UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL

UNIDADE SÃO LUIZ GONZAGA

BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

ANDRESSA PEDROSO CARLOTTO DE SOUZA

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE MASSA FRESCA ENRIQUECIDA COM MIX DE FARINHAS DA FRAÇÃO FOLIAR DE HORTALIÇAS

SÃO LUIZ GONZAGA – RS

2021

ANDRESSA PEDROSO CARLOTTO DE SOUZA

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE MASSA FRESCA ENRIQUECIDA COM MIX DE FARINHAS DA FRAÇÃO FOLIAR DE HORTALIÇAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Profª Dra. Cláudia Hernandes Ogeda

SÃO LUIZ GONZAGA

2021

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

S729d Souza, Andressa Pedroso Carlotto de.

Desenvolvimento e avaliação físico-química e sensorial de massa fresca enriquecida com mix de farinhas da fração foliar de hortaliças / Andressa Pedroso Carlotto de Souza. - São Luiz Gonzaga, 2021.
54 f. : il.

Trabalho de Conclusão (Graduação) - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Unidade Universitária em São Luiz Gonzaga, 2021.

Orientadora: Profª. Drª. Cláudia Hernandes Ogeda.

1.Massa fresca. 2.Aproveitamento integral de alimentos. 3.Compostos fenólicos. I.Ogeda, Cláudia Hernandes. II.Título.

Daniella Vieira Magnus - Bibliotecária – CRB 10/2233

ANDRESSA PEDROSO CARLOTTO DE SOUZA

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE MASSA FRESCA ENRIQUECIDA COM MIX DE FARINHAS DA FRAÇÃO FOLIAR DE HORTALIÇAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Profª Dra. Cláudia Hernandes Ogeda

Aprovada em:___ /___ /_____

BANCA EXAMINADORA

_____

Orientadora: Profª Dra. Cláudia Hernandes Ogeda
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

_____

Profª Dra. Fernanda Leal Leães
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS

_____

Prof Dr. Marcelo Vieira Migliorini
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

Dedico àquela que apoia dia após dia o meu crescimento, minha mãe Daisy Pedroso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais e aos meus avós por todo amparo, assistência e paciência durante o período da graduação;

Á minha orientadora, Professora Cláudia, por todo o conhecimento compartilhado, companheirismo e dedicação para a realização de nossas metas;

Agradeço ao técnico de laboratório Hardi Weirich pelo suporte durante as análises físico-químicas realizadas ao longo deste trabalho.

Meu muito obrigada a todos, foram fundamentais!

“Fome e guerra não obedecem a qualquer lei natural, são criações humanas.”

Josué de Castro

RESUMO

O aproveitamento integral de alimentos está diretamente relacionado ao decréscimo do desperdício. Com o objetivo de documentar uma alternativa para o uso de partes não convencionais de alimentos, foi desenvolvida uma massa fresca do tipo *fettuccine* enriquecida com mix de farinhas vegetais obtidas através da desidratação da fração foliar de cenoura, beterraba e couve-flor. Foi realizada desidratação dos talos e folhas em estufa a 60°C e a incorporação das farinhas à massa fresca foi realizada através de um mix em proporções iguais substituindo a farinha de trigo em 30%. Foram realizadas análises físico-químicas e avaliação sensorial. Os resultados apontaram que esse alimento é considerado fonte de fibra alimentar e proteína tendo apresentado 5,20% e 7,8% em relação aos respectivos nutrientes. Observou-se ainda, que o produto analisado apresenta 3,1% a mais de fibra alimentar do que uma massa fresca industrializada. O teor de fenólicos totais no extrato foi estimado em 3,66 mg/L de ácido gálico. O produto obteve aceitação positiva apresentando índice de aceitação de 74,90%. Concluiu-se que o produto desenvolvido é uma opção nutricionalmente favorável, com presença de compostos bioativos e que auxilia no controle do desperdício de alimentos.

Palavras-chave: Aproveitamento integral; massa fresca; compostos fenólicos.

ABSTRACT

The full use of food is directly related to the decrease in waste. In order to document an alternative to the use of non-conventional parts of food, a fresh *fettuccine*-type dough enriched with a mix of vegetable flours obtained by dehydrating the leaf fraction of carrot, beetroot and cauliflower was developed, taking advantage of this to evaluate its proximate composition, content of total phenolic compounds and their sensory acceptance. The stems and leaves were dehydrated in an oven at 60°C and the incorporation of the flours to the fresh mass was carried out through a mix in equal proportions, replacing the wheat flour by 30%. Physicochemical analyzes of moisture, lipids, proteins, ash, fibers and total phenolic compounds were performed using the Folin-Ciocalteau method, in addition to sensory evaluation for the parameters color, aroma, flavor, texture and overall impression. The results showed that this food is considered a source of dietary fiber and protein, having presented 5.20% and 7.8% in relation to the respective nutrients. It was also observed that the analyzed product has 3.1% more dietary fiber than an industrialized fresh pasta. The total phenolic content in the extract was estimated at 3.66 mg/L of gallic acid. The product obtained positive acceptance showing an acceptance rate of 74.90%. It was concluded that the product developed is a nutritionally favorable option, with the presence of bioactive compounds and that it helps to control food waste.

Keywords: Full use; fresh pasta; phenolic compounds.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11

2 OBJETIVOS 13

2.1 OBJETIVO GERAL 13

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 13

3 REFERENCIAL TEÓRICO 14

3.1 QUALIDADE NUTRICIONAL DE ALIMENTOS 14

3.2 APROVEITAVENTO INTEGRAL DE ALIMENTOS 15

3.3 DESIDRATAÇÃO DE ALIMENTOS 17

3.4 BETERRABA (*Beta vulgaris* L.) 18

3.5 CENOURA (*Daucus carota* L.) 20

3.6 COUVE-FLOR (*Brassica oleracea* var. botrytis) 21

3.7 COMPOSTOS FENÓLICOS E FUNÇÃO ANTIOXIDANTE 23

3.8 MASSAS ALIMENTÍCIAS 26

4 MATERIAL E MÉTODOS 29

4.1 MATÉRIA PRIMA 29

4.2 ELABORAÇÃO DA FARINHA 29

4.3 ELABORAÇÃO DA MASSA FRESCA ENRIQUECIDA COM MIX DE FARINHAS VEGETAIS 30

4.4 ANÁLISES FÍSICO-QUIMICAS DA MASSA FRESCA 31

4.4.1 Composição centesimal 31

4.4.2 Fenólicos totais 32

4.5 ANÁLISE SENSORIAL 33

4.6 ANÁLISE DOS DADOS 34

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 36

5.1 RENDIMENTO DAS FARINHAS 36

5.2 ANÁLISES FÍSICO- QUÍMICAS DA MASSA FRESCA 36

5.3 FENÓLICOS TOTAIS 39
5.4 ANÁLISE SENSORIAL 42
6 CONCLUSÃO 47

1 INTRODUÇÃO

Uma das técnicas mais eficientes para auxiliar no controle do desperdício de alimentos é o aproveitamento integral de alimentos como frutas e hortaliças. Fazer uso de cascas, entrecascas, sementes, folhas e talos que diariamente são descartados é uma opção que está ganhando espaço no país e sendo cada vez mais apreciada pelos brasileiros (FRANZOSI et al., 2018).

Pesquisas vêm desenvolvendo métodos e novas receitas visando otimizar a utilização de partes não convencionais de alimentos e, além disso, realizando avaliações físico-químicas e caracterização da composição nutricional desses subprodutos, comprovando que essas partes são mais ricas nutricionalmente do que as polpas e partes nobres de alimentos. Assim, estão sendo consideradas novas fontes de nutrientes que podem ser usadas para enriquecer alimentos que possuem bom aporte energético, mas são pobres em compostos importantes para a saúde como fibras, vitaminas e minerais, como é o caso de pães, biscoitos e massas.

Além de aumentar a oferta de nutrientes das preparações, o aproveitamento integral de alimentos diminui o custo das mesmas e é destacado como uma possibilidade para a redução de carências nutricionais e até mesmo da desnutrição (ANDRIOLA, 2014).

Diante tamanha diversidade e variedade de alimentos de origem vegetal disponíveis nesse país, é importante que seja feita a exploração de seus benefícios, podendo ser através de inúmeras formas de preparo ou aplicação em receitas que facilitam o consumo fazendo com que a qualidade da alimentação seja efetivamente melhor (CANELLA et al., 2018).

A falta de informação sobre a capacidade nutricional de vegetais é um motivo que induz ao aproveitamento incorreto. Frutas, hortaliças, grãos e leguminosas são indispensáveis na alimentação humana, sendo considerados ricos em compostos bioativos e funcionais que quando consumidos de maneira adequada apresentam capacidade eficaz de combater a morbidade visto que essas substâncias são biologicamente ativas e têm efeitos fisiológicos benéficos e desejáveis, como a regeneração de células e o bom funcionamento do organismo, assegurando assim o bem-estar (ANDRIOLA, 2014; SANTOS et al., 2017).

Uma das maneiras de aprimorar essa prática é através do uso de farinhas vegetais que são ricas em fibras, cinzas, minerais, possuem baixo teor de umidade e pequeno valor energético, existindo ainda, a possibilidade de fazer a substituição das farinhas refinadas em diversas receitas. Destaca-se como uma das melhores formas para o aproveitamento integral de alimentos (MAURO et al., 2010).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar uma alternativa para o uso de partes de alimentos que comumente são descartadas, através do desenvolvimento de um mix de farinhas vegetais obtidas através da desidratação da fração foliar de hortaliças; e realizar enriquecimento nutricional em uma formulação.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Desenvolver três tipos de farinhas vegetais e utilizá-las em uma formulação;
b) Desenvolver uma massa fresca do tipo *fettuccine* enriquecida com um mix de farinhas vegetais;
c) Estabelecer a composição centesimal e teor de compostos fenólicos da massa fresca enriquecida com o mix de farinhas vegetais;
d) Determinar a aceitação sensorial da massa fresca enriquecida com o mix de farinhas vegetais.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 QUALIDADE NUTRICIONAL DE ALIMENTOS

A alimentação é um dos pilares para uma boa saúde. Através dela são obtidas todas as substâncias capazes de regularizar e garantir o funcionamento do organismo além de fornecer energia para as atividades diárias. O aumento do interesse pela saúde e nutrição adequados, vem colaborando para o declínio do índice de ocorrência de doenças cardíacas, câncer e AVC, doenças suscetíveis no Brasil. O conhecimento e a comunicação sobre os hábitos alimentares adequados auxiliam significativamente nessa redução (ANDRIOLA, 2014; SMITH e WARDLAW, 2013).

No Brasil, alimentar-se é um ato cultural que se baseia em crenças, tabus e religião, o que é essencial para a formação da identidade. Isso tem influência direta na escolha diária de alimentos, não impedindo que as comidas regionais sejam bastante ricas, variadas e promotoras de qualidade de vida. Durante a colonização do Brasil, a região sul foi a que recebeu maior influência de imigrantes italianos, alemães, poloneses e ucranianos, que se estabeleceram principalmente nas atividades agrícolas (SILVA, 2009).

