



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA

MARÍLIA ALVES DA SILVA

AVALIAÇÃO DO TEOR PROTEICO DE BROTOS DE MARACUJÁ
(Passiflora edullis)

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA
CURSO DE BACHAREL EM NUTRIÇÃO

MARÍLIA ALVES DA SILVA

AVALIAÇÃO DO TEOR PROTEICO DE BROTOS DE MARACUJÁ
(Passiflora edullis)

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Marília Alves da.

Título: Avaliação do teor proteico de brotos de maracujá (*passiflora edullis*) /
Marília Alves da Silva. - Vitória de Santo Antão, 2024.

38p. : il., tab.

Orientador(a): Leandro Finkler

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Nutrição - Bacharelado, 2024.

Inclui referências.

1. Embebição de sementes. 2. Germinação. 3. Maracujá. I. Finkler, Leandro.
(Orientação). II. Título.

610 CDD (22.ed.)

MARÍLIA ALVES DA SILVA

AVALIAÇÃO DO TEOR PROTEICO DE BROTOS DE MARACUJÁ
(*Passiflora edullis*)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Aprovado em: 24/10/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^o. Dr. Leandro Finkler
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^o. Dr. Hayanna Adley Santo de Arruda
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^o. Ma. Thayná Menezes Sanros
Universidade Federal de Pernambuco

Ao meu Deus, que é digno de toda honra.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por sua bondade e misericórdia sem as quais eu não teria chegado até aqui. A Ele toda minha gratidão.

Ao meu paiinho Clebison e aos meus irmãos que, apesar de tudo, não deixaram de acreditar com muita paciência na minha capacidade. Eu os amo muito.

Ao meu caro orientador e professor, Leandro Finkler por ter aceitado esse desafio. Por toda paciência, confiança, compreensão e por toda dedicação a este trabalho. Gratidão por todas as experiências e conhecimentos a mim repassados. Enfim, por todo apoio e contribuição. Muito obrigada, Mestre!

A todos os Mestres que tive a oportunidade de conhecer na graduação. Por contribuírem grandiosamente com meu aprendizado e crescimento pessoal.

Agradeço imensamente, a atual vice-diretora do Centro Acadêmico de Vitória a Prof.^a Michelle Galindo que, enquanto coordenadora de curso, me apoiou, aconselhou e com muita sabedoria me ajudou nas fases mais turbulentas deste processo.

As grandes amizades que a vida acadêmica me presenteou, em especial as que foram suporte, força, incentivo e inspiração para que eu prosseguisse mesmo querendo desistir. Andressa, em especial a Elaine, Geane, Mayara, Natália, Rayanne, Roseane e Thayná vocês são parte de tudo isso.

À banca examinadora por todas as contribuições e críticas construtivas e por todo tempo dedicado.

Gratidão a todos, por tudo.

“Porque com Deus tudo é possível.”
(Lucas 1:37)

RESUMO

O cultivo e o consumo de sementes germinadas e brotos é um processo antigo, acredita-se que esse processo teve início há milhares de anos pelos orientais. Suas características nutricionais e sua fácil reprodutibilidade são de grande importância para as indústrias alimentícias que podem se beneficiar, ao utilizar partes de alimentos que, muitas vezes, são descartadas de maneira inconsciente, conseqüentemente reduzindo o aumento da produção de resíduos industriais e de danos ao meio ambiente. O maracujá é um alimento que apresenta uma pluralidade de uso onde, todas as partes do fruto podem ser aproveitadas, ainda assim, nota-se uma grande desvalorização das suas sementes que possuem um valor nutritivo importante. O experimento, do presente trabalho, foi conduzido no laboratório de Tecnologia de Alimentos. Iniciou-se com a separação das sementes da polpa. Em seguida, realizou-se a remoção, manual, do arilo. Logo após, as sementes foram contadas, pesadas e distribuídas em seus respectivos recipientes. O experimento foi realizado em triplicata, onde se utilizou um total de 450 sementes de maracujá amarelo. Dividiu-se o experimento em 3 ensaios, cada ensaio contendo 3 potes de vidro, cada pote contendo 50 sementes. Posteriormente, as sementes foram imersas em água e receberam seus respectivos períodos, iniciais, de embebição: ensaio 1 imersão inicial de 12 horas; ensaio 2; imersão inicial de 48 horas; ensaio 3 imersão inicial de 36 horas (com troca da água a cada 12 horas). Após cada período, inicial, de embebição a água utilizada no processo foi descartada e as sementes passaram a receber enxágues duas vezes ao dia até observar-se o surgimento dos brotos. Logo após, procedeu-se com a separação dos brotos e das sementes que não brotaram. Por fim, os brotos seguiram para o laboratório de Bromatologia de Alimentos para realização da análise do teor proteico, a partir do uso do método analítico de kjedahl. O teor proteico encontrado nos brotos de maracujá foi de $\cong 7500\text{mg}/100\text{g}$. Por tanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o teor proteico de brotos de sementes de maracujá obtidos pelo tratamento de imersão em água.

Palavras-chave: embebição de sementes; germinação; maracujá.

ABSTRACT

The cultivation and consumption of germinated seeds and sprouts is an ancient process, it is believed that this process began thousands of years ago by the Orientals. Its nutritional characteristics and easy reproducibility are of great importance for food industries that can benefit from using parts of food that are often discarded unconsciously, consequently reducing the increase in the production of industrial waste and damage to the environment. Passion fruit is a food that has a plurality of uses where all parts of the fruit can be used, yet there is a great devaluation of its seeds, which have an important nutritional value. The experiment in this work was conducted in the Food Technology laboratory. It started with separating the seeds from the pulp. Then, the aril was manually removed. Soon after, the seeds were counted, weighed and distributed in their respective containers. The experiment was carried out in triplicate, using a total of 450 yellow passion fruit seeds. The experiment was divided into 3 trials, each trial containing 3 glass jars, each jar containing 50 seeds. Subsequently, the seeds were immersed in water and received their respective initial soaking periods: test 1 initial immersion of 12 hours; trial 2; initial immersion of 48 hours; test 3 initial 36-hour immersion (with water change every 12 hours). After each initial soaking period, the water used in the process was discarded and the seeds began to be rinsed twice a day until sprouts appeared. Soon after, the sprouts and seeds that did not sprout were separated. Finally, the sprouts went to the Food Bromatology laboratory to analyze their protein content, using the kjedahl analytical method. The protein content found in passion fruit sprouts was $\cong 7500\text{mg}/100\text{g}$. Therefore, the present work aimed to evaluate the protein content of passion fruit seed sprouts obtained by immersion treatment in water.

Keywords: seed imbibition; germination; passion fruit.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxograma do processamento	21
Figura 2 - Etapas do processo de obtenção do broto	22
Figura 3 - Início de germinação das sementes	23
Figura 4 - Início de brotamento	24
Figura 5 - Rendimento e percentual de rendimentos das sementes que brotaram	26
Figura 6 - Ganho de massa (A) e percentual de ganho médio de massa final (B)	27
Figura 7 - Percentual da concentração do teor proteico dos brotos	28
Gráfico 1 - Dispersão dos dados da análise de rendimentos das sementes brotadas.....	29
Gráfico 2 - Dispersão dos dados da análise do ganho de massa com o brotamento	30
Gráfico 3 - Dispersão dos dados da análise da concentração (%) proteica dos brotos.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Variáveis medidas durante o processo	25
Tabela 2 - ANOVA - Rendimento da germinação	28
Tabela 3 - ANOVA - Ganho de massa (g) após brotamento	29
Tabela 4 - Concentração proteica final	30
Tabela 5 - Avaliação qualitativa dos resultados obtidos a partir da ANOVA e dos gráficos de dispersão	31
Tabela 6 - Percentual (%) de proteínas de diferentes tipos de brotos	33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo geral.....	14
2.2 Objetivos específicos.....	14
3 JUSTIFICATIVA	15
4 REVISÃO DA LITERATURA	16
4.1 Importâncias nutricional e socioeconômica do maracujá	16
4.2 Germinados e Brotos	17
5 MATERIAIS E MÉTODOS	19
5.1 Materiais.....	19
5.2 Metodologia.....	19
6 RESULTADOS	22
6.1 Rendimentos de germinação.....	28
6.2 Ganhos de massa com o brotamento	29
6.3 Concentrações final de proteína	30
6.4 Escolha da condição para obtenção de maior rendimento de massa e maior concentração proteica ao final do processo de brotamento de sementes de maracujá	31
7 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	32
8 CONCLUSÕES.....	34
REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

De acordo com o IBGE (2023), o Brasil segue sendo o maior produtor mundial de maracujá, sendo o Nordeste a região com maior destaque na produção. Desta região, os Estados que apresentam o maior índice de cultivo são: Rio Grande do Norte, Ceará e Bahia. O maracujá azedo (*Passiflora edulis*) apresenta características físico-químicas que favorecem seu cultivo e consumo em maior escala que as demais espécies e seu valor nutricional estão relacionados com presenças de nutrientes essenciais à saúde humana. Alguns estudos destacam seu potencial antioxidante devido à alta concentração de vitaminas, minerais e compostos fenólicos em sua composição. “Várias pesquisas têm sido conduzidas mostrando o potencial do maracujá (fruto, casca e semente) para várias finalidades, e a atividade biológica mais estudada com relação aos frutos do maracujá é sua ação antioxidante” (Zeraik, 2010).

