. Isto ocorre, pois a isoflavona entra nos locais receptores de estrógenos e atuam como estes, conhecidos pois, como fitoestrógenos (ANGELIS, 2001).

A soja ocupa um lugar de destaque entre os alimentos, muitos estudos têm sido realizados, pois possui componentes benéficos para a saúde. Entre os principais efeitos na saúde humana, destacam-se a prevenção e tratamento de doenças como alguns tipos de câncer (mama, próstata, gástrico e intestinal), sintomas da menopausa, tensão pré-menstrual, doenças cardiovasculares, osteoporose e controle da diabetes (HIRAOKA, 2008).

A proteína de soja possui boas propriedades funcionais tais como: viscosidade, absorção de água, absorção de gordura, solubilidade, capacidade emulsificante e capacidade coesivo-adesiva, o que permite seu uso em sistemas alimentares como: fabricação de bebidas, hambúrgueres, molhos, sopas, salsichas e pães (PAPALEO, 2004)

Segundo MORAES e PAPALEO (2004), dentre as principais propriedades das proteínas da soja destacam-se:

Emulsificação

Essa capacidade existe porque as proteínas são superfícies ativas que, atuam, provavelmente, de duas maneiras: formando emulsões de óleo em água ou estabilizando emulsões já formadas.

A estabilidade da emulsão é muito importante, pois o sucesso do emulsificador depende de tal habilidade para manter a emulsão em processos subsequentes, por exemplo, durante o aquecimento.

Absorção de gordura

Talvez seja um aspecto da emulsificação, e seu mecanismo ainda não é explicado. A matriz gelatinosa parece estabilizar a emulsão, impedindo que a gordura migre para a superfície. Em panquecas e bolos, previne uma excessiva absorção de gordura durante a fritura, o que parece envolver a desnaturação de proteínas, formando uma barreira resistente a gordura.

Absorção de água

As proteínas contêm numerosas cadeias laterais polares, tornando-se hidrofílicas. Alguns desses grupos polares são ionizáveis, daí a variação do pH altera essa propriedade. A farinha de soja consegue uma retenção mínima de água em pH 4,5 e aumenta com elevação ou redução do pH.

Textura

Constitui uma de suas principais propriedades. É muito importante na produção de derivados texturizados, simulando frutas, vegetais, etc. A textura da proteína texturizada da soja (PTS), assemelha-se muito a da carne, depois de preparada.

Controle de cor

A farinha de soja pode atuar como agente branqueador em pães brancos, através de suas lipoxigenases que oxidam gorduras poliinsaturadas que agem sobre os carotenóides da farinha de trigo; pode promover a formação de cor, resultando em produtos de panificação com aspecto tostado.

Formação de filme

Quando a farinha de soja, dissolvida em água, é autoclavada, forma-se um filme na superfície que atua como uma barreira à água e solventes aquosos

3.2 FARINHA DE SOJA

A farinha é uma fração fina que passa por uma peneira de 100 “mesh”. A farinha integral de soja é um produto obtido diretamente dos grãos de soja e contém, no mínimo, 40% de proteína e 20% de lipídios (PAPALEO, 2004).

O processo de obtenção da farinha de soja apresenta-se simples e prático, sendo a primeira etapa a seleção dos grãos, onde se retira os grãos impuros e as sujidades maiores, depois se faz a lavagem desses grãos com água. Logo, submetem-se os grãos ao tratamento térmico que consiste em cozinhá-los em água fervente por cinco minutos.

Após isso, lavam-se os grãos com água fria corrente, escorre-se e em seguida deixam-se os grãos secarem por cerca de uma hora. Procede-se então a retirada da casca e depois é feita a moagem dos grãos e obtém-se a farinha integral de soja. O fluxograma de processamento está apresentado na figura 1.

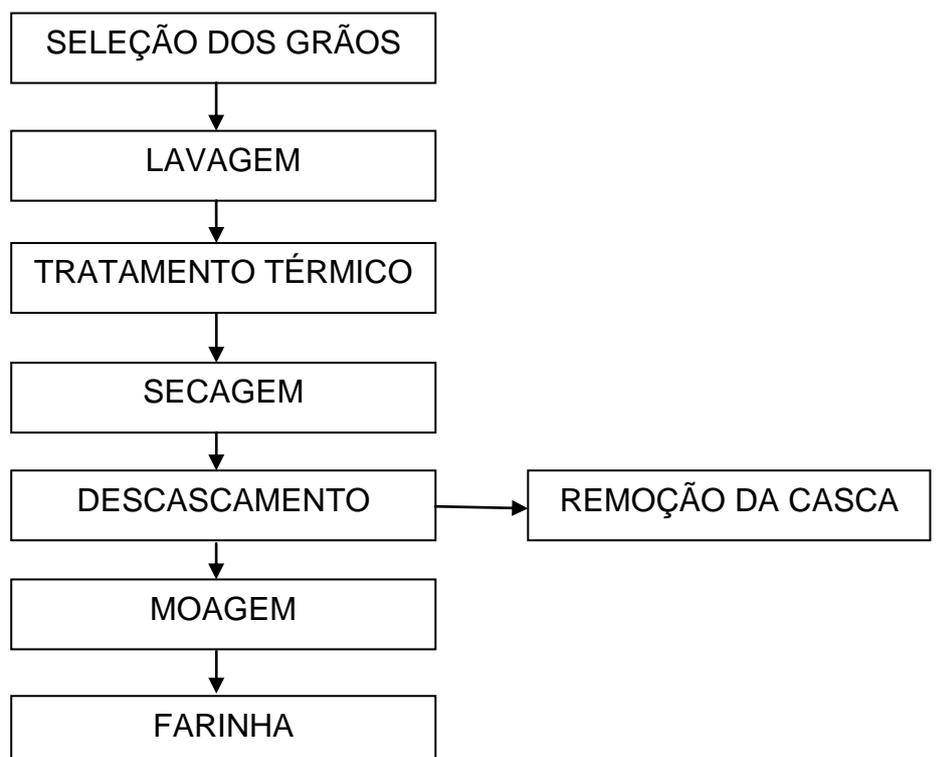


Figura 1: Fluxograma de processamento da farinha integral da soja

Fonte: PAPALETTO, 2004.

Em algumas situações essa sequência é alterada. Por exemplo, quando a soja for utilizada para branqueamento de farinha de trigo destinada à fabricação de pães, não deve ocorrer tratamento térmico, já que as enzimas presentes na soja devem permanecer ativas até o final do tratamento da farinha de trigo (PAPALETTO, 2004)

A composição química da farinha integral de soja é muito variável, dependendo da variedade, das condições de cultura, do armazenamento, e do processamento (PAPALETTO, 2004). A tabela 1 apresenta a composição de uma farinha de soja integral.

Tabela 1: Composição média de farinha de soja integral.

