



JÉSSIKA MICHELLI

**DESENVOLVIMENTO DE MASSAS ALIMENTÍCIAS INTEGRAIS
FRESCAS TIPO *SPAGHETTI*, ELABORADAS COM A SUBSTITUIÇÃO
PARCIAL DAS FARINHAS DE TRIGO POR FARINHAS DE AVEIA,
BATATA-DOCE E CENTEIO.**

**INCONFIDENTES-MG
2017**

JÉSSIKA MICHELLI

**DESENVOLVIMENTO DE MASSAS ALIMENTÍCIAS INTEGRAIS
FRESCAS TIPO *SPAGHETTI*, ELABORADAS COM A SUBSTITUIÇÃO
PARCIAL DAS FARINHAS DE TRIGO POR FARINHAS DE AVEIA,
BATATA-DOCE E CENTEIO.**

Projeto Final de Curso apresentado como pré-requisito de conclusão do curso de Engenharia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais Campus Inconfidentes para obtenção do título de Engenheiro de Alimentos.

Orientadora: Mariana Borges de Lima Dutra

**INCONFIDENTES-MG
2017**

JÉSSIKA MICHELLI

**DESENVOLVIMENTO DE MASSAS ALIMENTÍCIAS INTEGRAIS
FRESCAS TIPO *SPAGHETTI*, ELABORADAS COM A SUBSTITUIÇÃO
PARCIAL DAS FARINHAS DE TRIGO POR FARINHAS DE AVEIA,
BATATA-DOCE E CENTEIO.**

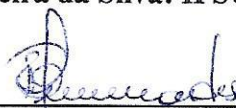
Data da aprovação: 27 de Abril de 20 17



Mariana Borges de Lima Dutra: IFSULDEMINAS



Ana Cristina Ferreira Moreira da Silva: IFSULDEMINAS



Taciano Benedito Fernandes: IFSULDEMINAS

**INCONFIDENTES-MG
2017**

RESUMO

As massas alimentícias fazem parte da mesa dos brasileiros como complemento ou como alimento principal e possuem alto grau de aceitabilidade em todas as idades e classes sociais. As massas são compostas principalmente por farinha de trigo, caracterizando um produto altamente energético. Desta forma, os estudos que visam à substituição parcial dessa matéria-prima por outras fontes são promissores no intuito de melhorar sua qualidade nutricional. Diante dessa especificidade, as farinhas de aveia, de batata-doce e de centeio vêm ganhando destaque. O objetivo dessa pesquisa foi caracterizar a composição centesimal, tecnológica, microbiológica e sensorial das massas alimentícias integrais frescas, com substituições parciais das farinhas de trigo pelas farinhas de aveia (FA), batata-doce (FB) e centeio (FC), agregando valor nutricional ao produto e disponibilizando fontes alternativas de alimentos com essas peculiaridades para a população. Foram elaboradas quatro formulações de massa fresca do tipo *spaghetti*, com as seguintes composições: I- padrão (P) 60% farinha trigo + 40% farinha de trigo integral; II- aveia (A) 52% farinha trigo + 32% farinha de trigo integral + 16% farinha de aveia; III- batata-doce 52% farinha trigo + 32% farinha de trigo integral + 16% farinha de batata doce e; IV - centeio (C) 52% farinha trigo + 32% farinha de trigo integral + 16% farinha de centeio. Os resultados alcançados foram tratados por análise de variância e as médias comparadas ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. Os dados obtidos da composição centesimal das massas alimentícias apontaram que as massas acrescidas 16% de farinha de aveia (A), batata-doce (B) e centeio (C) possuem maior porcentagem em fibra bruta e menor porcentagem em lipídios quando comparada com a amostra padrão (P). A incorporação de FB na formulação diminuiu a perda de sólidos em água durante o decorrer do cozimento. Todas as amostras apresentaram condições microbiologicamente satisfatórias. A amostra B foi a que apresentou maciez mais próxima do ideal. As amostras P e A apresentaram maior aceitação nos atributos: aparência, aroma, sabor, textura e impressão global. Todavia, a amostra elaborada com farinha de batata-doce (B) foi a que apresentou menor aceitação sensorial e também a que apresentou coloração mais escura com menores valores de L* – luminosidade. Por outro lado, as massas alimentícias integrais acrescidas de farinha de aveia, batata-doce ou centeio apresentaram um maior potencial nutritivo do que a massa integral padrão.

Palavras chave: Macarrão, teste do ideal, qualidade tecnológica, composição centesimal, análise sensorial.

ABSTRACT

The pasta are part of the table of Brazilians as additional or as main food and have a high degree of acceptability at all ages and social classes. The pasta are composed, primarily, of flour, characterize a highly energetic product. In this way, studies for the partial replacement of this raw material by other sources are promising to improve your nutritional quality. This specificity, the oat flour, sweet potato and rye come gaining prominence. The objective of this research was to characterize the centesimal composition, technological, microbiological and sensory of integral fresh pasta, with partial replacements of wheat flour by flour of oats (FA), sweet potato (FB) and rye (FC), adding nutritional value to the product and providing alternative sources of food with these peculiarities to the population. Four formulations were made of fresh pasta spaghetti type, with the following compositions: I- (P) 60% wheat flour + 40% whole wheat flour; II- oat (A) 52% wheat flour + 32% whole wheat flour + 16% oat flour; III- sweet potatoes (52% wheat flour + 32% whole wheat flour + 16% sweet potato flour) and; IV- rye (C) 52% wheat flour + 32% whole wheat flour + 16% rye flour. The results achieved were treated by analysis of variance and averages compared to the 5% level of significance by Tukey test. The data obtained from the centesimal composition of pasta products showed that the pasta added 16% oat flour (A), (B) sweet potato and rye (C) have highest percentage in gross fiber and lower lipid percentage when compared with the standard sample (P). The incorporation of FB in formulating decreased the loss of solids in water during the course of cooking. All samples showed microbiologically satisfactory conditions. The B sample was presented the softness closest to the ideal. Samples P and A showed greater acceptance in the attributes: appearance, aroma, taste, texture and overall impression. However, the sample prepared with sweet-potato flour (B) was presented the smallest sensory acceptance and also presented the darker lower values of L *-luminosity. The integral pasta added oat flour, sweet potatoes or rye presented a greater potential nutritious.

Keywords: Pasta, ideal test, technological quality, centesimal composition, sensorial analysis.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. JUSTIFICATIVA	2
1.2. OBJETIVO GERAL.....	3
1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1. MASSAS ALIMENTÍCIAS.....	5
2.2. FARINHA DE TRIGO.....	7
2.3. FARINHA DE AVEIA	9
2.4. FARINHA DE BATATA DOCE.....	10
2.5. FARINHA DE CENTEIO	11
3. METODOLOGIA.....	13
3.1. PROCESSAMENTO DAS MASSAS ALIMENTÍCIAS	13
3.1.3. Amassamento	17
3.1.4. Laminação e Corte	17
3.1.5. Cocção/Escorrimento	19
3.1.6. Empacotamento / Identificação	19
3.1.7. Armazenamento / Transporte.....	20
3.2. ANÁLISE DE COMPOSIÇÃO CENTESIMAL	21
3.2.1. Umidade.....	21
3.2.2. Cinzas.....	22
3.2.3. Lipídeos	22
3.2.4. Proteína	22
3.2.5. Fibra Bruta	22
3.2.6. Carboidrato	22
3.3. ANÁLISE DE QUALIDADE TECNOLÓGICA.....	23
3.3.1. Tempo de cozimento.....	23
3.3.2. Aumento do peso	23
3.3.4. Perda de sólidos solúveis	24
3.3.5. Acidez Titulável.....	24
3.3.6. pH.....	24
3.3.7. Cor	25
3.4. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA	25
3.5. ANÁLISE SENSORIAL	25

3.5.1.	Apresentação das amostras	25
3.5.2.	Teste de aceitação sensorial	26
3.5.3.	Intenção de Compra	26
3.5.4.	Teste do Ideal	26
4.	ANÁLISE DOS DADOS	29
5.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	30
5.1.	AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL	30
5.2.	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE TECNOLÓGICA	33
5.2.1.	Tempo de cozimento	34
5.2.2.	Aumento de massa	34
5.2.3.	Aumento de volume	34
5.2.4.	Perda de sólidos solúveis	35
5.2.5.	Acidez Titulável	35
5.2.7.	Cor	36
5.3.	AVALIAÇÃO DA ANÁLISE MICROBIOLÓGICA	38
5.4.	AVALIAÇÃO DA ANÁLISE SENSORIAL	39
5.4.1.	Teste do Ideal	39
5.4.2.	Teste de aceitação	40
5.4.3.	Avaliação da intenção de compra	42
6.	CONCLUSÕES.....	44
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

DEDICATÓRIA

Dedico...

Aos meus avós (in memoriam), pela oportunidade a vida e aos conhecimentos alimentícios adquiridos na família, pois sem eles não seria possível à execução desse trabalho.

Aos meus pais e a minha irmã, por serem meu porto seguro nessa caminhada e por me tornarem sempre uma pessoa melhor a cada dia.

AGRADECIMENTOS

À **Deus** pelo dom da vida e por sempre iluminar meus caminhos colocando sua mão protetora em todos contratempos da vida.

À **minha família**, que sempre me apoiou incentivando pra continuar mesmo quando eu queria desistir.

À **Andreza Pacheco**, por esses anos todos ao meu lado me motivando sempre que sentia desmotivada em continuar, pelas dificuldades passadas juntas, pelos momentos felizes, pelas conquistas, por sempre acreditar em mim e pelo apoio dado durante esta trajetória.

À **Ana Cristina**, pessoa a qual me serviu de espelho de como saber me portar frente aos problemas da vida, fazendo às vezes um papel de mãe protetora. Sou imensamente grata por tudo que fez por mim durante esses anos e, principalmente, por ter me acolhido como sua amiga além de aluna.

À **Mariana Dutra**, que desde o primeiro momento senti enorme admiração pelo seu caráter, humildade e profissionalismo. Sou imensamente grata pela sua orientação neste trabalho, pelos seus ensinamentos em sala de aula e principalmente pela sua amizade. Obrigada pela paciência, ensinamentos, disposição e compreensão.

À **Luis Paulo**, por ter se tornado um irmão durante esses anos sempre me respeitando, orientando e me dando bronca quando necessário.

À **Amanda Bueno**, que mesmo chegando recentemente a minha vida já faz parte das minhas conquistas, vitórias e perdas. Obrigada por sempre me tirar da dúvida e ser meu guia nas decisões e caminhos percorridos no dia a dia.

Aos amigos: **Taciano Fernandes e Fernanda Coutinho**, por todos os ensinamentos e por estarem sempre dispostos a me ajudar.

Aos amigos da melhor turma de Engenharia de Alimentos, pelos momentos de amizade, estresse e companheirismo: **Ana Lais Gaspardi, Caio Pereira, Clara Pontes, Danilo Matos, Lara Oliveira, Lais Bueno, Lucas Nunes, Luís Paulo Salgado e Natali Alcântara**.

Aos amigos que sempre se fizeram presentes em todos os momentos: **Alberto Nunes, Douglas Alvarenga, Liliam Vilhena, Liliane Vilhena, Amanda Teodoro, Juliana Raimundo**.

As amigas do instituto pela amizade e ajuda neste trabalho: **Adrielli Bernal, Iara Annechini e Leticia Queli**.

Áo **IFSULDEMINAS** por proporcionar a realização do meu sonho.

A **todos os professores** que fizeram de mim um ser humano com visões crítica e conhecedora de seus fazeres.

A **todos** que me apoiaram e torceram por mim.

EPÍGRAFE

"Desistir... eu já pensei seriamente nisso, mas nunca me levei realmente a sério; é que tem mais chão nos meus olhos do que o cansaço nas minhas pernas, mais esperança nos meus passos, do que tristeza nos meus ombros, mais estrada no meu coração do que medo na minha cabeça."

Cora Coralina

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Vendas massas alimentícias em milhões de toneladas anuais no Brasil.....	7
Figura 2. Vendas massas frescas em milhões de reais anual no Brasil	7
Figura 3. Fluxograma de processamento das massas alimentícias frescas.....	15
Figura 4. Preparação das matérias primas das formulações A,B,C e P.....	16
Figura 5. Mistura das matérias primas das formulações A,B,C e P	16
Figura 6. Início do processo de amassamento	17
Figura 7. Cilindro elétrico	18
Figura 8. Massa obtida após o processo de laminação.....	18
Figura 9. <i>Spaghetti</i> obtido após o processo de corte	19
Figura 10. Massas alimentícias empacotadas e identificadas.....	20
Figura 11. Máquina seladora	21
Figura 12. Ficha utilizada no teste de aceitação, intenção de compra e ideal.	28
Figura 13. Diferentes formulações de massas alimentícias acrescidas de variada farinhas.	30
Figura 14. Distribuição da frequência das respostas de intenção de compra das amostras.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Consumo per capita de massas alimentícias anual no Brasil.....	6
Tabela 2. Quantidades de farinhas incorporadas nas formulações das massas.	14
Tabela 3. Quantidades de ingredientes utilizados nas formulações das massas.....	14
Tabela 4. Análise da composição centesimal das diferentes amostras de massas elaboradas.	31
Tabela 5. Médias dos parâmetros de tempo de cozimento, aumento de massa, aumento de volume, perda sólidos solúveis e cor L*.a*,b*.....	33
Tabela 6. Resultados das análises microbiológicas das amostras de massas alimentícias	38
Tabela 7. Medias dos resultados do teste do ideal para o atributo maciez.	40
Tabela 8. Média dos resultados dos atributos do teste de aceitação das massas.	40

1. INTRODUÇÃO

A grande influência da imigração italiana no Brasil, fez com que os brasileiros se tornassem grandes apreciadores e produtores de massas alimentícias. Tratando-se de um alimento produzido com tecnologia simples, de baixo custo, de facilidade e rapidez de preparo, diversidade de formatos, tamanhos e cores, fizeram com que o produto se tornasse trivial à cozinha brasileira (GUERREIRO, 2006).

