



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

**ANA LÍVIA RODRIGUES DA SILVA E LETÍCIA MOTA RODRIGUES**

**OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE OBTENÇÃO DE HIDROLISADO PROTEICO  
DE SEMENTE DE ABÓBORA MORANGA (*Cucurbita maxima*)**

PALMAS-TO

2022

ANA LÍVIA RODRIGUES DA SILVA E LETÍCIA MOTA RODRIGUES

**OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE OBTENÇÃO DE HIDROLISADO PROTEICO  
DE SEMENTE DE ABÓBORA MORANGA (*Cucurbita maxima*)**

Monografia apresentada à UFT - Universidade Federal do Tocantins - Campus Universitário de Palmas para obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Caroline Roberta Freitas Pires.

**Co-orientadora:** Schirlayne de Sousa Lima da Silva.

PALMAS-TO,

2022

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Biblioteca da Universidade Federal do Tocantins**  
**Campus Universitário de Palmas**

---

- S586o Silva, Ana Livia Rodrigues da.  
Otimização do processo de obtenção de hidrolisado proteico de semente de abóbora moranga (*Cucurbita maxima*) / Ana Livia Rodrigues da Silva; Leticia Mota Rodrigues. Palmas, 2022.  
32 f.
- Monografia Graduação – Universidade Federal do Tocantins, Câmpus Universitário de Palmas – Curso de Nutrição, 2022.  
Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Caroline Roberta Freitas Pires.  
Co-orientadora: Schirlyayne de Sousa Lima da Silva.
1. Abóbora moranga. 2. *Cucurbita maxima*. 3. hidrolisado proteico. 4. hidrólise enzimática. I. Rodrigues, Leticia Mota. II. Título.

CDD 612.3

---

Bibliotecária: Emanuele Santos  
CRB-2 / 1309

**Todos os Direitos Reservados – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do código penal.**

ANA LÍVIA RODRIGUES DA SILVA E LETÍCIA MOTA RODRIGUES

**OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE OBTENÇÃO DE HIDROLISADO PROTÉICO  
DE SEMENTE DE ABÓBORA MORANGA (*Cucurbita maxima*)**

Monografia foi avaliada e apresentada ao curso de Nutrição da UFT- Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Palmas-TO, para obtenção do título de Bacharel em Nutrição e aprovada em sua forma final pela Orientadora e pela Banca Examinadora.

Data da aprovação: 08/07/2022

Banca Examinadora:



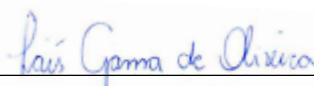
Prof. Dr. Caroline Roberta Freitas Pires – UFT  
Orientador e presidente da banca



Schirlayne de Sousa Lima da Silva  
Co-orientadora



Delma Pereira da Silva Bernardi  
Examinadora



Laís Gama de Oliveira  
Examinadora

Dedicamos este trabalho aos nossos familiares (pai, mãe e irmãos) que nos apoiaram e incentivaram durante toda a nossa formação acadêmica.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos em primeiro lugar a Deus por nos ter permitido concluir mais uma etapa da nossa graduação.

**Ana Livia e Letícia**

A Profª Drª Caroline Roberta Freitas Pires pela orientação, por toda dedicação em nos ensinar e conduzir na elaboração deste trabalho.

**Ana Livia e Letícia**

A Msc Schirlayne de Sousa Lima da Silva por ter nos auxiliado na elaboração do trabalho e análises no laboratório.

**Ana Livia e Letícia**

Aos técnicos Anielli Souza e Douglas pela disponibilidade em nos ajudar no desenvolvimento das análises físico-químicas nos laboratórios de Tecnologia de Alimentos - Nutrição e Análise de Alimentos – Engenharia de Alimentos.

**Ana Livia e Letícia**

Agradeço aos meus pais, Carmelia e Edinaldo, por me proporcionarem todas as condições necessárias para a minha formação acadêmica. Vocês foram meus maiores incentivadores, obrigada por tudo!

**Letícia**

Agradeço o meu irmão Lucas por sempre estar ao meu lado, me apoiando e incentivando a seguir os meus sonhos.

**Letícia**

Agradeço o meu namorado Eduardo e meus amigos pela compreensão e apoio emocional.

**Letícia**

Agradeço minha dupla de TCC, Ana Livia, pela paciência e companheirismo.

**Letícia**

Agradeço muito aos meus pais, Vilma e Valdir, ao meu irmão Réver, que sempre foram à força e fonte de motivação pelo qual estou aqui hoje, os mesmos que me incentivam e proliferam palavras de conforto e carinho em todos os momentos que necessito. Sou grata por tudo que já fizeram e ainda fazem!

**Ana Livia**

Agradeço ao meu namorado Fábio por todo o cuidado, e aos meus amigos por acreditarem mais em mim do que eu mesma!

**Ana Livia**

Agradeço a minha dupla de TCC/UFT, Letícia, pela aprendizagem e todo processo, você foi essencial.

**Ana Livia**

*“Os sonhos não determinam o lugar onde iremos chegar, mas produzem a força necessária para tirar-nos do lugar em que estamos.”*

*(Augusto Cury)*



## RESUMO

Em virtude do alto teor de proteínas presentes nas sementes de abóbora moranga (*Cucurbita maxima*), estas têm sido empregadas na adição em diversos produtos, outra alternativa que vem sendo explorada para aproveitar tal potencial proteico, consiste na produção de hidrolisados proteicos das sementes. Este trabalho teve como objetivo a otimização do processo de obtenção do hidrolisado proteico de farinha da semente de abóbora. A farinha de semente de abóbora apresentou em sua composição centesimal valor elevado de proteínas (32,60%), o que demonstra seu potencial para produção de hidrolisado proteico. Os resultados apontaram tempo e temperatura como fatores decisivos para a reação de hidrólise e foi possível validar a metodologia utilizada, pois foi obtido um modelo linear, a um nível 5% de significância. Sendo assim, o hidrolisado proteico de semente de abóbora mostrou-se aplicável à indústria de alimentos, por seu alto percentual de grau de hidrólise, o que o torna um excelente aditivo alimentar para pacientes hospitalizados ou indivíduos que desejam o ganho de massa muscular.

**Palavras-chaves:** Abóbora moranga, *Cucurbita maxima*, hidrolisado proteico e hidrólise enzimática

## ABSTRACT

Because of high protein content present in moranga (*Cucurbita maxima*) squash seeds they have been used with several products, another alternative that has been explored to take advantage of such protein potential is the production of protein hydrolysates from seeds. This work aims to optimize the process of obtaining the protein hydrolysates from pumpkin seed flour. Pumpkin seed flour presented high protein content in its proximate composition (32.60%), which demonstrates potential to the production of protein hydrolysates. The results showed time and temperature as decisive factors to hydrolysis reaction and it was possible to validate the methodology used since a linear model was obtained at a 5% significance level. Thus, pumpkin seed protein hydrolysate proved to be applicable to food industry due to its high percent degree of hydrolysis, which makes it an excellent food additive for hospitalized patients or people who want to gain muscle mass.