Componentes	%
Proteínas	40,5
Óleo (incluindo lecitinas)	20,5
Umidade	6,6
Fibras	2,3
Cinzas	4,5
Carboidratos	25,6

Fonte: PRINGLE, 1974 *apud* PAPALETTO, 2004

Ainda classificados como farinha de soja tem-se: farinha de soja micropulverizada que é um produto muito dispersível em água, destinado, principalmente, ao preparo de bebidas protéicas instantâneas à base de soja; farinha integral pelo processo “Promo” que é fabricada pela firma Promo Ltda., da Inglaterra, destinada a usos nutricionais. Em seu tratamento omite-se o descascamento e adiciona-se um cozimento com água. Sua composição é a seguinte: proteína bruta, 49%; lipídeos 22%; umidade 5%; fibras 5%; carboidrato 19% e calorias 460 por 100 g e; farinha de soja com alto teor de gordura. Adiciona-se óleo de soja à farinha desengordurada, ao redor de 15% (PAPALETTO, 2004).

Na formulação de massas que serão submetidas à fritura, a adição de farinha de soja com alto valor de ISN (Índice de Solubilidade de Nitrogênio) reduz

em até 60% a absorção de óleo durante a fritura da massa, nesse caso a proteína de soja se desnatura formando uma barreira superficial que limita a migração do óleo de fritura (CARRÃO-PANIZZI et al., 2005).

A farinha também é eficaz no controle e redução do colesterol, no combate aos tumores intestinais induzidos por carcinógenos específicos e na prevenção de lesões gástricas induzidas por diferentes agentes ulcerogênicos (ASSIS, 2009).

Certamente, a adição de farinha de soja desengordurada a produtos a base de cereais, como os de farinhas de trigo, é um meio barato de melhorar o valor nutricional, podendo esta, substituir parte da farinha de trigo nas formulações, elevando o valor protéico dos produtos alimentícios elaborados (ASSIS, 2009).

3.3 CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS, SENSORIAIS E/OU TECNOLÓGICAS DA MISTURA DE FARINHA DE TRIGO E SOJA

A farinha de trigo e soja (90:10) com 23% de umidade, extrusada em 180 rpm a 100°C, bem como aquela com 26% de umidade, extrusada em 150 rpm a 90°C, são recomendadas para o uso em bolo esponja, por ter apresentado boa absorção de água e boas propriedades espumantes, especialmente, excelente estabilidade de espuma (WANG, 2006 a).

O branqueamento dos grãos de soja decorticada em água durante 10min resultou numa farinha com bom índice de solubilidade em água, indicando o possível uso desta em bebidas (WANG, 2010 b).

O uso de bicarbonato de sódio aumentou a absorção de água (AA) das farinhas de soja decorticada branqueada, e o tempo de 25min de branqueamento foi o mais adequado. Valores maiores de AA são recomendados para o uso em pães, bolos e produtos cárneos.

As farinhas de soja decorticada branqueada mostraram maiores capacidades emulsificantes (CE) e estabilidades de emulsão (EE) em concentrações de bicarbonato de sódio de 0,25 e 0,75% durante 25min de branqueamento, indicando a possibilidade de utilizá-las em produtos cárneos, maioneses, sopas, molhos, produtos de chocolataria e de panificação.

As farinhas de trigo e soja (80:20) extrusadas e as controles (farinha mista crua da mesma proporção e farinha de trigo crua) foram usadas como bases para preparar massas de *donuts*. Os *donuts* preparados com as farinhas mistas extrusadas foram mais preferidos do que aquele preparado com a farinha mista crua, sendo que o *donut* preparado com a farinha mista com 29% de umidade e extrusada em 150rpm a 120°C foi o mais preferido dentre estes, além daquele preparado com a farinha de trigo crua. Esses resultados indicaram que não bastou substituir parcialmente a farinha de trigo pela soja, é necessário o processamento das farinhas por extrusão, uma vez que o processo melhorou as características sensoriais do *donut*, melhorando a sua preferência. Portanto, a substituição parcial da farinha de trigo pela soja (20%) com posterior aplicação adequada de extrusão contribuiu bastante para essa preferência (NASCIMENTO et al., 2009).

O uso do isolado protéico de soja na massa resultou em *donuts* fritos em teor reduzido de óleo. Os mesmos autores sugeriram que a diminuição da absorção de óleo tenha sido relacionada com a rapidez da desnaturação desta proteína, inibindo provavelmente, a entrada de óleo na massa durante a sua fritura (NASCIMENTO et al., 2009).

A sopa cremosa semi-instantânea preparada à base de 46,9% de trigo e 20,1% de soja desengordurada mostrou as melhores características nutricionais e sensoriais. O conteúdo da soja desengordurada (>10%) melhorou o balanço de nitrogênio e o valor biológico aparente das farinhas pré-cozidas mistas, porém não alterou os valores de digestibilidade aparente e utilização líquida aparente da proteína das mesmas farinhas (CABALLERO- CÓRDOBA, 1994).

Nhoques de boa qualidade tecnológica e bom nível de aceitação foram produzidos por substituição parcial da farinha de trigo por farinha de semolina (40%), soja desengordurada (25%) e farelo de aveia (25%) (TAVARES E GUTIERREZ, 2008).

A adição de 50% de farinha de soja em substituição a farinha de trigo nas formulações dos pães duplicou os teores de proteína e lipídios em comparação ao pão convencional. O aumento do teor de lipídios dos pães, provavelmente favoreceu o perfil de ácidos graxos essenciais, especialmente o ácido linolênico, por ser a soja uma importante fonte deste ácido graxo poli-insaturado.

As formulações apresentaram redução em torno de 40% no teor de carboidratos, em relação ao pão convencional. Com relação ao valor calórico total,

os pães de soja apresentaram um aumento em torno de 7% em relação ao pão convencional. Esse pequeno acréscimo calórico ocorreu, provavelmente, pelo aumento do teor de lipídios poli-insaturados das formulações (DANTAS et al., 2009).

Um estudo realizado sobre farinhas de trigo e soja pré-cozidas por extrusão para massas de pizzas constatou que a soja apresentou maiores teores de proteína bruta, extrato etéreo, cinzas e fibra bruta, do que quando comparada à farinha de trigo. Uma vez que a soja não contém amido, a farinha mista crua de trigo e soja, na proporção de 90:10, apresentou menor teor de carboidratos, em relação à farinha de trigo.

Neste mesmo estudo, observou-se que a pizza preparada com farinha de trigo e soja (90:10) pré-cozida por extrusão em 23% de umidade e 80°C de temperatura de barril apresentou as melhores características sensoriais em comparação com as pizzas preparadas com farinha de trigo crua e farinha mista crua de trigo e soja (90:10) (WANG et al., 2005 c).

Na avaliação sensorial de uma massa alimentícia fresca funcional cozida, observou-se que o isolado protéico de soja teve influência positiva sobre a textura (PAUCAR-MENACHO et al., 2008). O percentual ideal de adição de isolado protéico de soja foi de 8%, determinando a quantidade ideal para a obtenção de massa alimentícia fresca funcional (PAUCAR-MENACHO et al., 2008).