No Brasil, a produção de massas alimentícias utiliza-se majoritariamente como matéria-prima em sua formulação a farinha de trigo. A mais indicada na fabricação de massa alimentícia é a semolina de trigo *Durum* por apresentar melhores qualidades das massas alimentícias. Porém, seu elevado custo faz com que esta seja substituída pela farinha de trigo *aestivum* com características adequadas à panificação. (ORMENESE et al., 2004).

As massas alimentícias definitivamente fazem parte da dieta do brasileiro, sendo, portanto, um alimento adequado para ser enriquecido nutricionalmente (BARBOSA, 2002). Elaboradas a partir da farinha de trigo, as massas, são altamente energéticas e apresentam deficiências em fibras e proteínas de qualidade, tornando-as um alimento com baixo valor nutricional (NICOLETTI, 2006).

Neste contexto, faz-se necessário o desenvolvimento de estudos com intervenções coerentes na melhoria do cardápio alimentar da população, sem que interfira de maneira abrupta sobre a diversidade de alimentos que o compõe, mas sim, sobre a qualidade nutricional. Assim, surge um novo desafio de identificar ingredientes alternativos que aliem qualidade nutricional, baixo custo e mínima interferência nas características sensoriais com a intenção de melhorar alimentos já consolidados na dieta do indivíduo (NICOLETTI, 2006).

As β -glicanas encontradas na aveia são de grande importância para a saúde humana, devido às respostas fisiológicas que produzem como fibra alimentar, tem gerado grande interesse, principalmente, por reduzirem doenças como: diabetes, hipertensão e obesidade (GUTKOSKI e PEDO, 2000). As mesmas respostas fisiológicas foram observadas por Kritchevsky (2001) para o consumo de centeio e seus derivados. Por sua vez, as batatas-doces são excelentes fontes de vitaminas do complexo B, carotenoides e minerais (LUENGO et. al., 2000).

Em vista disto, as farinhas de aveia, centeio e batata-doce são alimentos que apresentam grandes potenciais para contribuir positivamente na substituição total ou parcial das farinhas de trigo em massas alimentícias com intuito de obter dietas mais saudáveis. Entretanto, é de extrema importância que esses alimentos apresentem boa aceitabilidade sensorial pelos consumidores, para que sejam incluídos em seus hábitos alimentares. Assim, é fundamental a utilização de ferramentas como análise sensorial para avaliar a boa aceitabilidade do produto.

Segundo Aquino et. al. (2008), as massas alimentícias possuem boa aceitação mesmo quando se utiliza matérias-primas não habitualmente consumidas. A mesma obteve resultados satisfatórios de boa aceitabilidade para massa fresca tipo *spaghetti* elaboradas com ovos de avestruz, semelhantes aos resultados obtidos da massa fresca elaboradas com ovos de galinha.

Desta forma este trabalho tem o objetivo de desenvolver massas alimentícias integrais frescas tipo *spaghetti* com a substituição parcial das farinhas de trigo integral e especial por farinhas de aveia, centeio e batata-doce, avaliando a aceitação por parte dos consumidores por meio de análises sensoriais, assim como avaliar a composição centesimal, qualidade tecnológica, e qualidade microbiologia das massas alimentícias.

1.1. JUSTIFICATIVA

As alimentações tipo *fast food* são caracterizada pelo estilo de vida contemporâneo, marcada pela escassez de tempo no preparo e no consumo dos alimentos. (CAMPOS, 2004) Por outro lado, o aumento da cobertura da mídia em relação das questões relacionadas à saúde, vem mudando hábitos alimentares de uma parcela da população que se despertou para os aspectos de saúde, optando por uma alimentação do tipo *slow food* que preza a qualidade e escolha dos alimentos. Tal fato, estimula o desenvolvimento de produtos

alimentares em busca de uma melhor qualidade nutricional. (MINGUITA, 2015). As massas alimentícias são produtos que apresentam facilidades de preparo, rapidez e alto índice de aceitabilidade para todas as idades e classes sociais (MALUF, 2010).

As farinhas de aveia são consideradas benéficas ao consumo humano e vem se destacando de grande importância por médicos, nutricionista e consumidores por possuir altos teores em fibras alimentares. Dentre as fibras presentes, a β -glicana destaca-se em grande quantidade na aveia, gerando grande interesse no consumo devido às respostas fisiológicas que produzem como fibras alimentares. (GUTKOSKI, 2007)

As batatas-doces são excelente fontes de carotenóides, vitaminas do complexo B, vitaminas A, potássio, ferro e cálcio se tornando um importante complemento alimentar, principalmente para famílias de baixa renda quando comparando-se com o arroz, a base alimentar dessa classe social.(SILVA, 2010)

O centeio, além de elevado valor nutricional devido sua as altas concentrações de amido e proteínas de qualidade, possui características reológicas semelhantes ao trigo, proporcionando massas de boa elasticidade e força. (LEÓN e ROSELL,2007).

A utilização dessas farinhas na elaboração das massas alimentícias tipo *spaghetti* proporcionará ao consumidor um alimento com maior valor nutritivo, mantendo a palatabilidade, praticidade e custo benefício. Atendendo as expectativas e necessidades dos consumidores que observam pontos como estes no momento da compra. Assim justifica-se a importância de avaliar as massas alimentícias nutricional, tecnológica microbiológica e sensorialmente.

1.2. OBJETIVO GERAL

Desenvolver massas alimentícias integrais frescas tipo *spaghetti* substituindo parcialmente as farinhas de trigo integra e especial por farinhas de aveia, batata-doce e centeio, bem com avaliá-las por meio das análises de composição centesimal, qualidade tecnológica, microbiológicas e análises sensoriais.

1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.1.1. Elaborar massa alimentícia integral fresca substituindo parcialmente, as farinhas de trigo integral e especial por farinhas de aveia, batata-doce e centeio;

- 1.1.2. Determinar a composição centesimal das massas alimentícias integrais frescas a partir das análises de umidade, cinzas, lipídios, proteínas, fibra bruta e carboidratos;
- 1.1.3. Avaliar a qualidade tecnológica das massas mediante às análises de tempo de cozimento, aumento de massa após o cozimento, aumento do volume após o cozimento, perda de sólidos solúveis na água de cozimento, pH e acidez titulável;
- 1.1.4. Avaliar a qualidade microbiológica das massas alimentícias integrais frescas;
- 1.1.5. Avaliar sensorialmente através de teste de aceitação, intenção de compra e teste do ideal.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. MASSAS ALIMENTÍCIAS

No Brasil as massas alimentícias são servidas como prato principal ou complementar, em diversas combinações e estão amplamente inseridas à cozinha brasileira com alto índice de aceitabilidade. (MENEGASSI; LEONEL, 2006). O Brasil atualmente fica atrás apenas para Itália e EUA, sendo o terceiro maior mercado consumidor de massas alimentícias. Somente em 2013, o brasileiro consumiu-se cerca de 1,2 milhão de toneladas de macarrão, obtendo um faturamento de mais de R\$ 6,5 bilhões de acordo com levantamento da Abimapi (2015), associação do setor. Spanholi e Oliveira (2009) relata que o aumento de consumo é em função da estabilidade durante o armazenamento, todavia também pela facilidade de preparo do prato e custo acessível para a maioria da população. De acordo com a consultoria Euromonitor, conforme citado por Fernandes (2015), “as perspectivas são ainda mais favoráveis para o Brasil: até 2019, o consumo deve avançar 6,6% no mundo e mais do que o dobro no Brasil 15,4%”.

No Brasil a definição para massas alimentícias segundo a Secretaria de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde de acordo com a Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005, define:

“Massas Alimentícias: são os 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.” (ANVISA RDC 263, 2005).

A mesma resolução designa:

“A massa alimentícia, quando obtida a partir da substituição parcial da farinha de trigo deve ser acrescentada à designação a expressão "mista".”(ANVISA RDC 263, 2005).

As massas alimentícias apresentam alto valor energético por serem ricas em carboidratos ajudam a compor a base da pirâmide alimentar (HILBIG et al., 2007), porém são carente em alguns nutrientes indispensáveis à alimentação humana (MENEGASSI; LEONEL, 2005). O ingrediente majoritário desta formulação é a farinha de trigo especial, o que responde a deficiência em proteínas e fibras nas massas alimentícias (NICOLETTI et al., 2007). Desta forma, a substituição da farinha de trigo por outras farinhas, acrescenta níveis desejáveis de nutrientes a fim de torná-las nutricionalmente balanceadas (MENEGASSI; LEONEL, 2006). E cada vez mais pesquisas são feitas para aprimorar produtos com fácil digestibilidade, acessível à população de baixa renda e economicamente viável, no intuito de suprir as carências nutricionais da população. A demanda por esse tipo de alimento vem crescendo rapidamente na intenção de corrigir problemas de saúde causados por erros alimentares. (VOLPATO,2013)

Há alguns anos no Brasil o consumo per capita anual de massas alimentícias excede a quantidade de 6,0 kg (Tabela 1). Embora as massas frescas ainda contribuam em pequena participação com aproximadamente 4% (Figura 1) em vendas anuais, nos últimos anos demonstrou ser um setor emergente, gerando um faturamento anual médio de 609 milhões de reais. (Figura 2)

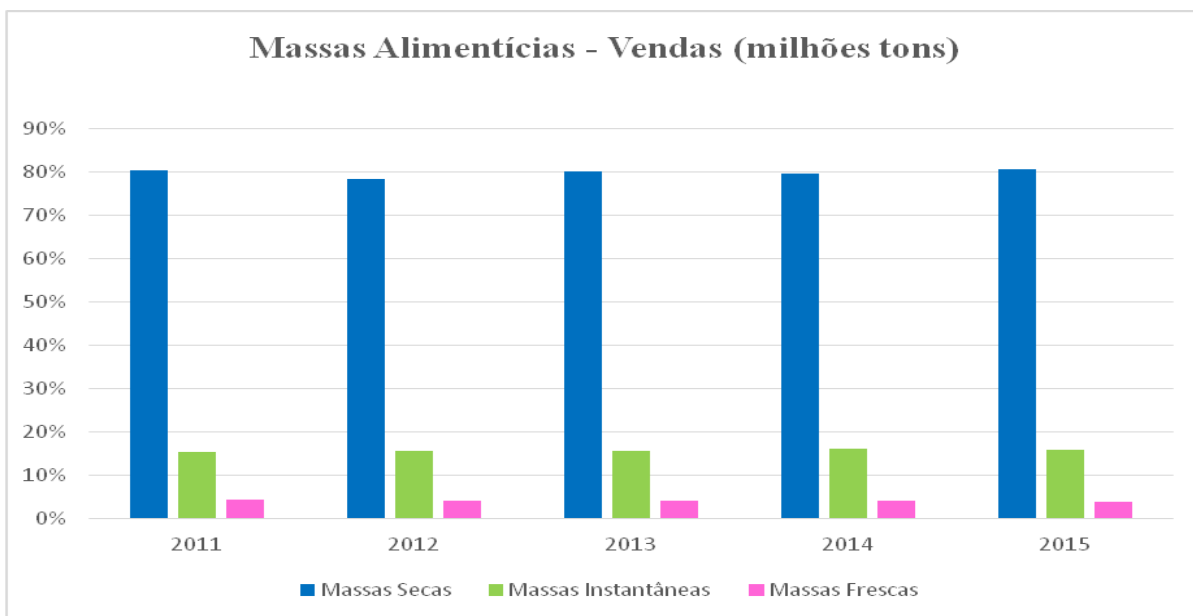
Tabela 1. Consumo per capita de massas alimentícias anual no Brasil.