Apesar disso, o consumo de hortaliças *in natura* em todo o país ainda está abaixo do recomendado, perdendo espaço para alimentos ultraprocessados. Segundo artigo publicado na Revista de Saúde Pública em 2018, apenas 35% dos adolescentes e 38% dos adultos relataram o consumo regular, enquanto um total de 28% entre esses dois grupos relatou não consumir (CANELLA et al., 2018).

Atualmente, a cultura de consumo de vegetais está voltada às frações que são consideradas válidas economicamente. Porém, as partes desprezadas são hábeis a servirem de alimento tanto quanto as que já estão presentes na mesa dos brasileiros diariamente, aumentando a disponibilidade de nutrientes e auxiliando a atingir a necessidade nutricional diária (GONDIM et al., 2005). Segundo Prim (2003), optar por não consumir essas partes “está retirando uma fonte de minerais e vitaminas da população” e enfatiza que “o maior problema da subnutrição é a deficiência destes elementos”.

Passar a consumir as partes não convencionais de alimentos pode proporcionar principalmente o acesso fácil de populações carentes a uma nova fonte de baixo custo

de proteínas, fibras, vitaminas e minerais mas além disso, acrescentar valor econômico sendo que haverá mais alimento por um mesmo preço, e social, visto que é uma opção que pode auxiliar no combate à fome e carência de nutrientes (CANELLA et al., 2018; PRIM, 2003).

3.2 APROVEITAVENTO INTEGRAL DE ALIMENTOS

A falta de conhecimento da população quanto à possibilidade do aproveitamento integral de alimentos e do valor nutricional dessas partes que popularmente não são consumidas, é um fator que auxilia no crescimento do índice de desperdício de alimentos. De acordo com uma pesquisa desenvolvida pela Empresa brasileira de pesquisa agropecuária, 41,6 quilos de comida são desperdiçados por pessoa a cada ano no Brasil (EMBRAPA, 2018).

Prim (2003), observa que o homem primitivo, diante da carência de alimentos tanto em quantidade quanto em qualidade existente na época, consumia os vegetais de forma íntegra, e com o passar do tempo, quando passou a existir maior abundância de recursos essa prática foi sendo deixada para trás, ocasionando o surgimento de tabus alimentares e segundo a autora “principalmente, imposições de ordem econômica ou salutar”. Assim, foi ocasionado o aumento do volume de resíduos orgânicos produzidos pelo homem, já que a parte que passou a ser descartada corresponde, muitas vezes, à 50% ou mais do peso da planta.

Encontra-se um grande desperdício de vegetais acontecendo em todas as fases pelas quais passam os produtos, podendo ser remetido a perda do padrão de qualidade comercializável exigido no mercado, ocasionando as primeiras perdas já na colheita ou aos processos de preparação para consumo, comercialização e transporte. Além desses motivos, outra causa do desperdício é a compra feita em excesso pelas donas de casa, ocasionando assim a deterioração dos vegetais e a necessidade de descarte sem ao menos terem sido preparados (PRIM, 2003).

De qualquer forma, é natural que para os processos de produção e preparo de alimentos, seja gerado uma quantidade considerável de subprodutos. Porém, todo esse material aumenta a quantidade de resíduos orgânicos que causam problemas ao meio ambiente como a contaminação da água e do solo pelo chorume, e do ar pelos gases advindos da decomposição, inclusive, gás metano que é um dos

intensificadores do efeito estufa. Diante dessa proporção, as indústrias já se preocupam com o destino e consideram o reaproveitamento de resíduos para fins mais nobres obtendo uma maior efetividade econômica, além de agir com consciência ambiental (LAUFENBERG et al., 2003 apud SOUSA, 2008; PRIM, 2003).

> Assim, quando se pensa em desperdício e resíduos, tem-se a visão de duas consequências imediatas: o não aproveitamento do valor potencial econômico, social e individual do desperdício e sua capacidade de provocar danos ao meio-ambiente e à saúde. Da mesma forma, se alcançar seu valor máximo, está-se tanto diminuindo os riscos ao meio-ambiente, quanto à saúde. Este alcance do máximo valor dá-se através de diversas formas, destacando-se entre elas a reciclagem e o reaproveitamento dos resíduos (PRIM, 2003).

Segundo Santos (2017), resíduos de frutas, legumes e hortaliças, podem contribuir de forma nutricional, e ainda, serem utilizados como ingrediente substancial na fabricação de diversos tipos de produtos alimentícios para refeições no dia a dia.

Devido à atual preocupação com estilo de vida mais saudável, incluindo o consumo de alimentos funcionais, os consumidores demostram interesse no uso de ingredientes o mais natural possível, como os obtidos de folhas, caules, raízes, sementes, entre outros que contenham características como capacidade antioxidante e anti-inflamatória, obtendo benefícios através de uma forma natural, sem uso de remédios ou suplementos alimentares (SANTOS, 2017).

As folhas e talos estão se tornando alternativas de enriquecimento de alimentos e aumento do valor nutricional das refeições pelo fato de, algumas vezes, serem mais nutritivos do que a parte nobre do vegetal. Além disso, é importante lembrar que essa prática auxilia no controle do desperdício de alimentos, além de ser sustentável e proporcionar um melhor uso dos recursos naturais disponíveis (SANTANA e OLIVEIRA, 2005).

Existem inúmeras formas de fazer o aproveitamento integral de alimentos, este que é possível através de geleias, tortas, sucos e doces. Um método que obtém destaque, é a desidratação da matéria prima e seu processamento em forma de farinha. Este tipo de processamento diminui o volume, reduz a carga microbiana e facilita o transporte. Além disso, possibilita a substituição parcial e até mesmo total de farinha de trigo em receitas tradicionais, gerando assim, alimentos com quantidade

reduzida de carboidratos, um teor muito maior de fibras, alto valor nutricional e em alguns casos sem glúten (STORCK, 2013).

É possível dizer que os hábitos alimentares estão sendo reformulados, aumentando o consumo de cereais, carnes e vegetais. Destaca-se que essa mudança é impulsionada através da inovação frequente na área de produtos alimentícios, fazendo com que melhores opções estejam disponíveis. Sendo assim, as novas alternativas e tecnologias inovadoras aumentam as possibilidades de realizar um melhor aproveitamento (SMITH e WARDLAW, 2013).

Além disso, pode-se citar a ingestão de fitoquímicos que são substâncias encontradas amplamente diferentes vegetais inclusive em partes não convencionais e que apresentam atividade biológica, principalmente antioxidantes com capacidade de reduzir o risco de câncer e doenças cardiovasculares quando o consumo for regular (SILVA et al. 2016; SMITH e WARDLAW, 2013).

3.3 DESIDRATAÇÃO DE ALIMENTOS

Fellows (2006), define a desidratação como “a aplicação de calor sob condições controladas para remover, por evaporação, a maioria da água normalmente presente em um alimento”.

A desidratação é uma das técnicas mais antigas de preservação de alimentos. Inicialmente, esse processo era realizado apenas através da exposição ao sol; atualmente é feito o uso de secadores artificiais existindo diversos tipos que são indicados a secagem dependendo do alimento. Para frutas e hortaliças podem ser usados os secadores de caixa ou câmara (FELLOWS, 2006).

Além do desenho do secador, outros fatores controlam a taxa de secagem, fatores de pré-tratamento como lavagem, seleção, descasque e corte, assim como os relacionados às condições de processamento como temperatura e distribuição do material no equipamento, ou ainda, à natureza do alimento (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2013).

Dentre as tecnologias mais usadas atualmente destaca-se a desidratação através da circulação de ar quente, porém, a liofilização é outro método importante de ser mencionado. Também conhecido como secagem a frio, a desidratação neste caso é realizada após o congelamento rápido do material (em temperatura que varia de -30

a 0°C), através da sublimação da água presente no alimento por meio de um sistema de baixa pressão, mantendo assim, a estrutura original das células e consequentemente do alimento conforme foi submetido ao processo (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2013).

Em relação a desidratação por circulação de ar quente, para a garantia de um bom resultado, é necessário que as partículas do alimento sejam cortadas de forma padrão, que sua distribuição na estufa seja uniforme e que a troca de calor do equipamento seja eficiente (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2013).

O processo garante a diminuição da atividade de água (Aa) do alimento em 15 a 25%, fazendo com que a vida de prateleira do produto seja maior do que o mesmo na sua forma natural por ocasionar a inibição de atividade enzimática e desenvolvimento de microrganismos, o que é considerado a sua maior vantagem (SOUSA, 2008).

Na desidratação de vegetais é interessante empregar o branqueamento que é responsável por desnaturar enzimas que causam reações indesejadas nos alimentos.

> O branqueamento melhora as características pós-desidratação e minimiza alterações adversas durante a secagem e armazenamento do produto acabado. Outros benefícios do branqueamento são: redução do tempo de desidratação, por tornar as membranas celulares mais permeáveis à transferência de umidade; remoção de ar intracelular dos tecidos; amaciamento da textura; retenção de carotenóides e ácido ascórbico durante o armazenamento; redução da carga microbiana; redução do tempo de reidratação (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2013).

3.4 BETERRABA (*Beta vulgaris* L.)

Uma hortaliça da família das quenopodiáceas, a beterraba é originária do sul e do leste da Europa e norte da África. Há relatos da existência dessa espécie que datam do ano de 1.000 a.C. Na Grécia sua presença é atestada desde o ano de 425 a.C (TIVELLI et al., 2011).

Conhecida cientificamente como *Beta vulgaris* L, essa planta contém na parte aérea e nas raízes, elementos que conferem aporte nutritivo elevado. Segundo Tivelli et al. (2011) “a parte aérea, constituída das folhas e dos talos, é rica em ferro, sódio, potássio, vitaminas A e do complexo B, em níveis significativamente maiores aos das raízes o que revela a importância de seu aproveitamento na alimentação humana” (TIVELLI et al., 2011) (Tabela 1).

Tabela 1: Quantidade de elementos contida em 100g da parte aérea e raiz da beterraba hortícola.

Componente	Parte aérea	Raiz
Água (%)	90,9	87,3
Valor energético (cal)	24	43
Proteínas (g)	2,2	1,6
Lipídios (g)	0,3	0,1
Carboidratos totais (g)	4,6	9,9
Fibras (g)	1,3	0,8
Cinzas (g)	2	1,1
Cálcio (mg)	119	16
Fósforo (mg)	40	33
Ferro (mg)	3,3	0,7
Sódio (mg)	130	60
Potássio (mg)	570	335
Vitamina A (U.I)	6100	20
Tiamina (mg)	0,1	0,03
Riboflavina (mg)	0,22	0,05
Niacina (mg)	0,4	0,4
Ácido ascórbico (mg)	30	10

Fonte: TRANI et al., 1993 apud TIVELLI et al., (2011)

Segundo o De Matos (2012) a beterraba está presente em cerca de 100 mil propriedades rurais no Brasil ocupando anualmente uma área equivalente a 10 mil hectares, com a produção de 300 mil toneladas. A produtividade da cultura varia de acordo com o clima, ou seja, no inverno fica entre 30 e 40 toneladas por hectare e no verão oscila entre 20 e 30 toneladas por hectare.