Estudos mais antigos afirmam que o maracujá em seu estágio verde possui um teor elevado de toxicidade, mas que, conforme vai amadurecendo, a presença de compostos tóxicos diminui. Segundo Spencer e Siegler (1983), todas as partes dos frutos verdes de maracujá, exceto as sementes, são tóxicas. Isto sugere que são necessárias mais pesquisas acerca do potencial toxicológico do fruto do maracujá. Economicamente falando, o maracujá tem um grande valor comercial por apresentar uma pluralidade de uso, onde se podem utilizar várias partes de sua planta, ou seja, seu uso vai muito além da polpa para a produção de suco e outras preparações. “Diferentes partes das plantas de maracujá têm valor comercial, como a polpa, as sementes, a casca, as flores, as folhas e as ramas, caracterizando assim o uso múltiplo do maracujá” (EMBRAPA, 2016).

Ao concentrar a utilização apenas da polpa, as indústrias produtoras de suco de maracujá acabam gerando uma quantidade elevada de resíduos industriais, entre esses resíduos as sementes que representam cerca de 6 a 12% do peso total do fruto e contêm em sua composição cerca de 10% de proteína e 20% de óleo comestível. (Silva *et al.*, 2014). O aproveitamento integral dos alimentos é um tema bastante discutido atualmente, pois busca formas de conscientizar as indústrias produtoras e o consumidor sobre a importância de (Re) aproveitar de forma integral os alimentos, incluindo os resíduos industriais, reduzindo assim custos e conseqüentemente o desperdício de partes comestíveis que apresentam um alto valor nutricional e que podem ser utilizadas para preparação de diversos alimentos. Desta

forma, o aproveitamento das sementes de maracujá permite agregar valor a estes subprodutos, trazendo benefícios econômicos, ambientais, científicos e tecnológicos. (Miranda *et al.*, 2019; Silva *et al.*, 2014).

A germinação é um processo amplamente utilizado com o objetivo de enriquecer nutricionalmente os grãos de vegetais e leguminosas. Também ocorre uma melhora na atividade antioxidante, devido à presença de compostos fenólicos e bioativos nesse processo. “De maneira geral, a germinação possibilita uma alteração na composição nutricional dos grãos, incluindo o teor de carboidratos, lipídios, proteínas, fibras, fitatos, vitaminas e minerais, compostos bioativos e ácido γ -aminobutírico (GABA).” (Francisqueti; Souza, 2014).

Germinados e brotos se diferem pelas suas características físico-químicas. As sementes germinadas apresentam a sua estrutura menos desenvolvida, porém, a atividade metabólica é maior neste estágio. É durante a germinação que ocorrem processos enzimáticos que contribuem para o desenvolvimento do broto e posteriormente da plântula. Diante disso, o processo de germinação de sementes e produção de brotos comestíveis entra como uma alternativa ao descarte desnecessário de partes de alimentos que podem ser reutilizados na elaboração de subprodutos alimentícios de qualidade nutricional. Podendo ser, facilmente, produzidos no ambiente caseiro, pois para sua obtenção necessita-se, apenas, de água, luz indireta, temperatura ambiente e boa oxigenação, dispensando o uso de agrotóxicos e outros substratos. Em suma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de germinação e brotamento de sementes de maracujá e verificar o ganho de massa e a concentração proteica a partir do processo de embebição em água.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar o teor proteico de brotos de maracujá obtidos pela técnica de imersão em água.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar os tempos de germinação e brotamento;
- Verificar o ganho de massa após o brotamento;
- Analisar o teor proteico dos brotos de sementes de maracujá;
- Comparar o teor proteico do broto de maracujá com outros tipos de brotos.

3 JUSTIFICATIVA

Dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) apontam que cerca de 30% dos alimentos produzidos no País são desperdiçados. As perdas de alimentos estão mais concentradas durante as fases de produção, armazenamento, embalagem e transporte enquanto o desperdício ocorre durante as etapas de varejo e consumo. Diante dessa grande taxa de desperdício de alimentos que afeta diretamente a segurança alimentar e nutricional, se faz necessário à implementação de estratégias que visem reduzir esse problema de Saúde Pública. Deste modo, o aproveitamento integral dos alimentos aliado a tecnologia de alimentos contribui positivamente para produção de alimentos e/ou subprodutos alimentícios derivados de partes utilizáveis que seriam descartadas. Nesse sentido, a reutilização de partes comestíveis de alguns alimentos, como as sementes do maracujá, é uma alternativa ao descarte. Além de agregar valor nutricional, a germinação de sementes é um método de fácil replicabilidade, podendo ser implantada de forma prática.

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 Importâncias nutricional e socioeconômica do maracujá

Maracujá é uma denominação geral dada ao fruto e à planta de várias espécies do gênero *Passiflora*. O nome maracujá é de origem tupi-guarani e significa “alimento que se toma de sorvo” ou “alimento em forma de cuia”. (EMBRAPA, 2016).

Das mais de 500 espécies que compõem o gênero *Passiflora*, mais de 150 são nativas do Brasil e destas, mais de 90% são da espécie (*passiflora edulis sims*), comumente conhecido como maracujá amarelo ou azedo ou roxo. (EMBRAPA, 2016). O amplo cultivo e comercialização do maracujá azedo no país se dão devido à qualidade sensorial e nutricional de seus frutos.

Segundo a EMBRAPA (2016):

O maracujá apresenta grande importância social e econômica no Brasil, que atualmente é o maior produtor e consumidor mundial dessa fruta. Essa importância social está relacionada à geração de empregos no campo, no setor de venda de insumos, nas agroindústrias e nas cidades, além de ser importante opção de geração de renda, principalmente para micros e pequenos fruticultores, especialmente aqueles ligados à agricultura familiar.

O valor comercial do maracujá não está relacionado apenas ao seu consumo “in natura” ou na utilização da polpa para produção de sucos, uma vez que é possível utilizar-se das demais partes do fruto e da planta seja para produção de novos alimentos, na indústria cosmética e farmacêutica ou até mesmo em ornamentações (EMBRAPA, 2016).

O fruto do maracujá é popularmente conhecido por possuir propriedade calmante, mas estudos comprovam que ele é rico em vários nutrientes como vitaminas, minerais, ácidos graxos e compostos bioativos que apresentam inúmeros benefícios à saúde, dentre os quais se destaca sua ação antioxidante. “Muitas substâncias presentes nos frutos, principalmente na polpa e casca, podem contribuir para efeitos benéficos, tais como: atividade antioxidante, anti-hipertensiva e diminuição da taxa de glicose e colesterol do sangue.” (Zeraik *et al.*, 2010, p. 468). As sementes do maracujá têm sido utilizadas tanto na indústria alimentícia quanto na área de cosméticos. A farinha tem sido considerada ótima fonte de fibras que podem contribuir positivamente no bom funcionamento do intestino. O óleo da semente é constituído de ácidos graxos, principalmente, ácido linoleico (ω -6) e ácido linolênico (ω -3), ambos exercem funções importantíssimas no sistema nervoso central. (Leonel *et al.*, 2000; Martin *et al.*, 2006; Chau; Huang, 2005)

4.2 Germinados e Brotos

A busca por uma alimentação mais saudável tornou-se praticamente um ritual para algumas pessoas. Mas nem sempre é possível dispor de uma alimentação prática e rica em nutrientes. Pois, na maioria das vezes, a falta de conhecimento e de tempo prejudica nesse processo. Partindo desse princípio, germinados e brotos surgem como uma boa opção para aqueles que buscam enriquecer nutricionalmente sua alimentação.