ABIMAPI	Massas Alimentícias - Per Capita (kg/ano)					
	Tipos de Massas	2011	2012	2013	2014	2015
População Brasileira (milhões hab/ano)		197,4	199,24	201,03	202,77	204,45
Massas Secas		4,87	4,97	5,04	5,01	4,96
Massas Instantâneas		0,93	0,99	0,98	1,02	0,97
Massas Frescas		0,26	0,25	0,26	0,25	0,23
Massas Alimentícias (kg/ano)		6,06	6,22	6,29	6,28	6,17

Fonte: ABIMAPI & NIELSEN (2016)

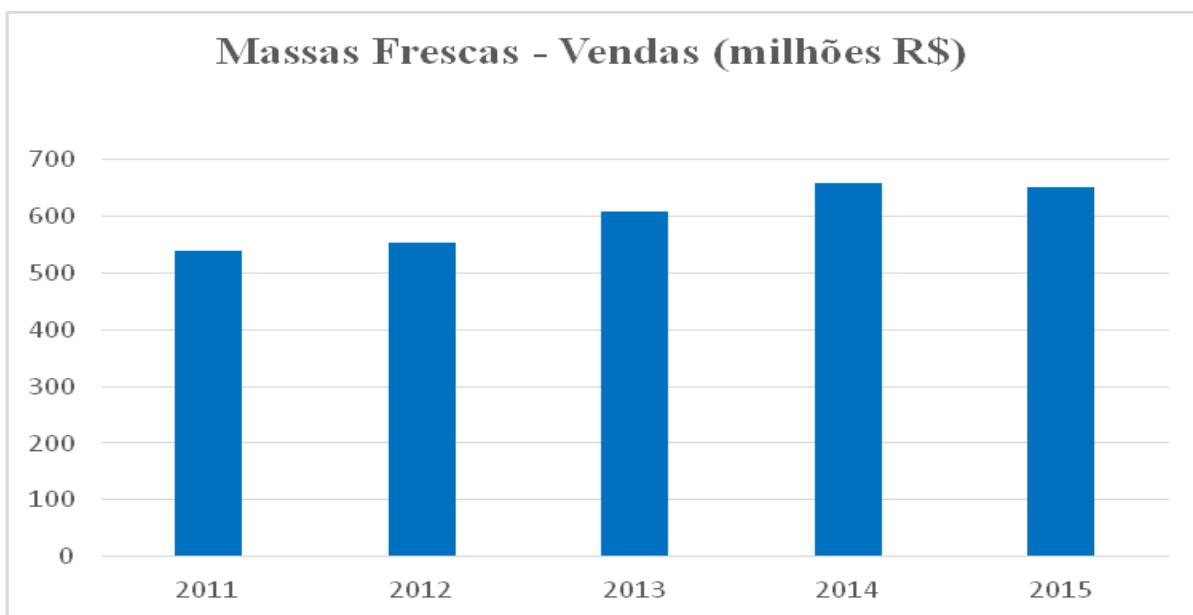
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

Figura 1. Vendas massas alimentícias em milhões de toneladas anuais no Brasil



Fonte: ABIMAPI & NIELSEN (2016)

Figura 2. Vendas massas frescas em milhões de reais anual no Brasil



Fonte: ABIMAPI & NIELSEN (2016)

2.2. FARINHA DE TRIGO

A palavra trigo provém do vocábulo latino *triticum*, que significa quebrado, triturado, isso se deve as atividades que se realiza para separar o grão de trigo da camada que o reveste (LÉON, 2007). Pertencentes à família *Poaceae*, subfamília *Pooideae* e ao gênero *Triticum*, é classificado em diferentes espécies, conforme o número de cromossomos. Às

espécies *Triticum durum* e *Triticum aestivum* possuem 28 e 42 cromossomos respectivamente. (POPPER et al., 2006)

O grão de trigo é basicamente constituído por pericarpo compondo 7,8 a 8,6% do grão, endosperma compondo 87 a 89% e o gérmen compondo 2,8 a 3,5% (QUAGLIA, 1991). O pericarpo constitui a camada mais externa e protetora do grão (POPPER et al., 2006) e é rico em fibras e sais minerais (ATWELL, 2001). O endosperma consiste em uma matriz proteica, no qual está inserido grande número de grânulos de amido (HADDAD et al., 2001), ou seja, é no endosperma que basicamente constitui a farinha de trigo branca (HOSENEY, 1991).

A farinha de trigo é a principal matéria-prima para elaboração de alimentos, na forma de pães, biscoitos, bolos e massas, é o produto obtido a partir da espécie *Triticum aestivum* ou de outras espécies do gênero *Triticum* (BRASIL, 2005).

A granulometria é uma das propriedades físicas mais importantes da farinha de trigo. Tal propriedade pode influenciar o processo tecnológico e as características do produto final (STASIO et al., 2007). Mousia et. al. (2004) submeteram diferentes genótipos de trigo sob as mesmas condições de moagem e observaram que houve diferenças na distribuição das partículas, desta forma, genótipos diferentes obtêm perfis granulométricos distintos, após o mesmo processo de moagem.

A qualidade da farinha de trigo é influenciada a partir da composição química das diversas cultivares utilizadas no processamento. De forma geral, a farinha é composta por aproximadamente 70 a 75% de amido, água de 12 a 14%, proteínas 8 a 16%, e o restante por constituintes, menores como polissacarídeos não amiláceos de 2 a 3%, lipídeos 1 a 2% e cinzas 1%. (MORITA et. al., 2002)

A Portaria nº354, de 18 de julho de 1996 determina a classificação das farinhas de trigo de acordo com seu uso e determina a classificação de farinha de trigo especial como:

“Farinha de trigo especial ou de primeira: obtida a partir do cereal limpo, desgerminado com teor máximo de cinzas entre 0,65% base seca. 98% do produto deverá passar através de peneira com abertura de malha de 250µm” (ANVISA, Portaria 354, 1996).

O glúten composto na farinha de trigo é formado por duas proteínas as gliadinas e gluteínas, essas correspondem a 85% das proteínas do grão (NASCIMENTO, 2008). As gliadinas apresentam pouca resistência a extensão são extremamente pegajosas, possuem cadeia simples e são responsáveis pela consistência e viscosidade da massa. Já as gluteninas

apresentam cadeias ramificadas e são responsáveis pela extensibilidade da massa (NUNES et al., 2006).

Segundo Embrapa (2015), a massa alimentícia deve apresentar baixa expansividade desta forma, necessita de uma farinha com alta tenacidade, para o que seja obtido o “ponto” ideal de cozimento.

2.3. FARINHA DE AVEIA

A aveia é um cultivo herbáceo anual, que pode ser cultivada de diferentes condições climáticas (SÁ,1995). Pertencentes à família *Poaceae* ou *Graminae*, subfamília *Pooideae*, tribo *Aveneae*, espécie *Avena sativa* L.e ao gênero *Avena* (CRONQUIST, 1988). Seu grão é amplamente utilizado para a alimentação humana e animal, bem como, utilizada como forragem, cobertura de solo, adubação e inibição de plantas invasoras (SÁ, 1995).

O grão de aveia é constituído por proteínas, amido, lipídios, vitaminas, compostos fenólicos e enzimas. A concentração e distribuição de cada um desses componentes variam de acordo com cada espécie e cada um desses componentes fica situado em estruturas específicas no grão. O pericarpo consiste em variados tecidos e contém proteínas, lipídios, ácidos ferúlico, niacina e amins aromáticas. O endosperma é a principal fonte de amido e onde contém as β -glicanas. O germe, é quimicamente semelhante porém não contém niacina e compostos aromático. (FULKER, 1986)

A farinha de aveia contém quantidades consideráveis em fibras quando comparadas aos demais cereais. A fabricação de produtos de panificação utilizando esta farinha tem como finalidade melhorar teores de fibra alimentar em alimentos com baixo valor nutricional (SANTOS, 2011). Sabe-se também que a porcentagem solúvel de fibra alimentar presente na farinha de aveia é rica em β -glicana, está por sua vez é capaz de reduzir os níveis de colesterol no plamas sanguíneos, obesidade, hipertensão e diabetes (GUTKOSKI, 2007). Por este motivo, aumentou-se o interesse de consumidores por alimentos que contenham a farinha de aveia em sua formulação (SANTOS, 2001).

As proteínas presentes na aveia, quando misturadas a água não formam glúten. Porém, a característica de alta absorção de umidade, faz com que retarde o envelhecimento de alimentos, como o pão. Isso faz com que as farinhas de aveia possam ser utilizadas em produtos de panificação dando resultados satisfatórios (GUTKOSKI, 2000). Tavares et. al. (2010) verificaram boa aceitação em nhoque com misturas de farinhas na proporção de: 10%

farinha de trigo, 40% semolina, 25% farinha de soja e 25% farelo de aveia, após 90 dias de estocagem.

Diante dos fatos, a farinha de aveia utilizada na elaboração de massas alimentícias apresenta-se como um alimento potencial, melhorando a qualidade nutricional sem percepções significativas no paladar do consumidor.

2.4. FARINHA DE BATATA DOCE

A planta de *Ipomoea batatas L.* é uma *Dicotyledoneae* pertencente à família de *Convolvulaceae* e cresce como uma herbácea anual com talos de até 4 m de comprimento. A parte comercial de qualidade alimentar é um órgão de armazenamento que esta planta produz. As raízes tuberosas da planta são conhecidas popularmente como batata-doce (REED, 1976). São cultivadas em quase todos os países e utilizadas como suprimento alimentar da população (BARRERA, 1986).

A raiz de batata-doce é uma excelente fonte de energética, bem como, apresenta generosos teores de minerais e vitaminas. A composição química varia com a cultivar, condições climáticas, época de colheita e armazenamento (MIRANDA et. al., 1995). Luengo et. al. (2000) relataram que cerca de 30% da raiz é composta por carboidrato sendo que 98% são de fácil digestão, também relatou que são excelentes fontes de vitaminas A do complexo B, ferro e cálcio.

Woolfe (1992), encontrou em 100g de matéria fresca de batata-doce 70% de umidade, 26,1g de carboidrato, 1,5g de proteínas, 0,3g de lipídios, 3,9 de fibras e 71,7 mg de cinzas. Parte do amido é convertido em açúcares solúveis durante o armazenamento, atingindo de 13,3 a 29,2% de 4,8 a 7,8% de açúcares totais redutores. (MIRANDA et. al., 1995).

Segundo IWE et. al. (2001) a farinha de batata-doce apresenta altos valores de ácido glutâmico, subsequente o ácido aspártico, leucina e outros como: prolina, arginina, lisina, valina e outros. Existe uma grande variabilidade na utilização da farinha de batata-doce para a indústria de alimentos, tratando-se de um alimento rico em fontes de amido e sais minerais é utilizada principalmente para produção de produtos infantis e dietéticos (CARVALHO et. al., 2005).

Desta forma, a farinha de batata-doce é uma alternativa importante para atender o desenvolvimento de produtos naturais, para fins especiais com custos acessíveis à população (BORBA; SARMENTO; LEONEL, 2005).

2.5. FARINHA DE CENTEIO

A palavra centeio provém do vocábulo latino *Centeni*, que significa cento em cento, deve-se ao fato que se acreditava dar cem grãos por semeadura realizada (LEÓN e ROSELL,2007). O centeio (*Secale cereale L.*) pertence a família das *Gramíneae* e é um grão de cultura de inverno, adaptado a solos arenosos, pouco férteis e climas frios ou secos. Concentra-se no norte da Europa a produção mundial de centeio. A região com maior produção no Brasil é o Rio Grande do Sul, devido às características melhores de clima e solo para o plantio (EMBRAPA,1994).

A estrutura do grão de centeio é semelhante a do trigo (SLAVIN,2004). O grão se difere por três partes: pericarpo, endosperma e gérmen. Sendo o endosperma, o de maior valor comercial, onde se encontra proteínas e amidos em quantidades variáveis (LEÓN e ROSELL,2007). As quantidades de proteínas, lipídios, fibras e cinzas do centeio, não se diferenciam muito dos demais cereais de inverno. Entretanto, são diferenciados pela concentração de polissacarídeos. Estes, por sua vez, são responsáveis pela liga na panificação do centeio e pela dificuldade e retardo da digestão. (EMBRAPA, 1994)

De acordo com United States Department of Agriculture (USDA) (2006), em 100 g do grão de centeio contém aproximadamente 10,34 g de proteínas, 1,63 g de lipídios, 15,1 g de fibras totais, 0,98 g de cinzas e 75,86 g de carboidratos. Segundo EMBRAPA (1994), a composição do grão pode variar de acordo com a cultivar com o clima e o solo.

A farinha de centeio é elaborada essencialmente do endosperma, no qual representa de 70 a 75% do peso inicial do grão (Cheftel et. al., 1985). O processo de moagem é semelhante ao do trigo com algumas adaptações (González 2002). Lima (2015) encontrou na farinha de centeio aproximadamente 12,41% de umidade, 13,21% de proteína, 1,70% de lipídios, 1,71% de cinzas, 70,97% de carboidratos, 26% de ferro e 21,40% de zinco e relatou que valores semelhantes foi encontrado na literatura.

A utilização da farinha de centeio em produtos de panificação resulta em massas mais pegajosas, com menos força e baixa viscoelasticidade, isso, se deve ao fato, da qualidade e quantidade do glúten presente no grão de centeio ser inferior ao do grão de trigo. Além

disso, outra característica dada a produtos elaborados com farinha de centeio são: massas densas, menos macias, ligeiramente mais escura e de sabor amargo, bem como, menores quantidades de proteínas e gorduras, maiores quantidade de hidratos de carbono e fibras, sendo estes últimos os responsáveis por causar diversos benefícios (LEÓN e ROSELL,2007).

Os benefícios funcionais de comer centeio são múltiplos. O grão apresenta altos teores em fibras dietéticas, isso significa efeitos positivos sobre a digestão e diminuição do risco de doença cardíaca, colesterol alto, diabetes e obesidade ao retardar o esvaziamento gástrico, auxiliando na diminuição da fome entre as refeições (KRITCHEVSKY, 2001). O centeio também apresenta maior proporção de água quando comparado ao trigo, portanto, menor valor calórico (SEIBEL et.al., 2001).

3. METODOLOGIA

As matérias primas utilizadas na fabricação das massas alimentícias integrais frescas tipo *spaguetti* foram:

Farinha de trigo especial (FT);

Farinha de trigo integral (FTI);

Farinha de aveia (FA);

Farinha de batata doce (FB);

Farinha de centeio (FC);

Água filtrada;

Ovo intergral líquido pasteurizado;

Sal.

As matérias primas foram obtidas em comércio local no município de Pouso Alegre-MG. A água utilizada na fabricação das massas alimentícias foi filtrada antes da utilização.

3.1. PROCESSAMENTO DAS MASSAS ALIMENTÍCIAS

As massas alimentícias foram elaboradas na agroindústria familiar de produções de massas caseiras, localizado no bairro Recanto dos Fernandes no município de Pouso Alegre-MG.