**Keywords:** Moranga squash seeds, *Cucurbita maxima*, protein hydrolysates and enzymatic hydrolysis.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Obtenção da matéria-prima.....	16
<b>Figura 2</b> - Etapas de hidrólise e inativação das enzimas. ....	18
<b>Figura 3</b> - Etapas de centrifugação para separação da parte solúvel e insolúvel, e em seguida centrifugação do sobrenadante. ....	18
<b>Figura 4</b> - Gráfico de Pareto, análise das variáveis significativas na reação de hidrólise.....	26
<b>Figura 5</b> - Resposta do grau de hidrólise aos fatores temperatura e tempo.....	26

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Níveis e fatores ensaiados para o Delineamento de Composição Central Rotacional com pontos axiais. ....	17
<b>Tabela 2</b> - Composição centesimal e físico-química da semente de abóbora.....	20
<b>Tabela 3</b> - Valores em porcentagem do grau de hidrólise (GH%), obtidos após atividade enzimática da enzima comercial bromelina sobre a semente de abóbora. ....	23
<b>Tabela 4</b> - Análise de variância (ANOVA) para % de GH, em hidrolisados proteico de farinha de semente de abóbora com enzima bromelina.....	25

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	15
<b>2.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	15
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos</b> .....	15
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	16
<b>3.1</b>	<b>Matéria-prima</b> .....	16
3.1.1	Caracterização físico-química .....	16
<b>3.2</b>	<b>Elaboração do hidrolisado proteico</b> .....	17
3.2.1	Grau de Hidrólise .....	18
<b>3.3</b>	<b>Delineamento Estatístico</b> .....	19
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	20
<b>4.1</b>	<b>Otimização das Condições de Hidrólise Enzimática da Semente de Abóbora Moranga (<i>Cucurbita maxima</i>)</b> .....	23
<b>4.2</b>	<b>Análise de Variância (ANOVA) para o grau de hidrólise do hidrolisados proteico de semente de abóbora obtido com enzima bromelina</b> .....	25
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	28
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	29

## 1 INTRODUÇÃO

As abóboras ou jerimum, a depender da região, são denominadas, de modo geral, como plantas do gênero *Cucurbita* (*Cucurbita moschata* e *Cucurbita maxima*), são largamente cultivadas no Brasil, com ênfase para os estados de São Paulo, Bahia, Minas Gerais, Maranhão, Pernambuco e Rio Grande do Sul (PEREIRA *et al.* 2017). A abóbora *Cucurbita máxima*, popularmente conhecida como moranga, caracteriza-se pela presença de caules compridos, com folhas grandes e lóbulos arredondados (NICK; BORÉM, 2017).

É integrante da dieta básica de várias pessoas, seja em território brasileiro ou mundial, ademais são utilizadas na indústria e para fins medicinais, representando uma fonte de emprego na sociedade, pois requer mão de obra desde o cultivo até a comercialização (NICK; BORÉM, 2017). Desse vegetal se faz diversas preparações culinárias, inclusive com o fruto inteiro, o que se deve, principalmente, a sua estética, uma vez que possui cor forte e formato característico para beleza dos pratos.

De acordo Mahmoodpoor *et al.* (2018), os componentes biológicos ativos presentes na polpa dos frutos de *Cucurbita maxima* incluem polissacarídeos, ácido para-aminobenzóico, óleos fixos, proteínas e peptídeos, esterol, flavonóides, taninos, fenólicos, saponinas e pectina. Além disso, a abóbora moranga possui em sua composição ácido ascórbico, vitaminas do complexo B, ferro, magnésio, cloro, potássio, sódio, cálcio, fósforo e betacaroteno, este é responsável pela coloração amarelada, e demonstra uma alta atividade de pró-vitamina A e atividade antioxidante, que consiste na inibição de radicais livres, dessa forma, contribuindo para redução do desenvolvimento de câncer e doenças cardiovasculares (ANASTÁCIO *et al.*, 2020).

Quanto a casca, esta apresenta teores significativos de carboidratos, lipídios, ferro e potássio; e contém quantidades consideráveis de proteínas, fibras, ácido ascórbico e cálcio, possuindo concentrações superiores se comparada a polpa, parte mais comumente consumida (STAICHOK *et al.*, 2016).

Ao comparar as sementes, polpa e casca, as sementes se destacam pelo alto teor de carboidratos (24,5 %), fibras (16,2 %) e lipídios (52,4 %) ricos em ácidos graxos mono e poli-insaturados, como ácidos oleico, linoleico e linolênico (ANASTÁCIO *et al.*, 2021; CUCO; CARDOZO-FILHO; SILVA, 2019), além de vitaminas lipossolúveis como o tocoferol (VALE *et al.*, 2019), também se destacam pelo elevado conteúdo proteico, de 30,75% (CARVALHO, 2013).

Em virtude do alto teor de proteínas as sementes têm sido empregadas na adição em diversos produtos, como: pães, biscoitos e bolos, com o intuito de enriquecimento do valor nutricional destas preparações (FERREIRA et al., 2020).

Uma outra alternativa que vem sendo explorada para aproveitar o potencial proteico dos resíduos da agroindústria (cascas e sementes) consiste na produção de hidrolisados proteicos (NASCIMENTO, 2015).

De acordo Sarmadi e Ismail (2010), os hidrolisados proteicos consistem em uma mistura constituída principalmente por peptídeos e aminoácidos produzidos por hidrólise de proteínas através da ação enzimática, tratamento ácido, alcalino ou fermentação.

A utilização do hidrolisado proteico como aditivo alimentar proporciona diversos benefícios à saúde, dentre eles, sua potente ação antioxidante, retardando ou prevenindo o estresse oxidativo, reações que podem ocasionar diversas doenças crônicas, como diabetes, aterosclerose e câncer (NASCIMENTO, 2015). Além disso, a maior disponibilidade de aminoácidos e oligopeptídeos, produtos da hidrólise proteica, são fundamentais para uso em pacientes hospitalizados, que se encontram com a absorção de nutrientes comprometida devido à diarreia persistente ou grande ressecção intestinal, nesse contexto nutrientes “pré-digeridos” que garantem maior aporte energético e proteico para manutenção do estado nutricional (HAUSCHILD, 2018).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Otimizar o processo de obtenção do hidrolisado proteico de semente de abóbora pela adição da enzima bromelina.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Avaliar as características físico-químicas da semente de abóbora;
- Estabelecer as melhores condições de tempo, temperatura e concentração enzimática de bromelina na hidrólise da semente de abóbora;
- Determinar o grau de hidrólise dos ensaios;



### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Matéria-prima

As abóboras morangas (*Cucurbita maxima*) foram obtidas em um supermercado local do município de Palmas-TO, nos meses de setembro e outubro de 2021, após serem selecionadas, de acordo com a uniformidade da cor, ausência de rachaduras e manchas (Figura 1a).