Sobre a importância nutricional de sementes germinadas e brotos pode-se afirmar que:

Grãos em fase precoce de desenvolvimento como germinados, brotos e microgreens são caracterizados por conteúdo rico em nutrientes de fácil assimilação pelo organismo, compostos fitoquímicos, e baixa densidade calórica, sendo ideais para a composição de dietas saudáveis, promotoras da saúde, e mesmo para combate a doenças crônico-degenerativas. (MAIA *et al*, 2020, p. 9).

As sementes germinadas e os brotos diferem entre si nas suas características físico-químicas. As sementes germinadas representam a fase inicial do desenvolvimento de plantas e normalmente são identificadas pela presença da radícula em uma de suas extremidades (Peñas; Martínez-Villaluenga, 2020).

Já os brotos comestíveis, dependem intrinsecamente dos processos metabólicos que ocorrem durante a germinação para se desenvolverem adequadamente, ou seja, eles são um estágio subsequente a fase de germinados. E são caracterizados pela presença dos cotilédones e de folhas em subdesenvolvimento. (LE *et al.*, 2020).

Quanto ao valor nutricional, tanto os germinados quanto os brotos, são altamente nutritivos. Mas, vale ressaltar que o broto de algumas espécies é rico em água, explicando assim o fato de que o teor de alguns macronutrientes serem menor quando comparado com as sementes germinadas. A produção e ativação de enzimas se iniciam na germinação. Estas, por sua vez, são responsáveis pelos processos de degradação de compostos de maior peso molecular em ativos menores, indispensável ao desenvolvimento celular e ao crescimento da planta (Vieira *et al.*, 2016).

A germinação é um processo amplamente utilizado com o objetivo de enriquecer nutricionalmente os grãos de vegetais e leguminosas. Também ocorre uma melhora na atividade antioxidante, devido à presença de compostos fenólicos e bioativos nesse processo. “De maneira geral, a germinação possibilita uma alteração na composição nutricional dos grãos, incluindo o teor de carboidratos, lipídios, proteínas, fibras, fitatos, vitaminas, minerais e compostos bioativos.” (Francisqueti; Souza, 2014; Marques *et al.*, 2017). As características sensoriais e nutricionais são responsáveis pelo aumento no consumo de germinados e brotos nos últimos anos (Kumar; Jasmin; Saravaiya, 2018).

Existem várias espécies de plantas potencialmente viáveis para a produção de brotos.

A espécie de leguminosa mais usada para a produção de brotos é o feijão mungo-verde. Outras espécies de leguminosas graníferas que também podem ser usadas para esse fim são: soja, lentilha, grãos-de-bico, lentilha, feijão-adzuki (Vieira, 2016, p. 16).

A produção e consumo desse tipo de alimento não são recentes. Acredita-se que essa prática já se tornou tradição em algumas regiões do mundo, como o Oriente que faz uso há mais de 5000 anos (Cousens, 2008; Loures; Nóbrega; Coelho, 2009). Mas a procura por esses tipos de alimentos mais naturais e que dispõem de praticidade, como frutas, verduras e grãos integrais, tem aumentado significativamente nos últimos tempos. (Marques *et al.*, 2017). Por possuir características nutricionais e funcionais satisfatórios, ser de fácil preparo e não exigir custo elevado para produção estes alimentos constituem uma boa opção para atender essa demanda atual (Rockenbach *et al.*, 2016).

Embora apresentem boa qualidade nutricional, serem de fácil produção, terem valor comercial relevante esses alimentos merecem atenção especial quanto ao aspecto microbiológico. Alguns estudos relatam relação entre brotos e germinados com surtos alimentares causados por *Salmonella spp.*, *Listeria Monocytogenes* e *Escherichia coli*. Com isso, é importante estar atento quanto aos métodos de produção desses alimentos e as técnicas que são utilizadas com o objetivo de reduzir ou eliminar esse potencial microbiológico visto que algumas técnicas podem acabar influenciando negativamente na composição nutricional final do alimento (Santos *et al.*, 2022).

5 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Pernambuco, Campus Vitória de Santo Antão - PE, durante o primeiro semestre de 2024.

5.1 Materiais

- 05 maracujás amarelos;
- 03 colheres de sopa de açúcar;
- 01 peneira;
- 01 colher;
- 01 faca;
- Papel toalha
- Tecido voal;
- 09 potes de vidro;
- Água corrente.

5.2 Metodologia

O experimento iniciou-se com a higienização dos maracujás em água corrente e a sanitização a partir da imersão em água clorada (2 a 2,5% de cloro ativo para 1L de água) por 15 minutos. Logo após, com o auxílio de uma faca, cortou-se os maracujás para a retirada da polpa. Posteriormente, com o auxílio de 01 peneira e 01 colher realizou-se a separação da polpa e das sementes. Em seguida, as sementes foram espalhadas sobre o papel toalha, para que secassem parcialmente a fim de facilitar o processo de remoção do arilo das sementes, que foi realizado por meio de fricção manual. Logo depois, prosseguiu-se com a contagem e a pesagem das sementes. Ao todo foram utilizadas 450 sementes. O procedimento foi realizado em triplicata, onde as sementes foram distribuídas em 9 recipientes de vidro, previamente higienizados e esterilizados e estes, foram subdivididos em 3 Ensaios (Ensaio 1, Ensaio 2 e Ensaio 3), cada ensaio contendo 3 recipientes e cada recipiente contendo 50 sementes.

A seguir, iniciou-se o processo de imersão das sementes em água. As sementes do ensaio 1 ficaram imersas em água por 12 horas. Ao término desse período, escoou-se a água e realizou-se um enxágue em água corrente e esta etapa de enxágue seguiu sendo realizada 2 vezes ao dia, durante todo o processo de obtenção dos brotos. As sementes do ensaio 2 foram imersas em água, onde permaneceram por 48 horas. Durante esse tempo, não foram realizados enxágues ou troca de água. Decorrido este tempo, descartou-se a água e realizaram-se enxágues 2 vezes ao dia até o final do processamento. As sementes do ensaio 3 foram imersas em água, inicialmente, por 12 horas. Após esse tempo, realizou-se a troca da água a cada 12 horas. Esta etapa repetiu-

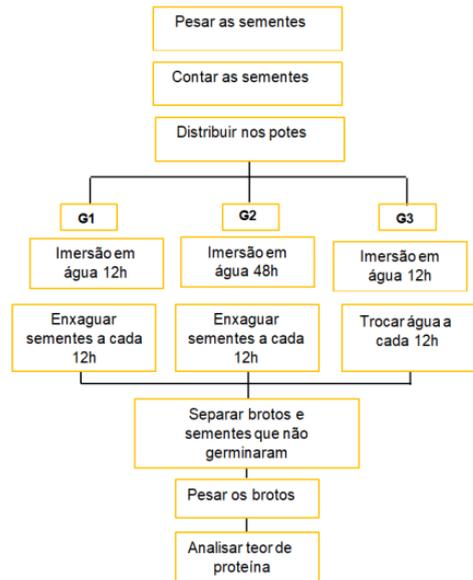
se por 3 vezes, totalizando 36 horas de imersão. Após esse período, seguiu-se com enxágues das sementes 2 vezes ao dia até atingirem o estágio de germinados e brotos.

Após a realização dos enxágues, alocavam-se os recipientes cobertos com tecido voal e tampas em posição inclinada a 45°, sob luz indireta. Para facilitar a oxigenação no interior dos potes, mantinham-se as tampas entreabertas. Decorridos 6 dias do início dos tratamentos, pôde-se observar o início da germinação nas sementes do ensaio 1. Em seguida, os brotos obtidos foram encaminhados ao laboratório de Bromatologia de Alimentos para determinação de proteínas onde, inicialmente, pesou-se 05 gramas de amostra em papel filtro tarado e transferido para o tubo de Kjeldhal. Adicionou-se 10 ml de ácido sulfúrico concentrado sobre a amostra pré-umedecida com água e foi acrescentada 1 g de mistura catalizadora (CuO+ Se). Homogeneizou-se a mistura e, em seguida, levada ao bloco digestor. Permaneceu no digestor até a solução tornasse esverdeada, o que indica o final da digestão. Após a mudança de coloração, esfria-se e transfere-se os tubos do bloco digestor para um suporte de aço inox.