Foram realizadas quatro formulações sendo: uma formulação controle (P), com a mistura de FT e FTI na proporção de 60:40, uma formulação (A) com a mistura FT:FTI:FA na proporção 52:32:16, uma formulação (B) com a mistura FT:FTI:FB na proporção 52:32:16 e uma formulação (C) com a mistura FT:FTI:FC na proporção 52:32:16 (Tabela 2). Todas as formulações utilizaram a mesma quantidade de ovo pasteurizado, água filtrada e sal nas quantidades apresentadas na (Tabela 3) e passaram pelas etapas de preparo, mistura, amassamento, laminação, corte, cocção, escorrimento, empacotamento e armazenamento conforme fluxograma apresentado na Figura 3.

Tabela 2. Quantidades de farinhas incorporadas nas formulações das massas.

Formulação	Quantidades de Farinhas Utilizadas
P	60% FT + 40% FTI
A	52% FT + 32% FTI + 16% FA
B	52% FT + 32% FTI + 16% FB
C	52% FT + 32% FTI + 16% FC

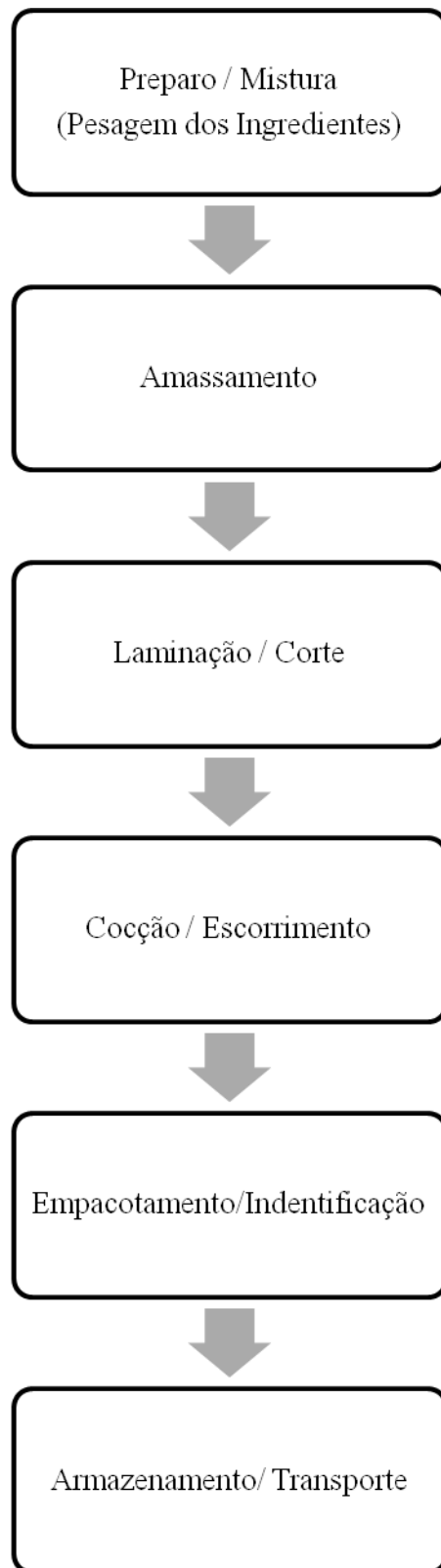
Fonte: Própria autoria.

Tabela 3. Quantidades de ingredientes utilizados nas formulações das massas.

Ingredientes	P(%)	A(%)	B(%)	C(%)
Farinha de trigo	37,97	32,91	32,91	32,91
Farinha de trigo integral	25,31	20,25	20,95	20,95
Farinha de aveia	-	10,12	-	-
Farinha de batata-doce	-	-	10,12	-
Farinha de Centeio	-	-	-	10,12
Água filtrada	12,65	12,65	12,65	12,65
Ovo líquido pasteurizado	22,78	22,78	22,78	22,78
Sal	1,26	1,26	1,26	1,26

Fonte: Própria autoria.

Figura 3. Fluxograma de processamento das massas alimentícias frescas



Fonte: Própria autoria.

3.1.2. Preparo e Mistura

Conforme ilustrado na Figura 4, na etapa de preparo as matérias primas foram pesadas e separadas de acordo com cada formulação. As farinhas, o ovo líquido e o sal foram colocados inicialmente em uma bandeja plástica (Figura 5) e misturados manualmente, pelo período de 5 minutos. No momento em que ocorria a mistura, a água foi acrescentada aos poucos.

Figura 4. Preparação das matérias primas das formulações A,B,C e P



Fonte: Própria autoria.

Figura 5. Mistura das matérias primas das formulações A,B,C e P



Fonte: Própria autoria.

3.1.3. Amassamento

Após todos os ingredientes adicionados e misturados, iniciou-se a etapa de amassamento (Figura 6) até a obtenção de uma massa homogênea no final do processo. Controlou-se o tempo de 5 minutos de amassamento manual para todas as formulações.

Figura 6. Início do processo de amassamento



Fonte: Própria autoria.

3.1.4. Laminação e Corte

Na etapa de laminação a massa foi prensada em cilindro elétrico GASTROMAQUE – modelo CS - mini 300 (Figura 7), o qual reduziu a espessura até formação de uma lamina. Iniciou-se a passagem da massa em 7 mm de espessura entre os cilindros e ao sair dos rolos, foi esticada sobre a bancada levemente polvilhada com farinha de trigo. Repetiu-se esse procedimento até obter-se uma massa lisa, uniforme, não quebradiça e com espessura de 2 mm (Figura 8). Em seguida cortou-se em máquina manual LA CUISINEE – modelo 177H a massa no formato de *spaghetti* (Figura 9).

Figura 7. Cilindro elétrico



Fonte: Própria autoria.

Figura 8. Massa obtida após o processo de laminação



Fonte: Própria autoria.

Figura 9. *Spaghetti* obtido após o processo de corte



Fonte: Própria autoria.

3.1.5. Cocção/Escurimento

As massas alimentícias foram cozidas em panela de aço inox contendo água em ebulição e sal por tempo pré-estabelecido no item 3.4.1 desse trabalho de acordo com método AACCC 16-50 para tempo de cozimento, descrito por Del Bem (2012), até desaparecimento do eixo central. Ao fim do tempo de cocção as massas foram colocadas em escurridor em baixo da água corrente até atingir temperatura ambiente.

3.1.6. Empacotamento / Identificação

As massas alimentícias foram empacotadas em sacos plásticos transparentes de polietileno devidamente identificados com etiquetas autocolantes (Figura 10), em quantidades de 25 gramas cada, para análises microbiológicas, qualidade tecnológica e composição centesimal e em quantidade de 1,0 kilogramas para análise sensorial.

Figura 10. Massas alimentícias empacotadas e identificadas



Fonte: Própria autoria.

3.1.7. Armazenamento / Transporte

Os sacos foram selados em seladora manual ULTRAFRIO – modelo Seladora Pedal 30cm termostato (Figura 11), armazenados sob-refrigeração e transportados refrigerados em caixas isotérmicas por no máximo 2 horas, até o início das análises de composição centesimal, qualidade tecnológica, microbiológica e sensorial realizadas em laboratórios do Instituto Federal de Educação, ciência e Tecnologia do Sul de Minas – *Campus* Inconfidentes, localizado no município de Inconfidentes/MG.

Figura 11. Máquina seladora



Fonte: Própria autoria.

3.2. ANÁLISE DE COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

As determinações de umidade, cinzas, lipídeos, fibras e proteínas foram realizadas no Laboratório de Solos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus* Inconfidentes, e as demais análises de acidez titulável e pH no Laboratório de Bromatologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus* Inconfidentes. Todas as determinações foram feitas em triplicata.

3.2.1. Umidade

Os teores de umidade das massas alimentícias foram determinados pelo método gravimétrico 012/IV Métodos físico-químicos para análise de alimentos de Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), acondicionando as amostras em estufa a 105°C até peso constante.

3.2.2. Cinzas

Para as determinações de cinzas utilizou-se o método 018/IV IAL (2008), no qual carbonizou totalmente a matéria orgânica com auxílio de uma mufla. As amostras permaneceram na mufla a $550^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ até ficarem brancas ou ligeiramente acinzentadas.

3.2.3. Lipídeos

Nas determinações de lipídeos utilizou-se o método 032/IV IAL (2008) e consistiu na utilização de um solvente orgânico (Éter Etílico) com auxílio de um Soxhlet – MARCONI – modelo MA117/6/800 para extrair a fração lipídica.

3.2.4. Proteína

As proteínas foram determinadas seguindo a metodologia 037/IV Kjeldhal descrita pela IAL, (2008), em equipamento TECNAL – modelo TE – 06/L, onde foi determinada a partir quantidade de nitrogênio presente na amostra multiplicado pelo fator de correção (6,25).

3.2.5. Fibra Bruta

A fibra bruta foi determinada pelo método 044/IV IAL (2008), utilizando uma solução ácida como solvente, auxiliada ao um processo de filtração utilizando cadinho de Gooch, acrescentando água fervente para lavagem. As alíquotas foram colocadas em estufa à 105°C , até peso constante.

3.2.6. Carboidrato

A determinação de carboidratos foi realizada pelo método da diferença entre 100 e as quantidades de umidade, cinzas proteína, lipídios e fibras da Official Methods of Analysis – AOAC (2005).

3.2.7. Valor Calórico

O valor energético foi determinado a partir da soma do produto e da multiplicação dos teores de proteína por 4kcal/g, gordura por 9kcal/g e carboidrato por 4kcal/g, conforme item 3.3.1 da Resolução RDC n. 360 da ANVISA.

3.3. ANÁLISE DE QUALIDADE TECNOLÓGICA

As massas alimentícias foram avaliadas conforme o método AACC 16-50, descrito por Del Bem (2012), seguindo os parâmetros: tempo de cozimento, aumento de peso, aumento de volume e perda de sólidos solúveis. E demais análises de acidez titulável e pH. Todas as determinações foram feitas em triplicata.

3.3.1. Tempo de cozimento

Determinou-se o tempo de cozimento pela cocção de 10 g de amostra em 140 mL de água destilada em ebulição, até atingir o tempo ideal de cozimento, caracterizado pela gelatinização do amido em toda segmentação da massa. O tempo ideal foi determinado visualmente pela compressão das massas entre duas lâminas de vidro a cada minuto, após 3 minutos de cozimento, até desaparecimento do eixo central (núcleo branco).

3.3.2. Aumento do peso

O aumento de peso foi determinado pela absorção de água nas massas alimentícias durante o cozimento, por meio da pesagem de 10g de massa anteriormente e posteriormente a cocção, utilizando o tempo de cozimento ideal já definido. Realizou-se a drenagem da água por 10 minutos em escorredor após a cocção, e subsequente efetuou-se a pesagem. O coeficiente de absorção de água é determinado de acordo com a razão entre massa cozida e a massa crua (BARBOSA, 2002).

3.3.3. Aumento do volume

O aumento do volume foi determinado através da imersão de 10g da massa antes e após o cozimento em 140mL de água destilada, mediu-se então o volume de água deslocada pela massa crua e cozida. O coeficiente de aumento de volume é obtido através da razão do volume de água deslocada da massa cozida, pelo volume água deslocada da massa crua.

3.3.4. Perda de sólidos solúveis

A perda de sólidos solúveis foi determinada por meio da quantificação dos sólidos desprendidos da massa durante o processo de cozimento, através da coleta de 25 mL da água de cozimento e posteriormente evaporados em estufa à 105° C até peso constante. A porcentagem de sólidos perdidos foi calculada de acordo com equação 1:

$$\text{Sol. Solúveis. (\%)} = \frac{M \times VC \times 100}{PMS \times VA}$$

Onde:

M = Peso do resíduo evaporado (g);

VC = Volume de água do cozimento (mL);

PMS = Peso da massa antes do cozimento (g);

VA = Volume da alíquota (mL).

3.3.5. Acidez Titulável

A determinação da acidez titulável foi pelo método 016/IV IAL (2008), que consiste em titular utilizando solução de hidróxido de sódio 0,1 M e utilizando fenolftaleína como indicador.

3.3.6. pH

Utilizou-se o método 017/IV IAL (2008), para a determinação do pH, com pHmetro PROLAB – modelo PHS3E, devidamente calibrado.

3.3.7. Cor

O aspecto de cor das massas foi estabelecido em Colorímetro Konica Minolta, modelo CM - 2300, empregando o sistema de cores CIE (L^* a^* b^*). Onde L^* representa a luminosidade, variando de preto a branco (valores de -100 a 100), a^* e b^* contêm a informação de croma; a^* varia de verde a vermelho (valores de -100 a 100) e b^* varia de azul a amarelo (valores de -100 a 100), sendo antes de iniciar a leitura em triplicata das amostras, o aparelho foi calibrado com placa de referência branca.

3.4. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Foram realizadas análises de Coliformes a 45°C, *Staphylococcus* coagulase positiva, Fungos Filamentosos e *Salmonella* sp. nas massas alimentícias integrais frescas tipo *spaghetti*. O preparo das análises microbiológicas e as suas respectivas determinações analíticas, conduziram-se conforme proposto pela Instrução Normativa 62/2003, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). A contagem de coliformes a 45°C utilizou a técnica de Número Mais Provável (NMP), a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, fungos filamentosos.

