



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**DESENVOLVIMENTO DE MASSA FRESCA ENRIQUECIDA COM CÁLCIO DE PÓ
DE CASCA DE OVO**

Cristina Correia

Porto Alegre
2010/2

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

**DESENVOLVIMENTO DE MASSA FRESCA ENRIQUECIDA COM CÁLCIO DE PÓ
DE CASCA DE OVO**

Cristina Correia

Monografia apresentada ao Curso de
Graduação em Engenharia de
Alimentos para obtenção do título de
Engenheiro de Alimentos.

Orientadora: Erna Vogt de Jong

Porto Alegre

2010

**DESENVOLVIMENTO DE MASSA FRESCA ENRIQUECIDA COM CÁLCIO DE PÓ
DE CASCA DE OVO**

Cristina Correia

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Erna Vogt Jong (Orientadora)
Doutora em Ciências da Nutrição

Plinho Francisco Hertz
Doutor em Ciência de Alimentos

Simone Pieniz
Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família, que sempre me apoiou em todos os momentos, especialmente a meus pais, Luiz e Carmem, que foram meus maiores incentivadores, sempre acompanhando e torcendo por mim, a cada conquista.

Agradeço a oportunidade de estudar nesta instituição de ensino, que me proporcionou condições necessárias à graduação e a todos os professores que contribuíram com minha formação acadêmica.

Em especial, aos professores Plinho e Erna, meu eterno agradecimento, por terem sido meus orientadores durante todo este período acadêmico, pela amizade e ensinamentos que levo para minha vida profissional e pessoal.

Às colegas do laboratório de Enzimologia (Vanessa, Carla e Fabiane) pelo companheirismo, amizade e alegria.

Agradeço ao laboratório de Bromatologia, em especial ao Roberval, por sua dedicação e paciência, estando sempre disposto a ensinar, tendo colaborado imensamente com o meu aprendizado.

Às minhas colegas, que tornaram esse caminho mais divertido, pela cumplicidade, apoio e por todas as longas, agradáveis, e até mesmo alegres horas de estudos.

*"Para realizar grandes conquistas, devemos não apenas agir,
mas também sonhar; não apenas planejar,
mas também acreditar."*

Anatole France

RESUMO

O fenômeno do envelhecimento populacional ocorre de forma mais intensa nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil. Com o aumento da perspectiva do tempo de vida, a osteoporose torna-se um dos problemas nutricionais de maior importância. Estima-se que mais de 40% da população mundial é atualmente deficiente em nutrientes (condição denominada "fome oculta"), resultando em inúmeros problemas de saúde e elevando custos econômicos suportados pela sociedade. Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi enriquecer com cálcio de pó de casca de ovo uma massa alimentícia fresca, produto economicamente viável e de relevante consumo por grande parte da população, avaliando a relação entre as diferentes concentrações de cálcio e a aceitação do produto por consumidores. Foram elaboradas duas amostras de massa fresca a partir da substituição de 1% e 0,5% da farinha da formulação padrão por pó de casca de ovo. Foi realizada análise sensorial das amostras, avaliando a aceitação pelos provadores. Os resultados obtidos demonstram boa aceitação de ambas as amostras, sendo de 77,2% para 0,5% de substituição e 79,5% para 1% de substituição. Através da análise dos resultados obtidos no presente trabalho, foi possível concluir que a massa fresca adicionada de cálcio de pó de casca de ovo é uma alternativa viável economicamente, sensorialmente e nutricionalmente.

Palavras chaves: massa fresca, cálcio, osteoporose

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Teor de cálcio nas categorias de alimentos em 100g.....	14
Tabela 2: Recomendação nutricional de cálcio	15
Tabela 3: Distribuição do uso do trigo em toneladas no ano de 2009 no Brasil	23
Tabela 4: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos por 100 gramas de parte comestível	25
Tabela 5: Produção mundial de massa alimentícia – 2008 (mil tons/ano)	26
Tabela 6: Vendas de Massas Alimentícias Brasil - Volume (milhão de toneladas) ...	26
Tabela 7: Formulação padrão de massa fresca	30
Tabela 8: Médias, variâncias e índice de aceitabilidade (IA%).....	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Distribuição do uso de farinha de trigo no Brasil no ano de 2009.	24
Figura 2: Percentual de lares maduros em países América Latina.	28
Figura 3: Consumo semanal de massa alimentícia por famílias de Canoas.	29
Figura 4: Fluxograma do processo de elaboração de massa fresca adicionada de pó de casca de ovo.	31

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1: Índice de Aceitabilidade Sensorial	32
---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1.	OSTEOPOROSE	12
2.2.	CÁLCIO	13
2.2.1.	Biodisponibilidade do Cálcio	15
2.3.	OVO	17
2.3.1.	A Casca do Ovo	17
2.3.2.	Pó de Casca de Ovo	18
2.3.3.	Aspectos Microbiológicos do Pó da Casca de Ovo	18
2.4.	CEREAIS E PRODUTOS CEREAIS	19
2.5.	MASSAS ALIMENTÍCIAS	20
2.5.1.	Definição e Classificação	20
2.5.1.1.	<i>Classificação quanto ao teor de umidade</i>	21
2.5.1.2.	<i>Quanto à composição</i>	22
2.5.2.	Farinha de Trigo	22
2.5.3.	Importância Nutricional da Massa Alimentícia	24
2.5.4.	Mercado de Massa Alimentícia	25
2.5.5.	Perfil do Consumidor Atual	27
3	METODOLOGIA	30
3.1	ELABORAÇÃO DAS AMOSTRAS	30
3.1.1	Pó de Casca de Ovo	30
3.1.2	Massa Fresca	30
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
5	CONCLUSÕES	35
	REFERÊNCIAS	36
	APÊNDICE A – FICHA SENSORIAL	41

1 INTRODUÇÃO

O número de idosos no mundo inteiro vem aumentando, sendo que esse fenômeno de envelhecimento populacional ocorre de forma mais intensa nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil (MENEZES, MARUCCI e HOLANDA, 2005).

A projeção para o ano 2025 é de que o Brasil chegará a 32 milhões de idosos, constituindo-se como o sexto país mundial com grande população idosa, e a expectativa de vida no período de 2000-2025 calcula-se em torno de 80 anos de idade (FLORENTINO, 2005).

Segundo Oliveira e Marchini (1998), com o aumento da perspectiva do tempo de vida, a osteoporose torna-se um dos problemas nutricionais de maior importância nos países desenvolvidos e sua prevalência cresce também no Brasil.

Estima-se que mais de 40% da população mundial é atualmente deficiente em nutrientes (condição denominada "fome oculta"), resultando em inúmeros problemas de saúde e elevando custos econômicos suportados pela sociedade (MURPHY e REEVES, 2008).

Considerando o quadro apresentado, há o surgimento de novas formas de cuidados para com as pessoas idosas e a ampliação da adoção de medidas preventivas eficazes para a população, na redução ou no retardo de distúrbios orgânicos advindos com as enfermidades crônicas e degenerativas, muitas em decorrência de deficiência nutricional (FRANK e SOARES, 2005). Nesse contexto, a possibilidade de aproveitamento de matérias-primas alternativas na elaboração de novos produtos, surge como um caminho (MENEGASSI e LEONEL, 2006).

Um estudo desenvolvido por Naves (2003) abordou o potencial nutritivo e a biodisponibilidade do pó da casca de ovo como fonte alternativa de cálcio. Os resultados deste trabalho mostraram que esse pó, quando preparado de forma adequada, constitui uma fonte de cálcio de alto valor nutritivo e pode contribuir de forma significativa para o aporte diário de cálcio.

Dendy e Dobraszcyk (2001) apontam que as massas estão entre os mais simples produtos cereais usados na dieta humana. É um alimento tradicional e muito popular devido a seu baixo custo, facilidade de transporte, manuseio, cocção e

armazenamento, e também, devido a suas propriedades nutricionais e boa palatabilidade (AKILLIOGLU e YALCIN, 2010).

Com o desenvolvimento de fórmulas e tecnologias, as massas alimentícias podem apresentar-se sob diferentes formas e composições, tornando-se um interessante objeto de pesquisa no que diz respeito à obtenção de novos produtos à base de matérias-primas alternativas (MENEGASSI e LEONEL, 2006).

