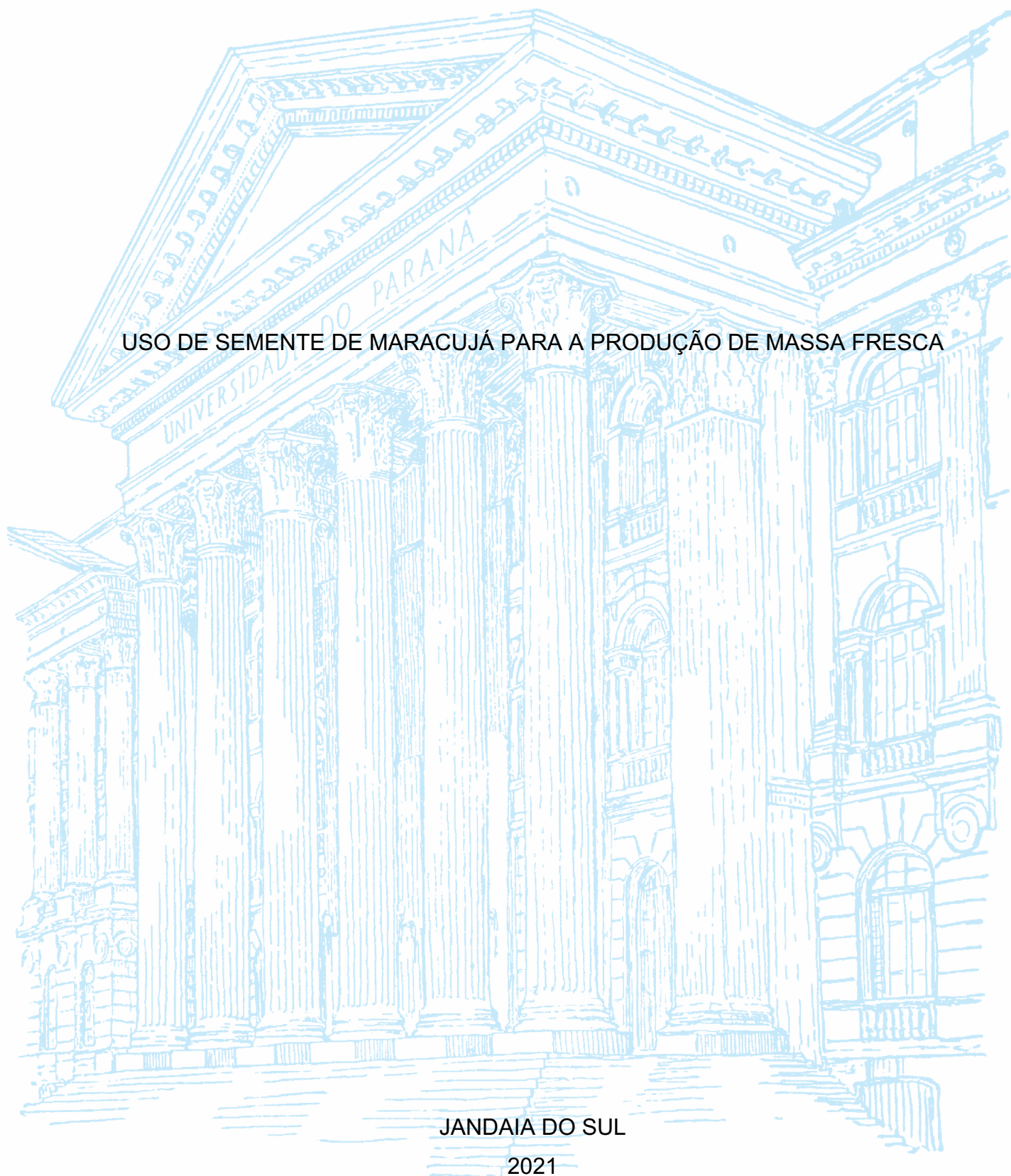


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

THAIS CRISTINA GOMES VENDRAMETTO

USO DE SEMENTE DE MARACUJÁ PARA A PRODUÇÃO DE MASSA FRESCA



JANDAIA DO SUL

2021

THAIS CRISTINA GOMES VENDRAMETTO

USO DA SEMENTE DE MARACUJÁ PARA A PRODUÇÃO DE MASSA FRESCA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia de Alimentos, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Engenharia de Alimentos

Orientadora: Prof(a). Dr(a). Luana Carolina Bosmuler Züge

JANDAIA DO SUL

2021

V453u Vendrametto, Thais Cristina Gomes
Uso da semente de maracujá para a produção de massa fresca. /
Thais Cristina Gomes Vendrametto. – Jandaia do Sul, 2021.
28 f.

Orientadora: Profa. Dra. Luana Carolina Bosmuler Züge
Trabalho de Conclusão do Curso (graduação) – Universidade
Federal do Paraná. Campus Jandaia do Sul. Graduação em Engenharia
de Alimentos.

1. Compostos fenólicos. 2. Atividade antioxidante. 3. Passiflora
edulis. I. Züge, Luana Carolina Bosmuler. II. Título. III. Universidade
Federal do Paraná.

CDD: 664



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PARECER Nº 06/2021/UFPR/R/JA
PROCESSO Nº 23075.038658/2021-59
INTERESSADO: UFPR/R/JA/CCEAL - COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS - JANDAIA

TERMO DE APROVAÇÃO

THAIS CRISTINA GOMES VENDRAMETTO

USO DE SEMENTE DE MARACUJÁ PARA A PRODUÇÃO DE MASSA FRESCA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos no curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Paraná, aprovado pela seguinte banca examinadora:

Orientador: Profa. Dra. Luana Carolina Bosmuler Züge
Curso de Engenharia de Alimentos, UFPR

Profa. Dra. Dirlei Diedrich Kieling
Curso de Engenharia de Alimentos, UFPR

Profa. Dra. Leomara Floriano Ribeiro
Curso de Engenharia de Alimentos, UFPR

Jandaia do Sul, 03 de agosto de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **LUANA CAROLINA BOSMULER ZUGE, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 03/08/2021, às 15:50, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **DIRLEI DIEDRICH KIELING, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 03/08/2021, às 15:50, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **LEOMARA FLORIANO RIBEIRO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 03/08/2021, às 15:50, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida [aqui](#) informando o código verificador **3694030** e o código CRC **9A6ABC7**.

Dedico este trabalho a Deus, por ter iluminado meus caminhos e aos meus pais Nevely e Rogério que sempre estiveram ao meu lado me apoiando e incentivando.

AGRADECIMENTOS

Agradeço á Deus por ter me concedido tantas bênçãos durante esses anos, pelo seu amor, e por iluminar os meus caminhos.

Aos meus pais Nevely e Rogério, que me fortaleceram nos momentos mais difíceis, sempre estiveram do meu lado, me dando amor e força. E toda a minha família pelas orações e amor.