O resultado foi apresentado em Unidade Formadora de Colônia por grama de produto (UFC/g) e *Salmonella* sp. por ausência ou presença e avaliados segundo parâmetros microbiológicos estabelecidos na Resolução RDC n. 12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

3.5. ANÁLISE SENSORIAL

As quatro amostras de massas alimentícias elaboradas foram avaliadas sensorialmente por diferentes métodos conforme descrito a seguir:

3.5.1. Apresentação das amostras

Antes de iniciar o desenvolvimento da etapa de análise sensorial, divulgou-se no IFSULDEMINAS- *Campus* Inconfidentes, por meios eletrônicos, cartazes e oral, onde todos os interessados apresentaram-se voluntariamente.

As análises sensoriais foram realizadas no mesmo da elaboração das massas, na intenção de manter frescor das mesmas. As amostras foram apresentadas de forma sistemática em recipientes da cor branca descartáveis, codificados com três dígitos numéricos, tomados ao acaso, contendo 10 g em cada, à temperatura de 50°C, guarnecidos com molho de tradicional de tomate da marca Fugini em cabines privativas, iluminadas com luz natural. O molho foi servido na mesma temperatura da massa de 50°C em recipientes separados e apropriados para manter essa temperatura. Orientaram-se os participantes a acrescentar o molho somente para as avaliações de sabor e textura.

3.5.2. Teste de aceitação sensorial

A execução do teste de aceitação contou com a participação de 70 consumidores, de ambos os sexos e com idades variando entre 14 e 50 anos. Foram expostas as amostra aos consumidores por meio de apresentação em blocos completos e balanceados, no qual, em uma mesma sessão todas as amostras foram avaliadas em ordem balanceada (MacFIE et al., 1988). Cada consumidor avaliou a amostra em aspectos como: aparência, aroma, sabor, textura e impressão global, conforme a ficha de avaliação (Figura 12), utilizando-se escala hedônica estruturada de nove pontos ancorada nos extremos por “desgostei muitíssimo” e “gostei muitíssimo” (STONE & SIDEL, 2010).

3.5.3. Intenção de Compra

Os consumidores também avaliaram a intenção de compra do produto, utilizando-se escala estruturada de cinco pontos variando de “certamente não compraria” a “certamente compraria” (MEILGAARD et al., 1999). A Figura 12 representa a ficha de avaliação utilizada neste teste.

3.5.4. Teste do Ideal

Para avaliar a maciez das massas alimentícias e determinar a formulação ideal de farinhas acrescentadas às massas, foi realizado um teste do ideal, empregando escala hedônica estruturada de nove pontos ancorada nos extremos “extremamente menos macio que o ideal” e “extremamente mais macio que o ideal” (MEILGAARD et al., 1999).

Utilizou-se 70 consumidores, de ambos os sexos e com idades variando entre 14 e 50 anos. Cada consumidor avaliou a amostra conforme a ficha de avaliação (Figura 12), permitindo a análise das amostras sem comparações com as outras, não forçando uma escolha (MEILGAARD et al., 1999).

Figura 12. Ficha utilizada no teste de aceitação, intenção de compra e ideal.

Nome:	Idade:
Por favor, avalie as amostras MASSA ALIMENTICIA INTEGRAL da esquerda para a direita, utilizando a escala abaixo e responda o quanto você gostou ou desgostou do produto. Marque a posição que melhor reflita seu julgamento. Tome água entre as amostras.	
Código: _____	9 – Gostei extremamente
_____ Aparência	8 - Gostei muito
_____ Aroma	7 – Gostei moderadamente
_____ Sabor	6 – Gostei ligeiramente
_____ Textura	5 - Indiferente
_____ Impressão Global	4 – Desgostei ligeiramente
	3 - Desgostei moderadamente
	2 – Desgostei muito
	1- Desgostei extremamente
Indique sua intenção de compra em relação ao produto avaliado.	
<input type="checkbox"/> Certamente compraria	
<input type="checkbox"/> Provavelmente compraria	
<input type="checkbox"/> Talvez compraria	
<input type="checkbox"/> Certamente não compraria	
Por favor, avalie a amostra e indique o quão próximo do ideal encontra-se a maciez.	
<input type="checkbox"/> extremamente mais macio que o ideal	
<input type="checkbox"/> muito mais macio que o ideal	
<input type="checkbox"/> moderadamente mais macio que o ideal	
<input type="checkbox"/> ligeiramente mais macio que o ideal	
<input type="checkbox"/> ideal	
<input type="checkbox"/> ligeiramente menos macio que o ideal	
<input type="checkbox"/> moderadamente menos macio que o ideal	
<input type="checkbox"/> muito menos macio que o ideal	
<input type="checkbox"/> extremamente menos macio que o ideal	

Fonte: (STONE & SIDEL, 2010; MEILGAARD et al., 1999).

4. ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados obtidos nos métodos, composição centesimal, qualidade tecnológica, teste de aceitação e teste do ideal foram analisados por ANOVA/teste tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa computacional Sensomaker®, desenvolvido por Pinheiro et al. (2013).

Para o teste de intenção de compra foi construído histograma de frequência tendo como suporte o software Microsoft Office® Excel 2010.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pode-se observar a seguir (Figura 13) as diferentes formulações de massas alimentícias tipo *spaghetti*, acrescidas de variadas farinhas.

Figura 13. Diferentes formulações de massas alimentícias acrescidas de variada farinhas.



Fonte: Próprio autor

5.1. AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

As médias dos resultados das análises de umidade, cinzas, proteínas, fibra bruta, lipídios e carboidratos podem ser observados na Tabela 4.

Tabela 4. Análise da composição centesimal das diferentes amostras de massas elaboradas.

Análises	Amostras			
	P	A	B	C
Umidade (%)	28,26 ^b	31,66 ^a	28,57 ^b	29,25 ^b
Cinzas (%)	1,13 ^a	1,53 ^a	1,02 ^a	1,06 ^a
Proteína (%)	12,40 ^a	12,15 ^a	10,90 ^b	11,89 ^a
Fibra Bruta (%)	2,63 ^b	4,85 ^a	4,97 ^a	5,61 ^a
Lipídios (%)	4,25 ^a	3,79 ^{ab}	3,01 ^{ab}	2,17 ^b
Carboidratos (%)	51,31 ^a	46,00 ^b	51,51 ^a	50,01 ^a
Valor Calórico	293,10 ^a	266,8 ^c	276,8 ^b	267,1 ^c

Fonte: Próprio autor

* Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si a $p \leq 0,05$ pelo teste de Tukey.

A massa elaborada com acréscimo de 16% de farinha de aveia (A) apresentou maior valor de umidade, tal fato pode ser explicado pela alta capacidade de absorção de água que a aveia possui conforme relatado por Gutkoski (2000). As massas elaboradas com acréscimo de 16% de farinha de batata-doce (B), centeio (C) e a padrão (P) apresentaram menores valores de umidade e não diferiram entre si ($p \leq 0,05$). Os valores obtidos para umidade nas amostras satisfazem os limites recomendados pela Resolução RDC nº 93/2000 da ANVISA, de até 35 % e para massa úmida e até 13 % para massa seca.

Em relação aos teores de cinzas, não houve diferença significativa entre as amostras ao nível de 5% de probabilidade. Todas as amostras apresentaram conformidades com a Resolução RDC nº 93/2000 da ANVISA, no qual estabelece 2,5% de cinzas para massas integrais e quando acrescidos de outros ingredientes, além dos derivados do trigo, o teor de cinza pode ser alterado de acordo com a composição do produto.

A formulação B apresentou menor teor em proteína e diferiu estatisticamente ($p \leq 0,05$) das demais formulações. O baixo teor encontrado nessa formulação pode ser explicado pelas pequenas quantidades de proteína encontradas na raiz de batata-doce conforme expostos por Woolfe (1992) em 100g de produto, apenas 1,5 g são proteínas. A formulação padrão (P) apresentou maior teor em proteína, não diferindo estaticamente ao nível de 5% de significância das amostras A e C. Helm et al. (2005) acrescentaram ao macarrão tipo *talharim* farinha de pinhão, nas proporção de 25% de farinha de pinhão e 75% de farinha de trigo e outra com 37, 5% de farinha de pinhão e 62,5% de farinha de trigo. Os autores constataram que as elaborações aumentaram os teores de proteínas aos macarrões

adicionados de farinha de pinhão em relação ao macarrão controle no qual, não houve adição dessa farinha.

No que se refere à fibra bruta, as elaborações adicionais de 16% de farinhas de aveia (A) ou batata-doce (B) ou centeio (C) não diferenciaram significativamente entre si ($p \leq 0,05$) e demonstraram maiores teores quando comparadas com a elaboração padrão (P). A elaboração C apresentou maior porcentagem e a elaboração P menor porcentagem em fibras. Evidenciando que ao substituir parcialmente a farinha de trigo por farinha de aveia ou batata-doce ou centeio potencializa o produto em valores de fibras ampliando as opções de alimentos com essas fontes nutricionais no mercado. A Resolução nº 54/2012 da ANVISA, declara que um alimento é considerado fonte de fibras alimentares, se esse conter em sua composição no mínimo de 3g de fibras/100g de produto e caso possua no mínimo de 6g de fibras/100g de produto será considerado um alimento com alto conteúdo de fibra alimentar.

Quanto à porcentagem de lipídeos as amostras estabeleceram relação direta aos teores em fibras, quanto maior foi o teor em fibra, menor foi o teor em lipídios. Desta maneira, as amostras P e C apresentaram maiores e menores valores, respectivamente, em lipídeo, sendo que, esta última, não diferiu estatisticamente ($p \leq 0,05$) das amostras A e B. A mesma resolução citada acima estabelece que um alimento é considerado com baixo teor em lipídeos se apresentar um valor máximo de 3g de gorduras em 100g de produto. Portanto, apenas a formulação C pode ser considerada um alimento com baixo teor de gordura de acordo com a legislação.

Em referência a quantidade de carboidratos presentes nas massas alimentícias avaliadas, as amostras que apresentaram maiores níveis foram P, B e C não diferindo significativamente entre si ($p \leq 0,05$). A massa alimentícia que apresentou menor quantidade de carboidrato foi a elaborada com acréscimo de 16% de farinha de aveia (A). Segundo recomendações do Institute of Medicine (IOM, 2002), para que haja um fornecimento mínimo de glicose ao cérebro é necessário que um indivíduo na fase adulta ou criança ingira em média 130g de carboidrato por dia. Sendo assim, o consumo de 100 g das amostras P, A, B e C fornecem respectivamente 66,70%, 59,80%, 66,96% e 65,01% das quantidades de carboidratos diárias recomendadas.

A formulação P apresentou maior valor calórico entre as amostras e diferiu estatisticamente ao nível de 5% de significância das amostras A, B e C. Os autores Rocha et. al. em estudo de macarrão adicionado de ora-pro-nóbis (*Pereskia Aculeata Miller*) desidratado,

relataram médias de 338,22 Kcal em 100g de macarrão tipo talharim acrescido de 2% de ora-pro-nobis e 351,87 Kcal em 100g de macarrão tipo talharim convencional.

Fognoli. (2014), realizaram a caracterização físico-química de massas alimentícias frescas adicionadas de 5% de farinha de casca de maracujá e 0,4% de emulsificante e obtiveram os seguintes resultados: umidade (31,13%), cinzas (0,61%), lipídios (1,84%), proteínas (9,25%), fibra alimentar (5,22%) e carboidratos (52,45%).

Menegassi et al. (2006), avaliaram a composição físico-química de massas alimentícias mistas de madioquinha-salsa e comparou-se com diferentes tipos de massas comerciais, as massas elaboradas com mandioquinha-salsa obtiveram os seguintes resultados: umidade (35,23%), lipídios (1,02%), proteínas (9,25%), fibra alimentar (1,79%) e carboidratos (50,69%).

5.2. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE TECNOLÓGICA

Os parâmetros de tempo de cozimento, aumento de massa, aumento de volume, perda sólidos solúveis, cor L*.a*,b*, acidez titulável e pH foram avaliados nas quatro amostras elaboradas e as médias obtidas podem ser analisadas na Tabela 5.

Tabela 5. Médias dos parâmetros de tempo de cozimento, aumento de massa, aumento de volume, perda sólidos solúveis e cor L*.a*,b*.

Parâmetros	Amostras			
	P	A	B	C
Tempo de cozimento (min.)	5 ^c	5 ^{bc}	6 ^{ab}	7 ^a
Aumento de massa (%)	2,04 ^c	2,10 ^{ab}	2,15 ^a	2,09 ^{bc}
Aumento de volume (%)	1,13 ^a	1,13 ^a	1,13 ^a	1,12 ^a
Perda de Sol. Solúveis (%)	2,10 ^c	2,36 ^b	1,89 ^c	2,94 ^a
Cor- L*	69,08 ^a	67,06 ^{ab}	57,34 ^c	63,98 ^b
Cor- a*	6,34 ^a	6,16 ^a	6,04 ^a	6,99 ^a
Cor -b*	23,98 ^a	23,14 ^{ab}	20,78 ^c	21,76 ^b
Ac. Titulável (%)	2,56 ^a	2,19 ^b	2,52 ^a	2,07 ^b
pH (%)	6,05 ^b	6,50 ^a	6,06 ^b	6,51 ^a

Fonte: Próprio autor

*Medias seguidas pela mesma letra na mesma coluna ou linha não diferem entre si a $p \leq 0,05$ pelo teste de Tukey.