O objetivo do presente trabalho foi enriquecer com cálcio um produto economicamente viável e de relevante consumo por grande parte da população, avaliando a relação entre as diferentes concentrações e a aceitação do mesmo por consumidores. Considerando esses parâmetros, foi escolhida a massa alimentícia fresca adicionada de pó de casca de ovo para elaboração deste estudo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. OSTEOPOROSE

A osteoporose vem cada vez mais se tornando um dos problemas nutricionais de maior importância nos países desenvolvidos e sua prevalência vem aumentando também no Brasil. Ela se caracteriza por massa óssea diminuída e pela ocorrência de fraturas a impactos reduzidos ou espontâneos. Alterações da coluna vertebral e fratura do colo do fêmur são características da osteoporose. Ela afeta primordialmente mulheres na pós-menopausa.

As causas da osteoporose são multifatoriais e incluem diminuição na produção de hormônios, menor atividade física, fatores genéticos e sociais, deficiência e má-absorção de nutrientes (OLIVEIRA e MARCHINI, 1998).

Segundo estudos epidemiológicos, a incidência de fraturas de quadril aumenta drasticamente na população idosa: uma em cada três mulheres e um em cada seis homens. A gravidade e extensão das fraturas elevam o custo financeiro domiciliar com a hospitalização e acentuam, em muitos casos, quadros depressivos preexistentes ou não. A interrupção das atividades de vida diária, decorrente das fraturas, gera dependência e diminui a autoestima (TRISTÃO, 1998).

A ingestão inadequada de cálcio é um dos fatores nutricionais mais evidentes para o desenvolvimento da doença. Estudos nutricionais indicam que a ingestão adequada de cálcio contribui para a redução dos riscos de osteoporose após a menopausa (DONANGELO, 1997).

Segundo Oliveira e Marchini (1998), começaram a surgir evidências bem fundamentadas de que a ingestão de cálcio desde a adolescência, entre 10 e 20 anos, exerce papel importante no aparecimento ou não da osteoporose. Dessa forma, a possibilidade de diminuir ou evitar a osteoporose por meio de maior ingestão e reserva de cálcio pelos jovens deve receber maior atenção e ser mais bem estudada.

2.2. CÁLCIO

O cálcio existe em duas formas, que apresentam funções distintas. A maior parte do cálcio no corpo é encontrada como cristais de fosfato de cálcio nos ossos e dentes, contribuindo para a força física destas estruturas. É encontrado também, em uma forma iônica não ligada (Ca^{2+}) que realiza funções importantes na contração muscular, transmissão do impulso nervoso, transporte iônico e transmissão de sinais pelas membranas (BIANCHI *et al.*, 2000).

O corpo adulto é constituído por aproximadamente 1200 g de cálcio (FOOD AND NUTRITIONAL BOARD SUBCOMMITTEE, 1989). Cerca de 99% do cálcio encontra-se distribuído no tecido ósseo. A regulação do mineral acontece através da interação metabólica entre o hormônio da paratireóide, estrogênio, testosterona e calcitonina, havendo também participação da vitamina D ativa (1,25 di-hidroxicálciferol).

Admite-se que a absorção do cálcio dietético seja de 30% a 50% da quantidade ingerida por ambos os sexos, variando particularmente a partir dos 60 anos. Mulheres com idade igual ou superior a 80 anos tendem a absorver apenas 26% do mineral consumido, como consequência da diminuição na síntese enzimática de 1-alfa-hidroxilase renal, acarretando menor eficiência da vitamina D (FRANK e SOARES, 2005).

Segundo Coultate (2004), o conteúdo de cálcio dos diferentes alimentos abrange ampla escala. Encontramos algumas frutas e vegetais como maçãs, ervilhas e batatas com menos de 10 mg por 100 g. A quantidade de cálcio contida em alguns alimentos é demonstrada na Tabela 1 (FRANCO, 1997).

Segundo o Food and Nutritional Board Subcommitte (1989), é difícil definir a ingestão de cálcio adequada. A idade do pico de massa óssea é incerta, mas provavelmente é por volta dos 25 anos, portanto, uma dose extra de cálcio é subsídio para permitir a deposição mineral completa até os 24 anos. A recomendação de cálcio para adultos é baseada na estimativa de 200 a 250 mg de perda diária e taxa de absorção estimada de 30 a 40%. A ingestão de 1200 mg é recomendada para ambos os sexos entre 11 a 24 anos. Para grupos etários mais velhos, a recomendação é de 800 mg/dia (Tabela 2).

Tabela 1: Teor de cálcio nas categorias de alimentos em 100g

Alimentos	Cálcio (mg)
<i>Cereais e derivados</i>	
Farinha Láctea	260
Flocos de cereais	550
Pão trigo caseiro	110
<i>Leguminosas e derivados</i>	
Feijão	46
Soja	226
Soja, queijo de	188
Soja, farinha de	263
Soja, leite de	275
<i>Leite e derivado</i>	
Leite de cabra	190
Leite de vaca pasteurizado	123
Leite de vaca in natura	114
Leite em pó	909
logurte	120
Queijo prato	840
Queijo minas fresco	685
Queijo minas industrializado	105
Queijo parmesão	1140
Requeijão	565
<i>Pescado de água doce</i>	
Piau	545
Jacundá salgado	2406
Candiru	689
Traíra	645
<i>Verduras</i>	
Couve	203
Brócolis	103
Folha-mandioca	303
Folha-abóbora	477
<i>Nozes e oleaginosas</i>	
Avelã	209
Castanha do Pará	198
Amendoim, farinha	104
<i>Ovos</i>	
Ovo, gema	141
<i>Pescado de água salgada</i>	
Bacalhau	225
Merluza	190
Sardinha	195
Siri	107

Fonte: Adaptado de Franco (1997).

Tabela 2: Recomendação nutricional de cálcio

Categoria	Idade (anos)	Ingestão Cálcio (mg)
Lactantes	0 - 0,5	400
	0,5 – 1	600
Crianças	1 – 3	800
	4 – 6	800
	7 -10	800
	11 – 14	1200
Homens / Mulheres	15 – 18	1200
	19 – 24	1200
	25 – 50	800
	51 +	800
Gestantes		1200

Fonte: Adaptado de Food and Nutrition Board Subcommittee, Washington (1989).

2.2.1. Biodisponibilidade do Cálcio

Biodisponibilidade de um mineral é definida como a fração do nutriente ingerido que é absorvida e subsequentemente utilizada nas funções fisiológicas normais (FAIRWEATHER-TAIT e HURRELL, 1996).

Entre os fatores que afetam a biodisponibilidade do cálcio, destacam-se: ingestão de álcool, o uso de cafeína, consumo elevado de proteína, interações com outros nutrientes como ferro e zinco, utilização de drogas medicamentosas, tabagismo, hipertensão e sedentarismo (FRANK e SOARES, 2005; ARAÚJO, A. e ARAÚJO, W., 2002).

Wise (1996) reconhece que o consumo de cafeína altera o metabolismo do cálcio em indivíduos portadores de hipertensão arterial, especialmente naqueles que

consomem diariamente quantidades inferiores a 700 mg/dia do nutriente. Esta relação, já bem documentada cientificamente, deve-se ao efeito deletério da cafeína sobre o cálcio orgânico aumentando sua excreção urinária.

Estudos realizados no Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina da PUC de Porto Alegre - RS evidenciaram declínio na massa óssea femoral de 60 mulheres entre 40 e 50 anos, na pré-menopausa, quando associado ao consumo elevado de cafeína e fosfatos alcalinos, alta taxa de sedentarismo, bem como baixa ingestão de cálcio dietético (KRAHE, FRIEDMAN e GROSS, 1997).

Krause e Mahan (1991), apontam em seus estudos a formação de quelatos estáveis entre fitatos e o cálcio em pHs alcalinos, provocando precipitação e diminuindo sua absorção. Da mesma forma existem evidências que a própria fibra, e não apenas o fitato a ela associado, pode diminuir a biodisponibilidade do cálcio no intestino delgado.