Após isso, as abóboras foram lavadas e sanitizadas com hipoclorito (50 ppm) e descascadas, a polpa do fruto foi acondicionada em sacos plásticos e guardada sob refrigeração, já as sementes separadas para seu uso posterior.

Estas foram acomodadas em recipientes previamente esterilizados e todas as partes da polpa foram retiradas manualmente de sua superfície. Após a limpeza, as sementes foram encaminhadas para secagem em ambiente aberto, ao sol, com temperatura média de  $38^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  durante 4 dias (Figura 1b). Sequencialmente elas foram recolhidas e trituradas, no liquidificador, para obtenção da farinha, posteriormente foram acondicionadas em embalagens de polietileno com tampa até o momento das análises no laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins (Figura 1c).

**Figura 1** - Obtenção da matéria-prima.



**Fonte:** Autoras (2021).

##### 3.1.1 Caracterização físico-química

As amostras da farinha de semente de abóbora, foram caracterizadas em relação a composição físico-química e centesimal de acordo com os métodos descritos pelo Instituto Adolf Lutz (2008). A análise de umidade, foi realizada por secagem em estufa a  $105^{\circ}\text{C}$  até o peso constante, os lipídios, foram obtidos por extração direta com utilização de reagente hexano em aparelho de Soxhlet, as proteínas, determinadas conforme o método de Kjeldahl (Nitrogênio x 6,25), fibra bruta, mensurada por digestão ácida e básica, e as cinzas, foram obtidas por meio da incineração e calcinação da amostra em forno mufla a  $550^{\circ}\text{C}$  (IAL, 2008), já o pH foi determinado utilizando-se aparelho pHmetro de bancada previamente calibrado. O teor de

carboidratos, foi obtido por diferença através do cálculo:  $[100 - (\text{Umidade} + \text{Lipídeos} + \text{Proteína} + \text{Cinzas})]$  (AOAC, 1995).

### 3.2 Elaboração do hidrolisado proteico

Para otimização da produção do hidrolisado proteico de semente de abóbora foi adotado um delineamento estatístico de Composição Central Rotacional (DCCR) conforme Tabela 1.

**Tabela 1** - Níveis e fatores ensaiados para o Delineamento de Composição Central Rotacional com pontos axiais.

Fatores	Ponto axial inferior (-1,68)	Nível inferior (-1)	Nível Intermediário (0)	Nível Superior (+1)	Ponto axial superior (+1,68)
Tempo	13,0	40	80	120	147,0
Temperatura	33,3	40	50	60	66,7
[ ] Enzima/Substrato (%)	0,33	0,5	0,75	1,0	1,17

[E]:[S] % = Relação enzima: substrato (g de proteína/g de proteína). Fonte: Autoras (2022)

No preparo dos hidrolisados foi adotada a metodologia proposta por Paiva (2014), com algumas alterações. No processo de hidrólise enzimática, a farinha da semente de abóbora foi adicionada e pesada em tubo Falcon, homogeneizada em água destilada proporcional de 1:15 (sólido da amostra / mL de água). Seguidamente os tubos foram encaminhados à etapa de hidrólise enzimática, com bromelina, em banho-maria da marca Tecnal modelo TE-054 mag, sob agitação constante do equipamento (Figuras 2a e 2b). Para a hidrólise, foi realizada a combinação de temperatura, quantidade de enzima e controle do tempo de reação.

**Figura 2** - Etapas de hidrólise e inativação das enzimas.



Fonte: Autoras (2021).

Obedecidas as condições de ensaio, as enzimas foram inativadas em temperatura de 90°C por 15 minutos (Figura 2c) e a parte solúvel foi desagregada da parte insolúvel através de centrifugação a 4.000 rpm por 10 minutos em centrífuga da marca CentriBio (Figuras 3a 3b). Logo depois os sobrenadantes foram inseridos em microtubos Eppendorf (Figura 3c), foram centrifugados novamente à 13.000 rpm por 5 minutos em centrífuga Hettich modelo Universal 320 (Figura 3d) e acondicionado em freezer, em temperatura de  $\pm -20^{\circ}\text{C}$ , até o momento da execução das análises de Grau de hidrólise (%).

**Figura 3** - Etapas de centrifugação para separação da parte solúvel e insolúvel, e em seguida centrifugação do sobrenadante.



Fonte: Autoras (2021).

### 3.2.1 Grau de Hidrólise

Para determinação do grau de hidrólise, a princípio foi preparado um balão volumétrico com reagente OPA (o-phthaldialdehyde), no qual adicionou-se: 25 mL de solução de tetraborato de sódio ( $100 \text{ mmol.L}^{-1}$ ), 2,5 mL de solução de dodecil-sulfato de sódio a 20% (p/v), 40 mg de OPA (dissolvido em 1 mL de metanol) e 100  $\mu\text{L}$  de 2-mercaptoetanol, e em seguida adicionou-se água destilada até completar o volume de 50 mL (CHURCH *et al.*, 1983). A análise de reação de derivatização foi feita a partir da metodologia descrita por Spellman *et al.* (2003) com algumas alterações.

### **3.3 Delineamento Estatístico**

Os dados encontrados na caracterização físico-química foram descritos no formato de média e desvio padrão. Quanto às análises dos dados resultantes do Delineamento Central de Composto Rotacional (DCCR), executou-se a Análise de Variância para determinar o nível de significância entre as amostras adotando-se o software estatístico STATISTICA 8.0.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição centesimal da farinha de abóbora moranga (*Cucurbita maxima*) estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2** - Composição centesimal e físico-química da semente de abóbora

Componentes	Semente de Abóbora Moranga
Umidade (%)	6,32
Cinzas (%)	4,38
Lipídios (%)	34,54
Proteína (%)	32,60
Fibra Bruta (%)	8,97
Carboidratos (%)	13,19
pH	6,77

Fonte: Autoras (2022)

O valor de umidade obtido para a farinha de semente de abóbora, conforme a Tabela 2, foi de 6,32%. Apesar de bastante diversificada, a composição centesimal das sementes de abóbora (*Cucurbita maxima*) é bem apresentada na literatura. Tinoco et al. (2012) encontraram o teor de umidade de 8,55%, já Vieira et al. (2021), relataram um teor de umidade mais próximo, sendo este de 6,15%, enquanto Ferreira et al. (2020) verificaram um valor médio de 5,25%. O baixo teor de umidade encontrado demonstra que o processo de secagem utilizado apresentou resultado satisfatório, garantindo maior tempo de conservação da farinha.