5.2.1. Tempo de cozimento

Foi exposto na Tabela 5 que para o parâmetro tempo de cozimento, a elaboração C apresentou maior média e não diferiu estatisticamente ($p \leq 0,05$) da amostra B. Kaminski et. al. (2011) relataram tempo de 7 min. de cozimento em teste com macarrão contendo 25% da substituição de farinha de trigo por farinha integral de centeio. As elaborações P e A apresentaram menores médias não diferindo significativamente entre si ($p \leq 0,05$). Segundo Barbosa (2002) o tempo de cozimento possui um efeito significativo na absorção de água e perda de sólidos solúveis em massas alimentícias.

5.2.2. Aumento de massa

Observando os dados da Tabela 5 verificou-se que ao acrescentar 16% das farinhas de aveia ou batata-doce ou centeio nas formulações, houve um aumento significativo no parâmetro “aumento de massa”. Costa (2001) realta que este aumento está correlacionado a capacidade de absorção de água das massas alimentícias. Sendo assim, as formulações neste trabalho que apresentaram maiores teores de umidade, também resultaram em maiores médias na variável “aumento de massa”. A formulação B obteve maior média no parâmetro avaliado, não diferindo estatisticamente ($p \leq 0,05$) da formulação A.

A formulação P obteve menor média no parâmetro, não diferindo estatisticamente ($p \leq 0,05$) da formulação C. Resultados semelhantes utilizando farinha de centeio foram encontrados por Kaminski et. al. (2011) no qual, observaram que ao aumentar gradativamente as quantidades de farinha de centeio, diminuía gradualmente o parâmetro “ganho de peso” nas formulações de macarrões.

5.2.3. Aumento de volume

Quanto ao parâmetro “aumento de volume” nenhuma formulação diferenciou entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. Desta forma pode-se dizer que a variável avaliada não possui grandes influências dentro dos parâmetros avaliados das massas alimentícias. Chang et. al. (2004) obtiveram os mesmos resultados ao analisar massas alimentícias com diferentes proporções de misturas de farinha de trigo comum e semolina de

trigo durum, relatando que nenhuma amostra apresentou diferença significativa entre si ($p \leq 0,05$).

5.2.4. Perda de sólidos solúveis

Todas as amostras apresentaram perdas inferiores a 6% de sólidos solúveis em água sendo consideradas de excelente qualidade segundo a classificação de Hummel (1966). O autor classificou como massas de trigo de qualidade muito boa massas com até 6 % de perdas de sólidos solúveis em água, massas com até 8% de média qualidade e massas com 10% ou mais de baixa qualidade. Na Tabela 5 foi demonstrado que a formulação C elaborada com substituição de 16% de farinha de centeio obteve maior perda de sólidos solúveis. Kaminski et. al. (2011) observaram que a perda de sólidos solúveis na água de cozimento de macarrões aumentou para os produtos que incluíram farinha integral de centeio na formulação.

O tempo de cozimento também é outro fator que influencia na perda de sólidos solúveis em água de acordo com Barborsa (2002), quanto maior for o tempo de cozimento, maior será a perda de sólidos solúveis em água. No presente trabalho foi possível comprovar a menção, pois, a formulação C cuja apresentou maior tempo de cozimento conseqüentemente apresentou maiores médias de perdas de sólidos solúveis em água. A formulação B apresentou menores perdas de sólidos solúveis em água, não diferindo significativamente ao nível de 5% de significância da amostra padrão (P).

5.2.5. Acidez Titulável

Todas as formulações apresentaram limites aceitáveis de acidez pela legislação RDC nº93/2000 da ANVISA, na qual estipula valor de 5mL de solução N de NaOH/100g de massa. A formulação P apresentou maior acidez com 2,56% diferindo estatisticamente ($p \leq 0,05$) da amostra B. A formulação C apresentou menor acidez com 2,07 % não diferindo estatisticamente ($p \leq 0,05$) da amostra A. Ferreira (2002) relata que variações acima do permitido pela legislação emite um alerta sob o ponto de vista microbiológico das massas alimentícias.

5.2.6. pH

Com relação ao pH os resultados foram semelhantes ao da acidez titulável com a amostras A e C não diferindo significativamente entre si ($p \leq 0,05$) e as amostras P e C não diferindo significativamente entre si ($p \leq 0,05$). A amostra C apresentou pH mais próximo da neutralidade ($pH = 7$) e a amostra padrão (P) menor pH entre as amostras.

5.2.7. Cor

A cor das massas é uma das principais características que influenciam na qualidade do produto, embora, nem sempre afetam os valores tecnológicos e nutricionais das massas, mas influencia na aceitação pelos consumidores. A cor é afetada pelos componentes que compõe a farinha que originou o produto, como, por exemplo, os teores de pigmentos, cinzas e proteínas presentes no trigo (ORTOLAN et. al., 2010).

De forma geral, todas as massas corresponderam a baixos valores de L^* - luminosidade, apresentando coloração mais escura. A coloração das massas alimentícias integrais pode ser estabelecida pela sua luminosidade (L^*), pois essa medida é um indicativo da luz refletida pelas amostras de massas variando de L^* igual a zero para o preto absoluto e L^* igual a cem para o branco absoluto, logo, uma massa escura é a que indica menores valores de L^* (FEILLET et al., 2000). A massa padrão (P) elaborada apenas com farinha de trigo e farinha de trigo integral apresentou maior luminosidade entre as amostras, isso se deve a maior quantidade farinha de trigo (branca) utilizada na elaboração da massa do que nas demais formulações. A elaboração B obteve menores valores de L^* , apresentando baixa luminosidade ao produto. Tal fato pode ser explicado pela farinha de batata-doce já apresentar inicialmente pigmentação mais escura do que as demais farinhas utilizadas nesse trabalho, bem como, por ocorrências de reações de oxidação enzimática causando escurecimento das massas alimentícias. Ortolan et. al. (2010) relatam que o escurecimento de massas alimentícias frescas é decorrente a complexas reações bioquímicas estimuladas por enzimas oxidativas.

As amostras P, A, B e C não apresentaram diferença estatística ($p \leq 0,05$) quanto ao parâmetro de cor a^* - vermelho. A amostra B elaborada com a adição de 16% farinha de batata-doce e a amostra C foi a que apresentaram menores e maiores valores de vermelho respectivamente.

A formulação com substituição parcial da farinha de trigo por 16% de farinha de batata-doce (B) apresentou menores valores do parâmetro de cor b^* - amarelo. Ortolan et. al. mencionam que altos conteúdos de pigmentos amarelos (carotenoides) da farinha de trigo é um das propriedades qualitativas desejáveis na elaboração de massas alimentícias frescas. A formulação padrão (P) apresentou maiores médias de cor amarela (b^*), não diferindo estatisticamente ($p \leq 0,05$) da amostra A.

Ortolan et. al. (2007) avaliaram os parâmetros de cor de massas alimentícias frescas elaborados com diferentes genótipos durante o armazenamento e constataram que independente da cor da farinha a massa apresentou escurecimento após a sua fabricação e ao final do tempo de armazenamento, ao passo que os valores a^* e b^* apresentaram diferenças significativas entre as amostras.

Os resultados permitiram observar que a elaboração B desenvolvida neste trabalho apresentaram coloração mais escura com menores valores de L^* , o que pode ser explicado devido a incorporação da farinha de batata-doce ao produto.

5.3. AVALIAÇÃO DA ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Os resultados obtidos das avaliações microbiológica de Coliformes a 45°C, *Staphylococcus* coagulase positiva, *Salmonella* sp. e Fungos Filamentosos podem ser observados na Tabela 7.

Tabela 6. Resultados das análises microbiológicas das amostras de massas alimentícias

Microrganismo	Amostras				Parâmetro da
	P	A	B	C	Legislação (BRASIL,2001)
Coliformes a 45°C NPM/g*	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	1x10 ²
<i>Staphylococcus</i> coag. Positiva UFC/g**	<1x10 ²	<1x10 ²	<1x10 ²	<1x10 ²	5x10 ³
<i>Salmonella</i> sp.	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente em 25g
Fungos Filamentosos UFC/g**	<1x10 ²	<1x10 ²	<1x10 ²	<1x10 ²	-----

Fonte: Próprio autor

* NMP/g = número mais provável por grama

**UFC/g= unidade formadora de colônia por grama

Blume et al. (2006) descreveram que a presença de Coliformes a 45° em alimentos indica a contaminação fecal do produto acusando más condições higiênico-sanitárias de elaboração. Os mesmos autores também relataram que a presença de bactérias como *Staphylococcus* em alimentos acusam condições inadequadas de manipulação durante o processamento, visto que essas bactérias possuem como habitat natural pele, mãos e vias respiratórias dos manipuladores. Cardoso e Carvalho (2006) disseram que as enfermidades causadas pela contaminação por *Salmonella* sp. através dos alimentos são em todo mundo um dos mais importantes problemas de Saúde Pública. Diante disso, a resolução brasileira RDC nº 12/2001 da ANVISA estabelece ausência deste microrganismo em 25g de amostra, tamanha a importância da contaminação por este microrganismo. A mesma legislação não estabelece limites para Fungos Filamentosos em massas alimentícias, porém, Gava et. al.(2008) relataram que Fungo Filamentosos são de particular importância na deterioração de matérias primas ricas em polissacarídeos, como o amido e a celulose, bem como, relataram as

amplas faixas de pH que favorece o desenvolvimento destes em alimentos. Perante o disposto, fez-se conveniente avaliar e quantificar a presença desses microrganismos nas massas alimentícias. Os resultados explanados na Tabela 7 evidenciam que os procedimentos de preparo para todas as formulações de massas alimentícias apresentaram condições higiênico-sanitárias seguras, respeitando limites de contaminações permitidos pela legislação em vigor (BRASIL, 2001).

Machado et. al. relataram valores semelhantes em estudos realizados com macarrão espaguete produzidos em cozinha industrial. Os autores encontraram os seguintes resultados: <10 UFC / g para Coliformes à 45° C, <10 UFC / g para *Staphylococcus*, ausência para *Salmonella* sp. e <10 UFC / g para Fungos Filamentosos.

Massarollo et. al. avaliaram dois lotes de amostras de macarrão fresco produzidos em agroindústria familiar no município Francisco Beltrão-PR. Os autores relataram contagem aceitáveis para Coliformes a 45° C em ambos os lotes. Os mesmos também relataram contagens de bolores e leveduras em 17 amostras no primeiro lote e 15 amostras no segundo lote.

5.4. AVALIAÇÃO DA ANÁLISE SENSORIAL

5.4.1. Teste do Ideal

A característica mais importante em massas alimentícias é a maciez, ou seja, *al dente*, expressão utilizadas pelos italianos que caracteriza massas soltinhas e de perfeita consistência para boa mastigação (MELLACI et. al., 2012). O teste possibilitou que os consumidores opinassem qual das diferentes formulações possui maciez ideal, caracterizando-se agradável ao paladar do consumidor. Sendo, aquela que se aproxima mais do ideal, a formulação que apresentou média próxima de zero, os resultados obtidos deste teste, podem ser observados na Tabela 8.

Tabela 7. Médias dos resultados do teste do ideal para o atributo maciez.

Amostras	Medias
P	0,81 ^a
A	0,77 ^a
B	0,06 ^b
C	0,56 ^{ba}

Fonte: Próprio autor

* Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si a $p \leq 0,05$ pelo teste de Tukey.

A amostra B apresentou melhor resultado com média aproximada de 0 (zero), podendo ser considerada com maciez mais próxima do ideal. As amostras P apresentou pior resultado com média mais distante de 0 (zero), não diferindo estatisticamente ($p \leq 0,05$) das amostras A e C. Baccin (2004) relata que gostos brasileiros às vezes requer massa menos *al dente* do que a exigência italiana porém, não se pode criar uma escala de valores, apenas pode-se informar que, para os italianos, é uma exigência, ou ainda, que *al dente* é o ponto adequado para o cozimento da massa, segundo a tradição italiana e os fabricantes de massa alimentícias italianas.

5.4.2. Teste de aceitação

No teste de aceitação foram avaliados os atributos aroma, aparência, sabor, textura e impressão global de cada amostra, os resultados podem ser observados na Tabela 9.

Tabela 8. Média dos resultados dos atributos do teste de aceitação das massas.

Amostras	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Impressão Global
P	7,46 ^a	6,87 ^a	7,34 ^a	7,24 ^a	7,24 ^{ba}
A	7,58 ^a	7,28 ^a	7,46 ^a	7,26 ^a	7,51 ^a
B	4,87 ^c	5,97 ^b	6,18 ^b	6,13 ^b	5,97 ^c
C	6,43 ^b	6,58 ^{ba}	6,63 ^b	6,61 ^{ba}	6,63 ^b

Fonte: Próprio autor

* Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si a $p \leq 0,05$ pelo teste de Tukey.

A amostra A apresentou melhor média de aceitação para o atributo aparência não diferindo estatisticamente ao nível de 5% de significância da amostra P. A amostra B apresentou pior média de aceitação para este atributo diferindo estatisticamente ao nível de 5% de significância de todas as amostras. A grande discrepância no resultado de aparência da

amostra B pode ser explicada pela coloração escura obtida na massa. A amostra B foi que obteve menor valor de L^* e conseqüentemente tonalidade mais escura que as demais amostras. Ortolan et. al. (2010) relatam que a coloração de um alimento é altamente influenciada na aceitação dos consumidores. Em estudo dirigido por Kaminski et. al. (2011), amostras que sofreram incorporação de 75% de centeio, apresentaram aparências distintas a formulação padrão atribuindo aspectos de produtos integrais aos macarrões, obtendo menores médias de aceitação.