A professora Luana Carolina Bosmuler Züge pela orientação, paciência e por todo conhecimento que me foi passado durante este trabalho e ao longo da graduação.

Aos técnicos do laboratório pelo auxílio.

A Andréia Roseto, por ter me fornecido as sementes de maracujá.

A todos os meus amigos, pela amizade, conselhos, por todos os momentos e principalmente por estarem ao meu lado.

Muito obrigada.

Ainda que a minha mente e o meu corpo enfraqueçam, Deus é a minha
força, Ele é tudo o que sempre preciso. (Salmos 73:26)

USO DE SEMENTE DE MARACUJÁ PARA PRODUÇÃO DE MASSA FRESCA

Thais Cristina Gomes Vendrametto, Luana Carolina Bosmuler Züge

RESUMO

O maracujá *Passiflora edulis* é uma fruta muito produzida e comercializada no Brasil, tanto *in natura* como também na forma de polpas. Nas agroindústrias durante a produção de polpas são geradas grandes quantidades de resíduos, que por muitas vezes são descartados de formas inadequadas. Muitos estudos já realizados afirmam um grande potencial de benefícios que esses resíduos possuem. As sementes de maracujá possuem ácidos graxos insaturados, antioxidantes e compostos bioativos como os polifenóis, flavonóides, carotenóides, fitoesteróis e tocoferóis. O objetivo deste estudo foi avaliar propriedades da semente do maracujá e aplicá-la, bem como seu óleo, na produção de macarrão de massa fresca, caracterizando o produto final. Para as sementes de maracujá foi analisado umidade, cinzas, açúcares redutores, lipídeos, compostos fenólicos e atividade antioxidante. Após análises das sementes foram elaboradas três tipos de massas de macarrão fresca, sendo uma a massa tradicional, uma com adição de semente de maracujá e uma com adição do óleo da semente de maracujá. Para essas massas foram feitas análise de características tecnológicas, digestão *in vitro*, análise microbiológica de bolores e leveduras e bactérias mesófilas. A semente de maracujá apresentou quantidades consideráveis de lipídeos ($24,52 \pm 1,47 \text{ g.100g}^{-1}$) e compostos fenólicos ($671,26 \pm 171,12 \text{ mg EAG.100 g}^{-1}$). A atividade antioxidante da semente de maracujá, utilizando metanol e etanol como solventes, apresentou resultados para o método ABTS de $15,50 \mu\text{M de trolox g}^{-1}$ e $3,18 \mu\text{M de trolox g}^{-1}$ e para o método FRAP de $148,37 \mu\text{M FeSO}_4 \text{ g}^{-1}$ e $47,15 \mu\text{M FeSO}_4 \text{ g}^{-1}$, respectivamente. A análise de compostos fenólicos das massas após a cocção obteve valores superiores quando comparados as massas cruas, sendo esses superiores ainda para massa com adição de semente. O menor crescimento de microrganismos, com armazenamento em temperatura ambiente, foi visto para a massa com adição de farinha de semente de maracujá. Desta forma, com os resultados obtidos, pode-se concluir que a utilização da semente de maracujá em massas alimentícias, é uma alternativa para aumentar a conservação, assim como fazer com que o macarrão seja uma alternativa para as indústrias como um produto novo no mercado e para os consumidores que buscam alimentos ricos em nutrientes que auxiliam na saúde.

Palavras-chave: compostos fenólicos, atividade antioxidante, *Passiflora edulis*

USE OF PASSION FRUIT SEED FOR FRESH DOUGH PRODUCTION

Thais Cristina Gomes Vendrametto, Luana Carolina Bosmuler Züge

ABSTRACT

Passion fruit *Passiflora edulis* is a fruit that is widely produced and sold in Brazil, both fresh and in the form of pulp. In agribusiness during pulp production, large amounts of waste are generated, which are often inappropriately disposed of. Many studies already carried out affirm a great potential of benefits that these residues possess. Passion fruit seeds contain unsaturated fatty acids, antioxidants and bioactive compounds such as polyphenols, flavonoids, carotenoids, phytosterols and tocopherols. The aim of this study was to evaluate properties of the passion fruit seed and apply it, as well as its oil, in the production of fresh pasta noodles, characterizing it as a final product. For passion fruit seeds, moisture, ash, reducing sugars, lipids, phenolic compounds and antioxidant activity were analyzed. After seed analysis, three types of fresh noodles were prepared, for which analysis of technological characteristics, in vitro digestion, microbiological analysis of molds and yeasts and mesophilic bacteria were performed. The passion fruit seed presented considerable amounts of lipids (24.52 ± 1.47 g.100g⁻¹) and phenolic compounds (671.26 ± 171.12 mg EAG.100 g⁻¹). The antioxidant activity using methanol and ethanol as solvents showed results for ABTS method of 15.50 μ M of trolox g⁻¹ and 3.18 μ M of trolox g⁻¹ and for FRAP method of 148, 37 μ M FeSO₄ g⁻¹ and 47, 15 μ M FeSO₄ g⁻¹, respectively. The analysis of phenolic compounds of the pasta after cooking obtained higher values when compared to the raw pasta, which were even higher for pasta with the addition of seed. The smallest growth of microorganisms, with storage at room temperature, was seen for the dough with the addition of passion fruit seed flour. Thus, with the results obtained, it can be concluded that the use of passion fruit seed in pasta is an alternative to increase conservation, as well as making pasta an alternative for industries as a new product on the market and for consumers seeking health-enhancing nutrient-rich foods.

Keywords: phenolic compounds, antioxidant activity, *Passiflora edulis*

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- MASSAS DE MACARRÃO	14
------------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - FORMULAÇÕES DAS MASSAS FRESCAS DE MACARRÃO.....	14
TABELA 2 - ANÁLISE DA SEMENTE DE MARACUJÁ	17
TABELA 3 - ANÁLISE DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA SEMENTE DE MARACUJÁ	19
TABELA 4 - UMIDADE E CINZAS DAS MASSAS FRESCAS DE MACARRÃO	20
TABELA 5 - CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS PARA MASSA FRESCA DE MACARRÃO	21
TABELA 6 - ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DAS MASSAS DE MACARRÃO	23
TABELA 7 - TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS NA SIMULAÇÃO DA DIGESTÃO <i>IN VITRO</i> PARA AS MASSAS DE MACARRÃO	24
TABELA 8 - TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS NA SIMULAÇÃO DA DIGESTÃO <i>IN VITRO</i> PARA AS MASSAS DE MACARRÃO	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 MATERIAS E MÉTODOS	12
2.1 MATERIAIS	12
2.2 MÉTODOS	12
2.2.1 Obtenção das sementes secas e moídas	12
2.2.2 Caracterização da semente de maracujá	12
2.2.2.1 Análises físicas e químicas	12
2.2.2.2 Determinação do teor de compostos fenólicos	13
2.2.2.3 Atividade antioxidante	13
2.2.3 Produção de macarrão de massa fresca	14
2.2.4 Caracterização da massa fresca	15
2.2.4.1 Determinação de umidade e cinzas	15
2.2.4.2 Caracterização tecnológica da massa fresca	15
2.2.4.3 Análise de microbiológica da massa fresca de macarrão	16
2.2.4.4 Análise de bioacessibilidade: simulação da digestão <i>in vitro</i>	16
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA SEMENTE DE MARACUJÁ	17
3.2 CARACTERIZAÇÃO DO MACARRÃO DE MASSA FRESCA	19
3.2.1 Determinação de umidade e cinzas	19
3.2.2 Caracterização tecnológica do macarrão de massa fresca	21
3.2.3 Análises microbiológicas para massas de macarrão	22
3.2.4 Simulação da digestão <i>in vitro</i>	24
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