O tubo de Kjeldhal resfriado foi acoplado ao bloco de destilação do aparelho de destilação, mas antes coloca-se 50 mL de água destilada. Paralelamente, preparou-se um Erlenmeyer de 250 mL, adicionando ao mesmo 25mL de solução saturada de ácido bórico a 3,5% e 2 gotas do indicador misto amoniacal a fim de receber o destilado da amostra. O Erlenmeyer foi acoplado ao aparelho de destilação. O aparelho deve ser ligado depois de acrescentados 50 mL de Soda Caústica (NaOH a 40%). Quando a coloração da solução de ácido bórico tornasse rósea, e atingir cerca de 150ml considerasse a etapa finalizada. Este volume indica que todo o nitrogênio presente na amostra foi destilado.

Em seguida, titulou-se o material destilado no Erlenmeyer, utilizando uma bureta graduada, com ácido clorídrico (HCl 0,1N) e fator previamente calculado. A titulação foi concluída quando o conteúdo do Erlenmeyer se tornou rósea (ponto estequiométrico do esgotamento do nitrogênio coletado). O teor de ácido utilizado deve ser anotado, assim como o fator da solução de ácido clorídrico, posto que estes valores sejam utilizados para o cálculo do percentual protéico. Ao final, a fim de facilitar a leitura e compreensão dos resultados obtidos aplicou-se a análise dos dados com a utilização da análise de variância ANOVA não paramétricos com utilização do Excel, considerando $p < 0,05$

Figura 1 - Fluxograma do processamento



Fonte: O autora, (2024).

Para a construção do referencial teórico, realizou-se uma busca de artigos científicos publicados nas bases de dados disponíveis no portal de periódicos *SCIELO* (*Scientific Electronic Library Online*) e Google Acadêmico, entre os meses de agosto e outubro de 2024.

Os critérios de inclusão utilizados para a seleção dos estudos foram: artigos que abordavam os termos “germinação de sementes”, “brotos comestíveis” e “aproveitamento integral de alimentos”; artigos científicos completos, originais publicados em Português e Inglês no período de 2014 a 2024, entretanto foram incluídos artigos relevantes de período anterior. Como critérios de exclusão, desconsiderou-se os artigos publicados em outros meios que não fossem periódicos científicos; artigos do tipo: revisões bibliográficas não sistematizadas, cartas, resenhas, editoriais; estudos que não estavam disponibilizados on-line e no formato completo para análise; estudos duplicados. Foram selecionados 23 materiais. Ao final, realizou-se a leitura analítica de todo conteúdo selecionado facilitando assim, a construção do presente trabalho.

6 RESULTADOS

As etapas e imagens do processo de obtenção de brotos de maracujá estão na Figura 2:

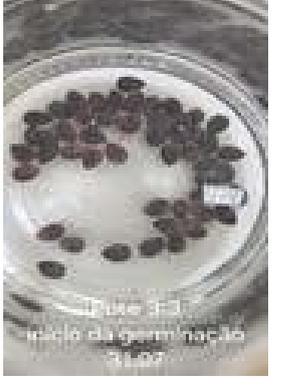
Figura 2 - Etapas do processo de obtenção do broto.

1	Aquisição do maracujá		5	Imersão das sementes em água	
2	Separando sementes da polpa		6	Potes posicionados verticalmente	
3	Secagem e remoção do arilo		7	Pesagem e contagem final das sementes brotadas	
4	Contagem e pesagem das sementes		8	Brotos separados para análise proteica	

Fonte: O autora, (2024).

As imagens do início de germinação de cada experimento estão registradas na figura 3.

Figura 3 - Início de germinação das sementes

CONDIÇÃO	ENSAIOS (Réplicas)		
	1	2	3
1	 Pote 1-1 31.07 às 19:10	 Pote 1-2 Início de germinação 02.08 8:00	
2	 Pote 2-1 início da germinação 31.07	 Pote 2-2 início da germinação 02.08 8:00	 Pote 2-3 02.08 8:00
3	 pote 3-1 início de germinação 31.07 observado às 19:10	 Pote 3-2 início da germinação 31.07	 Pote 3-3 início da germinação 31.07

Fonte: O autora, (2024).

O início de brotos de cada ensaio está registrado na Figura 4.

Figura 4 - Início de brotamento

CONDIÇÃO	ENSAIOS		
	1	2	3
1			
2			
3			

Fonte: O autora, (2024).

Os resultados obtidos durante a realização dos ensaios foram distribuídos na Tabela 1.

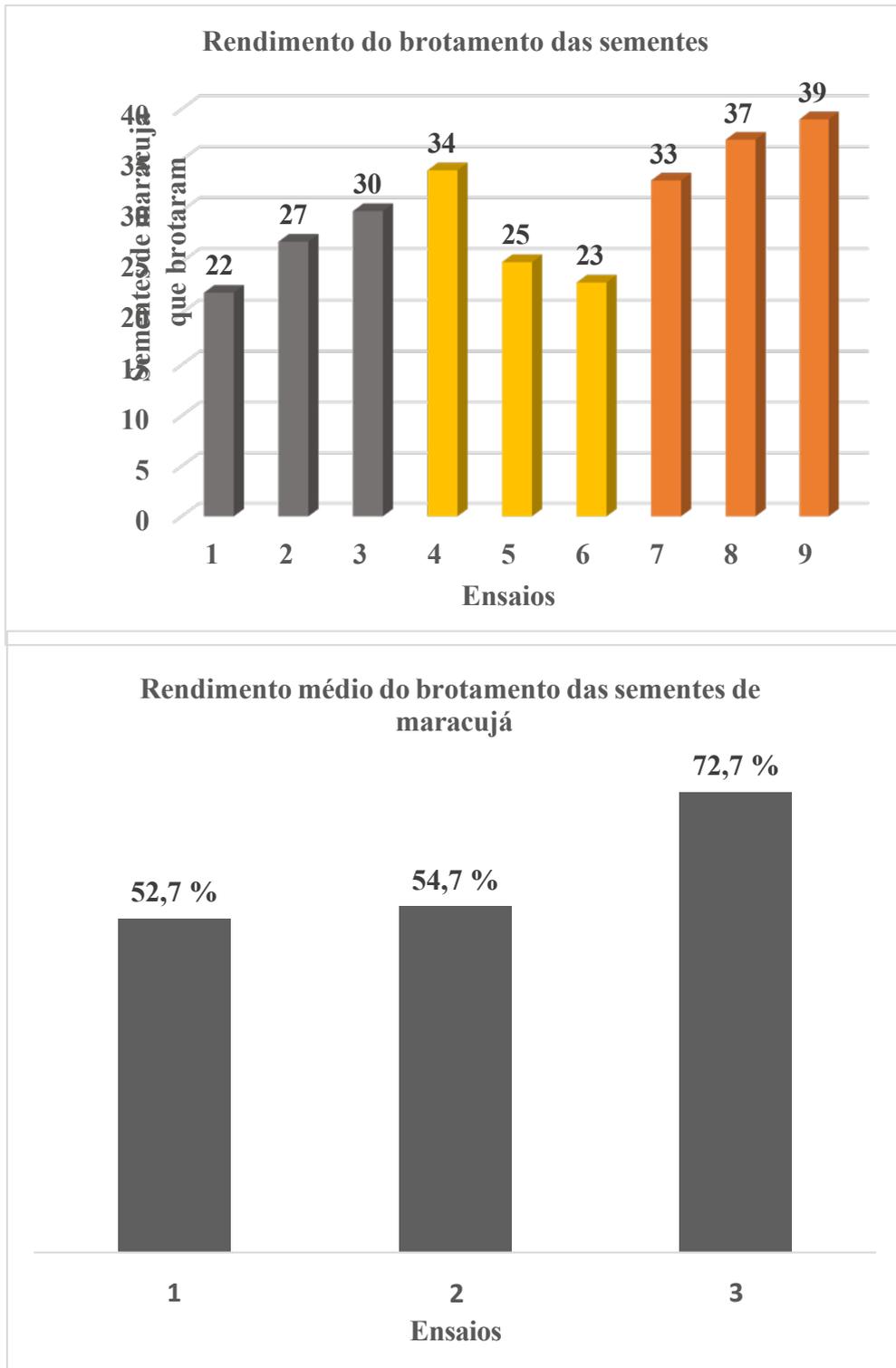
Tabela 1 - Variáveis medidas durante o processo