É uma planta típica de clima temperado, que é possível cultivar em temperaturas amenas ou baixas, porém, com melhor desenvolvimento em temperaturas ao redor de 20º C, para a parte aérea (Figura 1). Temperaturas elevadas associadas à alta umidade relativa do ar podem favorecer a incidência de doenças, como por exemplo, mancha-das-folhas (*Cercospora beticola*), que pode causar redução drástica da área foliar e, consequentemente, afetar a produção (TIVELLI et al., 2011).

Figura 1 – Fração foliar de beterraba

Fonte: Autora (2021)

A comercialização ao longo do ano sofre pequenas oscilações. Segundo pesquisa realizada pelo SEBRAE (2012), os maiores preços são verificados em março e abril em praticamente todos os anos do período analisado, ao contrário de setembro outubro e novembro. A partir de janeiro, há tendência de elevação dos preços pagos, em razão das chuvas de verão que dificultam a formação dos cultivos desde o fim da primavera. Cada cultivar tem características próprias quanto à época de plantio permitindo que se a produção aconteça o ano inteiro, desde que se plante a cultivar apropriada às condições de clima predominantes em cada época (DE MATOS, 2012).

3.5 CENOURA (*Daucus carota* L.)

A cenoura, denominada cientificamente como *Daucus carota* L. é um alimento conhecido desde a pré-história, originalmente cultivado na região dos atuais Irã e Afeganistão. É uma importante fonte de carboidratos, fibras, minerais e uma das melhores fontes vegetais de carotenóides, tendo ainda, uma gama enorme de aplicações (DE MATOS 2011).

Adapta- se à diferentes condições de cultivo, sendo considerada como uma das mais importantes hortaliças, devido ao elevado consumo mundial, extensão de área plantada e desenvolvimento socioeconômico dos produtores rurais (MARINHO, 2017; SANTOS, 2017).

No Brasil encontram-se entre as cinco hortaliças mais cultivadas, com uma área plantada aproximadamente de 30 mil hectares anualmente, resultando numa produção de 900 mil toneladas de raízes. Cultivada em todo território nacional, sua produtividade varia de acordo com o clima, ou seja, no inverno, fica em torno 30 a 40 toneladas por hectare e no verão, fica em torno de 20 a 30 toneladas por hectare com consumo per capita 1,25 kg/ano (DE MATTOS, 2011).

As folhas de cenoura (Figura 2) são pouco utilizadas na alimentação habitual, porém a mesma pode ser uma boa fonte de vitaminas B1, B2, e B6, vitamina C, vitamina K, biotina, potássio e tiamina (MOREIRA et al., 2013).

Figura 2 – Fração foliar de cenoura

Fonte: Autora (2021)

A folha de cenoura pode ser considerada boa fonte de fibras insolúveis, as quais são indicadas na prevenção de doenças gastrointestinais. Segundo estudo desenvolvido por Pereira et al. (2003) as folhas de cenoura podem apresentar teores de fibras dietéticas de aproximadamente 12,0%, além de altas concentrações de betacaroteno e minerais como cálcio e ferro.

3.6 COUVE-FLOR (*Brassica oleracea* var. botrytis)

A couve-flor, conhecido cientificamente como *Brassica oleracea* var. *botrytis* faz parte da família das brassicáceas (anteriormente crucíferas). É um vegetal crucífero, proveniente das regiões da Costa do Mediterrâneo, Ásia Menor e Costa Ocidental Europeia. No Brasil, seu cultivo foi introduzido pelos imigrantes italianos (SANTOS, 2015).

A couve de inflorescência única (Figura 3) tem ganhado espaço no mercado brasileiro, tanto para consumo *in natura*, quanto para processamento industrial. Em reposta a essa demanda houve um aumento no cultivo; a produção brasileira da planta passou de 15.000 toneladas no ano de 2000, para mais de 20.000 toneladas em 2012 (SANTOS, 2015).

Figura 3 – Fração foliar e inflorescência de couve-flor

Fonte: Autora (2021)

O desenvolvimento da espécie é favorecido por baixas temperaturas, sendo assim os plantios entre abril e junho resultam em colheitas desde julho até início de outubro. O crescimento e a qualidade das brassicáceas, são melhores com temperaturas médias de 15 a 18ºC e máximas de 23,8ºC pois é necessária a baixa temperatura para passar da fase vegetativa para a reprodutiva (KNOTT, 1962 e CASSERES 1980 apud TREVISAN et. Al, 2003). Por ser uma espécie oriunda de clima temperado, foi necessário desenvolver cultivares mais adaptadas às condições tropicais, segundo a CEAGESP, 2000 devido a programas de melhoramento genético, atualmente é possível que o plantio seja feito durante todo o ano.

As flores, pedúnculos florais e folhas são comestíveis, no entanto o consumo das folhas é menor nas variedades de couve de inflorescência única, uma vez que as folhas não são comercializadas (KIMOTO, 1993 apud MEIRELLES, 2016).

A couve-flor, faz parte da lista das principais brássicas consumidas no país, apresenta alta capacidade nutricional, podendo ser citado os elevados teores de cálcio e fósforo, das vitaminas A, B6 e C, sendo ainda rica em proteínas e betacaroteno, além de estudos recentes relatarem sua capacidade nutracêutica considerando a presença de fitoquímicos em sua florescência e folhas (CEAGESP, 2000).

As folhas dessa hortaliça possuem efeitos anticarcinogênicos e elevado teor de vitaminas e minerais como cálcio e potássio, e destacaram-se na pesquisa de Boaventura (1998) pelo seu alto teor proteico (31,1%) e ainda, segundo Souza (2008), os talos da couve-flor podem ser considerados ricos em fibras podendo apresentar de 2g a 3g por porção (100g).

3.7 COMPOSTOS FENÓLICOS E FUNÇÃO ANTIOXIDANTE

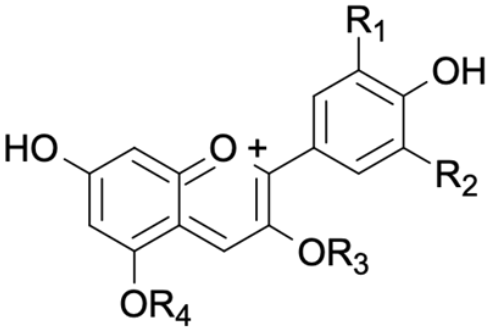
Os compostos fenólicos são fontes naturais de antioxidantes que se apresentam na maioria das vezes como polifenóis ou fenóis. São caracterizados por reagir ou inibir radicais livres que são moléculas instáveis prejudiciais à saúde quando presentes em excesso no organismo, estando associados ao envelhecimento e a doenças crônicas. Além disso, essas moléculas previnem oxidação lipídica e retardam reações oxidativas fazendo a defesa do organismo contra espécies reativas de oxigênio e nitrogênio (ARAÚJO, 2011; MELO, 2006)

Estão presentes em pequenas quantidades nos alimentos. As frutas, hortaliças e algumas bebidas são as principais fontes de substâncias fenólicas na dieta, sendo encontrados com maior disponibilidade em vegetais folhosos e alimentos sem processamento (inclusive descascamento e cozimento), pois sofrem transformações quando as células vegetais são danificadas liberando a polifenoloxidase. A concentração das substâncias fenólicas nos alimentos pode ainda ser influenciada por fatores ambientais e práticas agronômicas, geralmente diminuindo durante o amadurecimento. Em vegetais folhosos, a concentração de flavonóis glicosídicos chega a ser dez vezes maior nas folhas verdes externas do que nas internas (ARAUJO, 2011). Oliveira et al (2009) enfatiza que alimentos não convencionais e

resíduos do processamento de frutas e vegetais são destaques na presença desses compostos.

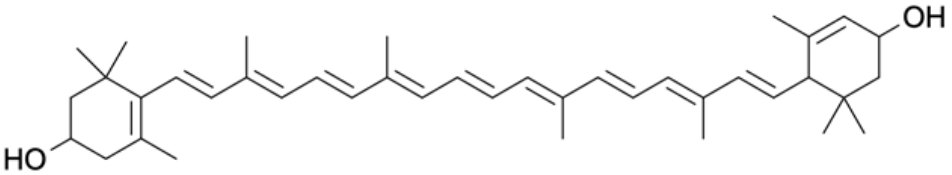
Os principais compostos fenólicos presentes nos vegetais são as antocianinas (Figura 4), luteína (Figura 5), apigenina (Figura 6) e quercetinas (Figura 7) podendo estas, serem encontradas em todos os tipos de produtos derivados de vegetais. Flavononas são menos comuns em frutas e vegetais. Possuem grande diversidade e geralmente estão conjugados com açúcar e ácidos orgânicos podendo ser flavonoides ou não flavonoides. São metabólitos secundários que têm funções relacionadas ao crescimento, pigmentação e atração de polinizadores, podendo influenciar ainda no aporte nutricional e características sensoriais dos vegetais (ARAUJO, 2011; SILVA et al. 2016).

Figura 4 – Estrutura química das Antocianinas



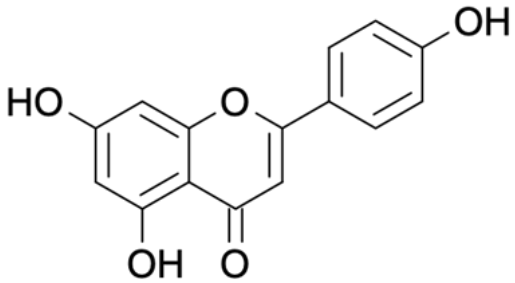
Fonte: Lima, (2007)

Figura 5 – Estrutura química da Luteína



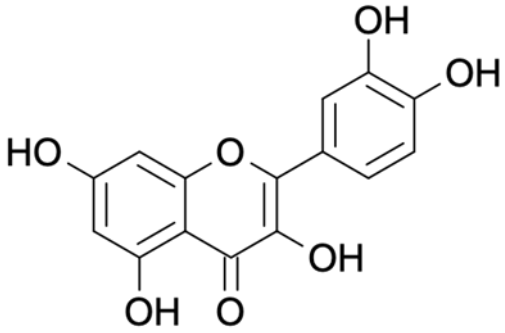
Fonte: Cerqueira et al., (2007)

Figura 6 – Estrutura química Apigenina



Fonte: Cerqueira et al., (2007)

Figura 7 – Estrutura química Quercetina



Fonte: Cerqueira et al., (2007)

Apesar de não serem considerados nutrientes essenciais, a ingestão regular de alimentos ricos em compostos fenólicos é altamente recomendada, estando associada a redução da manifestação de doenças degenerativas. Esse efeito é altamente relacionado ao poder antioxidante dos compostos fenólicos, e sua capacidade de neutralizar ou até mesmo prevenir a formação de radicais livres e complexar íons metálicos. Reações de oxidação envolvendo radicais livres, contribuem para o surgimento de diversos problemas relacionados à saúde (ARAUJO, 2011).

Atualmente são utilizados também como aditivos para a tecnologia de preservação de alimentos. A adição desses compostos a alimentos industrializados está relacionada com a capacidade de conservação pois eles retardam as reações químicas evitando processos como a rancidez e perda de intensidade da cor (SILVA et al. 2016).