O conteúdo de umidade influencia nas modificações físicas e químicas, e também na multiplicação de microrganismos e consequentemente afeta a qualidade e estabilidade do produto (TERRA et al. 2007). De acordo com a RDC n° 263, de 22 de setembro de 2005, as farinhas devem apresentar no máximo 15% de umidade, portanto verificou-se que o valor médio (6,32%) encontrado no presente estudo atende a legislação vigente (BRASIL, 2005).

Cabe destacar que diversos fatores interferem nos valores médios de umidade, tais como a espécie da abóbora e tipo de cultivo (NICK; BORÉM, 2017).

Quanto aos teores de cinzas, foi encontrado um valor médio de 4,38%. As cinzas indicam os minerais totais presentes nas amostras. Dentre os principais minerais presentes na semente de abóbora, encontram-se o sódio, potássio, manganês, cálcio, cobre, zinco, magnésio e fósforo (SILVA et al., 2015).

Ferreira et al. (2020) encontraram um percentual de cinzas de 9,93%, já Carvalho (2013) 4,02% e Silva et al. (2015) encontraram 3,80%. As diferenças nos valores apresentados reforçam o fato de que condições de cultivo e variedades são fatores que interferem diretamente na composição dos vegetais (NICK; BORÉM, 2017).

Quanto ao teor de lipídeos, verificou-se que o valor identificado no presente estudo foi de 34,54%, e o mesmo encontra-se levemente inferior ao intervalo de valores apresentados na literatura como 36,32% (VIEIRA et al., 2021), 38,10% (SILVA et al., 2015) e 39,34% (CARVALHO, 2013).

As sementes possuem maior proporção de lipídios em sua composição em comparação aos demais nutrientes. Os ácidos graxos predominantes no óleo da semente de abóbora são ácido oléico (C18:1, 21,0 - 46,9%), ácido linoleico (C18:2, 35,6 - 60,8%), ácido palmítico (C16:0, 9,5- 14,5%) e ácido esteárico (C18:0, 3,1-7,4%) (CARVALHO, 2013). A composição de ácidos graxos está relacionada a diversos fatores, tais como estado de maturação, clima, variedade e área em que as plantas são cultivadas. Além disso, sementes de abóbora são ricas em esteróis vegetais, os quais auxiliam na prevenção de problemas cardiovasculares (CARVALHO, 2013). Os esteróis vegetais possuem características anti-inflamatórias e antitumorais quando ingeridos regularmente, atuam na redução de absorção do colesterol no intestino delgado e reduzem as taxas de colesterol e dessa forma auxiliam na prevenção e no tratamento das doenças cardiovasculares (YAVORIVSKI; KÖHLER; DONEDA, 2021).

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 2, o teor de proteína encontrado na semente da abóbora moranga foi de 32,60%, sendo este valor médio superior ao registrado por Vieira et al. (2021) de 4,95%, Silva et al. (2015) de 21,57% e Carvalho (2013) de 30,75%.

O elevado teor de proteínas (32,60%) encontrado nas sementes sugere que estas podem ser usadas para fabricação de suplementos proteicos, tendo em vista que sementes de outros vegetais tais como semente de cupuaçu que apresenta 9,27% (CRUZ, 2014), a semente de quiabo com 20 a 30% (NASCIMENTO, 2015) e a semente de chia com 20,2% (COELHO e SALAS-MELLADO, 2014) já foram utilizadas como substrato para a obtenção de hidrolisados proteicos, asseverando o grande potencial da semente de *Cucurbita maxima* para elaboração de hidrolisados.

Anastácio et al. (2021) identificaram na farinha da semente de *C. maxima* a presença de aminoácidos essenciais tais como leucina, isoleucina, histidina, treonina, valina e triptofano e não essenciais como ácido glutâmico, arginina e ácido aspártico. A proteína vegetal tem sido cada vez mais utilizada como uma alternativa nutricional para indivíduos com dietas restritivas a alimentos de origem animal (ROSA; JUNIOR; NUNES, 2021), a farinha de semente de

abóbora destaca-se por fornecer 6 dos 9 aminoácidos essenciais, podendo ser uma fonte extra de aminoácidos na alimentação.

No presente estudo o percentual médio de fibra bruta para a farinha da semente de abóbora foi de 8,97%, diferindo-se de Silva et al. (2015) e Vieira et al. (2021), os quais encontraram proporção superior de fibra alimentar, de 32,95% e 63,95% respectivamente, em virtude da diferença associada ao método de determinação, uma vez que a fibra bruta determina apenas a fração insolúvel em ácido e a fibra alimentar determina tanto a fração solúvel quanto a fração insolúvel (EMBRAPA, 2011). Já Pumar et al. (2008), observaram na farinha da semente de abóbora moranga o valor médio de 29,49% de fibras insolúveis, destacando que as mesmas exercem ação física sobre o intestino, pois são capazes de aumentar o volume e o peso fecal, acelerando o trânsito intestinal e estimulando os movimentos peristálticos e, dessa forma, promovendo uma melhor consistência fecal, além disso atuam na redução do colesterol e glicemia sanguínea (CERQUEIRA et al., 2008).

Quanto ao resultado da determinação de carboidratos (13,19%), notou-se grande variação com os valores identificados na literatura, porém observou-se uma quantidade moderada de carboidratos, uma vez que o resultado não ultrapassou o máximo encontrado por Vieira et al. (2021), de 49,15%, e também não foi inferior ao identificado por Silva et al. (2015), de 3,59%.

De acordo com os resultados encontrados no presente estudo, a abóbora apresentou um valor médio de pH de 6,77%, resultado bem próximo ao encontrado por Amorim, Sousa e Souza (2012) em farinha de semente de abóbora, onde os mesmos obtiveram um pH 6,22. É válido destacar que a bromelina é uma enzima que tem atuação na faixa de pH 7, dessa forma o substrato será viável na hidrólise com esta enzima (ELIAS; ARCURI, TAMBOURGI, 2011).

#### 4.1 Otimização das Condições de Hidrólise Enzimática da Semente de Abóbora Moranga (*Curcubita maxima*)

Os valores de grau de hidrólise (%GH) dos hidrolisados proteicos da farinha de semente de abóbora estão apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3** - Valores em porcentagem do grau de hidrólise (GH%), obtidos após atividade enzimática da enzima comercial bromelina sobre a semente de abóbora.