Segundo Frank e Soares (2005), quantidade insuficiente de vitamina D em sua forma ativa inibe a absorção do cálcio. A vitamina D torna-se ativa no organismo após conversão da substância 7-desidrocolesterol, pela incidência dos raios solares ultravioleta, encontrada na pele e hidroxilada nos carbonos 1 e 25 nos tecidos hepático e renal, respectivamente. Qualquer sinal de decréscimo na concentração sanguínea de cálcio gera estímulo à ação do paratormônio a fim de restaurar o "pool" plasmático do mineral através da participação da vitamina D ativa, o aumento da absorção do cálcio dietético, a diminuição na excreção renal de cálcio e a melhor remodelação óssea.

Em estudo realizado por Montilla, Aldrighi e Maurucci (2004) com mulheres no climatério, notou-se um consumo médio dietético inadequado de cálcio e proteína, sendo alto para proteína e baixo para cálcio. Excesso protéico deve servir de alerta, pois inúmeros estudos mostram que a ingestão exagerada de proteína pode propiciar perdas excessivas de cálcio. Contudo, nesse trabalho os autores demonstraram que a ingestão de cálcio não foi suficiente para proteger a massa óssea quando a ingestão protéica era baixa.

De acordo com Heaney (1982), o efeito positivo da proteína está relacionado à constituição óssea. Cerca de 50% do osso é formado por colágeno e a outra metade por cálcio (HEGSTED, 2001). E quando a proteína dietética é insuficiente, a reconstrução torna-se prejudicada devido a outras prioridades funcionais dos

aminoácidos. A proteína e o cálcio atuam sinergicamente no osso, se ambos apresentarem quantidades adequadas na dieta (HEANEY, 2002).

2.3. OVO

O ovo é o primeiro alimento dos ovíparos e contém todas as substâncias de que o organismo em desenvolvimento necessita. Por isto está incluído entre os alimentos de máximo valor biológico. A proteína do ovo é digerida e assimilada pelo homem com mais eficiência do que com qualquer outra proteína, mas o seu valor energético (entre 75 a 80 calorias) é considerado baixo.

De modo geral pode-se considerar que os ovos contêm proteínas de boa qualidade para a dieta humana, são boas fontes de vitaminas lipossolúveis e fontes razoáveis de vitaminas hidrossolúveis e minerais (MORETTO *et al.*, 2002)

2.3.1. A Casca do Ovo

A casca contribui com aproximadamente 11% do peso do ovo inteiro. A casca seca contém, segundo Vaclavik e Christian (2008):

- 94% de carbonato de cálcio;
- 1% de carbonato de magnésio;
- 1% de fosfato de cálcio;
- 4% da matriz orgânica formada principalmente por proteínas.

A casca é constituída por uma camada mamilar ou interna, uma camada esponjosa e a cutícula externa. A cutícula bloqueia os poros e protege o ovo contra a contaminação externa.

A indústria de alimentos utiliza grandes quantidades de ovos, sendo as cascas um desafio significativo para a indústria, nestes tempos de aumento da sensibilização para a segurança ambiental. As cascas são eliminadas de várias

formas, mas geralmente são consideradas um produto residual (DAENGPOROK, GARNJANAGOONCHORN e MINE, 2001).

Os entrevistados em uma pesquisa realizada por Macneil (1997) relataram os métodos de eliminação das cascas: 26,6% como fertilizantes, 21,1% como ingrediente de ração animal, 26,3% descartados em lixões municipais e 15,8% usavam de outras formas. Recentemente, pesquisas significativas foram conduzidas para a possibilidade da utilização de cascas de ovos como ingrediente alimentar.

Nesse contexto, a possibilidade de aproveitamento de matérias-primas alternativas na elaboração de novos produtos, surge como um caminho para a utilização de resíduos (MENEGASSI e LEONEL, 2006).

2.3.2. Pó de Casca de Ovo

O cálcio da casca de ovo tem sido proposto para usos farmacêuticos em terapias de deficiência de cálcio em humanos e animais, para a mineralização óssea e crescimento (TSUGAWA *et al.*, 1995).

Estudos demonstram que o uso do pó da casca de ovo resultou no aumento da densidade mineral óssea em animais. Em leitões, a absorção aparente de cálcio de casca de ovo foi tão eficiente quanto a do carbonato de cálcio puro (SCHAAFSSMA e BEELEN, 1999). Estudos de Omi e Ezawa (1998) apontaram que o cálcio do pó da casca de ovo foi absorvido mais facilmente do que o carbonato de cálcio comercial no intestino de ratos.

2.3.3. Aspectos Microbiológicos do Pó da Casca de Ovo

De acordo com Naves (2003), as análises microbiológicas feitas em 11 amostras de diferentes lotes, não apontaram presença de *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* e coliformes fecais. Entretanto, a maioria das amostras estava contaminada com mesófilos aeróbios (73%), coliformes totais (55%) e fungos e leveduras (64%).

Diante destes resultados, propôs-se o seguinte modo de preparo do pó da casca de ovo, visando assegurar a qualidade microbiológica do produto final (NAVES, 2003):

- Lavar bem as cascas de ovo em água corrente;
- Mergulhá-las por cinco minutos em solução clorada a 1%;
- Enxaguá-las bem e fervê-las por sete minutos em solução ácida.
- Secar as cascas em forno ou estufa;
- Triturá-las, evitando contaminação do ambiente, manipulador e utensílios.

2.4. CEREAIS E PRODUTOS CEREAIS

Em muitos países, os produtos cereais representam até 60% da ingestão alimentar total, na forma de carboidratos complexos e proteínas. Historicamente, os cereais têm desenvolvido a sua importância devido a seus rendimentos relativamente elevados e facilidade de cultivo, armazenamento e transporte.

Os cereais são cultivados na maior parte habitada do mundo e com produção anual de mais de 2 bilhões de toneladas e consumo médio de 0,5 kg de cereais por pessoa por dia. Os principais cereais consumidos são o milho, trigo e arroz. Seu uso como alimentos varia de grãos inteiros, mingaus, cerveja, pão fermentado, pães lisos, tortilhas, pizzas, massas, macarrão, bolos, biscoitos e salgadinhos (DOBRSZCZYK, 2008).

Por definição o cereal é uma gramínea cultivada, que produz sementes comestíveis e compreende todos os produtos derivados de cereais, preparados a partir de grãos (VACLAVIK e CHRISTIAN, 2008). Os cereais são a fonte de alimento mais eficiente para o homem, tanto em termos de fornecimento de energia quanto de nutrição (ROBERTS *et al.*, 2005).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) afirma a importância nutricional de grãos e produtos cereais como base de uma boa dieta. O consumo desses produtos aumentou substancialmente em popularidade, em parte, devido ao número de

peças preocupadas em inserir alimentos mais nutritivos na dieta (VACLAVIK e CHRISTIAN, 2008).

2.5. MASSAS ALIMENTÍCIAS

Massa alimentícia é um alimento tradicional à base de cereais, muito popular devido à sua facilidade de transporte, manuseio, cocção e armazenamento, também devido a suas propriedades nutricionais e boa palatabilidade (AKILLIOGLU e YALCIN, 2010).

As massas estão entre os mais simples produtos cereais usados na dieta humana e incluem alimentos tais como espaguete, fettuccine, talharim, entre outros. Embora se saiba que os italianos são a nação que mais consome massa, e apesar de ser um produto bastante associado à Itália, estes não são responsáveis pela criação do produto.

Registros mostram que, o talharim vem sendo produzido na China desde 3000 anos a.C. Alguns pesquisadores atribuem a introdução da massa na Itália a Marco Pólo, após suas viagens à China em 1271. No entanto, o comércio existente entre China, Pérsia, Grécia e Roma data antes mesmo de 327 a.C. e registros encontrados em Roma demonstram que a massa alimentícia, claramente, é anterior a Marco Pólo e está presente na Europa desde o tempo antigo (DENDY e DOBRASZCZYK, 2001).

2.5.1. Definição e Classificação

Segundo a Resolução nº93 de 31 de outubro de 2000 (BRASIL, 2000), massa alimentícia ou macarrão é um produto não fermentado, obtido, exclusivamente, a partir de farinha de trigo comum e/ou sêmola/semolina de trigo e/ou farinha de trigo durum e/ou sêmola/semolina de trigo durum. E pode ser definida como:

- Massa alimentícia pré-cozida: produto parcialmente cozido, desidratado ou não, cujo preparo necessita cozimento complementar.
- Massa alimentícia instantânea: o produto é hidratado a frio ou a quente e o tempo de cozimento é reduzido ou desnecessário.
- Massa alimentícia pronta para o consumo: é o produto que, para o consumo, não necessita hidratação, preparo ou cozimento e pode necessitar de aquecimento.