Variáveis medidas	Condição 1			Condição 2			Condição 3		
	1:1	1:2	1:3	2:1	2:2	2:3	3:1	3:2	3:3
Número de sementes iniciais	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Número de sementes que brotaram	22	27	30	34	25	23	33	37	39
Massa inicial das sementes (g)	1,62	1,54	1,62	1,56	1,52	1,56	1,56	1,54	1,60
Massa das sementes que germinaram (g)	0,71	0,83	0,97	1,06	0,76	0,72	1,03	1,14	1,25
Massa dos brotos (g)	1,45	1,47	1,55	1,45	1,13	0,98	1,47	1,74	2,04
Tempo de estágio inicial de brotamento (dias)	10	10	8	10	10	10	9	9	8
Proteína dos Brotos (%)	8,2	8,0	8,1	8,5	8,1	8,9	6,8	7,1	6,9

Fonte: O autora, (2024).

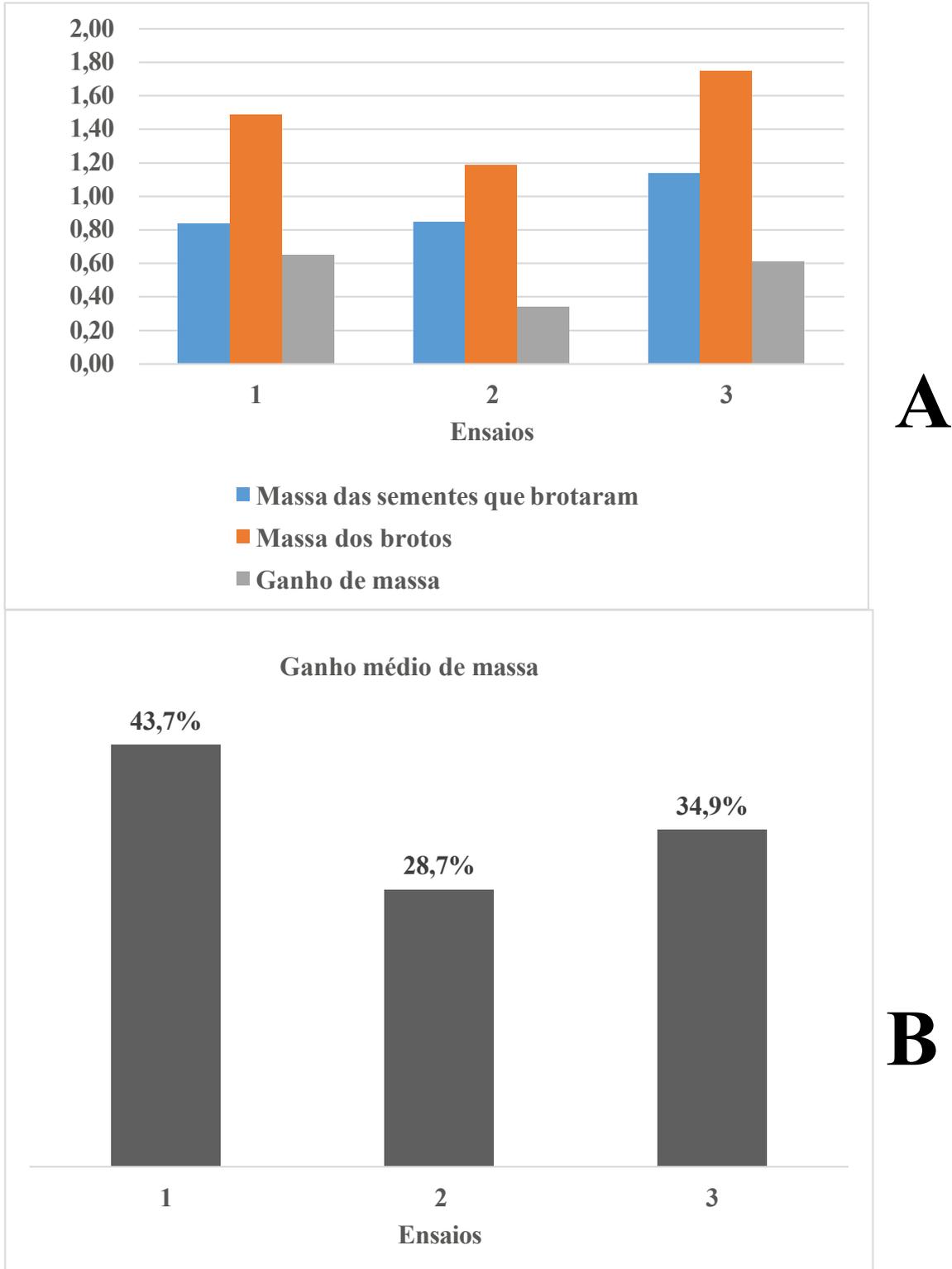
Observado um conjunto de dados obtidos em três condições de ensaios, realizados em triplicata, é necessário avaliar se há diferença estatística entre os mesmos. Para isso, foi realizada a análise ANOVA para esse conjunto de dados a fim de avaliar cada uma das observações estabelecidas para esse trabalho. Além disso, também foi considerada a distribuição normal dos dados e realizada a comparação entre as médias ($Média \pm 2 \times Desvio-padrão$) cujos resultados foram apresentados nas Figuras 5, 6, 7. A visualização gráfica auxilia na interpretação da análise estatística a fim de conseguir definir a melhor condição que deverá ser adotada para conseguir ganho de massa aliado ao ganho proteico. Assim, foram avaliados estatisticamente os resultados obtidos para o rendimento da germinação (Figuras 1A e 1B), para o ganho de massa ao final do processo (Figuras 2A e 2B) e para a concentração proteica presente nos brotos (Figura 7).

Figura 5 - Rendimento e percentual de rendimentos das sementes que brotaram.



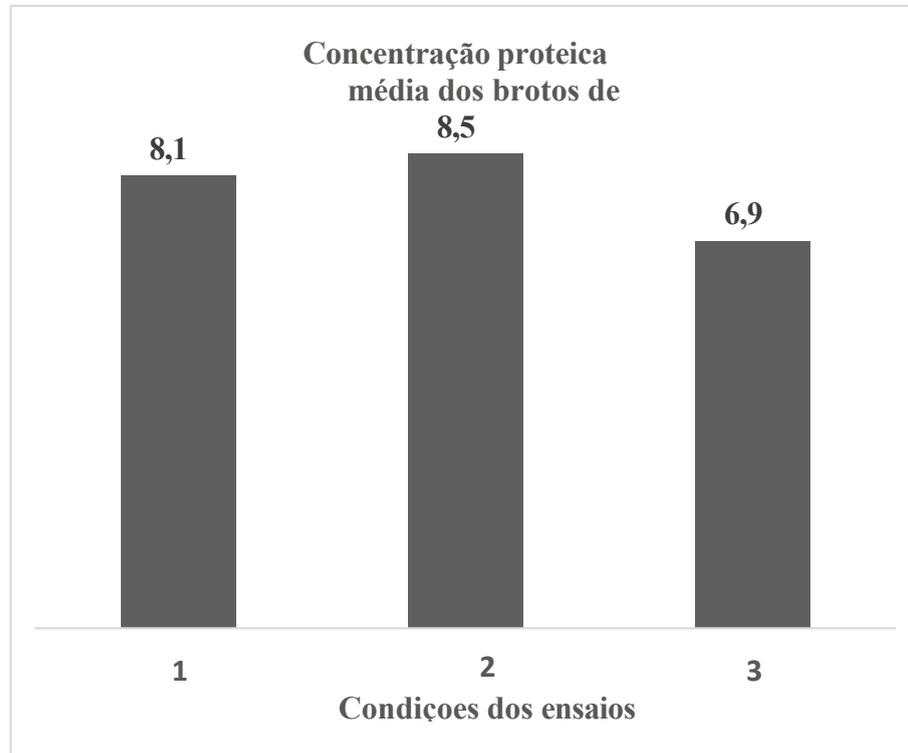
Fonte: O autora, (2024).