Ensaio	Tempo (min)		Temperatura °C		E/S (%)		GH (%)
	Cod	Real	Cod	Real	Cod	Real	Bromelina
1	-1	40	-1	40	-1	0,5	25,56 <sup>d</sup>
2	-1	40	-1	40	1	1,0	30,34 <sup>c</sup>
3	-1	40	1	60	-1	0,5	33,31 <sup>c</sup>
4	-1	40	1	60	1	1,0	33,64 <sup>c</sup>
5	1	120	-1	40	-1	0,5	42,07 <sup>a</sup>
6	1	120	-1	40	1	1,0	43,84 <sup>a</sup>
7	1	120	1	60	-1	0,5	43,41 <sup>a</sup>
8	1	120	1	60	1	1,0	47,57 <sup>a</sup>
9	-1,68	13,0	0	50	0	0,75	10,40 <sup>e</sup>
10	1,68	147,0	0	50	0	0,75	38,53 <sup>b</sup>
11	0	80	-1,68	33,3	0	0,75	31,78 <sup>c</sup>
12	0	80	1,68	66,7	0	0,75	37,24 <sup>b</sup>
13	0	80	0	50	-1,68	0,33	40,97 <sup>b</sup>
14	0	80	0	50	1,68	1,17	46,47 <sup>a</sup>
15	0	80	0	50	0	0,75	44,65 <sup>a</sup>
16	0	80	0	50	0	0,75	42,36 <sup>a</sup>
17	0	80	0	50	0	0,75	44,27 <sup>a</sup>

Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Resultados expressos em média e  $\pm$  desvio padrão. Fonte: Autoras (2022).

Conforme a Tabela 4, os ensaios 5, 6, 7, 8, 14, 15, 16 e 17 não apresentaram diferença significativa entre si, ao nível de 5% de significância, e mostraram maiores valores de grau de hidrólise com médias entre 42,07% e 47,57%. Os ensaios 10, 12 e 13 apresentaram valores



medianos se comparados aos demais ensaios, e também não distinguiram significativamente entre si (37,24% - 40,97%). Já o ensaio 9 se diferiu estatisticamente de todos os ensaios, registrando os menores valores médios de GH (10,40%).

Segundo Cruz (2014), o grau de hidrólise (GH), é considerado parâmetro de grande importância para monitorar a hidrólise enzimática, padronizando a extração do hidrolisado, já que o GH avalia a quantidade em porcentagem de ligações peptídicas clivadas em relação ao número total de ligações, e dependendo do aumento da hidrólise, comumente mais alto que 10%, tem possibilidade de resultar na formação de peptídeos com baixa massa molecular, a depender do número de ligações rompidas.

Os hidrolisados proteicos podem ser classificados como: hidrolisados com baixo grau de hidrólise (1%-10%), os quais apresentam melhores propriedades funcionais; hidrolisados com grau de hidrólise variável, usados como saborizantes e hidrolisados extensivos, com grau de hidrólise acima de 10%, sendo usados na alimentação especializada (BENÍTEZ; IBARZ; PAGAN, 2008).

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, todos os ensaios apresentaram valores médios superiores a 10% indicando alta aplicabilidade dos hidrolisados da farinha de semente de abóbora, os quais classificam-se como hidrolisados extensivos.

Nascimento (2015), ao avaliar a produção do hidrolisado proteico de semente de quiabo, relatou que as melhores condições de hidrólise observadas foram na concentração enzimática de 2%, tempo de 300 minutos (5h) e temperatura de 60°C resultando no grau de GH de 19,32%. Já Silva (2019) identificou a temperatura de 50°C, tempo de 60 minutos (1h) e a enzima bromelina na concentração de 1%, como as melhores condições para o grau de hidrólise do hidrolisado proteico de okara.

Para o hidrolisado proteico de semente de cupuaçu, foi encontrado um valor médio de %GH de 20%, utilizando a enzima alcalase na concentração de 0,3 AU/grama de proteína e tempo de hidrólise de 8h (CRUZ, 2014).

A partir do comparativo dos dados deste trabalho e dos autores citados, observa-se o elevado grau de hidrólise do hidrolisado proteico da farinha da semente de abóbora. Dentre as aplicações tecnológicas, na indústria de alimentos e nutrição clínica, o hidrolisado proteico pode ser utilizado como fonte de nitrogênio na produção de dietas enterais destinadas à nutrição infantil e/ou de adultos doentes. Estas dietas enterais são elaboradas para absorção no intestino sem digestão prévia no estômago, sendo essenciais no tratamento de pacientes com doenças gastrointestinais, como em lactentes com síndromes de má absorção (BENÍTEZ; IBARZ; PAGAN, 2008). Ademais, os hidrolisados proteicos podem ser utilizados como suplementos

alimentares, adicionados aos alimentos, para indivíduos que desejam aumentar ganho de massa muscular (BARBOSA, 2020).

Além disso, o processo hidrolítico origina os peptídeos bioativos, definidos como porções específicas de proteínas, com seguimento de aminoácidos que promovem um efeito positivo em diversas funções biológicas (CASTRO e SATO, 2015), estes agem na promoção da saúde e prevenção de doenças como propriedades antihipertensivas, hipolipemiantes, anticancerígenas, antioxidantes, dentre outras (NASCIMENTO, 2015).

#### 4.2 Análise de Variância (ANOVA) para o grau de hidrólise do hidrolisados proteico de semente de abóbora obtido com enzima bromelina

A Tabela 4 apresenta os resultados da análise de variância (ANOVA) para a variável dependente do grau de hidrólise do hidrolisado proteico de farinha de semente de abóbora.

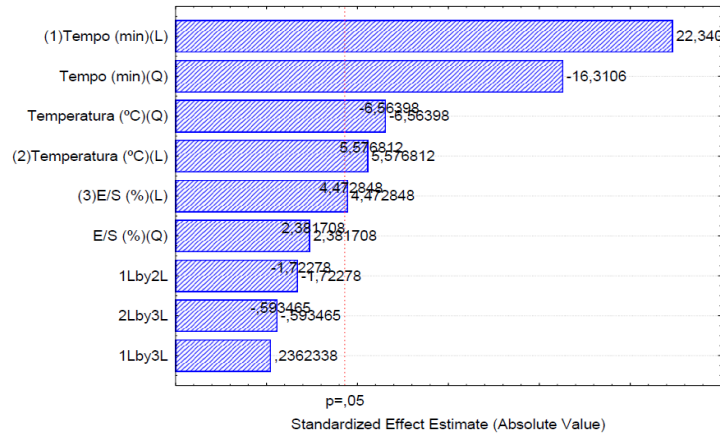
**Tabela 4** - Análise de variância (ANOVA) para % de GH, em hidrolisados proteico de farinha de semente de abóbora com enzima bromelina.