2.5.1.1. Classificação quanto ao teor de umidade

A mesma resolução classifica a massa quanto ao teor de umidade como (BRASIL, 2000):

- Massa alimentícia seca: é o produto que durante a elaboração é submetido a processo de secagem, de forma que o produto final apresente umidade máxima de 13,0% (g/100g).
- Massa alimentícia úmida ou fresca: é o produto que pode ou não ser submetido a um processo de secagem parcial, de forma que o produto final apresente umidade máxima de 35,0% (g/100g).
- Massa alimentícia instantânea ou pré-cozida desidratada por fritura: é o produto submetido a processo de cozimento ou não e de secagem por fritura, de forma que o produto final apresente umidade máxima de 10,0% (g/100g).
- Massa alimentícia instantânea ou pré-cozida desidratada por ar quente ou outros meios: é o produto submetido a processo de cozimento e de secagem por ar quente ou outros meios (exceto o de fritura), de forma que o produto final apresente umidade máxima de 14,5% (g/100g).

2.5.1.2. Quanto à composição

Conforme a legislação, a massa alimentícia pode ser classificada em relação a sua composição (BRASIL, 2000):

- Massa alimentícia integral ou macarrão integral: é o produto obtido a partir de farinha de trigo integral e/ou farinha integral de trigo durum ou a partir da mistura de farinha de trigo integral e/ou farinha integral de trigo durum e/ou farelo de trigo e/ou farelo de trigo durum com farinha de trigo comum e/ou sêmola/semolina de trigo e/ou farinha de trigo durum e/ou sêmola/semolina de trigo durum.
- Massa alimentícia mista ou macarrão misto: deve atender à legislação específica sobre substituição parcial de farinha de trigo em massas alimentícias. Não estão incluídos neste item, os produtos que utilizam derivados de cereais, leguminosas, raízes e/ou tubérculos como veículos de aditivos e/ou coadjuvantes de tecnologia de fabricação.
- Massa alimentícia recheada ou com molho: é o produto contendo recheio e/ou molho e/ou cobertura preparado com diferentes ingredientes.
- Massa alimentícia de vegetais: é o produto obtido, exclusivamente, de derivados de leguminosas, raízes, tubérculos e/ou cereais, excetuando-se o trigo.

2.5.2. Farinha de Trigo

Segundo definição estabelecida pela Portaria nº 354 de 18 de julho de 1996, (BRASIL, 1996), entende-se por farinha de trigo o produto obtido a partir da espécie *Triticum aestivum* ou de outras espécies do gênero *Triticum* reconhecidas (exceto *Triticum durum*) através do processo de moagem do grão de trigo beneficiado. À farinha obtida poderá ser acrescida outros componentes de acordo com o

especificado na presente norma. A farinha deve ser obtida a partir de grãos de trigo sãos, limpos e em perfeito estado de conservação, respeitando as Boas Práticas de Fabricação.

Embora exista grande variedade de grãos cereais em todo o mundo, o mais importante e mais consumido por seres humanos é o trigo. Não existem dados precisos sobre a origem do trigo, mas acredita-se que o homem o cultiva e processa por pelo menos 12 mil anos (DENDY e DOBRASZCZYK, 2001).

O trigo é matéria-prima base para elaboração de pães, cereais e massas, por ser o cereal mais comumente transformado em farinha (VACLAVIK e CHRISTIAN, 2008).

Segundo Caierão (2009), o trigo é uma das primeiras espécies domesticadas pelo homem e tem sido fundamental na base alimentar da humanidade. Ocupa o primeiro lugar em volume de produção mundial. No Brasil, é o cereal de inverno de maior importância e é cultivado nas regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste e a produção anual oscila de 5 a 6 milhões de toneladas, sendo que cerca de 90% da produção está no Sul do Brasil.

Avanços importantes na genética e manejo da cultura sustentaram o incremento no potencial produtivo das lavouras no Brasil durante as últimas décadas. A criação de novos cultivares, com maior tolerância a estresses bióticos e abióticos, melhor arquitetura de planta e qualidade industrial adequada às demandas da indústria são os principais responsáveis pelas médias nacionais de produtividade superiores a duas toneladas/ha nos últimos anos.

Dados recentes demonstraram que o Brasil teve consumo de trigo aproximado a 10 milhões de toneladas no ano de 2009, sendo que 1,7 milhões de toneladas foram utilizadas no setor de massa alimentícia, como demonstra a Tabela 3 (CAIERÃO, 2009).

Tabela 3: Distribuição do uso do trigo em toneladas no ano de 2009 no Brasil

Uso	Toneladas
Panificação	5.646.940
Uso doméstico	2.280.495
Massas alimentícias	1.737.520
Biscoitos	1.194.545
TOTAL	10.859.500

Fonte: Adaptado de ABIMA (2010).

A distribuição em percentual do uso da farinha de trigo no Brasil no ano de 2009 é apresentada na Figura 1.

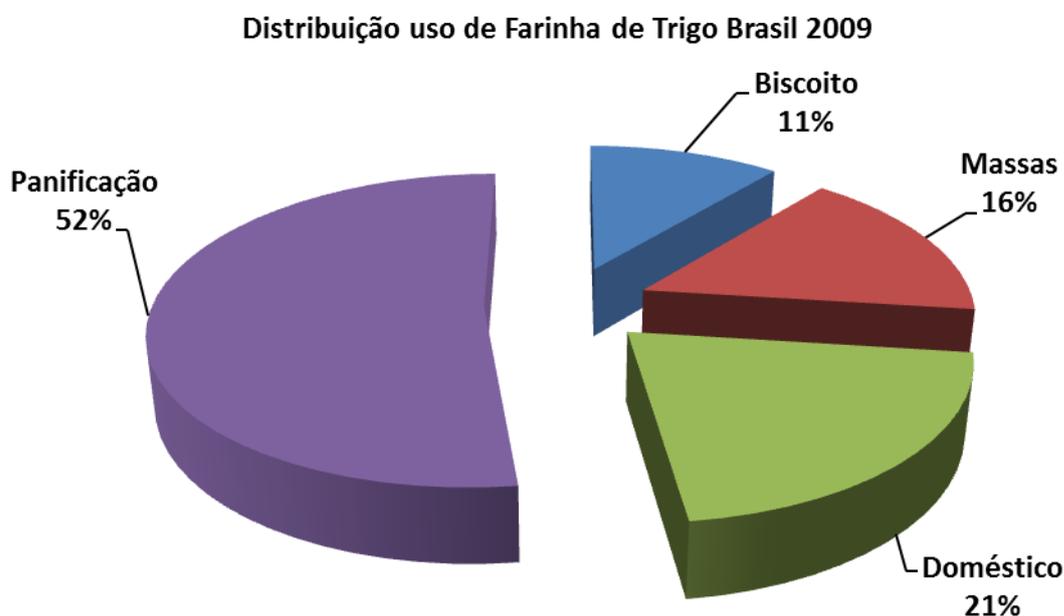


Figura 1: Distribuição do uso de farinha de trigo no Brasil no ano de 2009.
Fonte: Guarienti, (2010).

2.5.3. Importância Nutricional da Massa Alimentícia

A massa é principalmente composta por carboidratos. Ela contém pouca quantidade de gordura e minerais como ferro, cálcio e zinco, como demonstrado na Tabela 4 (DENDY e DOBRASZCZYK, 2001).

Os carboidratos são considerados a fonte primária de energia para o organismo, uma vez que seu catabolismo possibilita a liberação de energia química para a formação de ATP. Fornecem primeiro, energia para o cérebro, medula, nervos periféricos e células vermelhas do sangue. Dessa forma, a ingestão alimentar insuficiente desse macronutriente traz prejuízos ao sistema nervoso central (OLIVEIRA e MARCHINI, 1998).