As frutas *in natura* são altamente perecíveis, ou seja, sua deterioração acontece em um curto período. A produção de polpa de frutas é uma atividade agroindustrial importante que agrega valor econômico à fruta, evitando desperdícios e minimizando as perdas que ocorrem durante a comercialização do produto *in natura*. Além disso, a polpa de fruta é uma alternativa para as pessoas consumirem sucos de frutas naturais em qualquer época do ano e com alto valor nutricional (COSTA; CARDOSO; SILVA, 2013).

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá, sendo o estado da Bahia o principal produtor nacional. O maracujá produzido no Brasil é utilizado na agroindústria para extração de polpa e também para a comercialização da fruta *in natura* (CAVICHIOLI; CELESTINO; CONTIERO, 2020). O mercado de polpas no Brasil é próspero, entretanto o aumento desse processamento gera resíduo, e a forma como ele será descartado é preocupante. Durante a produção de polpa de maracujá são geradas quantidades volumosas de resíduos, constituídos em sementes e cascas. Estes resíduos possuem benefícios à saúde, por apresentarem compostos bioativos, proporcionando uma alternativa para o reaproveitamento (MOURA et al., 2013).

Os compostos bioativos presentes no óleo da semente de maracujá apresentam atividades antioxidantes e antibacterianas, entre eles estão os polifenóis, flavonóides, carotenóides, fitoesteróis e tocoferóis. O óleo extraído da semente de maracujá também possui uma quantidade elevada de ácidos graxos insaturados como o ácido linoleico (FERRARI; COLUSS; AYUB, 2004; LIMA, 2019).

O macarrão é um alimento muito consumido e produzido no Brasil. As massas alimentícias são produtos não fermentados, sendo os ingredientes mais comuns a farinha e os ovos, o macarrão pode ser de massas frescas ou massas secas, sendo que as massas frescas precisam ser comercializadas e mantidas sob refrigeração. O macarrão é um alimento que possui baixo valor nutricional, pois em sua composição contém em maior quantidade o carboidrato, pouca proteína e não possui vitaminas, nem fibras desta forma torna fundamental a adição de nutrientes e até mesmo a substituição de farinha de trigo por outras farinhas (CERQUEIRA, 2017; MENEGASS; LEONEL, 2006). A massa fresca de macarrão é um produto altamente perecível em relação à estocagem e armazenamento, onde o principal

mecanismo de deterioração é o crescimento de bolores e leveduras (CRUZ; SOARES, 2002).

Neste contexto o objetivo deste estudo foi avaliar propriedades da semente do maracujá e aplicá-la, bem como seu óleo, na produção de macarrão de massa fresca, caracterizando o produto final.

2 MATERIAS E MÉTODOS

2.1 MATERIAIS

As sementes de maracujá (*Passiflora edulis*) foram adquiridas de um produtor que processa e comercializa polpa de maracujá na cidade de São Pedro do Ivaí. Os ovos e a farinha de trigo do tipo *premium* foram adquiridos no comércio da cidade de Jandaia do Sul. Os reagentes utilizados para as análises foram todos de grau analítico. Os experimentos foram conduzidos nos laboratórios da Universidade Federal do Paraná - Campus em Jandaia do Sul.

2.2 MÉTODOS

2.2.1 Obtenção das Sementes Secas e Moídas

As sementes de maracujá, que já estavam previamente secas, passaram por um processo de secagem em estufa de circulação forçada de ar à 50°C (Lucadema, LUCA-82) com duração de 5 horas, em seguida foram moídas em um moinho de bola (Splabor, SP-38). As amostras moídas passaram por duas peneiras com mesh de 32 e 12 sucessivamente, foram embaladas a vácuo e armazenadas a -18°C, envoltas em embalagens laminadas.

2.2.2 Caracterização da Semente de Maracujá

2.2.2.1 Análises Físicas e Químicas

Foram feitas análises de umidade em estufa a 105°C, cinzas em mufla a 550°C, açúcares redutores e lipídeos. Os açúcares redutores foram determinados

pelo método espectrofotométrico de ácido 3,5- dinitrosalicílico (DNS), e para as análises de lipídeos foi utilizado o extrator de Goldfish com éter etílico como solvente, segundo a metodologia de Adolfo Lutz (IAL, 2008)

2.2.2.2 Determinação do Teor de Compostos Fenólicos

A extração dos compostos fenólicos presentes na semente do maracujá foi realizada utilizando 50 ml de etanol 99,5% como solvente para 1 g de amostra, e realizada em agitador orbital tipo *shaker* (Tecnal, TE- 4200) por 2 h a 180 rpm. A análise de compostos fenólicos totais foi realizada conforme metodologia de Swain e Hills (1959), na qual é adicionado 0,5 ml de amostra, 0,5 do reagente Folin Ciocalteau, 1 ml de solução de carbonato de sódio 15% e 8 ml de água destilada. Após repouso de 1 hora foi feita a leitura da absorvância a 720 nm, em espectrofotômetro (Pró-Análise UV-1600). A curva padrão foi realizada utilizando ácido gálico, e os resultados expressos em mg EAG.100 g⁻¹ de amostra.

2.2.2.3 Atividade Antioxidante

A determinação da atividade antioxidante presente na semente de maracujá foi realizada utilizando dois reagentes para a extração, etanol 99,5% e metanol 99,8%. Foi utilizado 50 ml de etanol ou 50 ml de metanol para 2 g de amostra, e a extração foi realizada em agitador orbital tipo *shaker* (Tecnal, TE-4200) por 2 horas a 150 rpm. Os métodos utilizados para as análises foram por captura do radical livre ABTS^{•+} e método de redução de ferro (FRAP).

A análise de atividade antioxidante pelo método de ABTS foi realizada conforme a metodologia de Rufino (2007). Para o preparo do radical ABTS^{•+} foi utilizado 88 µl da solução de persulfato de potássio 140 mM e adicionado 5 ml de solução estoque de ABTS 7 mM. Esta mistura foi deixada a 25°C por 16 horas e após sua absorvância foi padronizada com éter etílico até apresentar-se entre 0,650 e 0,750, a 734 nm. Para a análise foi colocado 30 µl de amostra em três concentrações diferentes e adicionado 3 ml do radical ABTS^{•+}. Após 6 minutos realizou a leitura da absorvância a 734 nm, em espectrofotômetro (Pró- Análise UV-1600), em ambiente escuro. A curva padrão foi realizada utilizando solução padrão trolox, e os resultados expressos em µm trolox por grama de amostra.