As proteínas da soja apresentam um teor reduzido dos aminoácidos sulfurados, metionina e cistina e um teor elevado do aminoácido lisina. As proteínas dos cereais apresentam esta composição de aminoácidos em situação inversa. Portanto a combinação da soja com o trigo favorece a complementação dos seus aminoácidos essenciais limitantes, melhorando a qualidade protéica do pão (AMARAL, 2006).

Biscoitos desenvolvidos com substituição parcial da farinha de trigo pela farinha de soja obtiveram boa aceitabilidade. Essa aceitabilidade decorreu da proporção adequada entre os ingredientes, evitando grande impacto negativo nas características físicas e sensoriais (MARETI et al., 2010).

3.4 PASTEL POR PROCESSO TRADICIONAL, HISTÓRIA E CONSUMO

As massas alimentícias uma das formas mais antigas de alimentação, são também muito versáteis, tanto do ponto de vista nutricional quanto do ponto de vista gastronômico, podendo ser elaboradas de diversas formas (GARIB, 2002).

O pastel tornou-se uma massa alimentícia tipicamente brasileira, que se destaca devido suas várias formas de ser preparada e servida. É um alimento simples, de baixo custo e bem aceito pela população. Quente, sequinho, crocante e cheio de recheio junto com bebidas diversas, conquistou de vez a preferência nacional, como opção de alimentação rápida e barata (SEBRAE, ... 2000 a).

Derivado dos tradicionais rolinhos primavera da culinária chinesa foi se adaptando aos costumes e as matérias-primas disponível no Brasil. Entretanto, a popularização do pastel na cultura do brasileiro, veio com os imigrantes japoneses que na Segunda Guerra Mundial, abriram várias pastelarias com o intuito de se passar por chineses e assim livrando-se, das discriminações que havia em razão da aliança entre alemães, italianos e japoneses (SEBRAE, ... 2000 b).

Produzida por muitas empresas a massa alimentícia para pastel tradicional é fabricada através de algumas etapas. A produção de pastéis inicia-se pela pesagem dos ingredientes, os quais são farinha de trigo, sal, gordura vegetal, água, conservantes (sorbato de potássio e propionato de cálcio) e corantes (beta caroteno). Após a mistura dos ingredientes, a massa adquire consistência semelhante à “farofa”. Esta é encaminhada para a etapa de laminação, onde a massa passa por uma série de cilindros, dando a consistência homogênea e de espessura desejada. A etapa seguinte é o enrolamento, onde a massa é enrolada juntamente com filme plástico em camadas alternadas. Após é realizado o corte da massa, que é feito em cortador de disco ou formados desejados onde se coloca a massa já em camadas com o filme plástico. Após o corte, a massa que já possui a forma desejada é pesada conforme a embalagem em que vai ser comercializada. Os retalhos das massas oriundos da etapa do corte retornam ao processamento sendo antes retirado o resíduo de filme plástico. As embalagens são fechadas em máquinas seladoras e os pacotes armazenados em caixas plásticas encaminhados para a câmara de refrigeração que opera a temperaturas entre 8°C a 10°C (Figura 2) (CUNHA, 2007).

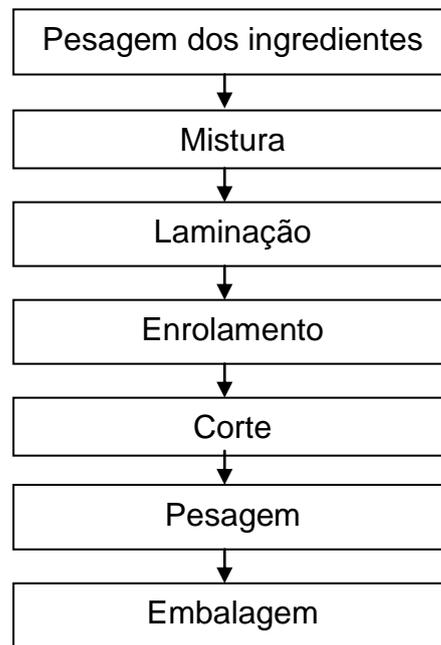


Figura 2. Fluxograma do processo de fabricação de massa de pastel.

Fonte: CUNHA, 2007.

Sabe-se que a maior parte das pessoas, prioriza a conveniência e a praticidade dos alimentos, em resposta às necessidades do cotidiano apressado e ao pouco tempo que dispõem (COSTA, 2010). Devido à praticidade, o mercado para o pastel tem uma enorme aceitação, pessoas de todas as idades e de diferentes classes sociais optam pelo produto devido as suas qualidades sensoriais, comodidade e baixo custo.

Segundo pesquisa realizada pela QFA (Questionário de Frequência Alimentar) sobre a avaliação do percentual de consumo alimentar de adolescentes, 32,6% da população consome pastel de 1 a 2 vezes por semana e o consumo de pastel supera outros alimentos práticos como a pizza com um diferencial de 3,9% (HOFFMANN, 2010).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATÉRIA-PRIMA

A farinha de soja foi adquirida em loja de produtos integrais, grãos e cereais, de Francisco Beltrão, a farinha de trigo utilizada foi cedida pela empresa Alimentos Dona Eulália, sendo esta uma farinha pura e os demais ingredientes foram adquiridos em estabelecimentos comerciais de Francisco Beltrão.

5.2 ELABORAÇÃO DA MASSA DE PASTEL

As formulações da massa de pastel com adição de farinha de soja foram desenvolvidas no laboratório de Panificação do Curso de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Francisco Beltrão e seguiu-se metodologia adaptada descrita por Beck, Miranda e Oliveira (2007), com algumas modificações em alguns dos ingredientes. Sendo que os ingredientes utilizados foram: farinha de trigo, farinha de soja, óleo de soja, sal, aguardente e água. Para o desenvolvimento da massa adicionou-se todos os ingredientes e a mistura ficou em repouso, para posterior amassamento e moldagem. Esta foi acondicionada em temperatura de refrigeração. Para o desenvolvimento da massa tradicional de pastel foi utilizada a mesma formulação da massa enriquecida com soja, porém não foi adicionado farinha de soja.

Na tabela 3 são apresentadas as quantidades de ingredientes utilizados para a elaboração de massa, sendo que a mistura de farinha de trigo e soja é considerada 100% e a partir dessa mistura obtém-se a quantidade em % dos demais ingredientes.

Tabela 2: Ingredientes em % a serem utilizados na elaboração da massa de pastel

Ingredientes	10 %	15 %	20 %
Farinha de trigo	90	85	80
Farinha de soja	10	15	20
Aguardente	32	32	32
Água	30	25	20
Óleo de soja	4,7	4,7	4,7
Sal	3	3	3

5.3 AVALIAÇÃO SENSORIAL DA MASSA

4.3.1 Teste de comparação múltipla

Para avaliar qual amostra se mostrava mais próxima ao padrão, quanto à qualidade, utilizou-se o teste de comparação múltipla, que consiste em apresentar aos julgadores um grupo de amostras codificadas com código de três dígitos, para serem comparadas com uma amostra P (padrão). Neste teste participaram 15 julgadores treinados. Neste teste utilizou-se uma escala de 7 pontos, sendo 1 ponto muito melhor que o padrão e 7 pontos muito pior que o padrão.