Assim como outros alimentos cereais, a massa tem grande proporção de carboidratos complexos, que são metabolizados mais lentamente, não gerando picos hiperglicêmicos. Por esse motivo, são especialmente valiosos para diabéticos e pessoas que praticam exercícios por longo período de tempo (DENDY e

DOBRSZCZYK, 2001). Paralelamente a isso, os carboidratos complexos são, também, veículos de importantes vitaminas e fibras dietéticas (FRANK e SOARES, 2005).

Tabela 4: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos por 100 gramas de parte comestível

Alimento	Umidade %	Proteína (g)	Lipídios (g)	Carboidratos (g)	Fibra Alimentar (g)	Cinzas (g)	Cálcio (mg)	Ferro (mg)	Zinco (mg)
Massa fresca, cozida	59,6	5,8	1,2	32,5	1,6	0,9	10	1,2	0,4
Massa fresca, crua	45	7	1,3	45,1	1,6	1,6	17	1,9	0,8
Macarrão, instantâneo	6	8,8	17,2	62,4	5,6	5,6	18	0,8	0,5
Macarrão, trigo,	10,2	10	1,3	77,9	2,9	0,5	17	0,9	0,8
Macarrão, trigo, cru, com ovos	10,6	10,3	2	76,6	2,3	0,5	19	0,9	0,8

Fonte: Núcleo de Estudos e Pesquisa em Alimentação – Unicamp, (2006).

2.5.4. Mercado de Massa Alimentícia

O macarrão, um dos alimentos da cesta básica, ganha formas mais sofisticadas, como massas frescas, recheadas, preparadas e prontas para consumo. A variedade é imensa, e movimentada ao mesmo tempo o mercado de molhos e temperos, que também conta com maior diversidade de produtos (EMBANNEWS, 2002).

A abertura de mercado, no início dos anos de 1990, transformou riscos em oportunidades. O setor de macarrão rapidamente se mobilizou e se motivou a investir na ampliação e modernização de seu parque industrial e na capacitação técnica dos profissionais do setor (PILAR PRODUTOS ALIMENTÍCIOS, 2010). Como resultado, o Brasil obteve um papel de destaque no cenário mundial, ocupando a posição de terceiro maior produtor de massas alimentícias, atrás apenas da Itália e dos Estados Unidos, com volume anual de mais de 1 milhão de toneladas, como apresentado na Tabela 5.

O faturamento total do mercado de macarrão no Brasil cresceu 4% em 2009, segundo dados divulgados pela Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias. Além do aumento nos preços, em função de reajustes nos valores

pagos pela farinha, certa mudança no hábito dos consumidores tem contribuído para o aumento do faturamento do setor (ABIMA, 2010).

Tabela 5: Produção mundial de massa alimentícia – 2008 (mil tons/ano)

Países	Produção
Itália	3.161
Estados Unidos	2.000
Brasil	1.500
Rússia	858
Turquia	607
Egito	400
Venezuela	350
Alemanha	305
Argentina	291
México	280

Fonte: Adaptado de International Pasta Organisation, (2008).

Segundo Cláudio Zanão (2010), o consumo de massa fresca e instantânea têm crescido nos últimos anos, conforme demonstrado na Tabela 6. Em 2009, na comparação com 2008, o faturamento para essas massas cresceu 8% e o volume avançou 5%.

Tabela 6: Vendas de Massas Alimentícias Brasil - Volume (milhão de toneladas)

Tipos de Massas	2005	2006	2007	2008	2009
Massas Secas	1,04	1,035	1,078	1,029	1,015
Massas Instantâneas	0,144	0,152	0,157	0,163	0,171
Massas Frescas	0,034	0,039	0,04	0,039	0,041
Total de Massas Alimentícias	1,218	1,226	1,275	1,231	1,227

Fonte: Adaptado de ABIMA (2010).

O mercado brasileiro é de forte concorrência, e vem sofrendo desde 1999, acentuada elevação no preço de seu principal insumo que é a farinha de trigo, afetando significativamente as margens de contribuição de um produto de baixo valor agregado. Desde 2001, os estoques mundiais de trigo, base da cadeia, vêm sofrendo reduções drásticas, ocasionando aumento de preços do cereal no mercado internacional (SANTOS, 2003).

2.5.5. Perfil do Consumidor Atual

Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (1997) e do Instituto de Pesquisa AC Nielsen (1997), a demanda de alimentos industrializados no País aumentou consideravelmente após a abertura econômica. Os alimentos que apresentaram maior crescimento de vendas, a partir de 1994, foram as preparações prontas para o consumo, as sopas desidratadas e o macarrão instantâneo, demonstrando forte tendência à escolha de produtos mais elaborados.

Os domicílios formados por consumidores adultos com mais de 50 anos e sem a presença de crianças (de até 12 anos) estão crescendo em importância, segundo pesquisa realizada pela AC Nielsen (2010), que apurou o consumo em cinco países latino-americanos, inclusive o Brasil, representados por 36,9 milhões de lares (Figura 2).

Estudo latino americano mostrou que domicílios compostos por donas de casa com mais de 50 anos e sem presença de crianças gastam 15% a mais do que a média brasileira, apesar destes lares serem 16% menores em termos de tamanho. No Brasil, essa categoria representa 29% das famílias. Estima-se que essa composição familiar representará um quarto da população latino americana no prazo máximo de 12 anos (AC NIELSEN, 2010).

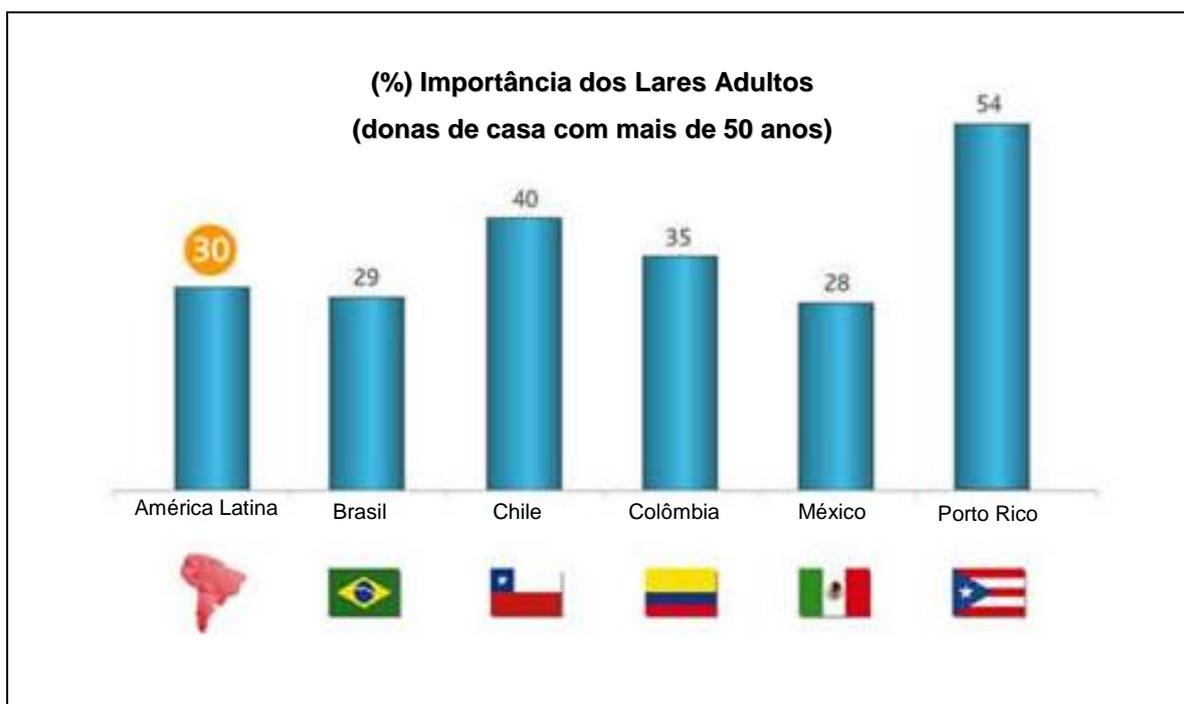
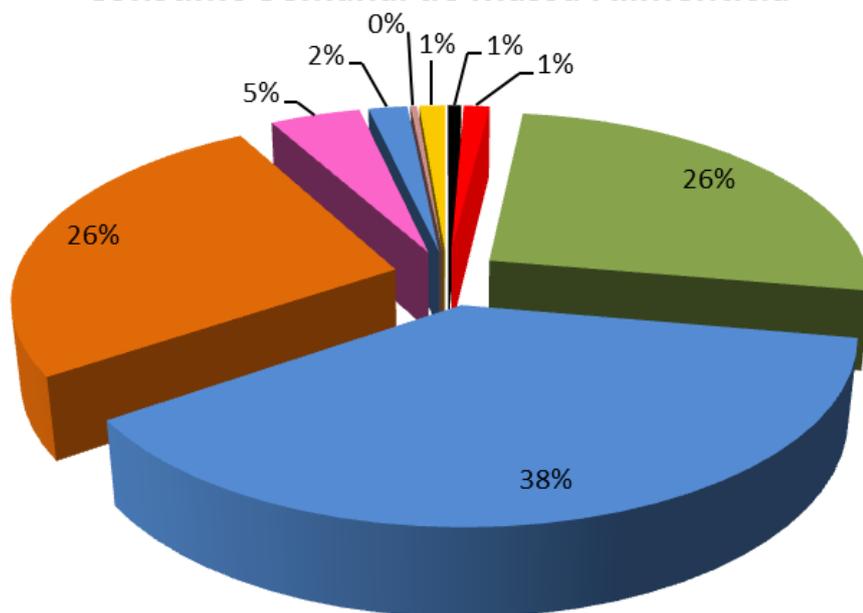