Os mesmo resultados foram obtidos para o atributo aroma, onde, as amostras A e B apresentaram respectivamente maiores e menores médias de aceitação, não havendo diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as amostras P e A. Del Bem et al. (2012) avaliou sensorialmente massas alimentícias contendo semolina (S), semolina adicionada de 35% de farinha de ervilha (SE) e semolina adicionada de 35% de farinha de grão-de-bico(SG), as amostras SE e S apresentaram menores e maiores médias de aceitação para o atributo odor, respectivamente.

Já em relação ao sabor, as amostras P e A não apresentaram diferença significativa entre si ($p \leq 0,05$). Sendo, que para este atributo a amostra A apresentou maior média de aceitação e a amostra B pior média de aceitação, não diferindo estatisticamente ($p \leq 0,05$) da amostra C. Moro et. al. (2012) observaram em seu trabalho que ao aumentar a porcentagem de farinha de batata-doce de polpa alaranjada (FBDPA) em formulações de macarrão, diminuía a aceitabilidade do produto no quesito sabor. Kaminski et. al. (2011), encontraram média de 6,35% de aceitação no atributo sabor para amostras de macarrões que sofreram incorporação de 75% de farinha integral de centeio.

Quanto ao atributo textura às amostras P e A apresentaram melhores médias, não diferindo estatisticamente entre si ($p \leq 0,05$). A maior média entre as amostras foi apresentada pela formulação A e a menor média apresentada pela formulação B. Moro et. al. (2012) em seu trabalho sobre macarrões com 20, 30 e 40% de FBDPA, citaram a textura como sendo a principal característica que menos agradou os consumidores. O resultado assemelhou-se com o obtido na amostra B desse trabalho, o qual, também utilizou farinha de batata-doce em sua formulação. Segundo Celestino (2010), a textura de um alimento é altamente influenciada pela quantidade de água presente em seu meio, tal fato, foi possível ser observado na amostra B o qual, apresentou piores médias de umidade e conseqüentemente piores médias de textura.

Em relação ao atributo impressão global a amostra A apresentou melhor média de aceitação, não apresentando diferença significativa ($p \leq 0,05$) da amostra P. Gutkoski (2000)

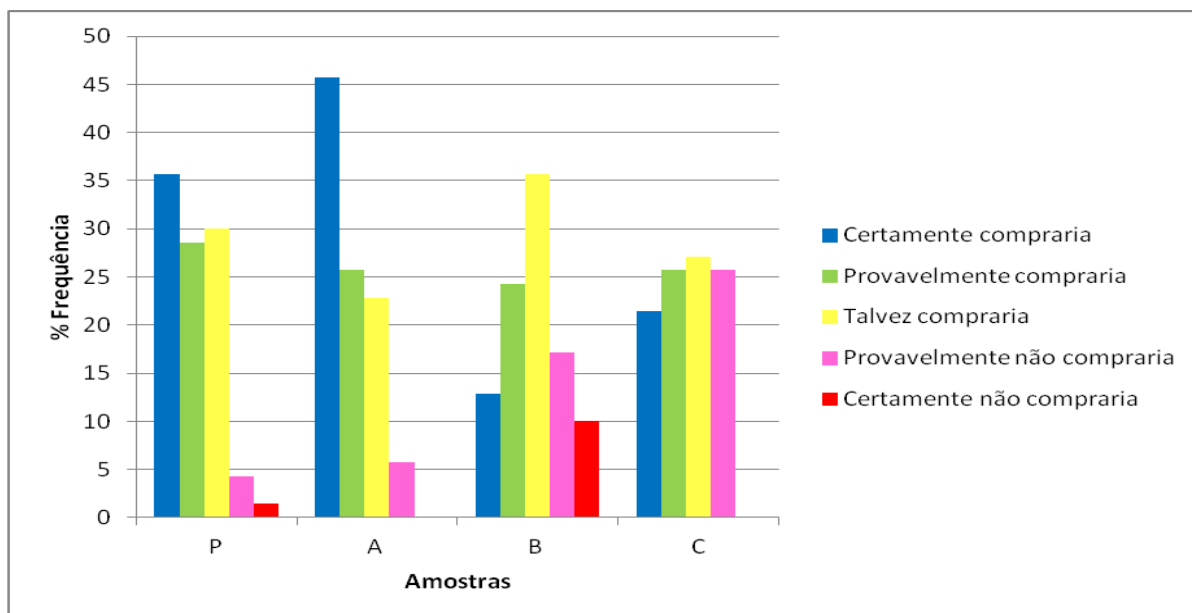
relata que a farinha de aveia pode utilizada em produtos de panificação dando resultados satisfatórios. Borges et. al. (2006) avaliaram atributos de sabor, textura e impressão global em formulações de bolos contendo porções gradativas de farinha de aveia e verificaram que a formulação contendo 30% de farinha de aveia, não modificou a aceitação do produto. A amostra B apresentou pior média de aceitação para este atributo, diferindo estatisticamente entre si ($p \leq 0,05$) de todas as amostras.

A amostra elaborada com acréscimo de 16% de farinha de aveia (A) apresentou maiores médias de aceitação em todos os atributos e não diferiu estatisticamente entre si ($p \leq 0,05$) em nenhum atributo da amostra padrão (P), elaborada apenas com 60% de farinha de trigo e 40% de farinha de trigo integral. A amostra elaborada com acréscimo de 16% de farinha de batata doce (B) apresentou piores médias em todos os atributos.

5.4.3. Avaliação da intenção de compra

Avaliou-se a intenção de compra dos consumidores das massas elaboradas com diferentes farinhas, os resultados podem ser observados na Figura 14.

Figura 14. Distribuição da frequência das respostas de intenção de compra das amostras.



Fonte: Próprio Autor

A amostra A apresentou maior intenção de compra positiva correspondendo a 46% e 26%, respectivamente, das respostas representadas pelas expressões “certamente compraria” e “provavelmente compraria”. A indecisão na intenção e compra, representada

pela expressão “talvez compraria” apresentou maior frequência de respostas para a amostra B utilizando 16% de farinha de batata-doce (36%), seguida pela amostra P (30%). A amostra B também obteve menor intenção de compra de compra negativa correspondendo a 10% e 17%, respectivamente, das respostas representadas pelas expressões “certamente não compraria” e “provavelmente não compraria”. É importante evidenciar que as amostra A e C obtiveram nenhuma intenção de compra negativa (0%) exposta pela expressão “certamente não compraria”.

A formulação elaborada com 16% farinha de aveia (A) apresentou melhores resultados na intenção de compra dos consumidores, comprovado pela maior porcentagem de respostas positivas “provavelmente compraria” e “certamente compraria”, além de apresentas 0% de resposta “certamente não compraria”.

Schmiele et. al. (2011), obtiveram resultados satisfatórios na intenção de compra quando avaliaram a qualidade de bolos ingleses elaborados com substituição parcial da farinha de trigo por isolado proteico de soja na faixa de 0 a 12% e mistura de farinha integral de aveia e flocos de aveia na faixa de 0 a 40%. Os três ensaios realizados apresentaram maiores intenções de compras quando comparados com o bolo padrão.

Moro et. al. (2012) em pesquisa sobre macarrões contendo 20% (M1), 30% (M2) e 40% (M3) de farinha de batata doce de polpa alaranjada (FBDPA) obteve maior intenção de compra para a amostra M2 correspondente a 30% de FBDPA e 70% de farinha de arroz.

Aquino et. al. (2008) avaliaram a composição centesimal e a aceitação sensorial de massa fresca tipo espaguete, elaborada com diferentes concentrações de ovo integral desidratado de avestruz e obtiveram como resultado à intenção de compra, a massa fresca com 9,52% de ovo desidratado de avestruz aceita por 76,92% dos provadores, seguido pela massa fresca com 4,76% de ovo, com 73,63% de intenção de compra.

6. CONCLUSÕES

É possível utilizar ingredientes como farinha de aveia, batata-doce e centeio para enriquecer nutricionalmente massas alimentícias integrais tipo *spaghetti* para obter produtos com características de composição centesimal e sensoriais semelhantes ou até mesmo melhores que as massas integrais comuns.

A elaboração de massas com produtos de alto valor em fibras e baixo valor em lipídios permitiram a obtenção de uma massa integral com elevado teor de fibras, baixos valores de lipídios, superando a massa integral padrão (P), aumentando o valor nutritivo e maior aceitabilidade sensorial.

Do ponto de vista tecnológico as massas alimentícias enriquecidas com farinha de aveia, batata-doce ou centeio possuíram aumento de volume semelhante ao padrão (P). A amostra B obteve menor porcentagem de sólidos solúveis em água o que é satisfatório ao nível de qualidade da massa. Foi notável um pequena variação no aumento de peso das formulações A,B e C o que seria um resultado viável economicamente afim de obter um melhor rendimento.

Todas as massas alimentícias integrais apresentaram-se dentro dos padrões físicos, químicos e microbiológicos exigidos na legislação brasileira para consumo e conservação de alimentos, apresentando boa qualidade microbiológica.

Através dos testes sensoriais foi possível notar que a amostra A elaborada com 16% de aveia apresentou resultados melhores que a amostra padrão P em todos os atributos avaliados, bem como apresentou maior intenção de compra positiva. Já a amostra B apresentou

inferiores notas em todos os atributos avaliados no teste de aceitação, porém ao aplicar o teste do ideal apresentou maciez mais próxima da idealidade dos consumidores.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, N. B., LIDON, F. C., BELGA, E., MOTRENA, P., GUERREIRO, S., CARVALHO, M. J. Characterization of Gluten-free Bread Prepared From Maize, Rice and Tapioca Flours using the Hydrocolloid Seaweed Agar-Agar. *Recent Research in Science and Technology*, Canadá, v. 3, n. 8, p. 64-68, 2011.

AQUINO JS, SILVA JA, CALDAS MCS, MASCARENHAS RJ. Avaliação centesimal e sensorial do macarrão massa fresca tipo espaguete elaborado com ovo desidratado de avestruz. *Ceres*. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE BISCOITO, MASSA ALIMENTÍCIAS E PÃES E BOLOS INDUSTRIALIZADOS (ABIMAPI). **Estatísticas:** massas alimentícias. São Paulo: ABIMAPI, 2015. Disponível em: <<http://www.abimapi.com.br/estatistica-massas.php>>. Acesso em: 27 set. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE BISCOITO, MASSA ALIMENTÍCIAS E PÃES E BOLOS INDUSTRIALIZADOS (ABIMAPI). **Macarrão:** conheça mais este alimento. Disponível em: <<http://www.abimapi.com.br/macarrao.php>>. Acesso em: 27 set. 2016.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS-AOAC **Official Methods of Analysis**, AOAC, Arlington, VA, USA, 1997. Secs. 920.39, 923.03, 925.09, 954.01, 962.09, 992.16.

ATWELL, W. A. Wheat Flour. Eagen Press Handbook Series. **American Association of Cereal Chemists**. St. Paul, 2001.

BACCIN, P. G. Do italiano ao português: reflexões sobre a equivalência de unidades lexicais em um glossário gastronômico. **Revista de Italianística**, São Paulo, vol. IX, p. 37-50, 2004.

BAIER, A.C.; **Centeio**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT. p. 29, 1994. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 15).

BARBOSA, M.C. A. **Avaliação tecnológica de massas alimentícias de farinha mista de trigo e soja sem lipoxigenases**. 2002. 112p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

BARRERA, P. Batata-doce: uma das doze mais importantes culturas do mundo. São Paulo: Ícone, 93 p., 1986.

BLUME, Simone Isabel; MILECH, C.; RIBEIRO, G. A. **Pizzas mussarella, um risco a saúde do consumidor?**. Pelotas. XIV Congresso de Iniciação Científica e VII Encontro de Pós-graduação - UFPEL, 2006.

BORBA, A. M.; SARMENTO, S. B. S.; LEONEL, M. Efeito dos parâmetros de extrusão sobre as propriedades funcionais de extrusados da farinha de batata-doce. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 835-843, 2005.

BORGES, J. T. S.; ASCHERI, J. L. R.; ASCHERI, D. R.; NASCIMENTO, R. E.; FREITAS, A. S. Propriedades de cozimento e caracterização físico-química de macarrão pré-cozido à base de farinha integral de quinoa (*Chenopodium quinoa*, Wild) e de farinha de arroz (*Oryza sativa*, L) polido por extrusão termoplástica. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 21, n. 2, p. 303-322, jul./dez. 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Instrução Normativa nº62, de 26/08/2003. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção I, p.3-57, 18 set. 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 93, 31 de outubro de 2000. Dispõe sobre o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de massa alimentícia. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 01 nov. 2000. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12_78_massas.htm>. Acesso em: 27 set. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 12, 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo**, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1, p. 45-53.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2003. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/elegis>. Acesso em: 11 jun. 2017.

BRASIL. Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Portaria nº 354, de 18 de julho de 1996. Norma Técnica referente a Farinha de Trigo. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 jul. 1996, Seção 1. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/portarias/354_96.htm>. Acesso em: 28 out. 2016.

CAMPOS, K. R. **Movimento slow food**: uma crítica ao estilo de vida fast food. [monografia]. Brasília (DF): Universidade de Brasília; 2004.

CARDOSO, T. G; CARVALHO V. M. Toxinfecção alimentar por *Salmonella* spp. **Revs Inst Ciênc. Saúde**. 2006.

CELESTINO, S.M.C. **Princípios de Secagem de Alimentos**. Planatina, Distrito Federal, 2010.