Para a análise para o método FRAP foi utilizada a metodologia de Rufino (2007). O reagente FRAP foi preparado com adição de 100 ml de solução tampão acetato 0,3 M, 10 ml de TPTZ (2,4,6-tris(2-piridil)-s triazina) 10 mM e 10 ml de solução aquosa de cloreto férrico 20 mM. Para a análise foram adicionados 90 µl da amostra em diferentes concentrações, 270 µl de água destilada e 2,7 ml do reagente FRAP. Após o repouso em banho Maria a 37 °C por 30 minutos foi realizada a leitura da absorvância a 595 nm, em espectrofotômetro (Pró-Analise UV-1600), em ambiente escuro. A curva padrão foi realizada utilizando sulfato ferroso, e os resultados expressos em µM sulfato ferroso por grama de amostra.

2.2.3 Produção da Massa Fresca de Macarrão

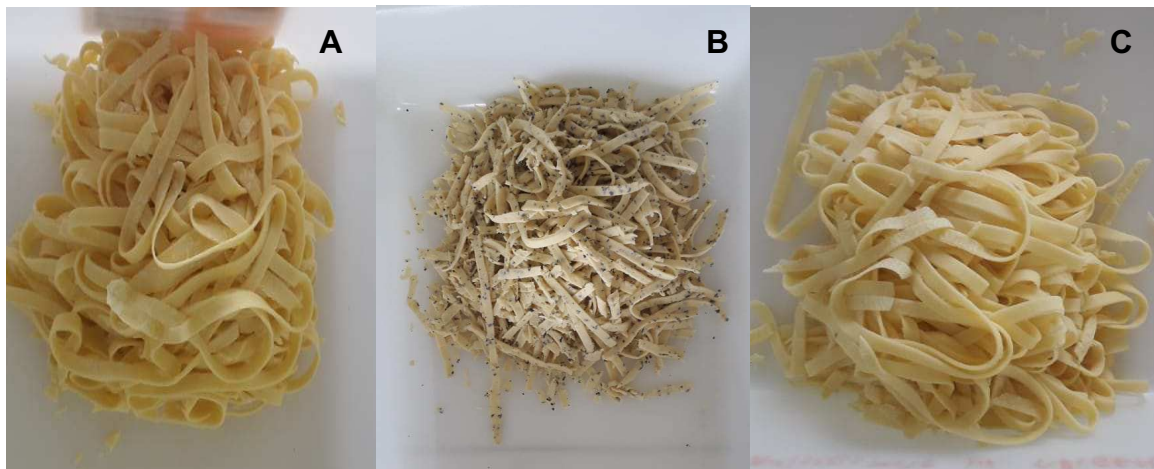
Para a formulação da massa base de macarrão utilizou-se ovo e farinha de trigo e foram realizados testes preliminares para determinar a quantidade de semente e de óleo a serem utilizadas, sem perder a característica da massa de macarrão. Foram elaboradas três massas: massa tradicional, massa com a farinha da semente do maracujá, e massa com o óleo extraído da semente de maracujá. Em uma balança semi-analítica foram pesadas e anotadas as massas da semente, farinha, e do óleo. Em seguida, para cada formulação, foram misturados todos os constituintes da massa de macarrão e sovados, manualmente, para auxiliar na formação da rede de glúten, e com auxílio de um cilindro elétrico (ARKE). Ao final as amostras de macarrão foram cortadas em formato talharim. O armazenamento das amostras foi realizado em PVC a -18°C. A Tabela 1 e a Figura 1 apresentam as formulações e formato das massas utilizadas para este trabalho.

TABELA 1 - FORMULAÇÕES DAS MASSAS FRESCAS DE MACARRÃO

Ingredientes	Tradicional	5% de semente de maracujá	2 % de óleo de semente de maracujá
Farinha de trigo (%)	100	95	98
Ovo (unidade)	1	1	1
Semente de maracujá (%)	-	5	-
Óleo da semente (%)	-	-	2

FONTE: A autora (2021)

FIGURA 1 - MASSAS DE MACARRÃO: (A) MASSA TRADICIONAL; (B) MASSA CONTENDO FARINHA DE SEMENTE DE MARACUJÁ; (C) MASSA CONTENDO ÓLEO DE SEMENTE DE MARACUJÁ.



FONTE: A autora (2021)

2.2.4 Caracterização da Massa Fresca de Macarrão

2.2.4.1 Determinação de Umidade e Cinzas

Foram realizadas análises de umidade em estufa a 105°C e cinzas em mufla a 550°C, segundo a metodologia de Adolfo Lutz (IAL, 2008), para as amostras de macarrão de massa fresca tradicional, com farinha de semente de maracujá e com óleo de semente de maracujá.

2.2.4.2 Caracterização Tecnológica da Massa Fresca de Macarrão

Para a determinação das características tecnológicas da massa de macarrão, foram determinados parâmetros de rendimento da massa, aumento de volume e perda de sólidos. Em uma balança semi-analítica foram pesados 10 gramas de amostra. A cocção das massas ocorreu após ebulição da água por 15 minutos, em uma chapa aquecedora (AGRATTO). O rendimento das massas foi determinado com o valor da massa do macarrão cru e após o cozimento, os resultados expressos em porcentagem.

Para a determinação de aumento de volume, em uma proveta de 100 ml preenchida com água destilada até o volume de 50 ml foi adicionado amostra de macarrão crua e após a cocção e verificado o volume deslocado de água.

Para a determinação da perda de sólidos, a água que foi utilizada para o cozimento das massas foi resfriada até temperatura ambiente (25 °C), e em seguida foi retirada uma alíquota de 50 ml para cada amostra e colocadas em cadinhos de porcelana até a evaporação. Após os cadinhos foram levados na estufa a 105 °C por 15 horas, resfriados e pesados para o cálculo da perda de sólidos, segundo a metodologia de Adolfo Lutz (IAL, 2008)

2.2.4.3 Análise de Microbiológica da Massa Fresca de Macarrão

As análises microbiológicas realizadas foram contagem total de bactérias mesófilas e contagem de bolores e leveduras, utilizando meios de cultura *Plate Count Agar* (PCA) e Agar Batata Dextrosado (BDA), respectivamente. Foram feitas análises com os macarrões logo após preparo, com uma semana sob refrigeração a 8°C, e com uma semana a 25°C. Todas as amostras foram armazenadas em plástico PVC até a realização da análise, considerando o armazenamento realizado comercialmente. Para realização das análises foi utilizada a metodologia segundo Silva et al. (2017).

