

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CURSO DE NUTRIÇÃO**

RAQUELL LEÃES GARCIA

**AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE AQUAFABAS
OBTIDAS DE DIFERENTES LEGUMINOSAS**

**Itaqui
2025**

RAQUELL LEÃES GARCIA

**AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE AQUAFABAS
OBTIDAS DE DIFERENTES LEGUMINOSAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Nutrição da
Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para obtenção do Título
de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Fernanda Aline de
Moura.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

G216a Garcia, Raquell Leães

Avaliação das propriedades físico-químicas de aquafabas
obtidas de diferentes leguminosas / Raquell Leães Garcia.
25 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Universidade
Federal do Pampa, NUTRIÇÃO, 2025.

"Orientação: Fernanda Aline de Moura".

1. Aquafaba. 2. Tecnológicas . 3. grão-de-bico. I. Título.

RAQUELL LEÃES GARCIA

**AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE AQUAFABAS
OBTIDAS DE DIFERENTES LEGUMINOSAS**

Trabalho de Conclusão de Curso, defendido e aprovado em: 03 de julho de 2025.
Banca examinadora

Prof.^a Dra. Fernanda Aline Moura
Orientadora
UNIPAMPA

Prof.^a Dra. Joice Trindade Silveira Ranquetat
UNIPAMPA

Prof.^a Dra. Mariana Moura Ercolani Novack
UNIPAMPA

Dedico este trabalho aos meus pais Ramão e Viviani (*in memoriam*), por serem meus maiores incentivadores, a nunca desistir por mais difícil que seja a trajetória. Meu porto seguro.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente ao meu Pai Ramão, por me incentivar e proporcionar todo o suporte para que eu possa realizar o sonho de me formar.

A minha Mãe Viviani, que infelizmente não está mais presente, para celebrar essa conquista junto a mim, por sempre me motivar a estudar, me apoiar e buscar sempre minha melhor versão. Inspiro-me em vocês todos os dias.

Aos meus irmãos Emanuel, Henrique, Carlos e minhas cunhadas Bianca e Larissa por acreditarem em mim. Amo vocês.

As amigas que fiz durante a graduação, Jéssica, Andressa, Ketulim e Rita, pela amizade sincera e por estarem ao meu lado durante essa trajetória.

A minha avó Marta, e toda minha família materna, pelo carinho, apoio e por me ajudarem a me reerguer.

As minhas madrinhas Miriam, Sandra e meu padrinho Arnóbio, por me apoiarem nas minhas escolhas.

As minhas amigas Suellen, Milena, e suas famílias, a Jennifer e também ao Gabriel e sua mãe Elisangela, que recentemente entraram na minha vida e fizeram toda diferença. Obrigada pela amizade, amor e apoio de vocês.

As pessoas que já não estão mais presentes em minha vida, mas me ajudaram a moldar quem eu sou hoje, por me motivaram a não desistir e acreditarem no meu potencial. Vocês sabem quem são!

E como uma apaixonada por animais! Agradeço também a eles.

E principalmente a minha Orientadora Fernanda Aline de Moura por me incentivar a não desistir, por me ajudar, orientar, apoiar, pelos conselhos e todo conhecimento, ensinamento passado que levarei para vida. E as professoras do Curso de Nutrição da Universidade que me acompanharam durante esses anos de graduação.

E também a Universidade Federal do Pampa, pela recepção e acolhimento.

Gratidão a todos vocês, e a todas as pessoas que fazem parte da minha vida, sem vocês eu não chegaria aqui.

“A maior glória da vida não está em nunca cair, mas sim em se levantar após uma queda”.

Nelson Mandela

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar as propriedades físico-químicas de aquafabas obtidas a partir de diferentes leguminosas: grão-de-bico, soja e feijão branco, utilizando a clara de ovo como controle para comparação. A metodologia utilizada envolveu a cocção de 250 g de cada leguminosa em 1,5 L de água sob pressão, por aproximadamente 40 minutos. Depois do resfriamento, foi realizada a separação dos grãos da aquafaba com o auxílio de uma peneira e, após, as aquafabas foram armazenadas sob refrigeração. Foram produzidos três tipos de aquafaba: aquafaba de grão-de-bico (AGB), aquafaba de soja (AS) e aquafaba de feijão branco (AFB). As aquafabas apresentaram valor inferior de proteínas em relação à clara de ovo, embora tenham apresentado maiores valores de minerais, lipídeos e carboidratos que a clara de ovo. As propriedades tecnológicas das aquafabas também foram inferiores à clara de ovo em termos de formação e estabilidade da espuma e estabilidade da emulsão. As aquafabas de grão-de-bico e soja apresentaram melhores propriedades de formação de espuma e estabilidades, enquanto a estabilidade da emulsão foi melhor nas aquafabas de grão-de-bico e feijão branco. Entre as aquafabas estudadas, a do grão-de-bico apresentou melhores propriedades.