Nutrição e saúde são dois fatores que caminham juntos, logo, pessoas que estão preocupadas com sua saúde nutricional, estão mais próximas a uma trajetória longa e cheia de vitalidade. Fatores genéticos e ambientais podem influenciar na saúde,

mas é principalmente o estilo de vida que determina o sucesso de uma vida saudável. Praticar exercício físico regularmente, qualidade do sono e escolher comer alimentos que sejam fonte de substâncias de interesse para o organismo são hábitos incipientes e uma boa qualidade de vida. São muitas as substâncias importantes, e diante ao exposto confirma-se a relevância do consumo regular de alimentos com capacidade antioxidante (SILVA et al. 2016; SMITH e WARDLAW, 2013).

3.8 MASSAS ALIMENTÍCIAS

A história do macarrão vem se desenvolvendo há mais de 6 mil anos, desde que o homem descobriu que podia moer alguns cereais e misturar com água, as massas alimentícias tiveram ampla aceitação e a demanda só cresceu. Historicamente, acredita-se que o macarrão teve origem na china e foi levado até Venneza pelo explorador Marco Pólo, acabou ficando conhecido na Itália e posteriormente em toda Europa (GUERREIRO, 2006).

Foi nas tradições italianas que esse alimento firmou sua mais profunda expressão, moldando a identidade cultural desse país e de um povo que há mais de mil anos manipula massas em seus mais variados formatos (ABIMAPI, 2015).

No Brasil, foram os imigrantes italianos, que no início do século XIX, estimularam a cultura do trigo, a construção de moinhos e a criação das primeiras fábricas de massas. Logo, o macarrão acabou se tornando um dos alimentos preferidos dos brasileiros, transformando o país no terceiro maior mercado consumidor de massas alimentícias, ficando atrás apenas da Itália e dos EUA. Só em 2013, consumiu-se cerca de 1,2 milhão de toneladas de macarrão no país, com faturamento de mais de R$ 6,5 bilhões (ABIMAPI, 2015).

A legislação brasileira traz através da RDC N° 263, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005 a definição para massas alimentícias como sendo:

> Produtos obtidos da farinha de trigo (*Triticum aestivum L.* e ou de outras espécies do gênero *Triticum*), derivados de trigo duro (*Triticum durum L.*), e derivados de outros cereais, leguminosas, raízes e ou tubérculos, resultantes do processo de empasto e amassamento mecânico, sem fermentação. Podem ser adicionados outros ingredientes, acompanhados de complementos isolados ou misturados à massa, desde que não descaracterizem o produto. Os produtos podem ser apresentados secos,

> frescos, pré-cozidos, instantâneos ou prontos para o consumo, em diferentes formatos e recheios (BRASIL, 2005).

Considerando a diversidade de produtos alimentícios que utilizam a farinha de trigo como base, destaca-se o trigo como uma das principais matérias primas da alimentação brasileira. O Brasil, está atualmente na 16ª posição do ranking dos maiores produtores mundiais de trigo, com produção estimada de 5,2 milhões de toneladas na última safra. Os maiores produtores, são a União Europeia e a china com respectivamente 154 e 133,5 milhões de toneladas (GUARENTI, 2014; SOARES,2020).

O trigo já possui muitas cultivares com melhoramento genético para melhores adaptações, mas é geralmente entre os meses de maio de julho que ocorre o plantio. A planta apresenta bom desenvolvimento em baixas temperaturas (entre 15 e 20°C), esse é um fator que afeta diretamente o desenvolvimento do cultivo, por exemplo, temperaturas mais elevadas podem adiantar a etapa de floração (SANTOS et. al., 2014).

Segundo González (2002), a qualidade da massa está relacionada com as variáveis tecnológicas e químicas da farinha de trigo, incluindo parâmetros como: quantidade de proteínas, índices alveográficos para grãos, sêmola e semolinas. Outro ponto que tem forte relevância na qualidade do produto é a culinária ou processo utilizado no seu preparo, tendo isto, relação com alguns fatores como: a absorção de água pelo produto durante o cozimento, a firmeza e elasticidade da massa depois de cozida, a desintegração do produto cozido e a perda de matéria e nutrientes durante o processo de cocção.

Além disso, outros critérios importantes para definição da qualidade são a cor, o aspecto e as características de textura de acordo com a matéria prima utilizada. A cor é um aspecto estético que geralmente depende das características do trigo e condições de secagem; a qualidade do aspecto, de uma maneira geral, está relacionado a presença de rachaduras, arranhões e manchas que podem ser oriundas de condições inadequada de mistura ou partículas de farelo não removidas na moagem; as características de textura correspondem a capacidade do produto de manter uma boa textura durante e depois do cozimento (GONZÁLEZ, 2002).

Todo macarrão é produzido basicamente com água e farinha de trigo; no entanto, há diferentes tipos de farinhas e ingredientes, como os ovos por exemplo, que podem

ser adicionados no processo produtivo. São consideradas massas frescas aquelas que não sofrem nenhum processo de secagem ou desidratação, possuem características artesanais podendo ser de diferentes espessuras e tamanhos. Podem ainda, serem classificadas em simples como *Talharim* e *Fettuccine*; compostas que são aquelas que se incorpora no processo alguma substância alimentícia como soja, ovos, leite, hortaliças ou legumes; e recheadas com carnes, queijos e legumes, como exemplo o *Sorrentini* e *Ravióli* (GONZÁLEZ, 2002).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo experimental foi realizado no laboratório de ciências da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade São Luiz Gonzaga, no período de fevereiro de 2020 a junho de 2021.

4.1 MATÉRIA PRIMA

O material usado para o experimento foi a fração foliar de hortaliças, de três vegetais que possuem alto índice de consumo de suas partes nobres no Brasil. As folhas de cenoura, beterraba e couve-flor, foram obtidas através de produção própria e também compradas de produtores locais, na cidade de São Borja - RS.

4.2 ELABORAÇÃO DA FARINHA

Os métodos para o desenvolvimento das farinhas foram adaptados de AUGUSTO et al. (2017), FERNANDES (2016) e MAURO et.al. (2013).

Para a elaboração da farinha, a matéria prima foi selecionada e pesada totalizando 970g de folhas de beterraba, 715g de folhas de cenouras e 490g de folhas de couve-flor. Após, a fim de realizar a higienização do material, foram lavadas em água corrente. Para a sanitização das folhas, foi realizada a imersão em solução de água e hipoclorito de sódio durante 15min e, após foram enxaguadas em água corrente.

Para cada hortaliça, foi realizada separação das folhas dos talos para que pudessem passar pelo processo de desidratação separadamente, tendo em vista que o teor de umidade dos talos é maior, levando maior tempo para concluir o processo. Posteriormente, realizado branqueamento em todo o material de forma que os talos foram imersos em água à aproximadamente 75ºC durante 3min e as folhas imersas em água a 55ºC durante 2 minutos, seguido do resfriamento imediato em solução de água com gelo.

A desidratação foi realizada utilizando estufa com circulação de ar forçado a 60ºC, com variação de tempo para talos e folhas. O material foi distribuído nas bandejas de forma que não houvesse sobreposição, para a desidratação acontecer

uniformemente. Na Figura 8, pode-se observar a distribuição das folhas de couve-flor para a secagem em estufa.

Figura 8 – Folhas de couve-flor na estufa antes do processo de desidratação

Fonte: Autora (2021)

A trituração do material desidratado foi feita em liquidificador convencional com variação de velocidade até redução máxima do tamanho das partículas. Para obtenção de granulometria uniforme, o material foi peneirado em peneira de malha fina.

No procedimento foram obtidas 76g de farinha de folhas de beterraba, 69g de farinha de folhas de cenoura e 54g de farinha de folhas de couve-flor. As farinhas foram armazenadas em recipientes de vidro esterilizados e herméticos a temperatura ambiente, em local com baixa luminosidade.

4.3 ELABORAÇÃO DA MASSA FRESCA ENRIQUECIDA COM MIX DE FARINHAS VEGETAIS

Para exemplificar a aplicação das farinhas produzidas anteriormente, foi elaborada uma massa fresca, do tipo *fettuccine* utilizando um mix de 10g de cada uma das três farinhas, os demais ingredientes utilizados foram: 7 ovos, 700g de farinha de trigo e 30mL de óleo vegetal (Tabela 2). Primeiramente, com o auxílio de uma peneira, foi feita a mistura somente das farinhas, a fim de ficar o mais homogêneo possível; os

ovos foram batidos separadamente e adicionados às farinhas juntamente com o óleo. A massa foi sovada até estar homogênea, aberta em cilindro laminar de massas e cortada manualmente.

Tabela 2 - Formulação da massa fresca enriquecida com mix de farinhas vegetais.

Ingredientes	**Quantidade**
Ovos	7 unidades
Farinha de trigo	700g
Farinha de folha de beterraba	10g
Farinha de folha de cenoura	10g
Farinha de folha de couve-flor	10g
Óleo vegetal	30 ml

Fonte: Autora (2021)

4.4 ANÁLISES FÍSICO-QUIMICAS DA MASSA FRESCA

4.4.1 Composição centesimal

Para a determinação da composição centesimal do produto desenvolvido foram realizadas as análises de: umidade (%), cinzas (%), lipídeos (%), proteína (%), fibras (%) e carboidrato (%) sendo que todas a análises foram realizadas em triplicatas.

Todas as análises foram realizadas conforme métodos descritos pelo Instituto Adolf Lutz no capítulo IV do livro “Métodos físico-químicos para análise de alimentos” (2008).

Para análise de umidade os cadinhos foram colocados em estufa de secagem por 30min e após pesados. Nos cadinhos foram adicionados cerca de 2,2g de amostra da massa fresca e levados à estufa durante 3 horas. Após esfriar, os cadinhos foram

pesados. O processo de secagem e pesagem foram realizados por três vezes até que fosse atingido o peso constante.

A análise de cinzas foi realizada utilizando a mufla a 550º C. Os cadinhos foram deixados em estufa durante 30 minutos, pesados e adicionado cerca de 2,2g de amostra. Os cadinhos foram colocados na mufla, onde permaneceram por cerca de 5 horas. Após esfriar, os cadinhos foram pesados. Em seguida, foram levados à mufla por mais 2 horas, e novamente esfriados e pesados.

Para analisar o teor de fibra alimentar cerca de 1grama da amostra foram colocados em um erlenmeyer com 50mL de ácido sulfúrico e pérolas de vidro. A solução foi fervida durante 30min em chapa de aquecimento. Após esfriar por 5 minutos, foram adicionados 25mL de hidróxido de sódio 1M, e fervido por mais 30 minutos. Depois de esfriar, foi realizada a filtração à vácuo utilizando papel filtro, seco e pesado previamente. O material foi seco em estufa a 105ºC, esfriado e pesado.

O teor de lipídeos foi determinado através da extração direta em Soxhlet. A amostra foi pesada dentro de um cartucho de papel filtro, o qual foi fechado e colocado no Soxhlet que foi acoplado a um balão de fundo chato contendo 110mL de hexano e pérolas de vidro, para evitar a ebulição tumultuosa. Foi realizada a extração de gordura da amostra por refluxo do solvente a 150ºC durante 10 horas. Após esfriar, o solvente foi recuperado restando no balão apenas o teor de lipídeos. O balão foi seco na estufa durante 2 horas e pesado.