Foi ofertada aos julgadores a amostra codificada como P (padrão) que não continha farinha de soja e mais quatro amostras codificadas com os seguintes códigos: 543, referente à amostra com 10% de farinha de soja, 324, referente à amostra com 15% de farinha de soja, 651, referente à amostra com 20% de farinha de soja e 467 referente à amostra idêntica ao padrão. Juntamente com a ficha de avaliação, os julgadores receberam um copo descartável com água para enxaguar a boca e um biscoito de água e sal para limpar o palato. A ficha de avaliação está apresentada no anexo 1.

4.3.2 Teste de escala hedônica

Realizou-se o teste de escala hedônica utilizando 80 julgadores não treinados. Neste teste ofertou-se aos julgadores a amostra 543 e 324, que representam as amostras com 10 e 15% de farinha de soja respectivamente, que foram as formulações que não apresentaram diferença significativa em relação ao padrão no teste de comparação múltipla. As amostras foram avaliadas quanto à cor, sabor, crocância e impressão geral.

O teste de aceitação utilizando escala hedônica é facilmente compreendido pelos consumidores e é muito utilizado com uma variedade de produtos. Neste tipo de teste o julgador expressa a sua opinião sobre o produto, seguindo uma escala de nove pontos, sendo 1 ponto gostei muitíssimo e 9 pontos desgostei muitíssimo (MINIM, 2006). A ficha utilizada no teste está apresentada no anexo 2.

Juntamente com o teste de escala hedônica, realizou-se um teste de preferência, onde o julgador é orientado a circular a amostra que é sua preferida, também realizou-se um teste de intenção de compra caso a massa de pastel fosse estar à venda. Neste teste utilizou-se uma escala de sete pontos, onde sete pontos indica que compraria sempre e um ponto nunca compraria.

4.4 AVALIAÇÃO QUÍMICA

Nas formulações com 10 e 15% de farinha de soja na massa de pastel e na massa tradicional realizou-se análises físico-químicas de: umidade e substâncias voláteis, cinzas em base seca, acidez, proteínas e lipídeos segundo as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Na análise de umidade e substâncias voláteis utilizou-se o método por secagem direta em estufa a 105°C. Onde pesou-se 5 gramas da amostra em cápsula de porcelana previamente tarada. Após submeteu-se a amostra a aquecimento durante seis horas, depois resfriou-se em dessecador até a temperatura ambiente e a amostra foi pesada, e efetuou-se os devidos cálculos de umidade e substâncias voláteis presentes na amostra.

Para determinação das cinzas (conteúdo mineral) utilizou-se a mesma amostra que foi utilizada na determinação da umidade. Essa amostra foi incinerada em mufla em temperatura de 500^oC-600^oC até eliminação completa do carvão. Em seguida, a amostra foi resfriada em dessecador até a temperatura ambiente e então pesada, para logo em seguida realizar os cálculos da quantidade de minerais presentes na amostra.

A acidez da massa de pastel foi analisada da seguinte forma: pesou-se 5 gramas da amostra e esta foi transferida para um erlenmeyer com auxílio de 50 mL de água. Adicionar-se 2 a 4 gotas de fenolftaleína e titulou-se com hidróxido de sódio 0,1 N até coloração rósea.

Para determinar o conteúdo de proteínas pesou-se 1 grama da amostra em papel seda e transferiu-se para o balão de KJELDAHL. Adicionou-se 25 mL de ácido sulfúrico e cerca de 6 gramas da mistura catalítica e esse material foi submetido a aquecimento em chapa elétrica na capela, até a solução se tornar azul-esverdeada e livre de material não digerido. Então aqueceu-se por mais uma hora e deixou-se resfriar. Depois disso, o material foi transferido para um frasco de destilação e adicionado de 10 gramas de fenolftaleína e 1 grama de zinco em pó e ligou-se o conjunto de destilação. A extremidade ligada ao refrigerante foi mergulhada em 25 mL de ácido sulfúrico 0,05 M, contido em erlenmeyer de 500 mL com 3 gotas do indicador vermelho de metila. Ao frasco com a amostra digerida, foi adicionado de solução de hidróxido de sódio a 30%. O material foi aquecido até obter cerca de 300 mL do destilado e titulou-se o excesso de ácido sulfúrico 0,05 M com hidróxido de sódio 0,1 M, usando vermelho de metila.

Para a análise de gordura da massa de pastel submetida ao processo de fritura, pesou-se 5 gramas da amostra em cartucho de Soxhlet e amarrou-se com fio de lã desengordurado. Depois transferiu-se para o extrator Soxhlet e este foi acoplado a um balão de fundo chato previamente tarado. Adicionou-se éter suficiente para um Soxhlet e meio. Este foi adaptado a um refrigerador de bolas, mantendo-se em aquecimento em chapa elétrica durante 6-8 horas. Após este procedimento, retirou-se o cartucho e o éter foi destilado e o balão com o resíduo transferido para uma estufa a 105^o C por cerca de uma hora. Logo, resfriou-se em dessecador até a temperatura ambiente, para efetuar os cálculos.

4.4 AVALIAÇÃO FÍSICA

4.4.1 Propriedades alveográficas da massa

Foram determinadas em Alveógrafo marca Chopin, utilizando o método nº 54-30 da AACC. Os parâmetros obtidos no alveograma são tenacidade, extensibilidade e resistência da massa.

4.4.2 Determinação do número de queda (*FallingNumber*)

O número de queda foi determinado através do equipamento *Falling Number* marca Perten, utilizando o método nº 56-81B da AACC. Este método é baseado na habilidade da alfa-amilase em hidrolisar o gel de amido.

4.4.3 Determinação da cor

Para medir a cor das misturas das farinhas utilizou-se o aparelho colorímetro esférico Hunter Ultrascan (mod. Minolta Cr-300 series) utilizando-se o método CIE L* a* b*

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISE SENSORIAL

5.1.1 Teste de Comparação múltipla

Os resultados do teste de comparação múltipla realizado para atribuir uma nota às formulações com diferentes concentrações de farinha de soja, quanto à proximidade ao padrão, são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 3: Resultado da Análise de Variância para o teste de comparação múltipla

<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F crítico</i>
Julgadores	45,23333333	14	3,230952	1,81497994	1,935009
Amostras	16,98333333	3	5,661111	3,18011592	2,827049
Erro	74,76666667	42	1,780159		
Total	136,9833333	59			

*SQ: Soma do quadrado, Gl: Grau de liberdade, MQ: Quadrado médio, F: Calculado

F crítico: Tabelado.