Figura 6 - Ganho de massa (A) e percentual de ganho médio de massa final (B).



Fonte: O autora, (2024).

Figura 7 - Percentual da concentração do teor proteico dos brotos



Fonte: O autora, (2024).

6.1 Rendimentos de germinação

Aplicada avaliação ANOVA para os resultados referentes ao rendimento de germinação das sementes de maracujá, obteve-se a Tabela 2 na qual observa-se que $F < F$ crítico, o que representa que não há diferença estatística para os resultados obtidos, a um nível de significância de 0,05.

Tabela 2 - ANOVA - Rendimento da germinação

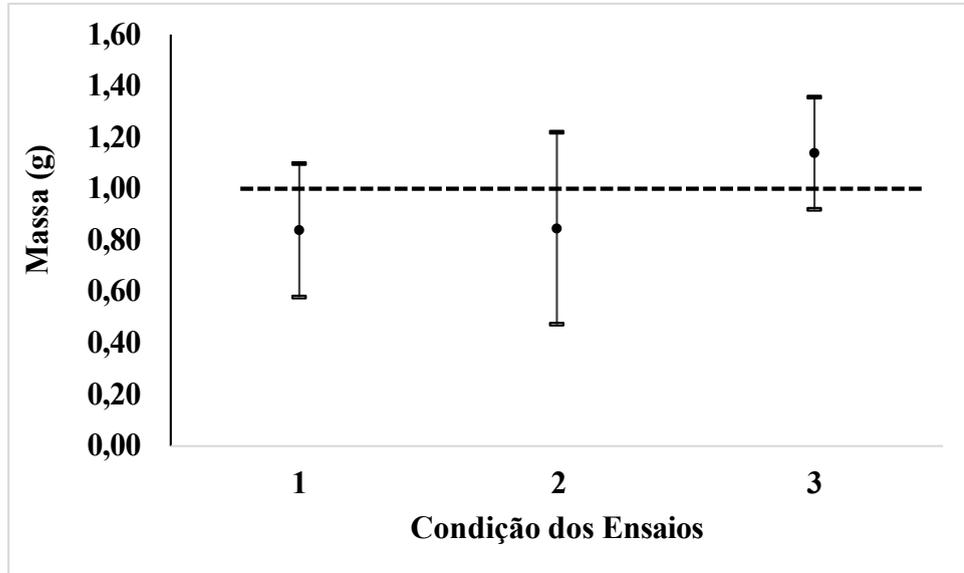
Fonte da variação	<i>SQ</i>	<i>Gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	valor- <i>P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,176024	2	0,088012	4,140394	0,074165	5,143253
Dentro dos grupos	0,127541	6	0,021257			
Total	0,303565	8				

Fonte: O autora, (2024).

A fim de visualizar a dispersão dos dados para o rendimento de germinação das sementes de maracujá, a um nível de significância de 0,05, foi plotado o gráfico 1, no qual destaca-se uma linha tracejada que intercepta os valores de todos os ensaios obtidos das três condições, realizadas em triplicata, significando que não há diferença entre os valores. Isso é devido à proximidade dos valores médios observados para as condições 1 e 2, bem como aos valores dos desvios-padrões dessas

condições serem mais expressivos.

Gráfico 1 - Dispersão dos dados da análise de rendimentos das sementes brotadas



Fonte: O autora, (2024).

6.2 Ganhos de massa com o brotamento

Aplicada avaliação ANOVA para os resultados referentes ao ganho de massa com o brotamento das sementes de maracujá, observa-se que $F > F_{\text{crítico}}$, o que representa que há diferença estatística para os resultados obtidos nos três ensaios, a um nível de significância de 0,05.

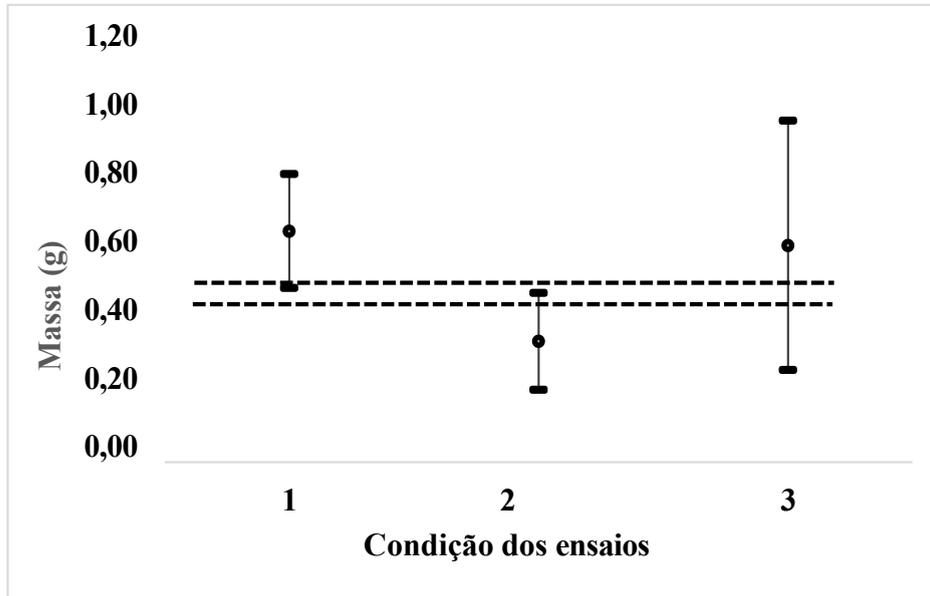
Tabela 3 - ANOVA - Ganho de massa (g) após brotamento

Fonte da variação	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,171251	2	0,085626	6,098888	0,035843	5,143253
Dentro dos grupos	0,084237	6	0,01404			
Total	0,255489	8				

Fonte: O autora, (2024).

A fim de visualizar a dispersão dos dados para o ganho de massa com o brotamento das sementes de maracujá, a um nível de significância de 0,05, foi plotado o gráfico 2, no qual destacam-se duas linhas tracejadas. A linha tracejada superior intercepta os valores das condições experimentais 1 e 3 significando que não há diferença entre essas duas condições, contudo, como não intercepta a condição 2, a diferença estatística entre as três condições é comprovada. A linha tracejada inferior intercepta os valores das condições 2 e 3, representando que não há diferença entre essas duas condições, contudo, como não intercepta a condição 1, a diferença estatística entre as três condições é novamente assegurada.

Gráfico 2 - Dispersão dos dados da análise do ganho de massa com o brotamento



Fonte: O autora, (2024).

6.3 Concentrações final de proteína

Aplicada avaliação ANOVA para os resultados referentes a concentração final de proteína dos brotos das sementes de maracujá, observa-se que $F > F_{crítico}$, o que representa que há diferença estatística para os resultados obtidos nos três ensaios, a um nível de significância de 0,05.