Figura 2: Percentual de lares adultos em países América Latina.
Fonte: AC Nielsen, 2010.

Com relação ao consumo de massas alimentícias, atualmente observa-se forte tendência no aumento do consumo de macarrão instantâneo, principalmente entre a população infantil (AQUINO e PHILIPPI, 2002).

Grings (2004) realizou um estudo com finalidade de verificar a frequência de consumo de massa alimentícia por famílias do município de Canoas. Foram entrevistadas 310 famílias, sendo que destas, 224 afirmaram consumir massa mais de uma vez por semana. Observou-se que aproximadamente 90% das famílias consomem esse tipo de produto de 1 a 3 vezes por semana, como mostra a Figura 3, sendo o consumo maior nos finais de semana.

Consumo Semanal de Massa Alimentícia



Número de vezes por semana que a família consome massa.

■ NI ■ 0 ■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5 ■ 6 ■ 7

Figura 3: Consumo semanal de massa alimentícia por famílias de Canoas.
Fonte: Adaptado de Grings, 2004.

3 METODOLOGIA

3.1 ELABORAÇÃO DAS AMOSTRAS

3.1.1 Pó de Casca de Ovo

O pó da casca de ovo foi elaborado a partir de 100 g de casca de ovos brancos comuns. As cascas foram previamente lavadas em água corrente e mergulhadas em solução clorada 1% por 5 minutos. Posteriormente realizou-se a fervura das mesmas por 10 minutos em solução de vinagre de álcool 2%. A etapa de secagem foi realizada em forno de convecção à temperatura de 250°C por 15 minutos. Após o resfriamento, foram trituradas com auxílio de um moedor até virar pó (NAVES, 2003). O pó foi peneirado com peneira plástica de malha fina. O fluxograma de elaboração é apresentado na Figura 4.

3.1.2 Massa Fresca

Foram elaboradas duas amostras de massa fresca com diferentes concentrações de cálcio. Essas foram produzidas a partir da substituição de 1% e 0,5% da farinha da formulação padrão por pó de casca de ovo. Para a formulação padrão de massa fresca (Tabela 7) foi utilizada farinha de trigo comum, ovos inteiros e semolina para polvilhamento.

Tabela 7: Formulação padrão de massa fresca

Ingredientes	Quantidade (g)
Farinha	500
Ovos	275
Semolina	100

Os ovos foram adicionados à farinha e após amassamento manual, até obter massa homogênea, a massa ficou em descanso por 30 minutos. Posteriormente, a massa foi laminada e cortada com máquina para produção de massa caseira da marca Malta. Durante essa etapa foi feito o polvilhamento de semolina para que os fios da massa não ficassem aderidos uns aos outros. A Figura 4 mostra o fluxograma de elaboração da massa fresca adicionada de pó de casca de ovo.

A massa foi cozida em água fervente, sal e óleo vegetal, nas proporções de 1 litro de água, 10 g de sal e 5 g de óleo para cada 100 g de massa. Para obtenção do tempo adequado de cozimento, foi feita a avaliação da massa nos intervalos de 8, 10 e 12 minutos. Nos intervalos de tempo testados foram retiradas amostras da massa, os fios de massa foram cortados transversalmente, para avaliação visual do atingimento do cozimento no miolo.

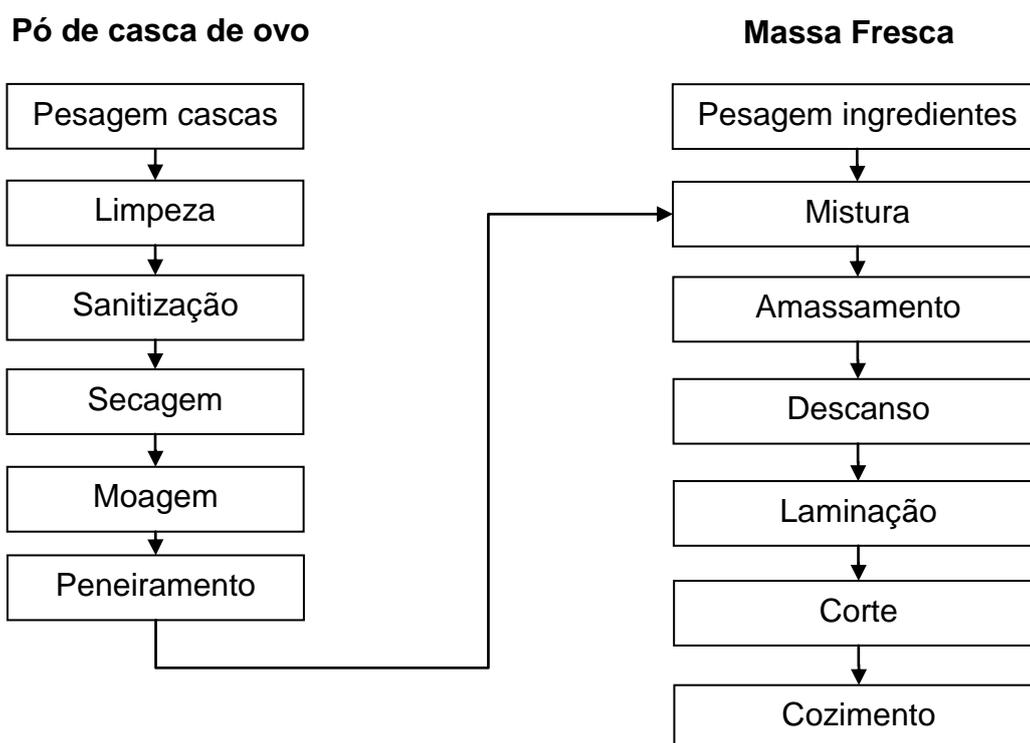


Figura 4: Fluxograma do processo de elaboração de massa fresca adicionada de pó de casca de ovo.

2.5.3. Análise Sensorial

Para realização do estudo sobre a utilização de pó de casca de ovo como fonte de cálcio para desenvolvimento de massa fresca enriquecida, foi feita avaliação sensorial. Foram oferecidas duas amostras com diferentes concentrações de cálcio, 0,5% (MF0,5%) e (MF1,0%) em relação ao peso de farinha.

A análise teve como finalidade, identificar a aceitação o sentimento do provador em relação à substituição parcial da farinha por pó de casca de ovo. Participaram 20 provadores que responderam à ficha sensorial com escala hedônica de 7 pontos (Apêndice A) (MEILGAARD *et al.*, 1991). Os dados foram analisados estatisticamente, utilizando ANOVA de fator duplo sem repetição com 5% de significância.