A tabela 3 avaliando o F crítico e o F tabelado é possível observar diferença significativa somente entre as amostras pois 3,18 é maior que 2,82, sendo que para os julgadores não houve diferença, ou seja, as avaliações foram homogêneas.

A tabela abaixo apresenta os resultados para o teste de Dunnet que permite visualizar a diferença identificada entre as amostras.

Tabela 4: Resultado do Dunnet para o teste de comparação múltipla

Amostras	Julgadores	Médias
543	80	3,46 a
324	80	3,60 a
651	80	4,73 b
467	80	3,46 a

***543: 10% de farinha de soja, 324:15% de farinha de soja, 651: 20% de farinha de soja, 467: Idêntica ao padrão**

A tabela 4 demonstra que as médias que não apresentaram diferença significativa apresentam letras iguais, e a amostra que diferiu das demais é apresentada com letra diferente. Através disso, pode-se dizer que a amostra 651(20%), diferiu significativamente das demais amostras, apresentando a maior média. Sendo assim, essa formulação mostrou-se ligeiramente pior que o padrão, pois conforme a escala de pontos utilizada, sua média foi próxima a 5 pontos (anexo A). Para as demais amostras, é possível afirmar que, não apresentaram diferença em relação ao padrão, visto que, a amostra 467 era idêntica ao padrão, e apresentou média muito próxima das demais.

Através desses dados pode-se ressaltar que é possível adicionar até 15% de farinha de soja em massa de pastel, pois os julgadores não perceberam diferenças entre as amostras de 10 e 15% quando comparadas com o padrão.

5.1.2 Teste de escala hedônica

Após o teste de comparação múltipla, realizou-se o teste de escala hedônica (aceitação), para avaliar se as amostras com 10 e 15% de farinha soja diferiam entre si quanto aos atributos de cor, sabor, crocância e impressão geral.

Tabela 5: Resultado da Anova para o teste de aceitação de Escala Hedônica

<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F crítico</i>
Linhas	8,123438	7	1,160491	1,495048	2,026125
Colunas	322,2359	79	4,078936	5,254848	1,302214
Erro	429,2516	553	0,776223		
Total	759,6109	639			

*SQ: Soma do quadrado, Gl: Grau de liberdade, MQ: Quadrado médio, F: Calculado

F crítico: Tabelado.

A tabela 5 confirma que não houve diferença significativa entre as amostras, quanto aos atributos de cor, sabor, crocância e impressão geral, ou seja, a massa de pastel com 10% de soja não diferiu da amostra com 15% de soja, sendo possível a adição de até 15% de soja na massa de pastel, mantendo-se as características sensoriais.

5.1.3 Teste de preferência

Neste teste avaliou-se qual amostra era a mais preferida pelos julgadores. Os resultados estão expostos na tabela abaixo.

Tabela 6: Resultado do teste de preferência

Número de julgadores que preferiram cada amostra	
Amostra 543	Amostra 324
31	49

*324: 15% de farinha de soja, 543: 10% de farinha de soja

Apesar dos resultados mostrarem-se muito próximo ou valores desejáveis, o número mínimo de respostas necessárias para estabelecer diferença significativa entre as amostras deveria ter sido 50 de acordo com as tabelas estatísticas.

Conforme mostra a tabela 6, as amostras não deferiram entre si pela preferência, pois nenhuma atingiu o valor de 50, porém, a amostra 324 (15%) foi a que mais se aproximou do valor mínimo.

5.1.4 Teste de intenção de compra

Neste teste avaliou-se a intenção de compra dos julgadores, caso a massa de pastel fosse estar à venda.

Tabela 7: Resultado do teste de intenção de compra

Porcentagem intenção de compra pelos julgadores	
Amostra 543	Amostra 324
79,2	80%

* 543: 10% de farinha de soja, 324: 15% de farinha de soja

Conforme a tabela 7 a amostra 324 obteve uma intenção de compra de 80%, já a amostra 543 obteve 79,2%. Observando os resultados é possível dizer que apesar da amostra com 15% de farinha de soja ter maior porcentagem esta ainda é muito próxima aos resultados para a massa com 10% de adição de farinha de soja, sendo assim ambas as massas foram muito bem aceitas.

6.2 AVALIAÇÃO FÍSICA

Segundo resultados expostos na tabela 8 é possível observar que com a adição de farinha de soja no produto, o número de queda diminuiu de 382 para 356 segundos, ou seja, a enzima alfa amilase apresentou uma atividade maior, pois realizou a quebra do gel de amido em menos tempo. Isso se dá devido à soja conter enzimas hidrolíticas que auxiliam na quebra do gel de amido.

Essa diminuição não interfere na qualidade da massa de pastel, pois os valores encontrados são próximos do padrão e tendo em vista que a massa de pastel não é fermentada, se faz necessários valores de número de queda acima de 350. Lima, (2007) encontrou resultados similares 303, 298 e 279 segundos, para as farinhas adicionadas com 4%, 7% e 10% de farinha de linhaça e 3% de farinha de maracujá, respectivamente.

Tabela 8: Resultados na análise física

ANÁLISES	Massa padrão %	10% de soja	15% de soja	20% de soja
<i>Falling Number</i> (segundos)	382	357	367	356
Umidade (%)	15,33	14,45	14,23	13,73
W (10 ⁴ J)	208	187	127	117
P (mm)	116	131	136	130
L (mm)	51	34	20	20

***W: Energia de formação da massa, P: Tenacidade, L: Extensibilidade**

A substituição da farinha de trigo por outros tipos de farinha causa modificações nas propriedades reológicas de massas, devido à restrição das proteínas formadoras do glúten, pois somente o trigo tem a capacidade de formar uma rede viscoelástica devido à presença do glúten.

Em relação à umidade das misturas das farinhas, nota-se que com um aumento na porcentagem de farinha de soja, a umidade diminui, ou seja, a farinha de soja, apresentou menor umidade que a farinha de trigo.

De acordo com os parâmetros avaliados na tabela 8, a energia de formação da massa (w) diminuiu com o acréscimo de farinha de soja, indicando que a farinha de soja contribui para o enfraquecimento da força da farinha, devido à soja não conter as proteínas formadoras do glúten, que é responsável pela força da farinha. A tenacidade (P), que é a resistência que a massa oferece ao estiramento, aumentou na medida em que se aumentou a porcentagem de farinha de soja. Por outro lado a extensibilidade (L) diminuiu com a adição de farinha de soja.

Os resultados obtidos através do alveógrafo indicam tratar-se de uma mistura de farinhas bastante tenaz (P elevado) e pouco extensível (L baixo) sendo

considerada adequada para fabricação de massas (ORMENESE et al., 2004). Os gráficos da análise física estão apresentados no anexo 3.

Esse resultado correlaciona-se com os estudos de Lima, (2007), que encontrou um (P) elevado e um (L) menor ao adicionar farinha de linhaça em pão.