Tabela 4 - Concentração proteica final

Fonte da variação	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	3,975556	2	1,987778	30,84483	0,000696	5,143253
Dentro dos grupos	0,386667	6	0,064444			
Total	4,362222	8				

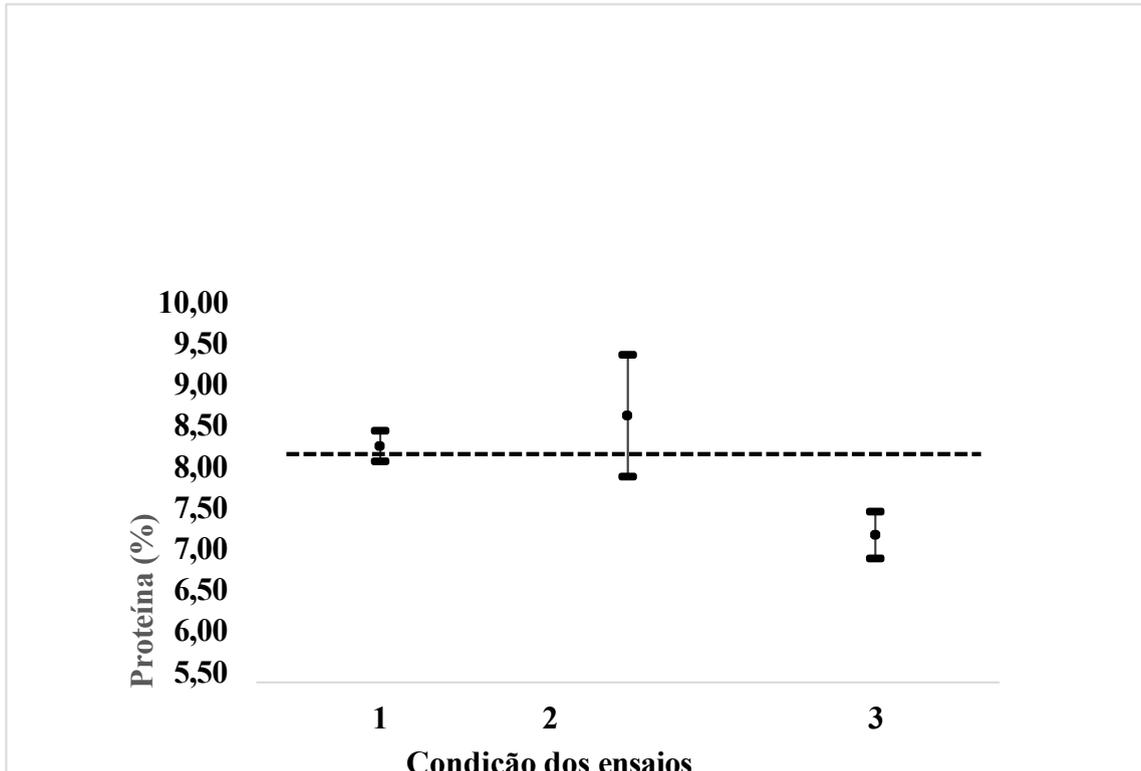
Fonte: O autora, (2024).

A fim de visualizar a dispersão dos dados para a concentração final de proteína nos brotos das sementes de maracujá, a um nível de significância de 0,05, foi plotado o gráfico 3, no qual destaca-se uma linha tracejada que intercepta os valores obtidos para as condições experimentais 1 e 2 (realizadas em triplicata) significando que há diferença entre os valores. Isso é devido à grande dispersão dos dados.

A fim de visualizar a dispersão dos dados para a concentração final de proteína nos brotos das sementes de maracujá, a um nível de significância de 0,05, foi plotado o gráfico (Figura 10), no qual destaca-se uma linha tracejada que intercepta os valores das condições 1 e 2, significando que não há diferença entre essas duas condições, contudo como não intercepta

a condição 3, a diferença estatística entre as três condições deve ser assumida como verdadeira.

Gráfico 3 - Dispersão dos dados da análise da concentração (%) proteica dos brotos



Fonte: O autora, (2024).

6.4 Escolha da condição para obtenção de maior rendimento de massa e maior concentração proteica ao final do processo de brotamento de sementes de maracujá

A partir das análises observadas é possível estabelecer um critério para definição da condição a ser utilizada para o cultivo de brotos de maracujá a partir da Tabela 8. Por meio dos dados apresentados na tabela, fica evidente que a melhor condição a ser utilizada é aquela que foi aplicada para os ensaios 1.

Tabela 5 - Avaliação qualitativa dos resultados obtidos a partir da ANOVA e dos gráficos de dispersão

	Condição 1	Condição 2	Condição 3
Ganho de massa	+	-	+
Concentração proteica	+	+	-

Fonte: O autora, (2024).

7 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Vários tratamentos são empregados a fim de acelerar o processo de germinação de sementes e até mesmo favorecer a sua uniformidade.

O presente trabalho, a partir do uso do tratamento de embebição em água corrente, buscou encontrar uma melhor condição para facilitar a germinação e conseqüentemente o brotamento de sementes do maracujá azedo, garantindo um maior rendimento de brotos e a preservação do seu teor proteico.

A condição aplicada no ensaio 3, garantiu o ganho de massa da amostra, porém, em relação aos demais ensaios, observou-se uma redução no percentual proteico. Isso pode estar relacionado com fato de que durante a germinação ocorrem ações enzimáticas de quebras moleculares com o objetivo de produção energética para o desenvolvimento da planta. O que corrobora com a ideia de Vieira (2016), que em sua pesquisa sobre produção de brotos observou que em algumas espécies o teor de proteína dos brotos era menor do que o teor encontrado nas sementes.

Corte *et al* (2006), em sua pesquisa sobre a mobilização de reservas durante a germinação das sementes e crescimento das plântulas de *caesalpinia peltophoroides benth* verificou que houve um decréscimo na quantidade de proteínas durante a germinação.

No ensaio 2, as sementes que foram imersas em água, inicialmente, por um período de 48 horas não alcançaram um bom rendimento e sua velocidade de germinação foi mais lenta em comparação com os demais ensaios.

Bonancin *et al* (2006), analisando a germinação de sementes de alfafa submetidas a diferentes períodos de imersão em água observaram que sementes de alfafa cultivar Crioula, quando submersas por um período de 24 horas, apesar de terem um aumento na velocidade de germinação, sofreram prejuízo no seu percentual germinativo.

De acordo com Farias, *et al* (2019), a água tem forte influência no processo germinativo das sementes, pois é durante a etapa de embebição das sementes que ocorre a absorção de água pelas mesmas, fator determinante para o aumento da taxa respiratória e culminando no rompimento do tegumento pelo eixo radicular.

Flores *et al* (2012), verificando o efeito do hipoclorito de sódio sobre a germinação de sementes de camu-camuzeiro, constatou que quanto maior o tempo de exposição das sementes à solução de hipoclorito de sódio, menor é a porcentagem de germinação. Desta forma, este estudo corrobora com a hipótese de que as sementes de maracujá do ensaio 2, ao ficarem imersas em água clorada por um período mais longo que os demais ensaios, resultou na

redução do percentual de germinação e conseqüentemente atrasou o desenvolvimento dos brotos.

As sementes do ensaio 1, foram as que apresentaram melhores resultados com relação a ganho de massa e percentual proteico. Isso implica dizer que o tempo de imersão em água tem impacto direto sobre a velocidade de germinação. Bonancin *et al.*, (2006) em seu estudo sobre germinação de sementes de alfafa submetidas a 4 períodos diferentes de imersão em água constatou que quanto mais tempo as sementes permanecerem imersas em água, elas terão uma redução na sua capacidade de germinação.

Sendo assim, fica evidente que o tempo que as sementes são submetidas a imersão em água influencia diretamente no tempo de germinação, na capacidade germinativa e no estado final dos brotos.

Na Tabela 9 tem-se o teor de proteínas de algumas espécies de brotos que foram encontrados em estudos remotos.

Tabela 6 - Percentual (%) de proteínas de diferentes tipos de brotos.

Brotos	Proteínas (%)
Alfafa	42,8 – 53,0
Feijão mungo verde	40,2 – 41,0
Soja	46,7

Fonte: Butkutė *et al.*, (2024); Casals, C; Zevallos, C, (2010); Kumar, S, (2019); Machado *et al.*, (2009); Wojdylo *et al.*, (2020); Sun *et al.*, (2018).

8 CONCLUSÕES

Conclui-se que a condição aplicada ao ensaio 1, contribui positivamente para um maior rendimento de brotos de maracujá, bem como para obtenção de um teor de proteínas desejável. Isto demonstra que o processo de germinação de sementes é uma alternativa viável para evitar o aumento da produção de resíduos industriais de partes de alimentos que podem ser reaproveitados e transformados em subprodutos alimentares com qualidade nutricional, além de ser uma metodologia de fácil replicabilidade.

No entanto, fica evidente a necessidade de mais pesquisas acerca do tema abordado, pois, pode-se observar que há uma escassez de estudos atualizados a respeito de brotos de sementes de frutas em geral.

REFERÊNCIAS

BONACIN, G. A. et al. Germinação de sementes de alfafas submetidas a períodos de imersão em água. **Científica**, Dracena, SP, v. 34, n. 2, p. 150–154, 2008. DOI: 10.15361/1984-5529.2006v34n2p150-154. Disponível em: <https://cientifica.dracena.unesp.br/index.php/cientifica/article/view/112>. Acesso em: 13 out. 2024.