2.2.4.4 Análise de Bioacessibilidade: Simulação da Digestão *in vitro*

As análises de digestão *in vitro* para as amostras de macarrão foram realizadas com base na metodologia de Ahmad et. al (2017), utilizando aproximadamente 5 gramas das amostras de cada macarrão, em duplicata. Para simular a fase oral foi utilizado 25 mL de uma solução de tampão acetato de sódio, pH 6,8, com 0,2% da enzima α -amilase, deixado em agitação com 100 rpm, a 37°C, durante 5 minutos. A fase gástrica foi simulada utilizando 3 g/l de pepsina em solução de NaCl, o pH ajustado em 3,0 com HCl 1 M, e deixado sob agitação com 100 rpm, a 37°C, durante 1 hora. A fase intestinal foi utilizado 3 g/l de sais biliares e pancreatina em solução salina tamponada com fosfato, o pH mantido em 8,0 com solução de NaOH 0,1 M, deixado sobre agitação com 100 rpm, a 37°C com duração de 2 horas. Em cada fase foram retiradas amostras as quais foram centrifugadas a 6000 rpm por 30 minutos, e congeladas até a análise de compostos fenólicos, conforme descrito na seção 2.2.2.2. Para comparação também foram realizadas análises do teor de compostos fenólicos das amostras de macarrão crua e cozida.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA SEMENTE DE MARACUJÁ

Os resultados obtidos da composição da semente de maracujá encontram-se expressos na Tabela 2.

TABELA 2 - ANÁLISE DA SEMENTE DE MARACUJÁ

Componente	Semente de maracujá
Umidade (g 100 g ⁻¹)	7,55 ± 0,01
Cinzas (g 100 g ⁻¹)	2,12 ± 0,99
Lipídios (g 100 g ⁻¹)	24,52 ± 1,47
Açúcar Redutor (g 100 g ⁻¹)	5,26 ± 0,17
Compostos Fenólicos Totais (mg EAG.100 g ⁻¹)	671,26 ± 171,12

FONTE: A autora (2021)

As análises de composição de alimentos estão relacionadas à qualidade, e são influenciadas por fatores como clima, região geográfica, solo, metodologia utilizada, entre outros. A análise de umidade é fundamental para qualidade das sementes, e está relacionada com a qualidade na estocagem, com a embalagem a ser utilizada e com o processamento. A importância da análise de cinza é identificar a quantidade de minerais presentes na amostra após o processo de incineração da matéria orgânica (CECCHI, 2003). Estudos feitos por Malacrida (2009) para semente de maracujá obtiveram valor de umidade 7,38 g 100 g⁻¹ e cinzas 1,27 g 100 g⁻¹, estes valores são inferiores, porém estão próximos ao encontrado, pois alguns fatores como os já mencionados, influenciam no resultado.

As sementes de maracujá possuem elevados valores de lipídios. Jorge et.al (2009) encontrou valores de 28,12 g 100 g⁻¹, superior ao encontrado neste trabalho. Segundo Malacrida (2009), as sementes de maracujá apresentam valores elevados de lipídeos, semelhantes a sementes de outras frutas como a melancia (27,08 g 100 g⁻¹) e o melão (23,94 g 100 g⁻¹). Desta forma, como a semente de maracujá possui uma quantidade elevada de lipídios, a extração do seu óleo pode ser uma alternativa de aproveitamento de resíduos gerados nas agroindústrias (JORGE, et al. 2009).

Os carboidratos estão presentes na maioria dos alimentos, podendo ser monossacarídeos e polissacarídeos, os açúcares redutores compõem a classe dos monossacarídeos, e sob armazenamento ou elevadas temperaturas geram pigmentos marrom, portanto alimentos que possuem açúcares redutores estão propícios a sofrerem este escurecimento, o qual pode ser indesejável para alguns alimentos por dificultar o armazenamento (DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA, 2010).

Segundo estudo feito por Magalhães, Nascimento e Gonçalves (2021), o resultado para açúcar redutor em polpas de maracujá foi de 5,77 g 100 g⁻¹, valor próximo do encontrado para semente de maracujá, porém um pouco superior.

As frutas e vegetais são ricos em compostos bioativos, dentre estes, destacam-se os compostos fenólicos. Dentre os compostos fenólicos presentes no maracujá estão os flavonóides, os flavonóis e os ácidos fenólicos (MIRANDA, 2015). Os compostos fenólicos de frutas atuam como prevenção nos processos oxidativos em lipídios e como sequestrantes dos radicais livres, auxiliando na prevenção de doenças (MOREIRA, 2018).

Como pode ser observado na Tabela 2, o teor de compostos fenólicos da semente de maracujá obteve valores superiores em comparação com outros estudos. No estudo feito por Moreira, (2018) o teor de compostos fenólicos totais para sementes *in natura* de maracujá foi de 312,53 ± 17,98 mg EAG 100 g⁻¹. Barrales et. al (2014) obtiveram um teor de compostos fenólicos de 322,2 ± 2,8 mg EAG 100 g⁻¹ de semente em extração com álcool etílico puro, e valores inferiores quando misturado álcool etílico e água. O teor de compostos fenólicos pode ter variações por vários fatores como maturação da fruta, cultivo, clima, origem geográfica, forma de processamento da polpa, e solvente utilizado (MOREIRA, 2018).

A análise da atividade antioxidante da semente de maracujá foi realizada através dos métodos de FRAP e ABTS, os resultados estão expressos na Tabela 3.

TABELA 3 - ANÁLISE DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA SEMENTE DE MARACUJÁ

Solvente utilizado	FRAP ($\mu\text{M FeSO}_4 \text{ g}^{-1}$)	ABTS ($\mu\text{M de trolox g}^{-1}$)
Metanol	148,37 \pm 0,19	15,50 \pm 0,03
Etanol	47,15 \pm 0,23	3,18 \pm 0,01

Fonte: A autora (2021)

Os antioxidantes são responsáveis por capturar os radicais livres presentes no ambiente celular ou extracelular (SPINOSA, 2016). A atividade antioxidante da semente de maracujá foi comparada, por duas metodologias (ABTS e FRAP) e utilizando dois solventes diferentes, sendo eles metanol e etanol. Segundo Jorge et al. (2009), a extração pode ocorrer com diversos solventes, entretanto o rendimento irá depender da interação do solvente com a semente. A extração feita utilizando o solvente metanol, para ambas as metodologias de análise, teve um melhor resultado em comparação com etanol, ou seja, o metanol foi mais eficiente para a extração dos compostos que apresentam atividade antioxidante na semente do maracujá.

Para Spinosa (2016) os valores encontrados para atividade antioxidante para o maracujá *in natura* pelo método de ABTS foram de $31,80 \pm 1,19 \mu\text{M de trolox g}^{-1}$ e para o método FRAP de $60,78 \pm 1,94 \mu\text{M FeSO}_4 \text{ g}^{-1}$ utilizando metanol como solvente. No entanto, estes valores encontrados por Spinosa (2016) foram para a polpa de maracujá da variedade alho e não para a semente, isto mostra que a semente de maracujá pode possuir maior atividade antioxidante que a polpa.