Variáveis Dependentes	Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F calculado	F tabelado	R <sup>2</sup>
	Regressão	1.338,14	9	148,68	15,57	3,68	0,95
Grau de Hidrólise (%)	Resíduo	66,83	7	9,55			
	Falta de ajuste	63,82	5				
	Erro puro	3,01	2				
	Total	1404,97	16				

Fonte: Autoras (2022).

De acordo com a ANOVA as variáveis tempo e temperatura influenciaram significativamente o percentual de grau de hidrólise da farinha de semente de abóbora conforme apresentado na figura 4.

**Figura 4** - Gráfico de Pareto, análise das variáveis significativas na reação de hidrólise.

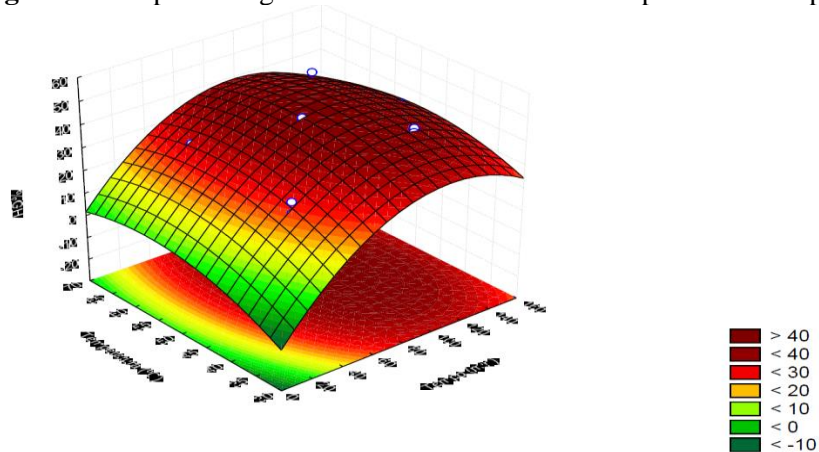


Fonte: Autoras, (2022).

O teste F é utilizado para validação de uma proposta de modelo, onde F calculado deve ser maior que o valor de F tabelado, e assim o modelo linear é válido e os parâmetros da equação se regulam aos dados experimentais (PARIS et al., 2010). É notável que na ANOVA (Tabela 4) o valor de F calculado é superior (32,84) ao valor de F tabelado (3,68), indicando que o modelo é válido para a faixa de estudo.

Além disso, o Coeficiente de Determinação ( $R^2$ ) pretende determinar a parcela de variabilidade amostral, sendo que o valor máximo é 1, e quanto mais próximo de 1 estiver o valor de  $R^2$ , melhor o ajuste da metodologia às respostas observadas (SILVA, 2017). O resultado de  $R^2$  foi 0,95, demonstrando que aproximadamente 95% da variabilidade do procedimento pode ser esclarecida pelo modelo criado, ajustando um nível de significância de 5%.

**Figura 5** - Resposta do grau de hidrólise aos fatores temperatura e tempo.



Fonte: Autoras, (2022).

De acordo com a figura 4 observou-se que maiores tempos de hidrólise propiciaram a obtenção de maiores valores de percentuais de grau de hidrólise. Resultados semelhantes foram relatados por Cruz (2014), ao avaliar as condições de hidrólise da semente de cupuaçu utilizando a enzima alcalase, encontrou maiores %GH nas amostras submetidas a maior tempo, o mesmo foi comprovado por Madruga (2018), o qual obteve com a semente de chia um valor de GH de 30%, quando submetida ao tempo de 2h e Uraipong E Zhao (2015) que com farelo de arroz, obtiveram um resultado de GH de 28% com tempo de 4h.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista os resultados obtidos nas análises da composição química da farinha da semente de *Cucurbita maxima*, conclui-se que esta é uma importante fonte de nutrientes, com destaque para elevados teores proteicos (32,60%).

A farinha da semente de abóbora mostrou-se um excelente substrato para elaboração de hidrolisado proteico, com valores médios de grau de hidrólise variando entre 10,40% e 47,57%, a partir da utilização da enzima bromelina para otimização do processo de hidrólise.

Pela análise de variância do DCCR foi possível concluir que as variáveis tempo e temperatura foram significativas e que o modelo foi preditivo para a variável dependente grau de hidrólise.

O hidrolisado proteico pode ser utilizado como aditivo alimentar, na produção de alimentos funcionais, destinados a pacientes hospitalizados ou indivíduos que desejam ganho de massa muscular, proporcionando diversos benefícios à saúde retardando ou prevenindo o estresse oxidativo.

## REFERÊNCIAS

- AMORIM, A. G.; SOUSA, T. A.; SOUZA, A. O. Determinação do pH e acidez titulável da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*). In: Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação. **Anais do VII CONNEPI**, Palmas - Tocantins, 2012. Disponível em: <https://docplayer.com.br/32488987-Determinacao-do-ph-e-acidez-titulavel-da-farinha-de-semente-de-abobora-cucurbita-maxima.html>. Acesso em: 04 jul. 2022.
- ANASTÁCIO, T. O.; OLIVEIRA, V. S.; SARDI, J. C. O.; AMADO, J. R. R.; MACEDO, M. L. R.; Processamento de *Cucurbita maxima*: uma análise sobre seu rendimento / *Cucurbita máxima* processing: na analysis of its yield. **Brazilian Journal of Developmend**, Curitiba, v. 6, n. 12, p. 102891-102901, dez. 2020. DOI:10.34117/bjdv6n12-690. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/22294>. Acesso em: 28 out. 2021.
- ANASTÁCIO, T. O.; MOROTO, B. S.; SARDI, J. C. O.; OLIVEIRA, C. F. R.; MACEDO, M. L. R. Extração das proteínas de sementes e polpa de *Cucurbita maxima*: uma análise experimental / extraction of proteins from cucurbita maxima seeds and pulp. **Brazilian Journal Of Development**, [S.I.], v. 7, n. 6, p. 63252-63264, 25 jun. 2021. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n6-618>. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/31917>. Acesso em: 28 out. 2021.
- AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16th ed. Arlington: AOAC, 1995.
- BARBOSA, J. T. V. R. M. **Valorização dos subprodutos da indústria pesqueira: sua aplicação nas indústrias alimentar, farmacêutica e cosmética**. 2020. 48 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto - POR, 2020. Disponível em: [https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/9551/1/PPG\\_37157.pdf](https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/9551/1/PPG_37157.pdf). Acesso em: 15 jun. 2022.
- BENÍTEZ R.; IBARZ A.; PAGAN, J. Hidrolizados de proteína: procesos y aplicaciones. **Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana**. [S.I.], v. 42, n.2 , p. 227-236, abr. 2008. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/299087688\\_Protein\\_hydrolysates\\_processes\\_and\\_applications](https://www.researchgate.net/publication/299087688_Protein_hydrolysates_processes_and_applications). Acesso em: 16 jun. 2022.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA. 2005. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. **Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos**. Diário Oficial da União; 2005. 6p. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0263\\_22\\_09\\_2005.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0263_22_09_2005.html). Acesso em: 03 jun. 2022.
- CARVALHO, J. C. **Avaliação da composição do óleo de semente de abóbora (*Cucurbita moschata* Duch.) e moranga (*Cucurbita maxima* Duch.)**. 2013. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto de Tecnologia, Departamento de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica - RJ, 2013. Disponível em: <https://tede.ufrjr.br/jspui/bitstream/jspui/3164/2/2013%20%20J%20%20Cesar%20de%20Carvalho.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2022.