Tabela 9: Resultados da análise de cor das farinhas

Valores	<i>Padrão</i>	<i>10% de soja</i>	<i>15% de soja</i>	<i>20% de soja</i>
L*	93,32	92,82	92,45	92,35
a*	0,68	0,64	0,70	0,73
b*	11,71	12,10	12,91	13,02

L: Luminosidade, a*: verde-vermelho, b*: azul-amarelo.

Para monitorar as mudanças de cor nas misturas de farinhas, pode-se utilizar o espaço de cor CIE L*a*b. Para os valores de luminosidade (L*), da dimensão verde-vermelho (a*) e da dimensão azul-amarelo (b*). Vale ressaltar que para misturas de farinhas avalia-se principalmente parâmetro b* (ORTOLAN et al., 2010).

De acordo com a tabela 9 os valores apresentados para L* diminuíram sucessivamente com a adição de farinha de soja, mostrando uma mistura de farinhas mais escura.

Os valores obtidos para o parâmetro b* expostos na tabela 9 apresentaram um aumento de 11,71 (padrão) para 13,02 (20%). Tais valores demonstram que houve um aumento na intensidade de cor amarela à medida que se aumentou a quantidade de farinha de soja.

A cor da massa é influenciada diretamente pelos componentes das farinhas que a originou, como por exemplo, teor de cinzas e proteínas e o conteúdo de pigmentos que ocorre naturalmente nos cereais (ORTOLAN et al., 2010). Devido à soja conter maior quantidade de proteínas e minerais do que o trigo, as misturas com farinha de soja apresentaram uma cor mais intensa.

5.4 AVALIAÇÃO QUÍMICA

As análises químicas foram realizadas somente com as amostras que foram aceitas sensorialmente, portanto somente as amostras com 10 e 15% de farinha de soja foram analisadas quanto à quantidade de umidade, proteínas, cinzas, acidez e gordura após o processo de fritura.

Tabela 10: Resultados da análise química das diferentes formulações de massa de pastel

ANÁLISES	Massa padrão %	10% de soja	15% de soja
Umidade (%)	33,04	32,4	31,9
Proteína (%)	7,4	9,4	11,4
Cinzas (%)	2,3	2,6	3,6
Acidez (%)	1,1	2,5	2,1
Gordura após fritura (%)	27	19,3	28

Segundo resultados expostos na tabela, pode-se perceber que a umidade diminuiu conforme foi aumentada a porcentagem de farinha de soja na massa de pastel, porém os resultados foram muito próximos e encontram-se dentro do limite estabelecido pela RDC nº 93, de 31 de outubro de 2000, que prevê o máximo de 35% de umidade para massas frescas.

Outro aspecto importante que deve ser levado em consideração, é que a farinha de soja não contém glúten, e por isso, não necessita da mesma quantidade de água que a farinha de trigo, ou seja, com a adição de farinha de soja na massa de pastel, utiliza-se menor quantidade de água para formar a massa, e conforme a determinação de umidade, a massa com adição de farinha de soja, apresentou menor conteúdo de umidade.

Para a análise de proteína os valores encontrados apresentaram um aumento de acordo com a elevação da porcentagem de farinha de soja, isso se dá devido à soja conter grande quantidade de proteínas, sendo que, a farinha de soja contém no mínimo 40% de proteínas (PAPALEO E BOTELHO, 2004). A adição de

farinha de soja a produtos a base de cereais, como os de farinhas de trigo, é um meio barato de melhorar o valor nutricional, podendo esta, substituir parte da farinha de trigo nas formulações, elevando o valor protéico dos produtos alimentícios (ASSIS, 2009).

Quanto ao conteúdo de minerais, percebe-se que este aumentou conforme a elevação da porcentagem de farinha de soja na massa de pastel. Isto ocorre devido a soja ser uma excelente fonte de minerais como: cobre, ferro, fósforo, potássio, magnésio, manganês e vitaminas do complexo B (EMBRAPA, 2010).

Entre as formulações percebe-se uma elevação de acidez para as massas com farinha de soja, porém todas estão dentro dos parâmetros exigidos pela legislação onde o máximo permitido para massas alimentícias é de 5%.

O conteúdo lipídico foi determinado na massa de pastel submetida ao processo de fritura para observar a absorção destes à medida que a massa era adicionada de de farinha de soja. Conforme os resultados da tabela 10, observou-se que a quantidade de gordura absorvida na massa diminuiu com a adição de 10% de farinha de soja, onde houve uma variação de 7,7% em relação ao padrão, portanto a amostra com 10% de farinha de soja, absorveu 7,7% menos que a amostra sem a adição de farinha de soja. Entretanto na amostra com 15% de farinha de soja, houve um aumento no teor lipídico absorvido durante a fritura.

Isso pode ser justificado devido a alguns fatores que influenciam na absorção de gordura como: tamanho, forma, espessura do alimento submetido ao processo de fritura e tempo de processamento (MORETTO, 1998). Atribui-se esse aumento no teor lipídico absorvido, ao fato de o tempo de fritura de cada amostra não ter sido cronometrado e com isso, a amostra com 15% de farinha de soja pode ter apresentado um tempo de fritura maior e conseqüentemente maior absorção de lipídeos.

6 CONCLUSÃO

A partir deste estudo, conclui-se que a adição de até 15% de farinha de soja em massa de pastel, não ocasiona mudanças nas características sensoriais do produto e também proporciona um aumento da qualidade nutricional, visto que, a quantidade de proteínas e minerais aumentou proporcionalmente a porcentagem de farinha de soja adicionada. Quanto às características físicas da massa, todas as porcentagens (10, 15 e 20%) de farinha de soja apresentaram comportamento considerado ideal para a fabricação de massas alimentícias. Em relação ao percentual de gordura absorvida na massa após a fritura, este diminuiu 7,7%, com a adição de 10% de farinha de soja na massa de pastel.

A partir disso, pode-se dizer que, os efeitos causados pela adição de farinha de soja em massa de pastel, foram desejáveis até a concentração de 15%, visto que, a qualidade reológica mostrou-se ideal para a fabricação de massas, a qualidade sensorial não foi afetada e aumentou-se a qualidade nutricional do produto, proporcionando aos consumidores, um produto mais saudável e nutritivo.

REFERÊNCIAS

AACC- American Association of Cereal Chemists. **Approved methods of the AACC Journal**. 9 ed. Saint Paul, 1995.

AMARAL, Vera M. G. do. **A importância da soja como alimento funcional para qualidade de vida e saúde**. 2006. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia Mecânica/ Gestão da Qualidade Total)- Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

ANGELIS, Rebeca C. Novos conceitos em nutrição. Reflexões a respeito do elo dieta e saúde. **Arquivos de Gastroenterologia**, São Paulo, v. 38, n. 4, Out./Dez. 2001.

ASSIS, Letícia M. de. **Efeitos da parboilização do arroz sobre características nutricionais e tecnológicas de farinhas mistas ternárias com trigo e soja**. 2009. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial)- Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005. **Resolução RDC nº 263, de 22 de Setembro de 2005**.