Os resultados obtidos indicam, portanto que a semente do maracujá apresenta alto teor de lipídios, compostos fenólicos bem como atividade antioxidante, o que torna seu uso interessante na aplicação em produtos como o macarrão de massa fresca.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO MACARRÃO DE MASSA FRESCA

3.2.1 Determinação de Umidade e Cinzas

Os resultados obtidos de umidade e cinzas para as massas de macarrão estão expressos na Tabela 4.

TABELA 4 - UMIDADE E CINZAS DAS MASSAS FRESCAS DE MACARRÃO

FORMULAÇÕES	UMIDADE (g 100g⁻¹)	CINZAS (g 100g⁻¹)
Padrão	30,52 ± 0,56 ^a	0,73 ± 0,01 ^{ab}
5% da semente	28,63 ± 0,30 ^b	0,75 ± 0,01 ^a
2% de óleo da semente	29,63 ± 0,39 ^a	0,70 ± 0,01 ^b

Nota: Letras diferentes na mesma coluna correspondem à diferença significativa pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

FONTE: A autora (2021).

A porcentagem de umidade está diretamente relacionada com a qualidade e composição, pois auxilia na escolha de embalagens e no modo de armazenamento, como também na textura da massa e no processamento (CECCHI, 2003). Segundo a resolução ANVISA nº 93, de outubro de 2000, as massas alimentícias frescas devem conter no máximo 35 g 100g⁻¹ de umidade (ANVISA, 2000). Pelos resultados obtidos para as massas, pode ser observado que todas encontram-se dentro do limite estabelecido pela legislação. Estudos feitos por Costa (2014), em massas alimentícias frescas enriquecidas com farinha de quinoa, apresentaram valores para umidade dentro do estabelecido pela legislação, porém com o aumento da adição de farinha de quinoa na massa o teor de umidade aumentou. No entanto, como pode ser observado no presente trabalho, ocorreu à diminuição da umidade com a adição de semente ou adição de óleo de semente de maracujá. Esse resultado era esperado, uma vez que tanto a semente, como o óleo apresentam menor teor de umidade do que a farinha.

O teor de cinzas é uma análise importante, pois indica a quantidade de minerais presentes no alimento. A amostra com adição de 5% de semente de maracujá tem um teor de cinzas maior que as demais amostras. Isto é esperado, uma vez que a semente apresentou 2,12 g 100 g⁻¹ de cinzas (Tabela 2), valor superior ao encontrado para a massa fresca tradicional, portanto sua adição irá aumentar o conteúdo de minerais presentes, no entanto este aumento é muito pequeno não ocasionando uma diferença significativa entre as amostras. Segundo

Costa (2014), as amostras de macarrão enriquecidas com farinha de quinoa em maior porcentagem tiveram maior quantidade de cinza, em relação à amostra padrão, a qual apresentou valor semelhante ao encontrado neste trabalho.

3.2.2 Caracterização Tecnológica da Massa Fresca de Macarrão

Na Tabela 5 são apresentados os dados das características tecnológicas das massas frescas de macarrão.

TABELA 5 - CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS PARA MASSA FRESCA DE MACARRÃO

Formulações	Rendimento (%)	Aumento de volume (%)	Perda de sólidos (%)
Tradicional	163,52 ± 19,82 ^a	15,44 ± 2,18 ^a	0,42 ± 0,01 ^a
5% da semente	108,02 ± 1,87 ^b	12,04 ± 1,30 ^a	0,45 ± 0,00 ^a
2% de óleo da semente	116,73 ± 20,83 ^b	11,23 ± 2,79 ^a	0,29 ± 0,02 ^b

Nota: Letras diferentes na mesma coluna correspondem à diferença significativa pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

FONTE: A autora (2021)

As características tecnológicas do macarrão são influenciadas pelo glúten que é uma proteína insolúvel, formada por gliacina e gluteína, que auxilia na consistência, viscosidade e crescimento da massa. Essas características estão relacionadas com a quantidade de farinha que contém glúten adicionado na massa, como a farinha de trigo (RAMOS, 2018). Já a semente de maracujá não possui esta proteína em sua composição, fazendo com que a formação da rede de glúten seja prejudicada.

Segundo Ormenese (2003) o aumento de volume de massa está relacionado com a absorção de água, portanto a massa tradicional tem um valor superior das demais, pois quando é feita a substituição parcial de farinha de trigo este aumento de volume será menor, uma vez que a quantidade de glúten na massa é menor. O aumento de volume para as massas com adição de semente foi inferior à massa tradicional. Além disso, a massa com adição do óleo resultou em valores inferiores

as demais amostras, isso indica que o óleo da semente inibiu a absorção da água na massa após o cozimento.

Observando os resultados obtidos na análise de rendimento, que está relacionada ao aumento de peso da massa após a cocção, a amostra tradicional teve um maior valor quando comparada com as demais amostras. Pode observar que a massa com adição de semente de maracujá foi a que teve menor rendimento, assim como uma maior perda de sólidos após o cozimento. A massa com adição de óleo da semente teve um rendimento superior a massa com semente, porém inferior a massa tradicional. O rendimento pode estar relacionado a fatores como absorção de umidade e perda de sólidos durante a cocção.

Segundo Silva e Cruz (2019), para massas de macarrão com adição de semente de abóbora, quanto maior porcentagem de semente adicionada, maior a perda de sólidos. Estudos feitos por Menegass (2006) teve valores semelhantes para perda de sólidos comparando com o presente estudo. Este autor indica que uma massa de boa qualidade apresenta valores menores que 6%, fato este apresentado em todas as massas elaboradas neste trabalho, que apresentaram valores de perdas de sólidos menores que 1%.

3.2.3 Análises Microbiológicas da Massa Fresca de Macarrão

A análise microbiológica teve como objetivo avaliar se a semente e o óleo conseguem inibir ou retardar o crescimento microbiano quando adicionados nas massas frescas de macarrão. Os resultados obtidos das análises microbiológicas das massas de macarrão estão expressos na Tabela 6.

TABELA 6 - ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DAS MASSAS DE MACARRÃO

Formulação	Contagem de bolores e leveduras (UFC.g ⁻¹)			Contagem de bactérias mesófilas (UFC.g ⁻¹)		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3
	MMT	<1x10 ¹	<1x10 ¹	10,46x10 ³	<1x10 ¹	<1x10 ¹
MCS	<1x10 ¹	<1x10 ¹	4,3x10 ³	<1x10 ¹	<1x10 ¹	49x10 ³
MCO	<1x10 ¹	<1x10 ¹	4,7x10 ³	<1x10 ¹	<1x10 ¹	46x10 ³

Nota 1: A1: análise no dia da produção, A2: análise após 1 semana de armazenamento a 18°C, A3: Análise após 1 semana de armazenamento a 25°C;

Nota 2: (MMT): massa macarrão tradicional, (MCS): massa macarrão com 5% de semente, (MCO); massa macarrão com 2% de óleo.