Para a análise do teor de proteínas foi realizado o método Kjeldahl modificado. A amostra foi pesada dentro do tubo de digestão, após adicionada a mistura catalítica e o ácido sulfúrico concentrado. O tubo de digestão foi colocado no bloco digestor com temperatura controlada e escalonada até 350ºC até completar a digestão da amostra, ou seja, até apresentar coloração esverdeada. Após a digestão, a amostra foi neutralizada com hidróxido de sódio 30%; logo após foi realizado a destilação da amostra em um conjunto de destilação simples. O destilado foi recolhido em solução de ácido bórico e indicador vermelho de metila. Logo após o material foi titulado com ácido sulfúrico 0,05 M.

4.4.2 Fenólicos totais

O teor de compostos fenólicos totais foi determinado por espectrofotometria UV com uso do reagente Folin-Ciocalteau, observando-se a formação de um complexo azul resultante da oxidação dos fenóis presentes na amostra, empregando ácido gálico como padrão (SINGLETON e ROSSI, 1965).

Para a obtenção do extrato foi usado o método descrito por Silva (2016), pesando-se 1 grama de amostra da massa fresca enriquecida com mix de farinhas vegetais em Erlenmeyer de 100mL e adicionado 70mL de etanol a 95%. A mistura permaneceu em uma incubadora shaker com controle de temperatura e agitação por 24 horas, com o frasco coberto com filme plástico e papel-alumínio para evitar a incidência de luz sobre a amostra.

O preparo da curva de calibração para análise de fenóis totais em alimentos e a leitura da absorbância foram feitos conforme métodos descritos por Dias (2016). Para a curva de calibração foi utilizado ácido gálico em cinco diferentes concentrações (20, 40, 60, 80 e 100mg ácido gálico/L). Em tubos de ensaio foram adicionados 0,25mL de cada concentração e 2,75mL de solução do reagente Folin-ciocalteau 3% e após 5min 0,25mL de carbonato de sódio 10%. Para o branco foi adicionado no tubo de ensaio 0,25mL de etanol (solvente usado na extração) e 2,75mL da solução de Folin-Ciocalteau 3%. Após uma hora de repouso em ausência de luz, a absorbância das amostras foi lida em espectrofotômetro a 765nm, e os dados obtidos foram plotados para obtenção da curva padrão em gráfico de dispersão.

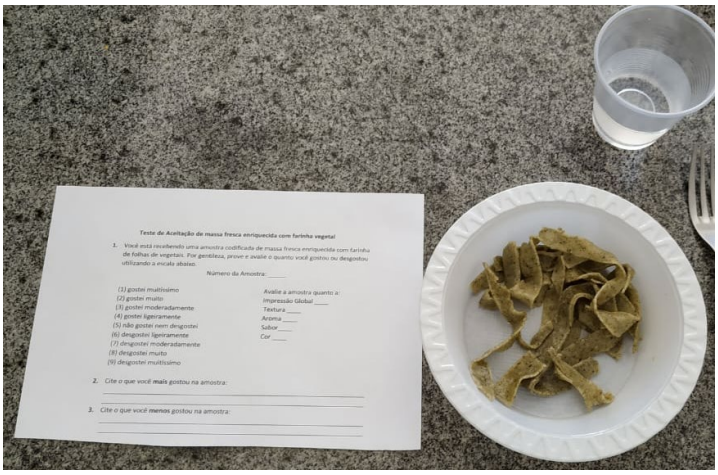
A determinação do teor de fenólicos totais no extrato obtido foi realizada da seguinte forma: em tubos de ensaio foi adicionado 0,25mL do extrato obtido da amostra e 2,75mL da solução de Folin-Ciocalteau 3%, e após 5min foram adicionados 0,25mL da solução de carbonato de sódio 10%. O branco foi feito da mesma forma do que para a curva de calibração. Após uma hora na ausência de luz as amostras foram lidas em espectrofotômetro com comprimento de onda 765nm.

4.5 ANÁLISE SENSORIAL

Tendo por objetivo verificar a aceitabilidade do produto elaborado, foi realizada análise sensorial da massa preparada com manteiga e sal. Participaram 42 avaliadores não treinados todos vinculados à Universidade Estadual do Rio Grande do Sul para etapa experimental. A análise foi realizada através do método afetivo

utilizando o teste de aceitação com escala hedônica de 9 pontos (Gostei muitíssimo, Gostei muito, Gostei moderadamente, Gostei ligeiramente, Nem gostei/nem desgostei, Desgostei ligeiramente, Desgostei moderadamente, Desgostei muito e Desgostei muitíssimo). A massa foi avaliada quanto a sua impressão global, textura, aroma, sabor e cor. Os avaliadores receberam uma amostra de cerca de 250g em potes descartáveis, acompanhado de água sem gás e a ficha de avaliação (Figura 9), (apêndice A).

Figura 9 – Amostra e ficha para a avaliação sensorial



Fonte: Autora (2021)

4.6 ANÁLISE DOS DADOS

Para o apuramento dos resultados, os dados obtidos foram submetidos aos cálculos necessários para determinação de média, desvio padrão e porcentagens utilizando o software Excel.

Na análise de fenólicos totais foi usada para determinação do teor de ácido gálico equivalente no alimento a fórmula proposta por DIAS, (2016) para base úmida: $\mathrm{AGE\ (mg/100g\ b.u.)} = \frac{(\mathrm{CxVE})/1000}{\mathrm{m}}\mathrm{xM}$. Onde: C = concentração (mg/L) de ácido gálico equivalente no extrato, VE = Volume do extrato (mL), m = massa de amostra usada na extração (g) e M = 100.

Para a determinação do Índice de Aceitabilidade (IA) foi utilizado a fórmula proposta por DUTCOSKY, (1996) IA (%) = A x 100/B, onde A = nota média obtida para

o produto e B = nota máxima dada ao produto. As representações gráficas foram criadas no software Prism.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 RENDIMENTO DAS FARINHAS

Após a desidratação da matéria-prima foi observado um rendimento médio de 9,6% de farinhas, sendo obtidas 76g de farinha de folha de beterraba (7,8%), 69g de farinha de folha de cenoura (9,6%) e 54g de farinha de folha de couve-flor (11,4%).

Mauro et. al, 2010 realizou a desidratação de outros vegetais folhosos (espinafre e couve manteiga) e obteve rendimento semelhante, sendo de 5,4% para farinha de talo de couve e 3,8% para farinha de talo de espinafre, dessa forma, pode-se constatar que o rendimento de farinhas de vegetais é normalmente baixo em decorrência do alto teor de umidade do material.

Storck (2013) realizou a composição nutricional (g) de folhas, talos, cascas e sementes de vegetais, onde concluiu que o teor de umidade dos talos de beterraba, cenoura e couve-flor são respectivamente 94,5g, 90,5g e 92,8g e das folhas respectivamente 93,2g, 86,9g e 99,1g, logo observa-se que no presente estudo foi obtido um rendimento dentro do esperado para desidratação de talos e folhas.

5.2 ANÁLISES FÍSICO- QUÍMICAS DA MASSA FRESCA

A composição centesimal pode indicar, de forma bruta, o valor nutritivo de um alimento, possibilitando verificar através de cálculos alguns grupos homogêneos (CECCHI, 2003). As médias da composição centesimal da massa fresca foram obtidas por análises em triplicata sendo alcançados os seguintes resultados: para umidade 25,05% ± 0,3, para fibras 5,2% ± 0,2, para cinzas 1,2% ± 0,1, para lipídeos 10,89 ± 0,1 e para proteínas 7,8% ± 0,7. O teor de carboidratos foi determinado através da diferença dos valores obtidos para 100%. Os resultados estão expostos na Tabela 3.

Tabela 3 – Composição centesimal da massa fresca.

Parâmetros	Porcentagem/100g
Umidade	25,05% ± 0,3
Fibras	5,2% ± 0,2
Cinzas	1,2% ± 0,1
Lipídeos	10,89% ± 0,6
Proteínas	7,8% ± 0,7
Carboidratos*	49,86%

Fonte: Autora (2021) *O teor de carboidratos foi calculado por diferença

O teor de umidade em um alimento é um item primordial para a determinação da composição centesimal por permitir mensurar a estabilidade do mesmo (RIBEIRO, 2007). Pode-se observar que a média para umidade (25,05%) se encontra dentro dos padrões descritos em legislação que regulamenta umidade máxima de 35,0% (g/100g) para massas frescas (BRASIL, 2000).

O teor de cinzas está relacionado a quantidade de matéria inorgânica, ou seja, os minerais presentes na amostra analisada (CECCHI, 2003). A média encontrada para esse componente foi de 1,20%. Nagazaki (2019) desenvolveu uma massa fresca tipo talharim adicionada de parte nobre e foliar de cenoura e encontrou valores de cinzas de 1,28% para formulação com cenoura e 2,92% para formulação de cenoura com parte foliar. Segundo a autora, o elevado teor pode ser explicado pela adição da parte convencional do vegetal nas duas formulações, o que também pode ser observado no trabalho de Gayardo et al. (2015), que desenvolveu receitas de bisnaguinhas com farinha de parte nobre de beterraba apresentando 3,71% de cinzas para formulação com 80g de farinha de beterraba, pode-se observar também elevado teor de carboidratos, sendo apresentado um teor de 79,90% para a mesma formulação. Analisando tais resultados, percebe-se que o uso da parte nobre dos vegetais também pode auxiliar para a melhora no âmbito nutricional de novas receitas, mas colabora para um grande aumento da capacidade energética.

A fibra alimentar é conhecida como um componente que não é digerido pelo organismo, porém é responsável por diversas funções favoráveis ao mesmo; recomendando-se a ingestão de 25g/dia para mulheres e 38g/dia para homens (SMITH e WARDLAW, 2013). Conforme dados descritos no Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar, para um produto ser considerado fonte

de fibra alimentar é necessário que apresente no mínimo 3% (g/100g) e para proteína no mínimo 6% (g/100g); sendo assim, a massa é considerada fonte de fibra alimentar e de proteína tendo apresentado respectivamente 5,20% e 7,8% (BRASIL, 2012). No estudo feito por Mauro et al. (2010) foram desenvolvidos cookies com farinhas vegetais de couve e de espinafre e os valores obtidos para proteína foram de 0,59% para os cookies enriquecidos com a farinha de talos de couve e de 0,52% para os com a farinha de talos de espinafre, não podendo ser considerados fonte desse componente mas podendo ser considerado fonte de fibras, tendo apresentado 3,37% e 4,25% respectivamente.

Na Tabela 4 estão descritas as composições centesimais do produto elaborado neste estudo e de um biscoito adicionado de farinha de folha de cenoura, elaborado por Junior e Oliveira (2013). No que diz respeito aos teores de cinzas e proteínas os valores encontrados nos dois produtos são muito semelhantes. Observando os teores de lipídeos, percebe-se que a massa possui um menor teor desse componente, o que é preferível no que compete a uma dieta mais saudável. Quanto ao teor de fibras o biscoito apresentou maior porcentagem, o que pode estar relacionado a adição de uma maior quantidade de farinha vegetal na receita desenvolvida por Junior e Oliveira (2013). Um alto teor de fibras já é característico em alimentos enriquecidos com farinhas vegetais.