CHANG, Y., K., MARTÍNEZ F., H. E. Qualidade tecnológica de massas alimentícias frescas elaboradas de semolina de trigo durum (*T. durum* L.) e farinha de trigo (*T. aestivum* L.). *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, vol.24, no.4, p.487-493, dez. 2004.

CHEFTEL, J. C.; CUCQ, J. L.; LORIENT, D. **Les protéines du ble. Protéines alimentaires. Biochimie, propriétés fonctionnelles, valeur nutritionnelle-Modifications chimiques**. Technique et Documentation Lavoisier, Paris, Pág, p. 204-222, 1985.

COSTA, M.G. et al. **Qualidade tecnológica de grãos e farinhas de trigo nacionais e importados**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.28, n.1, p.220-225, 2008.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. 2 ed. Allen Press, Inc., Lawrence, Kansas, U.S.A, 555 p., 1988.

DEL BEM, et al. Propriedades Físico-Químicas e Sensoriais de Massas Alimentícias Elaboradas com Farinhas de Leguminosas Tratadas Hidrotermicamente. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v. 23, n.1, p101-110, jan-mar.2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Trigo**: usos do trigo. Londrina: EMBRAPA, 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/trigo1>> Acesso em: 27 out. 2016.

FEILLET, P.; AUTRAN, J.C.; VERNIÈRE, C.I. Pasta brownness: an assessment. **Journal of Cereal Science**, v.32, p.215-233, 2000.

FERNANDES, F. Consumo de massa deve crescer 15% até 2019 no Brasil. **Diário do Comércio Negócios**, São Paulo, 27 mar. 2015. Disponível em: <http://www.dcomercio.com.br/categoria/negocios/consumo_de_massa_deve_crescer_15_ate_2019_no_brasil>. Acesso em: 27 set. 2016.

FERREIRA, S.M.R. Controle da Qualidade de Alguns Produtos. In: FERREIRA, S.M.R. **Controle da qualidade em sistemas de alimentação coletiva I**. São Paulo: Varela, cap. 6, p.49-150, 2002.

FOGAGNOLI, G. SERAVALLI, E. A. G. Aplicação de farinha de casca de maracujá em massa alimentícia fresca. *Braz. J. Food Technol.* [online]. 2014, vol.17, n.3, pp.204-212. ISSN 1981-6723. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.0614>.

FULKER R.G. Morphological and chemical organization of the oat kernel. En: *Oats: chemistry and technology*, chapter 13, Pág. 47-74. Ed. FH Webster. AA CC St. Paul, MN, USA

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; GAVA J. R. F. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008.

GONZÁLEZ, M.J.C. *Industrias de cereales y derivados*. Madrid: A. Madrid Vicente Mundi-Prensa, Pág. 337. 2002.

GUERREIRO, L. **Dossiê Técnico de Massas Alimentícias**. Rio de Janeiro: Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, 2006. 39 p.

GUTKOSKI L.C., PEDO I. *Aveia: composição química, valor nutricional e processamento*. São Paulo: Varela; 96p., 2000.

GUTKOSKI, L. C. et al. Biscoitos de aveia tipo cookie enriquecidos com concentrado de β -glicanas. **Bras. J. Food Technol.**, v. 10, n.2, p.104-110, 2007.

GUTKOSKI, L. C. Origem, distribuição e formas de utilização. In: GUTKOSKI, L. C.; PEDÓ, I. *Aveia: composição química valor nutricional e processamento*. São Paulo: Varela, . p. 21-39, 2000.

GUTKOSKI, L.C. et al. Efeito do teor de amido danificado na produção de biscoitos tipo semi-duros. **Ciênc. Tecnol. Alim.**, v. 27, n. 1, p. 119-124, 2007.

HADDAD, Y.; BENET, J. C.; DELENNE, J. Y.; MERMET, A.; ABECASSIS, J. Rheological Behaviour of Wheat Endosperm—Proposal for Classification Based on the Rheological Characteristics of Endosperm Test Samples. **Journal of Cereal Science**. v.34, n.1, p.105-113, 2001.

HELM, Cristiane Vieira et. al. **Elaboração de massa alimentícia enriquecida com farinha de pinhão (*Araucária angustifolia*)**. RUBS, Curitiba, v.1, n.4, sup.1, p.29-30, out./dez. 2005.

HILBIG, J et. al. Enriquecimento nutricional de macarrão tipo massa fresca através da adição de hortaliças e farinha de trigo integral para a merenda escolar. **Anais do XVI EAIC**. 26 a 29 de setembro de 2007.

HOSENEY, R. C. **Principios de ciencia y tecnologia de los cereales**. Zaragoza: Acribia, 321p., 1991.

HUMMEL, C. **Macaroni products: manufacture, processing and packing**. London: Food Trade Press, Ltd., 1966, 287p.

INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington (DC): National Academy Press; 2002.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 21-22.

KAMINSKI, T. A.; SILVA, L. P. da; NASCIMENTO JUNIOR, A. do; FERRÃO, T. dos S. Atributos nutricionais, tecnológicos e sensoriais de macarrões de centeio. *Braz. J. Food Technol.*, Campinas, v. 14, n. 2, p 137-144, abr./jun. 2011.

KRITCHEVSKY, D. Dietary fibre in health and disease. En: McCleary BV, Prosky L editores, *Advanced dietary fibre technology*. Cornwall, Great Britain: MPG Books Ltd., 2001.

LEÓN, A. E.; ROSELL, C. M. De tales harinas, tales panes: granos, harinas y productos de panificación em Iberoamérica. 1.ed. Córdoba: Hugo Báez Editor.,473p., 2007.

LIMA, Fabíola Aliaga de., et al. Estudo da biotransformação da farinha de centeio por tratamento enzimático e avaliação da bioacessibilidade de ácidos fenólicos pelo modelo de digestão *in vitro* e de absorção por células intestinais Caco-2. 2015. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, São Paulo.

LUENGO, R. de F.A.; PARMAGNANI, R.M.; PARENTE, M.R.; LIMA, M.F.B.F. Tabela de composição nutricional de hortaliças. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2000.

MacFIE, H.J.H.; THOMSON, D.M.H. **Preference mapping and multidimensional scaling**. In: PIGGOTT, J.R. (Ed.). *Sensory Analysis of Food*. 2º ed. New York, Elsevier. 1988. 389p.

MACHADO A.S.S. et. al. Avaliação da segurança da preparação de macarrão em serviço de refeição transportada de cozinha industrial do Distrito Federal. *Tecnologia para Competitividade Industrial, Florianópolis. Alimentos*, p. 1-13, 2012.

MALUF, M. L. F.; WEIRICH, C. E., et.al. Elaboração de massa fresca de macarrão enriquecida com pescado defumado. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v.69, n.1, São Paulo 2010.

MASSAROLLO, M. D.; GULARTE, M.; VIEIRA, A. P.; CORDOVA, K. R. V.. Análise microbiológica de produtos de panificação de agroindústrias de Francisco Beltrão, *Biosaúde (Londrina)*. v. 18, p. 15-18, 2016.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 3a ed. Boca Raton: CRC Press, 1999. 354p.

MELLACI, M. et. al.. **Análise da gestão do orçamento de vendas com a utilização do business intelligence: o caso Barilla**. 2012. 104 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.

MENEGASSI, B.; LEONEL, M. Análises de qualidade de uma massa alimentícia mista de mandioca-salsa. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**. Botucatu, v. 2, p. 27-36, outubro, 2006.

MENEGASSI, B.; LEONEL, M. Efeito da adição de farinha de mandioca-salsa nas características de massa alimentícia. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**. Botucatu, v. 2, p. 27-36, outubro, 2005.

MINGUITA, Adriana Paula da Silva et al. Produção e caracterização de massas alimentícias a base de alimentos biofortificados: trigo, arroz polido e feijão carioca com casca. **Ciência Rural**, <http://revistas.bvs-vet.org.br/crural>, v. 45, n. 10, p. 1895-1901, oct. 2015. ISSN 1678-4596. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/crural/article/view/27381>>. Acesso em: 13 fev. 2017.

Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 54, de 12 de Novembro de 2012. Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília, DF**, 21 ago. 2006

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

MORITA, N.; MAEDA, T.; MIYAZAKI, M.; YAMAMORI, M.; MJURA, H.; OHTSUKA, I. Dough and baking properties of highamylose and waxy wheat flours. **Cereal Chemistry**. v.79, p.491-495, 2002.

MORO, T. de M. A., C. C. de O. SILVA, I. SICILIANO, L. S. de M. MOURA, J. L. V. de CARVALHO, M. R. NUTTI, D. de G. C. FREITAS. Perfil Sensorial E Aceitação Pelo Consumidor De Massa Alimentícia à Base De Farinha De Batata-doce De Polpa Alaranjada. In: REUNIÃO DE BIOFORTIFICAÇÃO NO BRASIL, Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2012.

MOUSIA, Z.; EDHERLY, S.; PANDIELLA, S. S.; Webb, C. Effect of wheat pearling on flour quality. **Food Research International**. v.37, p.449-459, 2004.

NASCIMENTO, I.S.B. **Partição de glutenina de farinha de trigo especial em sistemas aquosos bifásicos**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetina-BA, 2008.

NICOLETTI, A.M. **Enriquecimento nutricional de macarrão e seu efeito sobre a resposta biológica** (Tese Mestrado em Engenharia de Alimentos). Santa Maria, 2006.

NUNES, A.G.; FARIA, A.P.S.; STEINMACHER, F.R.; VIEIRA, J.T.C. **Processos enzimáticos e biológicos na panificação**. Florianópolis. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 2006.

ORMENESE, R.C.S.C., MISUMI, L., ZAMBRANO, F., FARIA, E.V. Influencia do uso de ovo líquido pasteurizado e ovo desidratado nas características da massa alimentícia. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.24, n.5, p.255-260, 2004.

ORTOLAN, F. et al. **Caracterização da cor de massas frescas elaboradas com farinha de trigo de diferentes genótipos durante o período de armazenamento.** Curso de Tecnologia em Agroindústria- Instituto Federal Farroupilha, Alegrete, 2010.

PINHEIRO, A. C. M.; NUNES, C. A.; VIETORIS, V. **SensoMaker: a tool for sensorial characterization of food products.** Ciênc. Agrotec., vol.37, no.3, Lavras, 2013.

POPPER, L; SCHÄFER, W. & FREUND, W. **Future of Flour – A Compendium of Flour Improvement.** Kansas City: Agrimedia, 325p., 2006.

QUAGLIA, G. **Ciencia y tecnologia de La panificación.** Zaragoza: Acribia, 485p., 1991.

REED, C.F., Information summaries on 1000 economic plants. Typescripts submitted to the USDA. 1976.

REVISTA PIZZAS E MASSAS. Qualidade Tecnológica das Massas Alimentícias. São Paulo: Editora Insumos Ltda. Vol. III, nº17, 2015, p. 55-59.

ROCHA, D.; PEREIRA JÚNIOR, G.; VIEIRA, G.; PANTOJA, L.; SANTOS, A.; PINTO, N. Macarrão adicionado de ora-pro-nóbis (*pereskia aculeata miller*) desidratado. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 19, n. 4, p. 459-465, 2008.

SÁ, J.P.G. **Utilização da aveia na alimentação animal.** Londrina: IAPAR, 1995, 20 p. (IAPAR. Circular, 87).

SCHEUER, P. M. et al. Trigo: características e utilização na panificação. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.2, p.213-224, 2011.

SCHMIELE M., SILVA L.H. da, COSTA P.F.P. da, RODRIGUES R.S., CHANG Y.K. Influência da adição de farinha integral de aveia, flocos de aveia e isolado proteico de soja na qualidade tecnológica de bolo inglês. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos* 29(1):71-82.2011.

SEIBEL W, WEIPERT D. Bread baking and other food uses around the world. En: Bushuk W. Rye: production, chemistry and technology. 2ª ed. St Paul, MN, USA:AACC. 147-211. 2001.

SILVA, R.G.V. *Caracterização físico-química de farinha de batata-doce para produtos de panificação.* Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga-BA, BRASIL 2010.

SPANHOLI, L.; OLIVEIRA, V. R. Utilização de farinha de albedo de maracujá (*Passiflora edulis flavicarpadegener*) no preparo de massa alimentícia. *Revista Alimentos e Nutrição*, Araraquara, vol. 20, n.4, p. 599-603, out/dez. 2009.

STASIO, M. D.; VACCA, P.; PICIOCCHI, N.; MECCARIELLO, C.; VOLPE, M. G. Particle size distribution and starch damage in some soft wheat cultivars. **International Journal of Food Science and Technology**. v.42, p.246-250, 2007.

STONE, H.; SIDEL, J. **Sensory evaluation practices**. 3a ed. New York: Academic Press, 408 p. v. 16, n. 1, 2010. p. 89-96. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1177/1082013209353087>> Acessado em: 15 fevereiro 2017.

TAVARES, L. L.; GUTIERREZ, E. 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.= J. Brazilian Soc. Food Nutr.*, São Paulo, SP, v. 33, n. 3, p. 97-109, dez. 2008.

USDA. **National Nutrient Database for Standard Reference Release 28**. 2006. Disponível em: <<http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>>, Acesso em: 25 fev. de 2017.

VOLPATO, A. A. et. al. Desenvolvimento de massa alimentícia fresca com adição fécula de mandioca e farinha de quinoa. *UNINGÁ*, Maringá -PR, n.36, p. 23-31 abr./jun. 2013

WOOLFE J.A. Sweet Potato an Untapped Food Resource. Cambridge University Press and International Potato Center. Pág. 659. 1992.