Fonte: A autora (2021).

As análises microbiológicas foram realizadas no mesmo dia da produção (A1), após uma semana de armazenamento sob refrigeração (A2) e após uma semana com armazenamento a temperatura ambiente (A3). O resultado de todas as análises foram expressos em unidades formadoras de colônias por grama de amostra (UFC g⁻¹).

As amostras com tratamentos A1 e A2 tiveram valores menores que 1x10¹ UFC g⁻¹ para armazenamento sob refrigeração. Já em relação às amostras que ficaram armazenadas em temperatura ambiente ocorreu um crescimento significativo de bolores e leveduras e de bactérias mesófilas após uma semana.

Comparando entre as diferentes formulações de massa fresca, percebe-se que as amostras com adição de semente tiveram um menor crescimento de bolores e leveduras, e também de bactérias mesófilas que as demais formulações. Sendo assim, esta foi considerada a melhor formulação de macarrão para diminuir o crescimento microbiano, o que pode ter sido ocasionado pelas propriedades benéficas apresentadas pela semente de maracujá.

O desenvolvimento de microrganismos é influenciado por vários fatores. Por exemplo, as massas frescas possuem elevados valores de umidade, favorecendo o crescimento de microrganismos como as bactérias mesófilas e as deteriorantes como os bolores e leveduras, com estes fatores a utilização de refrigeração é necessária (PRADO et al. 2011), mesmo quando incorporados compostos que

reduzem o crescimento de microrganismos. Através dos resultados encontrados foi observado que as amostras armazenadas sobre refrigeração tiveram menor crescimento em comparação com a amostra que ficou sobre temperatura ambiente.

3.2.4 Simulação da Digestão *in vitro*

A avaliação da biodisponibilidade de compostos fenólicos durante a simulação da digestão *in vitro* para as formulações de macarrão estão expressos na Tabela 7 e Tabela 8.

TABELA 7 - TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS NA SIMULAÇÃO DA DIGESTÃO *IN VITRO* PARA AS MASSAS DE MACARRÃO

Etapas da digestão	MMT (mg EAG 100 g⁻¹)	MCS (mg EAG 100 g⁻¹)	MCO (mg EAG 100 g⁻¹)
Cru	3,64 ± 0,44 ^b	7,88 ± 4,78 ^a	6,41 ± 0,30 ^a
Cozido	20,75 ± 4,37 ^b	33,16 ± 2,90 ^a	24,22 ± 1,57 ^b

Nota 1: (MMT): massa macarrão tradicional, (MCS): massa macarrão com 5% de semente, (MCO); massa macarrão com 2% de óleo.

Nota 2: Letras diferentes na mesma linha correspondem à diferença significativa pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Fonte: A autora (2021).

TABELA 8 - TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS NA SIMULAÇÃO DA DIGESTÃO *IN VITRO* PARA AS MASSAS DE MACARRÃO

Etapas da digestão	MMT (mg EAG 100 g⁻¹)	MCS (mg EAG 100 g⁻¹)	MCO (mg EAG 100 g⁻¹)
Oral	15,36 ± 0,89 ^b	17,26 ± 0,57 ^a	21,01 ± 1,02 ^a
Gástrico	125,20 ± 0,3 ^a	167,62 ± 44,57 ^a	137,62 ± 30,62 ^a
Intestinal	119,00 ± 3,63 ^a	168,03 ± 34,55 ^a	132,36 ± 9,74 ^a

Nota 1: (MMT): massa macarrão tradicional, (MCS): massa macarrão com 5% de semente, (MCO); massa macarrão com 2% de óleo.

Nota 2: Letras diferentes na mesma linha correspondem à diferença significativa pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Fonte: A autora (2021).

A digestão dos alimentos inicia na cavidade oral, seguindo para o esôfago até o estômago, que continua até o intestino delgado, onde ocorre a absorção de grande parte dos nutrientes presentes. Considerando isto, o intuito desta análise foi avaliar a biodisponibilidade dos compostos fenólicos em cada etapa da digestão.

Em comparação com as amostras, é possível observar que na fase inicial do processo, há um aumento muito pequeno do teor de compostos fenólicos quando comparado com a massa crua. Nesta fase inicial o pH é próximo a neutro (6,8) e a duração deste processo é curta, nela ocorre principalmente a quebra do amido presente, devido a adição da enzima α -amilase. Nesta etapa inicial já se pode observar que as amostras MCS (massa com semente) e MCO (massa com óleo) possuem um valor maior de compostos fenólicos em comparação com a amostra crua, entretanto o macarrão com adição de semente é inferior ao macarrão com adição de óleo, isto pode ocorrer devido à dificuldade que a enzima presente nesta fase tem na digestão da semente.

Na segunda etapa da digestão que simula o que ocorre no estômago, o pH é reduzido de 6,8 para aproximadamente 3, a duração é de uma hora. Como pode ser observada nesta etapa a amostra MCS, possuem valores superiores as demais amostras, diferente da etapa anterior, isto indica que há uma maior disponibilização dos compostos fenólicos presentes na semente.

Na etapa do intestino verifica-se que há a disponibilidade de compostos fenólicos para absorção e desta forma o consumo do macarrão de massa fresca, principalmente com adição de semente de maracujá torna-se interessante.

A avaliação dos compostos fenólicos, também foi avaliada comparando o macarrão após o cozimento e o macarrão cru (Tabela 7). Pode-se observar que após o cozimento há um aumento no teor de compostos fenólicos, e isso ocorreu para as três formulações, porém as amostras com adição de semente têm o maior percentual. Isso indica que o cozimento auxilia na disponibilidade de compostos fenólicos, bem como pode torná-los mais facilmente extraídos durante a análise.

As adições da semente na massa bem como do óleo da semente de maracujá resultaram em valores consideráveis de compostos fenólicos, ou seja, massa será mais rica nestes compostos que poderão ser absorvidos pelo sistema digestivo, trazendo benefícios à saúde.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos para análises da semente de maracujá demonstraram que esta apresenta propriedades interessantes para aplicação em alimentos, como atividade antioxidante, principalmente quando analisadas pelo método de redução de ferro FRAP, utilizando como solvente o metanol, e quantidades significativas de lipídeos e compostos fenólicos. Desta forma, a utilização da semente de maracujá nas massas alimentícias se mostra interessante.

Dentre as avaliações feitas para as massas alimentícias é possível afirmar que a utilização da semente de maracujá, a qual muitas vezes é descartada, em massas alimentícias fresca podem aumentar a qualidade nutricional, aumentar a variedade de produtos da indústria de alimentos, bem como trazer benefícios para os consumidores que buscam alimentos ricos em nutrientes, e que auxiliam na saúde. Além disso, sua aplicação surge como uma alternativa para a utilização deste resíduo pela indústria evitando seu descarte.