Tabela 4 - Comparação das composições centesimais da massa fresca enriquecida com mix de farinhas vegetais com o biscoito adicionado de farinha de folha de cenoura.

Parâmetros	**Massa fresca enriquecida com mix de farinhas vegetais**	**Biscoito com adição de farinha de folha de cenoura**
Umidade (%)	25,05	2,37
Cinzas (%)	1,2	1,33
Lipídeos (%)	10,89	15,93
Proteínas (%)	7,8	9,2
Fibras (%)	5,2	10
Carboidratos (%)	49,86	61,17
Sódio (mg/100g)	-	0,98

Potássio (mg/100g)	-	1,85

Fonte: Autora (2021)

Comparando à uma massa fresca industrializada adquirida em supermercado, que tem sua composição apresentada na Tabela 5, a massa desenvolvida apresentou elevado valor de fibra alimentar, o que é explicado pelo uso do mix de farinhas elaboradas com as frações foliares de hortaliças, ricas em fibras alimentares. Não apresentou diferença quanto aos teores de proteínas e carboidratos; porém, apresentou um elevado teor de gordura que pode ser devido ao uso de outros ingredientes que fornecem estabilidade e elasticidade ao produto industrializado, não sendo necessário o uso de tanta gordura como no processo artesanal.

Tabela 5 - Comparação das composições centesimais da massa fresca enriquecida com mix de farinhas vegetais com massa fresca tradicional industrializada.

Parâmetros	**Massa fresca enriquecida com mix de farinhas vegetais**	**Massa fresca tradicional industrializada**
Carboidratos (%)	49,86	53
Proteínas (%)	7,8	7
Gorduras totais (%)	10,89	4,1
Fibra alimentar (%)	5,2	2,1

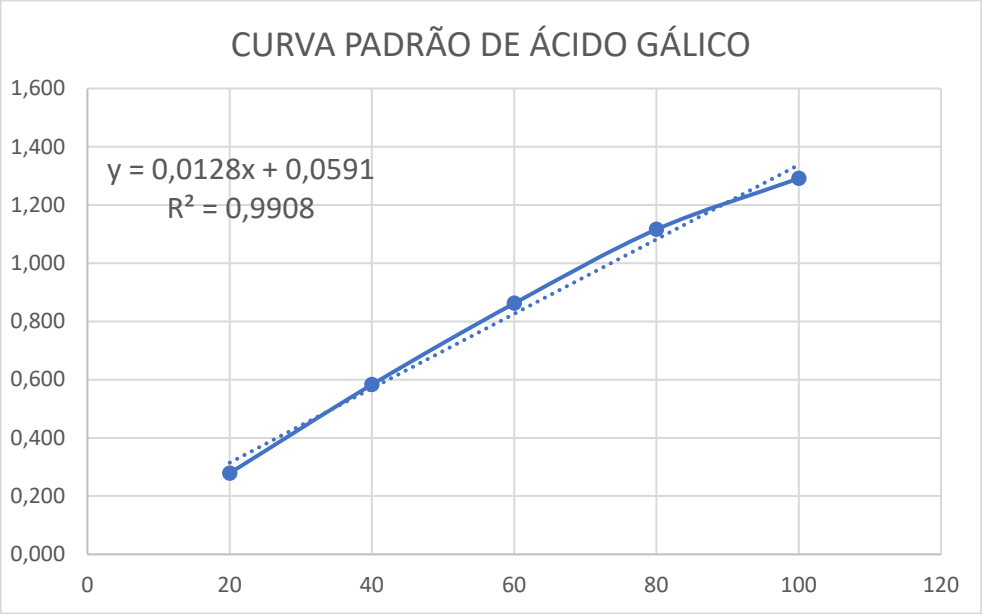
Fonte: Autora (2021)

5.3 FENÓLICOS TOTAIS

Os compostos fenólicos estão presentes em pequenas quantidades nos alimentos, principalmente em tecidos vegetais estimando-se um consumo diário entre 25mg e 1,0g por dia dependendo da alimentação (ARAUJO, 2011).

O teor de fenólicos totais foi determinado pela aplicação da absorbância das amostras contra uma curva de calibração (Figura 10) construída com padrões de ácido gálico (20 a 100mg/L) e expressos como mg de EAG (equivalentes de ácido gálico) por grama do produto (base úmida).

Figura 10 – Curva de calibração com padrões de ácido gálico.



Fonte: Autora (2021)

A equação obtida na curva de calibração do ácido gálico foi:

y = 0,0128x + 0,0591

Onde:

Y = absorbância obtida da amostra a 765 nm;

X = é a concentração do ácido gálico (extrato).

O valor da absorbância da amostra (y) foi 0,106 ± 0,016, logo X= 3,66 mg/L de ácido gálico. O coeficiente de correlação da curva de calibração foi R^2 = 0,9908.

O teor de ácido gálico equivalente no alimento foi determinado a partir da equação:

$$\text{AGE (mg/100g b.u.)} = \frac{(\text{CxVE})/1000}{\text{m}}\text{xM}$$

Onde:

C = concentração (mg/L) de ácido gálico equivalente no extrato;

VE = Volume do extrato (mL);

m = massa de amostra usada na extração (g) e

M = 100

Tendo: $\text{AGE (mg/100g b.u.)} = \frac{(3{,}66\text{x}0{,}25)/1000}{1{,}0}\text{x}100$, logo AGE (mg/100g b. u.) = 0,0915 mg/100g.

O extrato avaliado apresentou concentração de compostos fenólicos abaixo do esperado. Associa-se o fato à diversas causas, como por exemplo, devido à pandemia de COVID-19 as farinhas vegetais com as quais foi desenvolvida a massa fresca ficaram armazenadas durante aproximadamente 15 meses até a realização da análise de compostos fenólicos, o que pode ter afetado a disponibilidade desses compostos.

Segundo Araujo (2011) “os compostos fenólicos são moléculas altamente instáveis e rapidamente transformadas em diversos produtos oriundos de reações observadas quando as células vegetais são danificadas; por exemplo durante o processamento”.

Quando comparado a dados de vegetais folhosos *in natura* percebe-se que estes possuem uma disponibilidade bem maior de compostos fenólicos do que os que sofrem algum processamento como os utilizados neste trabalho. No estudo de Tiveron (2010) o espinafre e o agrião apresentaram respectivamente 12,2 e 12,5 mg/g de fenólicos totais. Sartorelli (1998), desenvolveu a caracterização química da parte aérea de cenoura e beterraba encontrando valores mais baixos quando comparados aos vegetais folhosos convencionais sendo respectivamente 2,07 e 2,04 mg/100g para teor de compostos fenólicos.

Considera-se também, o branqueamento e a desidratação que foi realizado na matéria prima utilizada para o desenvolvimento das farinhas vegetais aplicadas na massa fresca. O branqueamento em folhas de batata doce em água fervente por 30 segundos promoveu perdas em torno de 27% do total de flavonoides presentes nas folhas cruas, assim como em espinafre que a redução pode chegar a 30 % (CHU, Y-H et al. 2000 e PUUPPONEN-PIMIÄ, R. et al. 2003 apud CAMPOS et al. 2008).

Quanto a desidratação, Bassetto et al., (2020) realizou a produção de farinha de casca de beterraba através de desidratação para utilizar como matéria prima para fabricação de biscoito tipo “cookies”. Analisando o conteúdo de betacianinas (composto fenólico do grupo das antocianinas) presente na casca de beterraba *in natura*, na farinha desenvolvida e no biscoito enriquecido com a farinha, as autoras observaram uma diminuição do teor de betacianinas de aproximadamente 59% na farinha e de 64% no biscoito em relação a casca *in natura*.

Apesar do exposto, pode-se mencionar o trabalho desenvolvido por Marcato et al. (2021), onde foi feita uma massa fresca tipo espaguetti enriquecida com farinha de inhame, sendo realizadas algumas análises incluindo-se o teor de fenóis totais e capacidade antioxidante. Os autores mencionam que a massa enriquecida com a

farinha de inhame não apresentou diferença significativa quando comparada à massa controle (sem adição da farinha de inhame) para esses parâmetros e que portanto, apesar de diversos estudos comprovarem a capacidade funcional e antioxidante de inhame, a adição da farinha derivada do tubérculo não afetou a capacidade antioxidante e o teor de compostos fenólicos da massa desenvolvida.

Marcato, et al (2021) menciona ainda que apesar do método Folin-Ciocalteau ser atualmente o método mais usado para determinação de fenólicos totais “o reagente Folin-Ciocalteau pode sofrer interferência de substancias redutoras e interagir com outros compostos não fenólicos o que pode levar a resultados superestimados de fenóis totais”.

5.4 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial é um método científico utilizado para mensurar reações de determinado público a características do produto a ser analisado (ABNT, 1993). No que se refere a alimentos, a análise sensorial apresenta grande relevância por ser um meio de avaliar a capacidade de comercialização e qualidade de um alimento com novos aspectos, através dos órgãos dos sentidos (TEIXEIRA, 2009).

Neste estudo, considerando ser amostra única e de apenas um produto, optou-se pela aplicação da análise sensorial utilizando o método afetivo através do teste de aceitação, o qual julgou os atributos impressão global, cor, aroma, sabor e textura, com escala hedônica de nove pontos: Gostei muitíssimo, Gostei muito, Gostei moderadamente, Gostei ligeiramente, Nem gostei/nem desgostei, Desgostei ligeiramente, Desgostei moderadamente, Desgostei muito e Desgostei muitíssimo. Os resultados levantados quanto as médias e o índice de aceitabilidade obtidos para cada atributo apresentam-se na Tabela 6.

Tabela 6 – Média com desvio padrão e índice de aceitabilidade para cada atributo da massa fresca enriquecida com mix de farinhas vegetais.

Atributo	**Média (DP)**	**Índice de aceitabilidade**
Impressão global	7,0 ± 2,1	78,30%

Cor	6,4 ± 2,3	71,20%
Aroma	6,4 ± 2,2	71,40%
Sabor	6,7 ± 2,2	74,60%
Textura	7,1 ± 2,1	79,10%
Índice de aceitabilidade		74,90%

Fonte: Autora (2021)

De um modo geral as médias não apresentaram diferenças entre si. O maior índice de aceitabilidade (I.A) foi para o atributo textura que apresentou 79,1%, já para a cor o (I.A) foi de 71,4% sendo a menor porcentagem obtida. Os resultados refletem as respostas obtidas para as perguntas abertas na ficha de análise, onde os provadores foram questionados sobre o que mais haviam gostado e o que menos haviam gostado na amostra recebida. 11 provadores (26%) citaram cor ou aparência como o que menos haviam gostado na amostra. Já 9 provadores (21%) indicaram a textura como o que mais haviam gostado na amostra. Além disso, o sabor foi citado por 22 provadores como sendo o que mais haviam gostado na amostra.