CASTRO, R. J. S.; SATO, H. H. Biologically active peptides: processes for their generation, purification and identification and applications as natural additives in the food and pharmaceutical industries. **Food Research International**, [S.I.], v. 74, n. 1, p. 185-198, ago. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2015.05.013>.

CERQUEIRA, P. M.; FREITAS, M. C. J.; PUMAR, M.; SANTANGELO, S. B. Efeito da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*, L.) sobre o metabolismo glicídico e lipídico em ratos. **Revista de Nutrição**, [S.L.], v. 21, n. 2, p. 129-136, abr. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1415-52732008000200001>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/CKPRGhVKXpmxVj4tKsTvNFG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 28 out. 2021.

CHURCH, F. C.; SWAISGOOD, H. E.; PORTER, D. H.; CATIGNANI, G. L. Spectrophotometric Assay Using o-Phthalaldehyde for Determination of Proteolysis in Milk and Isolated Milk Proteins. **Journal of Dairy Science**, [S.L.], v. 66, p. 1219-1227, jun. 1983. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(83\)81926-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(83)81926-2). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030283819262>. Acesso em: 11 abr. 2022.

COELHO, M. S.; SALAS-MELLADO, M. M. Revisão: Composição química, propriedades funcionais e aplicações tecnológicas da semente de chia (*Salvia hispanica* L) em alimentos. **Brazilian Journal Of Food Technology**, Campinas, v. 17, n. 4, p. 259-268, dez. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjft/a/JmqNPjQdX87rG9Cgqq3SWMf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 abr. 2022.

CRUZ, J. N. **Hidrolisado proteico da semente de cupuaçu como fonte de peptídeos inibidores da enzima conversora da angiotensina I**. 2014. 123 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência dos Alimentos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9131/tde-29042015100916/publico/Juliana\\_Nunes\\_da\\_Cruz\\_DO\\_corrigida.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9131/tde-29042015100916/publico/Juliana_Nunes_da_Cruz_DO_corrigida.pdf). Acesso em: 12 abr. 2022.

CUCO, R. P.; CARDOZO-FILHO, L.; SILVA, C. Simultaneous extraction of seed oil and active compounds from peel of pumpkin (*Cucurbita maxima*) using pressurized carbon dioxide as solvent. **The Journal Of Supercritical Fluids**, [S.L.], v. 143, p. 8-15, jan. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.supflu.2018.08.002>.

ELIAS, M. J.; ARCURI, I. F.; TAMBOURGI, E. B. Condições de pH e temperatura para máxima atividade da bromelina do abacaxi (*Ananas Comosus* L. Merril). **Acta Scientiarum. Technology**, Maringá, v. 33, n. 2, p. 191-196, 2011.

EMBRAPA. **Coletânea de métodos analíticos para determinação de fibras**. 1. ed. Revista Atual e Ampliada. Rio de Janeiro, RJ: Embrapa Documentos, 2011. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/916402/1/2011DOC0113.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2022.

FERREIRA, C. M.; LIMA, S. B.; ZAMBELLI, R. A.; AFONSO, M. R. A. Efeito da farinha mista de subprodutos vegetais em pães tipo forma. **Brazilian Journal of Development**,

Curitiba, v. 6, n. 2, p. 8710-8724, feb. 2020. DOI:10.34117/bjdv6n2-254. Disponível em: <http://periodicos.ufc.br/eu/article/view/70057>. Acesso em: 05 jul. 2022.

HAUSCHILD, D. B. **Efeito da suplementação proteica sobre o estado nutricional e desfechos clínicos em pacientes pediátricos graves em terapia nutricional enteral**. 2018. 226 f. Tese (Doutorado em Nutrição). Universidade Federal de Santa Catarina, 2018. Disponível: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/198697/PNTR0223-T.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 nov. 2021.

IAL (Instituto Adolfo Lutz). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª Ed. (1ª Edição Digital), São Paulo, 2008. 1020p. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/nutricaoobromatologia/files/2013/07/NormasADOLFOLUTZ.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2022.

MADRUGA, K. M. **Enriquecimento de pão de trigo e de arroz com peptídeos bioativos da proteína de chia**. 2018. 108 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência dos Alimentos). Universidade Federal do Rio Grande, 2018. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/8424/Karina%20Medeiros%20Madrug.pdf?sequence=1>. Acesso em: 11 jul. 2022.

MAHMOODPOOR, Ata *et al.* Effect of Cucurbita Maxima on Control of Blood Glucose in Diabetic Critically Ill Patients. **Advanced Pharmaceutical Bulletin**, [S.L.], v. 8, n. 2, p. 347-351, 19 jun. 2018. Maad Rayan Publishing Company. <http://dx.doi.org/10.15171/apb.2018.040>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6046431/pdf/apb-8-347.pdf>. Acesso em: 28 out. 2021.

NASCIMENTO, E. S. **Obtenção de hidrolisado protéico de semente de quiabo *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench e sua capacidade antioxidante**. 2015. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal da Paraíba, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/7907/2/arquivototal.pdf>. Acesso em: 16 out. 2021.

NICK, C.; BORÉM, A. (2017) **Abóboras e morangas: do plantio à colheita**. Viçosa, UFV. 203p. Disponível em: <https://design.jet.com.br/editoraufv/documentos/Ab%C3%B3boras%20do%20plantio%20%C3%A0%20colheita.pdf>. Acesso em: 16 out. 2021.