CHAU, C. F.; HUANG, Y. L. Effects of the insoluble fiber derived from *Passiflora edulis* seed on plasma and hepatic lipids and fecal output. **Molecular Nutrition & Food Research**, [s. l.], v. 49, n. 8, p. 786-790, 27 jul. 2005. Wiley. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/mnfr.200500060>. Acesso em: 17 out. 2024.

FLORES, P. S.; CHAGAS, E. A.; ARAÚJO, M. C. R. Efeito do hipoclorito de sódio sobre a germinação de sementes de camu-camuzeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2012, Belém do Pará. **Anais [...]** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012. 4 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/184042/1/24506.pdf>. Acesso em: 13 out. 2024.

CORTE, V. B. Mobilização de reservas durante a germinação de sementes e crescimento das plântulas de *caesalpinia peltophoroides* Benth. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, [s. l.], v. 30, p. 941, nov. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/XzkGVQ7j6Qcx6wkkvVxbvhL/?lang=pt#>. Acesso em: 14 out. 2024.

FALEIRO, F. G. **Maracujá: o produtor pergunta, a embrapa responde**. Brasília: Embrapa, 2016. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1061917>. Acesso em: 08 out. 2024.

FARIAS, C. C. *et al.* Biometria, características físicas e absorção de água de sementes de *Enterolobium maximum* Ducke. **Ciência Florestal**, [s. l.], v. 29, n. 3, p. 1241-1253, 30 set. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509814887>. Acesso em: 17 out. 2024.

FERNÁNDEZ, M. E. A. *et al.* Efeitos da germinação em leguminosas e cereais: propriedades nutricionais e tecnológicas. In: VERRUK, S. (org.). **Avanços em ciência e tecnologia de Alimentos**. Guarujá, SP: Editora Científica, 2021. Cap. 26. p. 351-366. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/40767/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20Mari%C3%B3n%20Elizabeth%20Aguiar%20Fern%C3%A1ndez.pdf>. Acesso em: 15 out. 2024.

FRANCISQUETI, F. V.; SOUZA, N. S. Alimentos germinados: das evidências à viabilização prática. **Revista Brasileira de Nutrição Funcional**, São Paulo, SP, v. 23, n. 58, p. 29-35, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/2XEFCJt>. Acesso em: 04 out. 2024.

KUMAR, S.; JASMIN, L.; SARAVAIYA, S. Microgreens: A New Beginning Towards Nutrition and Livelihood in Urban-Periurban and Rural Continuum. **Technologies and Sustainability of Protected Cultivation for Hi-Valued Vegetable Crops**. Gujarat, Índia, v. 1, p. 246–261. Jun 2018. Disponível em: <https://bit.ly/2PyuMjM>. Acesso em: 14 out. 2024.

LE, T. N.; CHIU, C. H.; HSIEH, P. C. Bioactive Compounds and Bioactivities of Brassica oleracea L. var. Italica Sprouts and Microgreens: An Updated Overview from a Nutraceutical Perspective. **Plants**, Basel, Suíça. V. 8, p. 946. Jul 2020. Doi: 10.3390/plants9080946. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7465980/>. Acesso em: 10 out. 2024.

LEONEL, S.; LEONEL, M.; DUARTE FILHO, J. Principais produtos e subprodutos obtidos do maracujazeiro. **Informe Agropecuário: a cultura do maracujazeiro**, Belo Horizonte, v. 21, n. 206, p. 81-85. set/out. 2000. Disponível em: <https://www.livrariaepamig.com.br/wp-content/uploads/2023/03/IA-206-A-Cultura-do-Maracujazeiro.pdf>. Acesso em: 17 out. 2024.

LOURES, N. T. P; NÓBREGA, L. H. P; COELHO, S. R. M. Análise físico-química, microbiológica e sensorial de brotos de lentilha da variedade PRECOZ. **Acta Scientiarum - Agronomy**, Maringá, PR, v. 31, n. 4, p. 599–606. Ago 2009. Disponível em: <https://bit.ly/2XEEpSj>. Acesso em: 14 out. 2024.

MAIA, Y. L. M. *et al.* Saúde e sustentabilidade em grãos: germinados, brotos e microgreens. **Referências em Saúde do Centro Universitário Estácio de Goiás**, Goiás, v. 3, n. 02, p. 147–157, 2020. Disponível em: <https://estacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/rrsfesgo/article/view/181>. Acesso em: 16 out. 2024.

MARQUES, R.O; GONÇALVES, H. C; FERREIRA, R. P. Brotos de alfafa para a alimentação humana. **Circular Técnica [Embrapa]**, São Carlos, v. 76 p. 1-7, maio 2017. Disponível em: <https://bit.ly/31ultXx>. Acesso em: 14 out. 2024.

MARQUES, R.O; GONÇALVES, H. C; FERREIRA, R. P. Brotos de alfafa para a alimentação humana. **Circular Técnica [Embrapa]**, São Carlos, v. 76 p. 1-7, maio 2017. Disponível em: <https://bit.ly/31ultXx>. Acesso em: 14 out. 2024.

MARTIN, C. A. *et al.* Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Revista de Nutrição**, Campinas, SP, v. 19, n. 6, p. 761–770, nov. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732006000600011>. Acesso em: 17 out. 2024.

OLIVEIRA, M. A. Brotos de soja: produção, características nutricionais, análise sensorial e processamento. *In: AMERICAS: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOYBEAN UTILIZATION*, 2013, Bento Gonçalves. **Anais [...]** Brasília, DF: Embrapa, 2013. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/92220/1/Brotos-de-soja-producao-caracteristicas-nutricionaisanalise-sensorial-e-processamento.pdf>. Acesso em: 13 out 2024.

LINHARES, P. S. D. *et al.* Aproveitamento integral de alimentos: Da sustentabilidade a promoção da saúde. **Referências em Saúde do Centro Universitário Estácio de Goiás**, Goiás, v. 2, n. 02, p. 65–68, 2019. Disponível em: <https://estacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/rrsfesgo/article/view/228>. Acesso em: 10 out. 2024.

PEÑAS, E; MARTÍNEZ-VILLALUENGA, C. Avanços na Produção, Propriedades e Aplicações de Sementes Germinadas. **Foods**, Basel, Suíça, v.9,p.1-3.Jun 2020. <https://doi.org/10.3390/foods9060790>. Acesso em: 14 out. 2024.

SANTOS, G. M. A. et al. Brotos comestíveis: Qualidade nutricional, segurança microbiológica e potencial aplicação em novos produtos. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, Vargem Grande Paulista, v. 11, n. 9, e33911931870, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i9.31870>. Acesso em: 13 out. 2024.

SILVA, E. B. et al. Aproveitamento integral de alimentos: avaliação físico química e sensorial de doce de cascas do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *Flavicarpa*). **Revista Augustu**, [s. l.], v. 19, n. 38, p. 44-60, jul./dez.2014. Disponível em: https://www.academia.edu/88346808/APROVEITAMENTO_INTEGRAL_DE_ALIMENTOS_AVALIA%C3%87%C3%83O_F%C3%8DSICO_QU%C3%8DMICA_E_SENSORIAL_DE_DOCE_DE_CASCAS_DO_MARACUJ%C3%81_AMARELO_Passiflora_edulis_f_Flavicarpa. Acesso em: 10 out. 2024.

SPENCER, K. C.; SEIGLER, D. S. Cyanogenesis of *Passiflora edulis*. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [s. l.], n. 31, p. 794-796, 1983. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jf00118a028>. Acesso em: 14 out. 2024.

VIEIRA, R. F. **Produção de brotos comestíveis**. [S. l.: s. n.], [2016]. Disponível em: <https://rogeriofvieira.com/wp-content/uploads/2016/04/Produ%C3%A7%C3%A3o-de-Brotos-de-Feij%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 14 out. 2024.

ZERAIK, M. L. *et al.* Maracujá: um alimento funcional?. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, PR, v. 20, n. 3, p. 459–471, jun. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfar/a/yRZvjcVJPFvVwV8GnbjrWss#>. Acesso em: 10 out. 2024.