BECK V, R.; MIRANDA, J.; OLIVEIRA, K. F de. Desenvolvimento de um novo produto para a indústria de massas alimentícias: massa de pastel colorida. **Universidade Tecnológica Federal do Paraná/ UTFPR**, Ponta Grossa, Brasil. v. 02, n. 01, 21 a 25 de maio, 2007.

CABALLERO- CÓRDOBA, Glenys M.; WANG, Sin H.; SGARBIERI Valdemiro C. Características nutricionais e sensoriais de sopa cremosa semi-instantânea à base de farinhas de trigo e soja desengordurada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 7, Jul. 1994.

CARRÃO-PANIZZI, M. C.; CRANCIANINOV, W. S.; MANDARINO, J. M. G. índice de solubilidade de nitrogênio (isn) e índice de dispersibilidade de proteína (idp), em cultivares de soja produzidas em londrina e ponta grossa. In: Congresso Brasileiro de Soja, 4., 2006, Londrina. **Merco soja**.

COSTA, Antonio C. P. B.; MACÊDO, Fernando dos S.; HONCZAR, Gregory. Fatores que influenciam o consumo de alimentos. **Brasil FoodTrends 2020**. São Paulo-SP, 2010 p. 23.

CUNHA, N. W. **Produtos de panificação: processamento e controle de qualidade na princesa indústria e comércio de alimentos Ltda** – (Relatos de estágios). Ministério da Educação, Universidade Federal de Pelotas (Departamento de ciências dos alimentos). Pelotas- RS, dez.2007.

DANTAS, Maria I. de S.; ANDRADE, Gláucia F.; PIOVESAN, Newton D.; MARTINO, Hércia S. D. Farinhas mistas de trigo e de soja agregam valor nutricional e sensorial em pães. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 68, n. 2, 2009.

DINTZIS, F.R.; LEGG,LM.; DEATHERAGE,W.L.; BAKER,F.L.; INGLETT, G.E.; JAKOB,RA.; RECK, SJ.; MUNOZ,J.M.; KLEVAY,L.M SANDSTEAD, H.H. HUMAN gastrointestinal action on wheat, corn,and soy hull bran- Preliminary findings. *Cereal chem.*, 56:123-7, 1979.

EMBRAPA. **Soja na alimentação**. Brasília, [2010].Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/soja_alimentacao/index.php?pagina=6>. Acesso em: 04 Abr. 2011.

GARIB, Carolina C. **Alimentação balanceada: uma proposta alternativa para merenda escolar**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia) programa de Pós-Graduação em Engenharia de produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2002.

HIRAOKA, Neusa K. **A importância do uso da soja na alimentação**. 2008. 40 f.Produção didático-pedagógica. (Diretoria de Políticas e Programas Educacionais)- Secretária de Estado da Educação, Assis Chateaubriand, 2088.

HOFFMANN, Maichelei; SILVA, Ana C. P. da; SIVIERO, Josiane. Prevalência de hipertensão arterial sistêmica e inter-relações com sobrepeso, obesidade, consumo alimentar e atividade física, em estudantes de escolas municipais de Caxias do Sul. **Pediatria**, São Paulo, v. 32, n.3, p. 163-172, 2010.

HYMOWITZ,T.;COLLINS,F.I.; PANCZNER,J.; WALKER,W.M. relationship between the content of oil protein and sugar in soybean sees. *Agron. J.*,64:613, 1972.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020

LIMA, C. C. **Aplicação das Farinhas de Linhaça (*Linum usitatissimum* L.) e Maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) no Processamento de Pães com Propriedades Funcionais.** 2007, 148 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

MANDARINO, et al. **Trabalhador na transformação caseira de alimentos: soja.** Curitiba: SENAR-PR, 2009

MARETI, Mirian C.; GROSSMANN, Maria V. E.; BENASSI, Marta de T. Características físicas e sensoriais de biscoitos com farinha de soja e farelo de aveia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 4, Out./Dez. 2010.

MINIM, Valéria P. R. **Análise Sensorial: estudos com consumidores.** Visçosa: Ed. UFV, 2006

MOHAMED, S.; LAJIS, S. M. M.; HAMID, N. A. Effects of protein from different sources on the characteristics of sponge cakes, rice cakes (apam), doughnuts and frying batters. **J. Sci. Food Agric.**, v. 68, n. 2, p. 271-277, 1995

MORAIS A.A.C. **Soja: suas aplicações.** Copyright by MEDSI editora Médica e Científica Ltda. 1996.

MORETTO, E & FETT, R. **Tecnologia de óleos e gorduras vegetais na indústria de alimentos.** São Paulo: Varela, 1998. 153 p.

NASCIMENTO, Maria R. F. **Uso de Farinhas de Trigo e Soja (80:20) Pré-cozidas por Extrusão para “Requeijão Cremoso Contendo Trigo-Soja” e Donut.** 2008. 83 f. Dissertação. (Mestrado em Ciência e Tecnologia em Alimentos)- Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2008.

NASCIMENTO, Maria R. F.; WANG, Sin H.; ASCHERI, José L. R. Características sensoriais de *donuts* preparados com farinhas de trigo e soja (80:20) extrusadas em diferentes parâmetros de extrusão. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 2, Abr./Jun. 2009.

ORMENESE, R. C. S. C.; MISUMI, L.; ZAMBRANO, F.; FARIA, E. V. Influência do uso de ovo líquido pasteurizado e ovo desidratado nas características da massa alimentícia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n.2, Abr./Jun. 2004.

ORTOLAN, F.; COELHO, H. S.; GOURLATE, V. D. S.; MOLINA, P. D. S.; AIRES, E. M.; CORREA, K. V. L. Caracterização da cor de massas frescas elaboradas com farinha de trigo de diferentes genótipos durante o período de armazenamento. **Congrega Urcamp**, Alegrete, 2010.

PAPALEO, Vanessa T. As propriedades da proteína de soja na alimentação humana. 2004. 44 f. Monografia (Especialização em Qualidade em Alimentos)-Centro de excelência em turismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

PARK, Yong K.; AGUIAR, Cláudio L.; ALENCAR, Severino M.; SCAMPARINI, Adilma R. P. Biotransformação de isoflavonas de soja. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**. Campinas, n. 20, Mai./Jun. 2001.

PAUCAR-MENACHO, Luz M.; SILVA, Leomar H. da; BARRETTO, Paulo A. de A.; MAZAL, Guillaume; FAKHOURI, Caroline J.; COLLARES-QUEIROZ, Fernanda P. Desenvolvimento de massa alimentícia fresca funcional com a adição de isolado protéico de soja e polidextrose utilizando páprica como corante. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n.4, Out./Dez. 2008.

PIMENTEL, Carolina V. de M. B.; FRANCKI, Valeska M.; GOLLUCKE, Andréa P. B. **Alimentos funcionais: Introdução as principais substâncias bioativas em alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2005.