PARIS, L. D.; SCHEUFELE, F.; JÚNIOR A. T.; GUERREIRO, T. L.; HASAN, S. D. M. Estudo do crescimento de *A. casiiellus* em farelo de soja convencional para produção de enzimas. **Estudos Tecnológicos em Engenharia**, [S.I.], v. 6, n. 1, p. 22-35, jan/abr. 2010.

PEREIRA, R. B.; AGUIAR, F. M.; TORRES, T. B.; AMARO, G. B.; LUCAS, G. C.; PINHEIRO, J. B. Reação de genótipos de abóbora e morangas a *Phytophthora capsici*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 4, p. 599-603, out. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-053620170419>.

PUMAR, M.; FREITAS, M. C. J.; CERQUEIRA, P. M.; SANTANGELO, S. B. Avaliação do efeito fisiológico da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*, L.) no trato intestinal de ratos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [S.L.], v. 28, p. 7-13, dez. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-20612008000500002>. Disponível em:



<https://www.scielo.br/j/cta/a/jRNFqc5FQmwqX6HnhL3gs6f/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 jun. 2022.

ROSA, H. R. K.; JUNIOR, J. F. C.; NUNES, R. F. Uma revisão sistemática entre a ingestão de proteína animal vs proteína vegetal para fins anabólicos. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 15, n. 94, p. 329-338, set/out. 2021. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1876>. Acesso em: 09 jul. 2022.

SARMADI, B. H.; ISMAIL, A. Antioxidative peptides from food proteins: a review. **Peptides**, [S.L.], v. 31, n. 10, p. 1949-1956, out. 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.peptides.2010.06.020>.

SILVA, J. B.; SCHLABITZ, C.; GRÄFF, C.; SOUZA, C. F. V. Biscoitos enriquecidos com farinha de semente de abóbora como fonte de fibra alimentar. **Revista Destaques Acadêmicos**, Lajeado, v. 7, n. 4, p. 174-184, 2015. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/510>. Acesso em: 05 jun. 2022.

SILVA, P. V. **Efeito da temperatura no grau de hidrólise e na atividade antioxidante do hidrolisado proteico de okara**. 2019. 31 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2019. Disponível em: <http://200.129.179.47/bitstream/11612/3014/1/Pryslley%20Veloso%20da%20Silva-%20TCC.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2022.

SILVA, T. F. **Estudo de mistura de solos para impermeabilização eficiente de camada de base de aterros sanitários**. 2017. 87 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2017. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/390/1/THIAGO%20FERNANDES%20DA%20SILVA%20e%2080%93%20DISSERTA%20c3%87%20c3%83O%20%28PPGEC%20A%29%202017.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2022.

SPELLMAN, D.; MCEVOY, E.; O'CUINN, G.; FITZGERALD, J. R. Proteinase and exopeptidase hydrolysis of whey protein: Comparison of the TNBS, OPA and pH stat methods for quantification of degree of hydrolysis. **International Dairy Journal**, v. 13, p. 447-453, dez. 2003. DOI:10.1016/S0958-6946(03)00053-0.

STAICHOK, A. C. B.; MENDONÇA, K. R. B.; SANTOS, P. G. A.; GARCIA, L. G. C.; DAMIAN, C. Pumpkin Peel Flour (*Cucurbita máxima* L.) – Characterization and Technological Applicability. **Journal Of Food And Nutrition Research**, S.I., v. 4, n. 7, p. 327-333, jun. 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/304496990\\_Pumpkin\\_Peel\\_Flour\\_Cucurbita\\_maxima\\_L\\_-\\_Characterization\\_and\\_Technological\\_Applicability](https://www.researchgate.net/publication/304496990_Pumpkin_Peel_Flour_Cucurbita_maxima_L_-_Characterization_and_Technological_Applicability). Acesso em: 02 nov. 2021.

STORCK, C. R.; NUNES, G.L.; OLIVEIRA, B. B.; BASSO, C. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. **Ciência Rural**, [S.I.], v. 43, n. 3, p. 537-543, mar. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/MbK4GTbwHtDHFP3bkBK86kF/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 28 out. 2021.

TINOCO, L. P. N.; PORTE, A.; PORTE, L. H. M.; GODOY, R. L. O.; PACHECO, S. Perfil de Aminoácidos de Farinha de Semente de Abóbora. **Journal of Health Sciences**, v. 14, n. 3, p. 149-53, abr. 2012. <https://doi.org/10.17921/2447-8938.2012v14n3p%25p>. Disponível em: <https://journalhealthscience.pgsskroton.com.br/article/view/914#:~:text=A%20farinha%20de%20semente%20de,%2C%20tirosina%20e%20triptofano%2C%20respectivamente>. Acesso em: 05 jun. 2022.

TERRA, N. N.; FREITAS, R. J. S.; CICHOSKI, A. J. Atividade de água, pH, umidade e desenvolvimento de *Staphylococcus xylosus* durante o processamento e armazenamento da paleta suína curada, maturada e fermentada. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, Campinas, p. 757-760, out-dez. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/f63gZXRnkVqVdVhChRG9TMK/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 jul. 2022.

URAIPOG, C.; ZHAO, J. Rice bran protein hydrolysates exhibit strong in vitro  $\alpha$ -amilase,  $\beta$ -glucosidase and ACE-inhibition activities. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 96, p. 1101-1110, 2015. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jsfa.7182>. Acesso em: 11 jul. 2022.

VALE, C. P.; LOQUETE, F. C. C.; ZAGO, M. G.; CHIELLA, P. V.; BERNARDI, D. M. Composição e propriedades da semente de abóbora. **Fag Journal of Health**, v. 1, n. 4, p. 79-90, dez. 2019. DOI10.35984/fjh.v1i4.95. Disponível em: <https://fjh.fag.edu.br/index.php/fjh/article/view/95/127>. Acesso em: 01 nov. 2021.

VIEIRA, K. H.; LIMA, F. R.; MELO, R.; PEREIRA, K. C.; OLIVEIRA, C. D.; MENDES, C. F.; PINTO, N. A. V. D.; SOUZA, P. M. Caracterização da farinha de semente de abóbora obtida por secagem em micro-ondas e estufa / Characterization of pumpkin seed flour obtained by drying in microwaves and oven. **Brazilian Journal Of Development**, [S.I.], v. 7, n. 3, p. 22267-22283, mar. 2021. Brazilian Journal of Development. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n3-100>. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/25781/20482>. Acesso em: 05 jun. 2022.

YAVORIVSKI, A.; KÖHLER, B.; DONEDA, D. Impactos da alimentação vegetariana na saúde da população brasileira / Impacts of a vegetarian diet on brazilian population health. **Brazilian Journal Of Development**, [S.I.], v. 7, n. 1, p. 9942-9962, 2021. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/23797/19109>. Acesso em: 03 jun. 2022.