O Índice de Aceitabilidade (IA%) foi calculado através da seguinte equação matemática mostrada abaixo:

$$IA\% = X \cdot \frac{100}{N} \quad (1)$$

Onde: X = média de cada amostra;

N = nota máxima, de cada amostra, dada pelos provadores.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Baseado no teste de tempo de cozimento definiu-se como padrão a fervura da massa fresca por 10 minutos, pois esse intervalo de tempo foi suficiente para que os fios de massa apresentassem aspecto cozido inclusive no miolo.

Segundo Sgarbieri (1987), os minerais são os nutrientes mais resistentes aos diversos processos. As maiores perdas ocorrem, por lixiviação, durante os processamentos que utilizam água e posteriormente a descartam, como ocorre neste experimento. Porém, estudo realizado por Grings (2004) demonstrou que a perda de cálcio durante o processo de cozimento de macarrão com concentrações de pó de casca de ovo entre 0,4% e 1,2% é em média de 6%, o que pode ser considerada pequena perda, pois nessas concentrações, 125 g de consumo da massa suplementada cozida podem representar de 22% a 64% da IDA (Ingestão Diária Recomendada) de cálcio.

A porção de 125 g, considerada neste caso, equivale à encontrada nos pacotes de massa fresca disponíveis no mercado e os valores de IDA foram calculados considerando a ingestão diária de cálcio recomendada pelo Food and Nutritional Board Subcommittee (1989), de 800 mg/dia.

Para garantir melhor biodisponibilidade do cálcio adicionado, a etapa de fervura das cascas de ovo em meio ácido é de suma importância, pois a acidificação aumenta a biodisponibilidade do mineral, melhorando a solubilidade do mesmo (WOOD, 1992).

Não houve diferença estatisticamente significativa entre as médias de aceitação das amostras com 0,5% e 1% de substituição da farinha por pó de casca de ovo (MF0,5% e MF1,0%), com média 4,75 e 4,65 respectivamente.

A Tabela 8 mostra as médias, variâncias e índice de aceitação (IA%) das massas adicionadas de cálcio. A proximidade das médias sugeriu semelhança entre as amostras, indicando que a adição do cálcio através do pó da casca de ovo, tanto na concentração de 0,5% ou de 1,0% não afetou significativamente os atributos sensoriais da massa fresca.

Observou-se que a aceitabilidade da amostra MF0,5% foi de 79,2% e da MF1,0% foi de 77,5%. Todas as amostras estiveram dentro do índice de boa aceitação que, segundo Meilgaard *et al.* (1991) é igual ou superior a 70%.

Tabela 8: Médias, variâncias e índice de aceitabilidade (IA%)

Amostra	Média	Variância	IA%
MF0,5%	4,75	1,57	79,2
MF1,0%	4,65	0,98	77,5

MF0,5% - massa fresca com 0,5% de pó de casca de ovo

MF1,0% - massa fresca com 1,0% de pó de casca de ovo

Estudo realizado por Grings (2004) testou amostras de massa fresca adicionadas de 0,4% e 0,8% de pó de casca de ovo, obtendo aceitabilidade de 72% e 73%, respectivamente, sendo os índices de aceitabilidade semelhantes aos obtidos no presente trabalho.

Conforme análise das observações feitas pelos provadores, o bom índice de aceitação possivelmente deve-se a impossibilidade de percepção da presença do pó de casca de ovo nas amostras. Não foram observadas alterações indesejáveis na aparência, sabor e textura da massa fresca adicionada de pó de casca de ovo.

5 CONCLUSÕES

A massa alimentícia é um produto de consumo relevante por toda a população e de grande aceitação por idosos, por ser de fácil mastigabilidade, demonstrando ser bom alimento para a adição de cálcio.

Tanto as amostras com 0,5% quanto as com 1,0%, MF0,5% e MF1,0%, obtiveram boa aceitação pelos provadores indicando que, nas quantidades usadas, a presença de pó de casca de ovo não foi perceptível, vislumbrando a possibilidade de aumento dessas concentrações sem prejuízo das características organolépticas e oportunizando maior aporte de cálcio pela dieta.

Considerando a baixa perda do mineral por lixiviação durante o preparo, aproximadamente 6%, pode-se afirmar que a massa alimentícia é um produto adequado para a suplementação. A baixa tecnologia empregada na produção do pó da casca de ovo, assim como o baixo custo de obtenção da matéria prima e a acessibilidade da população a massas alimentícias, faz dessa combinação uma alternativa economicamente viável.

REFERÊNCIAS

ABIMA. Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias. **Estatística**. Disponível em: <http://www.abima.com.br/est_mtrigo.asp#prod_trigo>. Acesso em: 17 out. 2010.

AC NIELSEN (Brasil). Instituto de Pesquisa AC Nielsen. **Lares formados por consumidores maduros crescem em importância**. São Paulo: AC Nielsen, 2010. Disponível em: <http://br.nielsen.com/news/consumidores_maduros.shtml>. Acesso em: 18 out. 2010.

AC NIELSEN (Brasil). Instituto de Pesquisa AC Nielsen. **Tendências**. São Paulo: Ac Nielsen, 1997.

AKILLIOGLU, H. G.; YALCIN, E. Some quality characteristics and nutritional properties of traditional egg pasta (Erişte). **Food Science and Biotechnology**, Turquia, v. 19, n. 2, p. 417-424, 2010.

AQUINO, R. C.; PHILIPPI, T. Consumo infantil de alimentos industrializados e renda familiar na cidade de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 36, n. 6, p.665-660, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0034-89102002000700001&script=sci_arttext>. Acesso em: 18 out. 2010.

ARAÚJO, A. C. M. F.; ARAÚJO, W. M. C. Cálcio e Ferro: Aspectos Nutricionais. **Higiene Alimentar**, Brasil, v. 16, n. 98, p.18-28, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO, ABIA. **Consumo de alimentos em novo patamar**. 272. ed., Brasil: ABIA Informe, 1997.

BIANCHI, Maria de Lourdes Pires *et al.* Minerais. In: TIRAPÉGUI, Julio *et al.* **Nutrição: fundamentos e aspectos atuais**. São Paulo: Editora Atheneu, 2000. Cap. 6, p. 77-88.

BRASIL. Anvisa. Agência de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 93, de 31 de outubro de 2000**: dispõe sobre o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de massa alimentícia. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2000/93_00rdc.htm>. Acesso em: 13 out. 2010.

BRASIL. Anvisa. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 354, de 18 de julho de 1996**: aprova a norma técnica referente à farinha de trigo. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/354_96.htm>. Acesso em: 18 out. 2010.

CAIERÃO, Eduardo. **Cultivo de Trigo**, set. 2009. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Trigo/CultivodeTrigo/introducao.htm>>. Acesso em: 13 out. 2010.

CLÁUDIO ZANÃO. Abima - Associação Brasileira Das Indústrias de Massas Alimentícias: entrevista com Cláudio Zanão, presidente da Abima. **Investimentos e Notícias**, Brasil. 12 mar. 2010. Disponível em: <<http://www.investmentosenoticias.com.br/ultimas-noticias/entrevistas/claudio-zanao-presidente-da-abima.html>>. Acesso em: 13 out. 2010.

COULTATE, T. P. **Alimentos: a química de seus componentes**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 368 p.

DAENGPOROK, W.; GARNJANAGOONCHORN, W.; MINE, Y. Fermented pork sausage fortified with commercial or hen eggshell calcium lactate. **Meat Science**, Tailândia, v. 62, n. 2, p.199-204, 2001.

DENDY, D. A. V.; DOBRASZCZYK, B. J..**Cereals and Cereal Products: chemistry and technology**. Reino Unido: Aspen, 2001.

DOBRASZCZYK, B. J. Structured Cereal Products. In: AGUILERA, José Miguel; LILLFORD, Peter J. (Comp.). **Food Materials Science: principles and practice**. New York: Springer Science, 2008. Cap. 20, p. 475-500. (Food Engineering Series).

DONANGELO, Carmen Marino. **Calcium and Osteoporosis**. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, Uruguai, v. 47, n. 2, p.13-16, 1997. Anual.

EMBANNEWS. Em busca da diversificação: alimentos. **Embanews**, São Paulo, v. 163, p.35-38, out. 2002. Mensal.

FAIRWEATHER-TAIT, S.; HURRELL, R. F. (Comp.).Bioavailability of Minerals and Trace Elements. **Nutrition Research Reviews**. Reino Unido: Cambridge University Press, 1996, p. 295-324.