A baixa aceitação da cor do produto pode ser motivada pela coloração esverdeada que a massa apresentou, cor característica das folhas utilizadas como matéria prima, o que representa também, uma boa incorporação do mix de farinhas à receita. A coloração da massa pode ser observada na Figura 11. Segundo Dutcosky (1996), para o produto submetido à análise sensorial ser considerado aceito, o índice de aceitabilidade deve ser igual ou maior a 70%, posto isto, a massa fresca enriquecida com mix de farinhas vegetais obteve aceitação positiva.

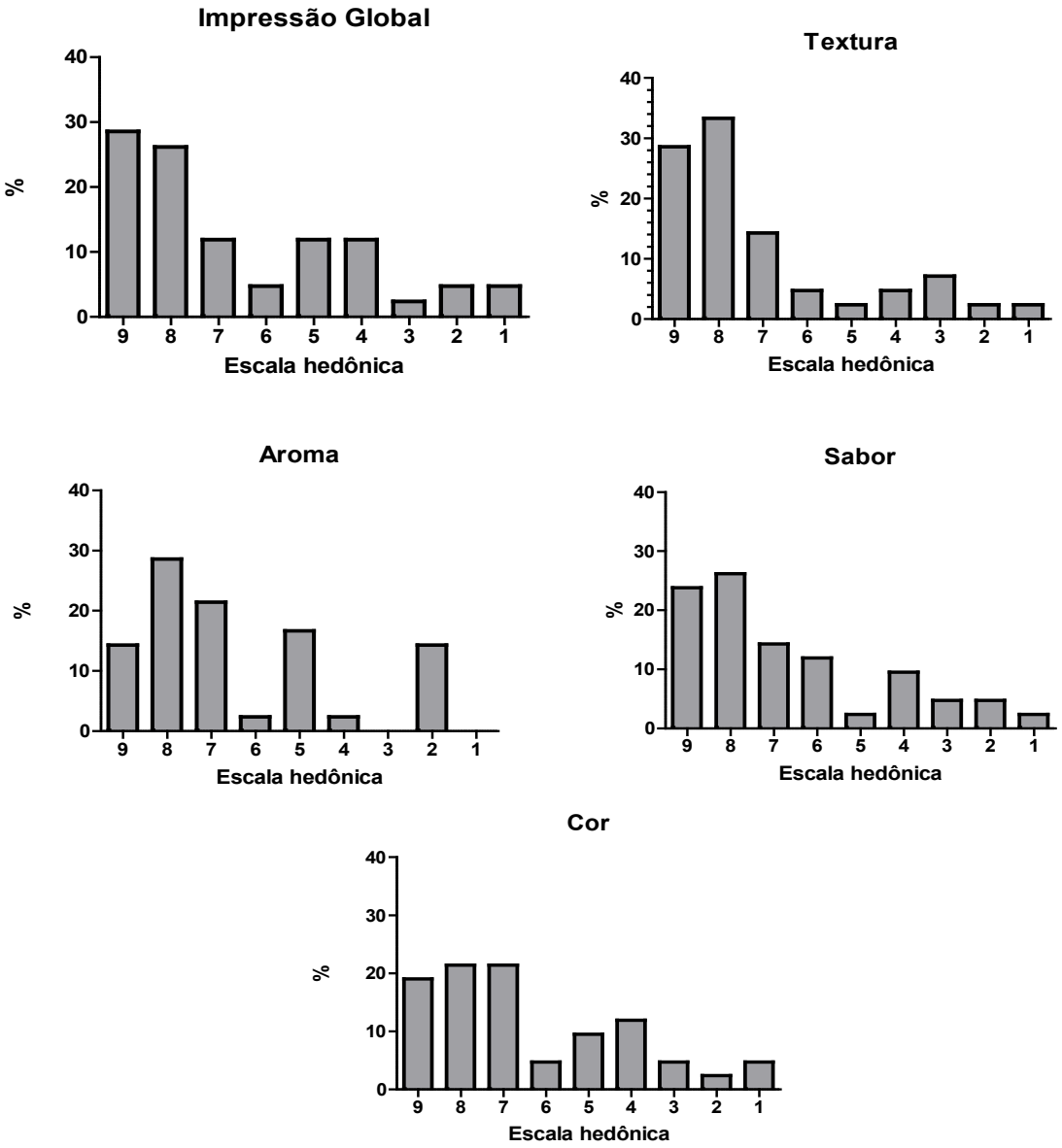
Figura 11 – Massa fresca antes de ser cortada no formato de *fettuccine*

Fonte: Autora (2021)

De maneira geral, 73% dos provadores deram notas acima de 5 (não gostei nem desgostei) para todos os atributos, sendo 8 (gostei muito) a nota que prevaleceu entre os atributos.

Considerando as médias obtidas para cada ponto da escala hedônica (Figura 12) um total de 66,6% dos provadores avaliou a impressão global da massa como gostei muitíssimo, gostei muito e gostei moderadamente. Quanto a textura, 47,61% avaliaram como gostei muito e gostei moderadamente. Já 14,28% dos provadores avaliaram o aroma como gostei muitíssimo, sendo essa a menor porcentagem entre os atributos para “Gostei muitíssimo”. No atributo sabor, 64,2% dos avaliadores ficaram entre os pontos gostei muitíssimo, gostei muito e gostei moderadamente. Para o atributo cor os dois pontos mais votados foram gostei muito e gostei moderadamente totalizando 61%.

Figura 12 - Distribuição dos provadores quanto à preferência da massa fresca elaborada com mix de farinhas vegetais para cada atributo, onde: (9) Gostei muitíssimo, (8) Gostei muito, (7) Gostei Moderadamente, (6) Gostei ligeiramente, (5) Não gostei nem desgostei, (4) Desgostei ligeiramente, (3) Desgostei moderadamente (2) Desgostei muito e (1) Desgostei muitíssimo.



Fonte: Autora (2021)

Assim como na presente pesquisa, no talharim adicionado de cenoura com ramas desenvolvido por Nagazaki (2019), a aparência obteve baixa avaliação, sendo menor do que a da formulação que continha apenas a cenoura, o que a autora relacionou a alteração da cor que a adição de rama proporciona ao produto.

Cemin (2013), desenvolveu e analisou sensorialmente uma massa fresca enriquecida com folhas de brócolis, onde pode-se observar médias de aceitação entre 6,9 e 6,3 muito próximas às obtidas nesta pesquisa, ambas analisaram os mesmos atributos que se encontram entre 7,1 e 6,4.

É possível observar resultados sensoriais semelhantes ao presente estudo no trabalho de Storck (2013), onde o aproveitamento integral de alimentos (*in natura*) foi

sugerido através de uma panqueca colorida com talos e folhas de beterraba que obteve média de 5,4 ± 1,3 e I.A 76,4% e uma torta de legumes com talos e folhas de brócolis e cenoura que alcançou média sensorial de 6,2 ± 1,2 e I.A 88,9%.

Tratando-se da incorporação de talos e folhas através do desenvolvimento de farinhas vegetais, é possível citar o estudo de Souza e Mattanna (2019), onde foi desenvolvido e analisado sensorialmente um bolo de beterraba e de um pão integral de beterraba. Ambos foram enriquecidos com farinha de talos de beterraba, e o menor (I.A) nos dois produtos foi para o aroma com 89,77% para o bolo de beterraba e 88,22% para o pão integral observando-se uma aceitação maior do que para a massa fresca.

E ainda, o de Mauro et Al. (2010), que elaborou cookies e analisou sensorialmente quanto aos atributos aspecto global, aroma, consistência e sabor, sendo uma das formulações com farinha de talos de couve onde observou-se a menor média entre os atributos para aroma (5,91). A outra formulação, com farinha de talos de espinafre apresentou a maior média entre os atributos para sabor (7,07). Observa-se neste estudo aceitação aproximada a da massa fresca que obteve média 6,4 para aroma e 6,7 para sabor.

6 CONCLUSÃO

A massa fresca tipo *fettuccine* elaborada neste estudo destaca-se como fonte de fibras e proteínas, nutrientes importantes que são referências em uma alimentação saudável e equilibrada e ainda na prevenção de doenças. Os resultados da análise sensorial demostraram que todos os atributos receberam média acima de 6 e um índice de aceitação positivo (74,90%).

Considerando a qualidade nutricional que o mix de farinhas vegetais proporciona à receita, a presença de compostos fenólicos ainda que em baixa concentração, e sua boa aceitação sensorial considera-se promissora sua adição em alimentos industrializados, como alternativa para elevar a qualidade nutricional desses alimentos sem afetar o custo e tornar habitual o aproveitamento de talos e folhas de hortaliças.

Desta forma, espera-se que o presente estudo contribua para informação e conscientização de produtores e consumidores, pois são estes os principais veículos que irão auxiliar uma queda eficiente do desperdício de alimentos que ocorrerá a longo prazo a partir de mudanças de hábitos na sociedade como um todo.

A pesquisa desenvolvida até o momento será submetida ao II Congresso Brasileiro Online de Ciência dos Alimentos (II CONBRACA) e tem-se como perspectivas futuras realizar a análise para teor de compostos fenólicos totais nas farinhas desenvolvidas elaborando assim, outro artigo dando enfoque à caracterização físico-química das farinhas vegetais.

REFERÊNCIAS

ABIMAPI. **Macarrão.** São Paulo, n.1754. 2015. Disponível em: <https://www.abimapi.com.br/macarrao.php>

ANDRIOLA, Erivania Duarte et al. **Elaboração e caracterização de preparações obtidas a partir de partes não convencionais de vegetais e introdução no cardápio da merenda escolar de creches da cidade de Cuité-PB**. Universidade Federal de Campina Grande. Curso de Bacharelado em Nutrição. Cuité – PB. 2014.

ARAÚJO, Júlio**. Química de alimentos: teoria e prática.** In: Química de alimentos: teoria e prática. 2011. p. 193-240.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia.** 1993. 8 p.

AUGUSTO, Gabriella et al. **Aceitação de cupcakes com farinha de talos de couve manteiga e farinha de talos de espinafre por escolares do município de Prudentópolis-PR.** RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, São Paulo. v. 11, n. 68, p. 731-737, 2017.

BASSETTO, Radla Zabian et al. **Aproveitamento de farinha de resíduo de beterraba como matéria-prima para fabricação de biscoito tipo "cookies".** Revista TechnoEng-ISSN 2178-3586, v. 1, 2020. Disponível em: http://cescage.com.br/revistas/index.php/RTE/article/view/773 Acesso em: 31 jul. 2021

BOAVENTURA, Adriana Campos. **Avaliação química, protéica e biodisponibilidade de cálcio nas folhas de couve-manteiga, couve-flor e espinafre**. 1998. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 14 de 21 de fevereiro de 2000 - **Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Massa Alimentícia ou Macarrão.**

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 263 de 22 de setembro de 2005 – **Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos.**

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012 - **Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar.**

CAMPOS, Flavia Milagres et al. **Estabilidade de compostos antioxidantes em hortaliças processadas: uma revisão**. Revista Alimentos e Nutrição Araraquara, Araraquara. v. 19, n. 4, p. 481-490, 2008.

CANELLA, D. et.al. **Consumo de hortaliças e sua relação com os alimentos ultraprocessados no Brasil.** Rev Saúde Pública, 2018; 52:50. Disponível em: https://www.scielosp.org/article/rsp/2018.v52/50/pt/. Acesso em: 25 mai. 2021.