SEBRAE a. **Idéias de negocio- ficha técnica pastelaria. Serviço** de apoio às micros e pequenas empresas do Mato Grosso do Sul- Campo Grande –MS. Disponível em :<www.sebrae.com.br/uf/mato-grosso-do-sul>. Acesso em 23 Mai. 2011.

SEBRAE b. **Idéias de negócios-pastelarias**. Cartinha do SERAE. Disponível em:<www.sebrae.com.br/ideias_negocio_pdf>. Acesso em 23 Mai. 2011.

SOUZA, Cassiana E. de; SILVA, Ana B. G. da. Consumo alimentar habitual dos trabalhadores de uma empresa do vale do taquari-rs. **Revista Destaques Acadêmicos**, ano 2, n. 3, 2010.

TAVARES, Luciana L.; GUTIERREZ, Érica M. R. Composição físico-química e sensorial de nhoque com farinha de soja e farelo de aveia armazenado sob congelamento. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.**, São Paulo, SP, v. 33, n. 3, Dez. 2008.

WANG a, Sin H.; ROCHA, Geisa O.; NASCIMENTO, Talita P.; ASCHERI, José L. R. Absorção de água e propriedades espumantes de farinhas extrusadas de trigo e soja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 2, Abr./Jun. 2006.

WANG b, Sin H.; MENESES, Samantha P. de; LIMA, Elaine C. de S.; REZENDE, Renata de S. A.; TORREZAN, Renata. Efeitos dos parâmetros de branqueamento dos grãos de soja em algumas propriedades tecnológicas de suas farinhas. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 2, Abr./Jun. 2010.

WANG c, Sin H.; OLIVEIRA, Myriam F. de.; COSTA, Priscila de S.; ASCHERI, José L. R.; ROSA, Aline G. Farinhas de trigo e soja pré-cozidas por extrusão para massas de pizza. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v. 40, n. 4, Abri. 2005.

ANEXOS**ANEXO 1: Ficha utilizada no teste de comparação múltipla**

Nome: _____ Data: __/__/__

Você está recebendo uma amostra padrão (P) e amostras codificadas. Compare cada amostra codificada com o Padrão e identifique se é melhor, igual ou pior que o padrão, de acordo com a escala abaixo:

ESCALA

- 1-Muito melhor que o padrão
- 2-Regularmente melhor que o padrão
- 3-Ligeiramente melhor que o padrão
- 4-Igual ao padrão
- 5-Ligeiramente pior que o padrão
- 6-Regularmente Pior que o padrão
- 7-Muito pior que o padrão

Nº da amostra	Valor

Comentários: _____
_____**ANEXO 2: Ficha utilizada no teste de escala hedônica**

Nome: _____ Idade: _____ Sexo: F() M() Data: __/__/__

Teste de preferência com escala Hedônica verbal. Por favor, prove as amostras codificadas de pastel sabor queijo da esquerda para a direita e marque a alternativa que melhor indica a sua opinião.

Amostra 543			
Cor	Sabor	Crocância	Impressão Geral
<input type="checkbox"/> gostei muitíssimo	<input type="checkbox"/> gostei muitíssimo	<input type="checkbox"/> gostei muitíssimo	<input type="checkbox"/> gostei muitíssimo
<input type="checkbox"/> gostei muito	<input type="checkbox"/> gostei muito	<input type="checkbox"/> gostei muito	<input type="checkbox"/> gostei muito
<input type="checkbox"/> gostei	<input type="checkbox"/> gostei	<input type="checkbox"/> gostei	<input type="checkbox"/> gostei
<input type="checkbox"/> gostei pouco	<input type="checkbox"/> gostei pouco	<input type="checkbox"/> gostei pouco	<input type="checkbox"/> gostei pouco
<input type="checkbox"/> não gostei nem desgostei	<input type="checkbox"/> não gostei nem desgostei	<input type="checkbox"/> não gostei nem desgostei	<input type="checkbox"/> não gostei nem desgostei
<input type="checkbox"/> desgostei pouco	<input type="checkbox"/> desgostei pouco	<input type="checkbox"/> desgostei pouco	<input type="checkbox"/> desgostei pouco
<input type="checkbox"/> desgostei	<input type="checkbox"/> desgostei	<input type="checkbox"/> desgostei	<input type="checkbox"/> desgostei
<input type="checkbox"/> desgostei muito	<input type="checkbox"/> desgostei muito	<input type="checkbox"/> desgostei muito	<input type="checkbox"/> desgostei muito
<input type="checkbox"/> desgostei muitíssimo	<input type="checkbox"/> desgostei muitíssimo	<input type="checkbox"/> desgostei muitíssimo	<input type="checkbox"/> desgostei muitíssimo
Comentários:.....			
Amostra 324			
Cor	Sabor	Crocância	Impressão Geral
<input type="checkbox"/> gostei muitíssimo	<input type="checkbox"/> gostei muitíssimo	<input type="checkbox"/> gostei muitíssimo	<input type="checkbox"/> gostei muitíssimo
<input type="checkbox"/> gostei muito	<input type="checkbox"/> gostei muito	<input type="checkbox"/> gostei muito	<input type="checkbox"/> gostei muito
<input type="checkbox"/> gostei	<input type="checkbox"/> gostei	<input type="checkbox"/> gostei	<input type="checkbox"/> gostei
<input type="checkbox"/> gostei pouco	<input type="checkbox"/> gostei pouco	<input type="checkbox"/> gostei pouco	<input type="checkbox"/> gostei pouco
<input type="checkbox"/> não gostei nem desgostei	<input type="checkbox"/> não gostei nem desgostei	<input type="checkbox"/> não gostei nem desgostei	<input type="checkbox"/> não gostei nem desgostei
<input type="checkbox"/> desgostei pouco	<input type="checkbox"/> desgostei pouco	<input type="checkbox"/> desgostei pouco	<input type="checkbox"/> desgostei pouco
<input type="checkbox"/> desgostei	<input type="checkbox"/> desgostei	<input type="checkbox"/> desgostei	<input type="checkbox"/> desgostei
<input type="checkbox"/> desgostei muito	<input type="checkbox"/> desgostei muito	<input type="checkbox"/> desgostei muito	<input type="checkbox"/> desgostei muito
<input type="checkbox"/> desgostei muitíssimo	<input type="checkbox"/> desgostei muitíssimo	<input type="checkbox"/> desgostei muitíssimo	<input type="checkbox"/> desgostei muitíssimo
Comentários:.....			
Teste de preferência: Por favor, Prove as amostras codificadas de pastel sabor queijo e circule a sua preferida.			
Amostra 543	Amostra 324		
Teste de intenção de compra: Por favor, prove as amostras codificadas de pastel sabor queijo da esquerda para a direita, e avalie segundo sua intenção de compra.			
<input type="checkbox"/> 543	<input type="checkbox"/> 324		
7 – Comería sempre	3 – Comería raramente		
6 – Comería muito frequentemente	2 – Comería muito raramente		
5 – Comería frequentemente	1 – Nunca comería		
4 – Comería ocasionalmente			