FLORENTINO, A. M. Influência dos Fatores Econômicos, Sociais e Psicológicos no Estado Nutricional do Idoso. In: FRANK, Andréa Abdala; SOARES, Eliane De Abreu. **Nutrição no Envelhecer**. São Paulo: Atheneu, 2005. Cap. 1, p. 3-11.

FOOD AND NUTRITION BOARD SUBCOMMITTEE.**Recommended Dietary Allowances**. Washington: National Academy Press, 1989.

FRANCO G. **Tabela de composição química dos alimentos**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1997.

FRANK, A. A.; SOARES, E. A. **Nutrição no Envelhecer**. São Paulo: Editora Atheneu, 2005. 288 p.

GRINGS, R. S. **A utilização do pó de casca de ovo e de concha de ostra na elaboração de massa fresca**. 2004. 80 f. Monografia (Especialização) - UFRGS, Porto Alegre, 2004.

GUARIENTI, E. M. **Qualidade do trigo brasileiro**: realidade versus necessidade, 2010. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/trigo/oficina_trigo/Qualidade_trigo_brasileiro-Eliana_Guarienti.pdf>. Acesso em: 17 out. 2010.

HEANEY, R. P. *et al.* Calcium nutrition and bone health in the elderly. **American Journal Of Clinical Nutrition**, Usa, v. 36, n. 5, p. 986-1013, 1982.

HEANEY, R. P. Protein and calcium: antagonists or synergists? **American Journal Of Clinical Nutrition**, Omaha, p. 609-610. 2002. Disponível em: <<http://www.ajcn.org/cgi/content/full/75/4/609>>. Acesso em: 18 out. 2010.

HEGSTED, D. M. Fractures, calcium, and the modern diet. **American Journal Of Clinical Nutrition**, Westwood, p. 571-573. 2001. Disponível em: <<http://www.ajcn.org/cgi/content/full/74/5/571>>. Acesso em: 18 out. 2010.

INTERNATIONAL PASTA ORGANISATION, IPO (Roma). **Statistics**: production of the pasta in the world, 2008. Disponível em: <<http://www.internationalpasta.org/index.php?cat=22&item=7&lang=2>>. Acesso em: 17 out. 2010.

KRAHE, C.; FRIEDMAN, R.; GROSS, J. I. Risk factors for decreased bone density in premenopausal women. **Brazilian Journal Of Medical And Biological Research**, Porto Alegre, 1997. p. 1061-1066.

KRAUSE, M. V.; MAHAN L. K. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**: um livro-texto do cuidado nutricional. 7.ed. São Paulo: Roca, 1991. 981p.

MACNEIL, J. Utilization of waste eggshell. **Egg Industry**, Washington, v. 102, p.15-16, 1997.

MEILGAARD, M. *et al.* **Sensory Evaluation Techniques**. 2.ed. Florida – USA: CRC Press, 1991. 354p.

MENEGASSI, B.; LEONEL, M. Análise de Qualidade de uma Massa Alimentícia Mista de Mandioquinha-Salsa. **Revista Raízes Amidos Tropicais**: CERAT UNESP, Botucatu, v. 2, n. 3, p. 27-36, 2006. Disponível em: <<http://www.cerat.unesp.br/revistarat/volume2/artigos/artigo03.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2010.

MENEZES, T. N.; MARUCCI, M. F. N.; HOLANDA, I. M. M. Ingestão de cálcio e ferro alimentar por idosos residentes em instituições geriátricas de Fortaleza, CE. **Revista Saúde.com**, Ceará, v. 1, n. 2, p. 100-109, 2005. Disponível em: <<http://www.uesb.br/revista/rsc/v1/v1n2.htm>>. Acesso em: 18 out. 2010.

MONTILLA, R. N. G.; ALDRIGHI, J. M.; MARUCCI, M. F. N. Relação cálcio/proteína da dieta de mulheres no climatério. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 50, n. 1, p. 52-54, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-42302004000100035&script=sci_arttext>. Acesso em: 18 out. 2010.

MORETTO, E. *et al.* **Introdução à ciência de Alimentos**. Ed. da UFSC. Florianópolis, SC. 2002, 255 p.

MURPHY, K. M.; REEVES, P. G.; JONES, S. S. Relationship between yield and mineral nutrient concentrations in historical and modern spring wheat cultivars. **Euphytica**, Usa, p. 381-390. 2008.

NAVES, M. M. V. Pó da casca de ovo como fonte de cálcio: qualidade nutricional e contribuição para o aporte adequado de cálcio. **Extensão e Cultura: fome made in Brazil, Goiás**, v. 5, n. 1, p. 12, 2003. Semestral. Disponível em: <www.proec.ufg.br>. Acesso em: 17 out. 2010.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO, Nepa. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**: versão 2. 2ª Ed., 2006. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela&PHPSESSID=9a6257fb75de90160e22d33c2b9e1fc7>>. Acesso em: 17 out. 2010.

OLIVEIRA, J. E. D.; MARCHINI, J. S. **Ciências Nutricionais**. São Paulo: Sarvier Editora de Livros Médicos, 1998. 403 p.

OMI, N.; EZAWA, I. Effect of Egg-Shell Ca on Preventing of Bone Loss after Ovariectomy. **Journal Of Home Economics Of Japan**, Tokyo, p. 277-282. 1998.

PILAR PRODUTOS ALIMENTÍCIOS. **PERFIL DO MERCADO DE MASSAS**. Disponível em: <<http://www.pilar.ind.br/site/curiosidades.asp>>. Acesso em: 13 out. 2010.

ROBERTS, T. A. *et al.* (Ed.). **Micro-Organisms in Foods 6: microbial ecology of food commodities**. 2. ed. Us: Springer Us, 2005. (Chemistry and Materials Science).

SANTOS, T. B. **A utilização das agências de vendas (Broker): o caso Füller**. 2003. 82 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia Na Modalidade Profissionalizante, UFRGS, Porto Alegre, 2003. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/2802/000376601.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 17 out. 2010.

SCHAAFSMA, A.; BEELEN, G. M. Eggshell powder, a comparable or better source of calcium than purified calcium carbonate: piglet studies. **Journal Of The Science Of Food And Agriculture**, Netherlands, p. 1596-1600. 1999.

SGARBIERI, V.C. **Alimentação e Nutrição: fator de saúde e desenvolvimento**. Campinas: Editora da UNICAMP; São Paulo: Almed, 1987. 387 p.

TRISTÃO, S. M. C. **Controle Dietético Frente ao Diagnóstico de Osteoporose Pós-Menopausa e Osteoporose Senil**. 1998. 1 v. Monografia (Especialização) - Curso de Nutrição Clínica, Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, 1998.

TSUGAWA, N. *et al.* Bioavailability of Calcium from Calcium Carbonate, DL-Calcium Lactate, L-Calcium Lactate and Powdered Oyster Shell Calcium in Vitamin D-Deficient or -Replete Rats. **Biological & Pharmaceutical Bulletin**, Tokyo, v. 18, n. 5, p. 677-682, 1995.

VACLAVIK, V. A.; CHRISTIAN, E. W. **Essentials of Food Science**.3.ed. Texas: Springer Science, 2008. (Food Science Text Series).

WISE, K. J. *et al.* Interactions between dietary calcium and caffeine consumption on calcium metabolism in hypertensive humans. **American Journal Of Hypertension**, Washington, 1996. p. 223-229.

WOOD R. J., SERFATY-LACROSNIERE C. **Gastric acidity, atrophic gastritis, and calcium absorption**.*Nutr.Rev.* V.50, n. 2, p. 133-140, 1992.

APÊNDICE A – FICHA SENSORIAL**Análise Sensorial Massa Fresca**

Você está recebendo duas amostras codificadas de massa fresca. Experimente as amostras da esquerda para a direita como lhe foi oferecido, ingerindo água entre as amostras. Avalie as amostras conforme a escala abaixo, circulando o número que correspondente.

Escala	Amostras	
	257	439
Desgostei muito	1	1
Desgostei	2	2
Desgostei levemente	3	3
Não gostei, nem desgostei	4	4
Gostei levemente	5	5
Gostei	6	6
Gostei muito	7	7