REFERÊNCIAS

- AHMAD, Mudasir; ASHRAF, Bisma; GANI Asir; GANI Adil. **Microencapsulation of saffron anthocyanins using β glucan and β cyclodextrin: Microcapsule characterization, release behaviour & antioxidant potential during in-vitro digestion**. 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0141813017333767?via%3Dihub>. Acesso em: 26 jun. 2021.
- ANVISA. Resolução RDC nº 93, de 31 de outubro de 2000. Ministério da saúde- MS- Agência nacional de vigilância sanitária- ANVISA. Disponível em https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2000/rdc0093_31_10_2000.html, acesso em: 20 jun.2021
- BARRALES, F. M. VIGANÓ, J; CORREA, R. G. MARTINEZ, J. **Extração de compostos bioativos de sementes de maracujá-azedo (*Passiflora edulis*) utilizando líquidos pressurizados**. In: Anais do XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química. 19 a 22 de outubro de 2014.
- CAVICHIOLO, José Carlos; CONTIERO, Leandro Aparecido Fogagnoli; CELESTRINO, Renan Borro. **Maracujá: nordeste ainda domina cultivo**. 2020. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/maracuja-nordeste-ainda-domina-cultivo/>. Acesso em: 29 dez. 2020.
- CECCHI, Heloisa Máscia. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Campinas: Unicamp, 2003. 1 v.
- CERQUEIRA, Emídio Barros. **MASSA ALIMENTÍCIA FRESCA SEM GLÚTEN ADICIONADA DE BETERRABA**. 2017. 36 f. Monografia (Especialização) - Curso de Tecnólogo em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí- Ifpi, Teresina, 2017.
- COSTA, Denise Oliveira da; COSTA, Denise Oliveira da; SILVA, Geandra Moraes Valério da. **A evolução do setor produtivo e comercialização de polpa de fruta no brejo paraibano: estudo de caso na coaprodes**. 2013. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_tn_stp_177_007_22751.pdf. Acesso em: 10 abr. 2021
- COSTA, Rayanna Cadilhe de Oliveira. Análise de aceitabilidade sensorial e composição centesimal de macarrão enriquecida com farinha de quinoa. 2014. 39 f. Monografia (Especialização) - Curso de Nutrição, Universidade Federal do Maranhão, São Luiz, 2014
- CRUZ, Renato Souza; SOARES, Nilda de Fátima Ferreira. EFEITO DA ADIÇÃO DE CO₂ SOBRE O CRESCIMENTO MICROBIANO EM MACARRÃO TIPO MASSA FRESCA. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, p. 147-150, maio 2002.
- DAMODARAN, Srinivasan; PARKIN, Kirk L.; FENNEMA, Owen R. **Química de alimentos de Fennema**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 1 v.

- FERRARI, Roseli Aparecida; COLUSS, Francieli; AYUB, Ricardo Antonio. Caracterização de subprodutos da industrialização do maracujá aproveitamento das sementes. **Brasil Frutic**, Jaboticabal - São Paulo, v. 1, n. 26, p. 101-102, abr. 2004
- JORGE, Neuza; MALACRIDA, Cassia Roberta; ANGELO, Priscila Milene; ANDREO, Denise. Composição centesimal e atividade antioxidante do extrato de sementes de maracujá (*passiflora edulis*) em óleo de soja. *Agropec*, Goiania, v. 39, n. 4, p. 380-385, dez. 2009.
- KRIGER, Leo; MOYSES, Samuel Jorge; MOYSES, Simone Teto. **FISIOLOGIA ORAL**. São Paulo: Artes Médicas Ltda, 2014. 1 v.
- LIMA, Gerlane Souza de **ÓLEO DE SEMENTE DE MARACUJÁ (*Passiflora edulis* f *flavicarpa*): diferentes métodos de extração, composição química, citotoxicidade e atividade antioxidante**. 2019. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.
- MALACRIDA, Cassia Roberta. **Caracterização de óleos extraídos de sementes de frutas: composição de ácidos graxos, tocoferóis e carotenoides**. 2009. 107 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós Graduação em Engenharia e Ciências de Alimentos, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2009.
- MENEGASS, Bruna; LEONEL, Magali. ANÁLISES DE QUALIDADE DE UMA MASSA ALIMENTÍCIA MISTA DE MANDIOQUINHA-SALSA. *Cerat*, Butucatu, v. 2, n. 237, p. 27-36, out. 2006
- MIRANDA, Cindy Emanuely Pereira. **COMPOSTOS BIOATIVOS DO MARACUJÁ COBRA (*Passiflora trintae*)**. 2015. 51 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Uberaba, 2015.
- MOURA, Leyna Bezerra de. Gerenciamento de resíduos em empresas do setor hortifrúti localizadas na região do Cariri – Ceará. **Revista Verde**, Mossoró, v. 8, n. 5, p. 21-24, dez. 2013. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1980>. Acesso em: 22 maio 2021.
- MOREIRA, Renata Montarrôyos. **CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO DA FARINHA OBTIDA DO RESÍDUO DO PROCESSAMENTO DE ACEROLA EM MASSAS ALIMENTÍCIAS**. 2018. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2018.
- ORMENESE, Rita de Cássia S. Celeste. Macarrão de Arroz: Características de cozimento e textura em comparação com o macarrão convencional e aceitação pelo consumidor. *Brazilian Jornal Of Food Technology*. Campinas, p. 91-97. jul. 2003
- PRADO, Sonia de Paula Toledo; OLIVEIRA, Maria Aparecida de; BERGAMINI, Alzira Maria Morato. Avaliação microbiológica e da rotulagem de massas

alimentícias frescas e refrigeradas comercializadas em feiras livres e supermercados. Alim. Nutri, Araraquara, p. 251-258, jul. 2011.

RAMOS, Raiane Eliamari Salvador. **AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA E CARACTERIZAÇÃO FÍSICOQUÍMICA DE MASSA ALIMENTÍCIA SEM GLÚTEN**. 2018. 56 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2018.

RUFINO, M. DO S. M. et al. **Metodologia científica: determinação da atividade Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pelo método de redução do ferro (FRAP)**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2006. 4 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado técnico, 125).

SILVA, Gleicy Gabriella da; CRUZ, Renato Souza. Substituição parcial da farinha de trigo por farinha de semente de abóbora na elaboração de macarrão. In: SEMINARIO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA DA UEFS, 13., 2019, Santa Catarina. Seminario. Santa Catarina: Pppg, 2019. p. 1-4.

SPINOSA, Eliandra de Araújo. **AVALIAÇÃO DOS COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE SOPA FORMULADA COM MARACUJÁ ALHO (Passiflora tenuifila Killip)**. 2016. 64 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Ciencia e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016

SWAIN, T.; HILLIS, W.E. the phenolic constituents of punnus domestica. The quantitative analysis of phenolic constituents. Jornal of the Science of food and agriculture, London, V. 19, p-63-68, 1959

ZENEBON, Odair; PASCUET., Neus Sadocco; TIGLEA, Paulo. **Métodos físico químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Paulo Tiglea, 2008. 1000 p.