CEAGESP. **Programa brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigranjeiros.** Classificação de couve-flor. São Paulo. 2000.

CECCHI, Heloisa Máscia. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos.** Brasil, Editora da Unicamp, 2003.

CEMIN, Rafaela Poletto. **Produção de massa fresca enriquecida com folhas de brócolis (Brassica oleracea italica).** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Trabalho de conclusão de curso. (Engenharia de Alimentos). Porto Alegre, 2013.

CERQUEIRA, Fernanda Menezes; MEDEIROS, Marisa Helena Gennari de; AUGUSTO, Ohara. **Antioxidantes dietéticos: controvérsias e perspectivas.** Química Nova, v. 30, p. 441-449, 2007.

DE MATOS, F. A. C. et al. **Beterraba: Saiba como cultivar hortaliças para colher bons negócios**. 2012, SEBRAE, Serviço Brasileiro de apoio às micro e pequenas empresas. Disponível em: <http://uc.sebrae.com.br/files/institutionalpublication/pdf/cartilha_beterraba_passo_a_passo.pdf> Acesso em: 29 nov. 2018.

DE MATOS, F. A. C. et al. **Cenoura: Saiba como cultivar hortaliças para colher bons negócios**. 2011, SEBRAE, Serviço Brasileiro de apoio às micro e pequenas empresas.

DE SOUZA, Marcia Maria Pereira; MATTANNA, Paula. **Desenvolvimento de produtos enriquecidos com farinha de talos de beterraba.** Revista eletrônica biociências, biotecnologia e saúde, Curitiba, v. 12, n. 23, p. 16-26, 2019.

Dossiê Alimentos Desidratados. **Food Ingredients Brasil**. São Paulo, n.26, 2013. Disponível em: https://revista-fi.com.br/upload_arquivos/201606/20160602609440014649614 89.pdf Acesso: 25 jun. 2021.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos.** Curitiba: Ed. Universitária Champagnat, 1996,123 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA**. Arroz e feijão estão entre os alimentos mais desperdiçados no Brasil. Segurança alimentar, nutrição**

e saúde. 2018. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/37697781/arroz-e-feijao-estao-entre-os-alimentos-mais-desperdicados-no-brasil?link=agencia Acesso: 22 jun. 21.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo:Instituto Adolfo Lutz, 2008.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos. Princípios e Prática.** Ed**.** 2, Porto Alegre: Ed. Artmed, 2006. P. 968.

FERNANDES, Luciane da Silveira Fagundes. **Elaboração e caracterização da fração foliar da beterraba (*Beta vulgaris L.*).** 2016. 29f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2016.

FRANZOSI, Diana; DA CRUZ DANELUZ, Helena; BARATTO, Indiomara. **Níveis de desperdício de partes não convencionais de produtos utilizados diariamente em um restaurante no sudoeste do paraná.** RBONE-Revista Brasileira De Obesidade, Nutrição E Emagrecimento, Pato Branco, v. 12, n. 69, p. 66-75, 2018.

GAYARDO. M. et al. **Desenvolvimento de pães bisnaguinhas com substituição de farinha de trigo por farinha de beterraba, isento de gordura hidrogenada com adição de estermid®.** Trabalho de Conclusão de Curso. (Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira. 2015.

GONDIM, Jussara A. Melo et al**. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas.** Food Science and Technology**,** Lagoa Nova v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.

GONZÁLEZ, María de Jesús Callejo. **Industrias de cereales y derivados**. ed. 1. Madrid: mundi-prensa, 2002.

GUARENTI, Eliana Maria**. Sistemas de Produção Embrapa. Cultivo do trigo: qualidade tecnológica.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasília. DF. 2014. Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=3704&p_r_p_-996514994_topicoId=3050 Acesso em: 30 jul. 21.

JUNIOR, Odenel Moreira Castilho; OLIVEIRA, A. P. **Caracterização físico-química da farinha da folha de cenoura (Daucus carota) e a aplicação na elaboração de produtos alimentícios.** Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, Ponta Grossa, v. 7, n. 2, p. 1098-1105, 2013.

LIMA, Andréia Alves. **Estrutura e reatividade de complexos de íons metálicos com flavonols, antocianinas e antocianidinas.** 2007. 189p. Dissertação (Doutorado) – Instituto de Química. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, São Paulo, Ribeirão Preto, 2007.

MAURO, Ana Karina; SILVA, Vilma; FREITAS, Maria Cristina Jesus. **Caracterização física, química e sensorial de cookies confeccionados com farinha de talo de couve (FTC) e farinha de talo de espinafre (FTE) ricas em fibra alimentar.** Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**,** Rio de Janeiro v. 30, n. 3, p. 719-20, 2010.

MARCATO, Andressa Rigoni et al. **Farinha de inhame em massa fresca integral: avaliação da qualidade tecnológica e funcional**. Research, Society and Development, v. 10, n. 2, p. e59310213002-e59310213002, 2021. Disponível em: https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13002. Acesso em: 27/06/2021.

MEIRELLES, Ana Flávia Mairinck. **Produtividade de hortaliças (alface, brócolis e rúcula) em resposta ao tratamento com ácidos húmicos e bactérias promotoras de crescimento em unidades de agricultura familiar.** 2016. 91f. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Viçosa. Florestal, MG, 2016.

MELO, Enayde de Almeida et al. **Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas.** Food Science and Technology, Campinas, v. 26, n. 3, p. 639-644, 2006.

MOREIRA, O. et. Al. **Caracterização físico-química da farinha da folha de cenoura (*daucus carota*) e a aplicação na elaboração de produtos alimentícios.** Universidade Federal do Paraná. Ponta Grossa. 2013.

NAGASAKI, H. S. **Aproveitamento integral de cenoura para o desenvolvimento de macarrão tipo talharim.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Uberlândia. Patos de Minas. 2019.

OLIVEIRA, Alane Cabral de et al. **Fontes vegetais naturais de antioxidantes**. Química Nova, Maceió, v. 32, n. 3, p. 689-702, 2009.

PEREIRA, Gláucia Imaculada Soares et al. **Avaliação química da folha de cenoura visando ao seu aproveitamento na alimentação humana.** Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 27, p. 852-857, 2003.

PRIM, Maria Benedita da Silva et al. **Análise do desperdício de partes vegetais consumíveis.** Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. Faculdade de Engenharia de Produção. Dissertação de mestrado. 2003.

Ribeiro, Eliana Paula. Química de alimentos. Brasil, Blucher, 2007. Ed. 2 p. 195.

SANTOS A.-K. D. et al**. Caracterização física e química de biscoito salgado enriquecido com farinha de resíduos do processamento da cenoura e**

especiarias. R. bras. Tecnol. Agroindustr. Ponta Grossa, v. 11, n. 2, p. 2368-2381, jul./dez. 2017.

SANTOS, Henrique Pereira; PIRES, João Leonardo Fernandades; FONTANELI, Renato Serena. **Sistemas de Produção Embrapa. Cultivo do trigo: Semeadura e rotação de culturas.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasília. DF. 2014. Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=3704&p_r_p_-996514994_topicoId=3047 Acesso em: 30 jul. 21

SANTOS, Jéssica Alves Fatima dos. **Vantagem competitiva de produtos da couve-flor: análise comparativa entre o modelo tradicional de o mini-processamento.** 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Curso Superior de Tecnologia em Logística). Faculdade de Tecnologia de Sorocaba. Sorocaba, 2015.

SARTORELLI, Claldia Silva do Carmo. **Caracterização química da parte aérea de cenoura (Daucus carota) e beterraba (Beta vulgaris), visando ao aproveitamento na alimentação humana.** Universidade Federal de Lavras. Lavras-MG. 1998.

SILVA, C. O.; TASSI, EMM; PASCOAL, G. B. **Ciência dos Alimentos: princípios de bromatologia**. Rio de Janeiro: Rubio, 2016. P. 87-99.

SILVA,Magnólia A. S. Cartilha de Soberania Alimentar na Agricultura Familiar. Porto Alegre: CORAG, 2009, 55 p.

SINGLETON, V. L. ROSSI, J. A. **Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic -phosphotungstic acid reagent**. American Journal of Enology and Viticulture, 16, 144–158, 1965.

SOARES, Flávia Machado Starling. **Análise Mensal: Trigo.** Companhia Nacional de Abastecimento. Distrito Federal: Brasília. 2020. Disponível em: file:///D:/Meus%20documentos/Downloads/TrigoZ-ZAnaliseZMensalZ-ZFevereiro-2020.pdf Acesso em: 30 jul. 21.

SOUSA, Rosa Maria. **Aproveitamento do resíduo oriundo do processamento mínimo de cenoura no desenvolvimento de novos produtos alimentícios.** 2008. Dissertação de mestrado. (Nutrição Humana). Universidade de Brasília. Brasília, 2008.

SOUZA, Patrícia DJ et al. **Análise sensorial e nutricional de torta salgada elaborada através do aproveitamento alternativo de talos e cascas de hortaliças.** Alimentos e Nutrição Araraquara, v. 18, n. 1, p. 55-60, 2008.

SANTANA, Adriana Figueiredo; OLIVEIRA, Lenice Freiman de. **Aproveitamento da casca de melancia (Curcubita citrullus, Shrad) na produção artesanal de doces alternativos.** Alimentos e Nutrição Araraquara, v. 16, n. 4, p. 363-368, 2009.

STORCK, Cátia Regina et al. **Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações.** Ciência Rural, v. 43, n. 3, p. 537-543, 2013.

TEIXEIRA, Lílian Viana. **Análise sensorial na indústria de alimentos.** Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, v. 64, n. 366, p. 12-21, 2009.

TIVELLI, S. W. et. al. **Boletim técnico. Beterraba: do plantio à comercialização**. 2011. 45p. Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, 210. Disponível em: http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/arquivos/iacbt210.pdfAcesso em: 29 nov. 2018.

TIVERON, Ana Paula. **Atividade antioxidante e composição fenólica de legumes e verduras consumidos no Brasil**. 2010. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

TREVISAN, N. et.al. **Rendimento de cultivares de brócolis semeadas em outubro na região centro do Rio Grande do Sul.** Ciência Rural, v.33, n.2, p233-239, Santa Maria, 2003.

WARDLAW, Gordon M.; SMITH, Anne M. **Nutrição contemporânea**. AMGH Editora, 2013.

Apêndice A – Ficha da análise sensorial

Teste de Aceitação de massa fresca enriquecida com farinha vegetal

1. Você está recebendo uma amostra codificada de massa fresca enriquecida com farinha de folhas de vegetais. Por gentileza, prove e avalie o quanto você gostou ou desgostou utilizando a escala abaixo.

Número da Amostra: _____

(9) gostei muitíssimo
(8) gostei muito
(7) gostei moderadamente
(6) gostei ligeiramente
(5) não gostei nem desgostei
(4) desgostei ligeiramente
(3) desgostei moderadamente
(2) desgostei muito
(1) desgostei muitíssimo

Avalie a amostra quanto a:
Impressão Global ____
Textura ____
Aroma ____
Sabor____
Cor ____

2. Cite o que você **mais** gostou na amostra:

_____

_____

3. Cite o que você **menos** gostou na amostra:

_____

_____