Palavras chave: aquafabas, propriedades, grão-de-bico, cocção

ABSTRACT

The present article, had as objective evaluate the physical-chemical properties of aquafaba obtained from different leguminous: chickpea, soybeans and white beans, using egg white as a control for comparison. The methodology used for this assignment involved the cooking 8,82oz of each legume in 1.5L of water under pressure, for approximately 40minutes. After cooking and cooling, the aquafaba and the grains were separated using a sieve and then stored under refrigeration. Three types of were aquafaba produced: chickpea aquafaba, soybean aquafaba and white bean aquafaba. Aquafabas presented lower protein values than egg white, although they presented higher values of minerals, lipids and carbohydrates than egg white. The technological properties of aquafabas were also inferior to egg white in terms of foam formation and stability and emulsion stability. Chickpea and soybean aquafabas presented better foam formation properties and foam stability, while emulsion was stability better in chickpea and white bean aquafabas. Among the aquafabas studied, chickpea aquafabas presented better properties.

Keywords: aquafabas, properties, chickpea, cooking

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Amostras das aquafabas obtidas do feijão branco, soja e grão-de-bico....	14
Figura 2- Fluxograma da metodologia.....	16

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição centesimal das leguminosas.....	17
Tabela 2 - Propriedades tecnológicas das aquafaba.....	18

LISTA DE SIGLAS

AFB - Aquafaba de feijão branco

AGB- Aquafaba de grão-de-bico

AS- Aquafaba de soja

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 METODOLOGIA	13
2.1 Materiais.....	13
2.2 Métodos.....	14
2.2.1 Delineamento do estudo.....	14
2.2.2. Elaboração das aquafabas	14
2.2.3. Análises químicas	14
2.3.4. Capacidade espumante e estabilidade da espuma	15
2.3.5. Estabilidade da emulsão.....	15
2.3.6. Análise estatística	16
3. RESULTADOS.....	16
3.1 Composição centesimal das leguminosas	16
3.2 Propriedades tecnológicas das aquafabas: capacidade espumante, estabilidade de espuma e estabilidade da emulsão.....	18
4 DISCUSSÃO	18
5 CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS	22

1 INTRODUÇÃO

A produção e consumo de alimentos à base de plantas têm aumentado, impulsionado pelo aumento do público vegano e vegetariano e pelo interesse por alimentos mais saudáveis e sustentáveis (eco-friendly), no sentido de diminuir o consumo de alimentos de origem animal, como ovos, leite e carne (HE et al., 2021).

As leguminosas, como feijão branco, ervilha seca, lentilha, soja e grão-de-bico, apresentam 20 a 30% de proteínas, as quais são ricas em lisina, portanto, possuem um papel importante na substituição da proteína animal da dieta (HE et al., 2021). Com variações nos métodos de preparo e de cozimento, as leguminosas tradicionalmente são primeiramente imersas em água por no mínimo 6 horas ou até 24 horas para hidratação do grão, seguido de cocção por imersão em água. Muitas vezes, no final do cozimento, líquido da cocção é descartado e os grãos são consumidos. No entanto, nos últimos anos, houve a percepção de que aquafaba (líquido extraído do cozimento das leguminosas) que antes era descartada, pode ser rica em nutrientes e possui propriedades interessantes para uso em diversos preparos e como substituto do ovo (DAMIAN; HUO; SERVENTI; 2018).

A aquafaba dispõe de propriedades tecnológicas como espumante, gelificante e emulsificante, que contribuem para produção de novos alimentos. Na fase contínua líquida, as espumas são dispersões de gotas de gás, necessitando de energia mecânica para formação da interface, sua estabilidade depende da resistência do solvente que envolve o gás (GUERGOLETTTO, 2011). Na emulsão há um sistema que apresenta mais de uma fase, denominado sistema heterogêneo, onde duas soluções difundem um no outro na forma de gotículas. As gotículas devem ser mantidas dispersas em fase contínua, para que isso ocorra, deve-se fornecer energia durante a formação da emulsão (GUERGOLETTTO, 2011). Com relação a gelificação da aquafaba, existe pouca literatura conhecida, são predominantemente hidrocoloides que formam um gel ao se dissolver em uma fase líquida (STANTIAL et al., 2018).

Para obtenção de características espumantes e emulsificantes eficientes, as proteínas devem possuir boa hidrofobicidade e alto grau de flexibilidade, permitindo uma boa difusão da proteína nas fases ar/água e óleo/água, onde diminuirá a tensão superficial (SERVENTI et al., 2018; LAFARGA et al., 2018).

A denominação vem de aqua (água) e faba (Fabaceae família das leguminosas). A mais utilizada é a proveniente da cocção de grão-de-bico, porém pode ser obtida da cocção de outras leguminosas. A aquafaba se destaca pelas suas propriedades emulsificantes, espumantes e gelificantes, podendo ser utilizada como substituto de ovos em preparações veganas, vegetarianas e receitas para indivíduos alérgicos à proteína do ovo (ALSALMAN 2022; SHIM, 2018). Seu conteúdo inclui carboidratos, fibras, proteínas hidrossolúveis, saponinas e compostos fenólicos. Em razão dessas propriedades, proporciona a produção de mousses, maioneses, merengues, biscoitos, além de ser usada na substituição de ovos em diversas receitas, como produtos de panificação (HE, 2021; LANDERT, 2021). No processo de cocção da leguminosa, a água absorve os nutrientes presentes nos grãos, dando origem a aquafaba. Seu uso foi primeiramente mencionado pelo francês Joel Roessel em meados de 2014, com o intuito de descobrir um substituto com capacidade espumante para a clara de ovos na fabricação de suspiros (BUHL, 2019). O uso da aquafaba é uma forma de reaproveitar o resíduo da cocção de leguminosas, como o grão-de-bico, gerando menos desperdício, constituindo uma prática sustentável e reduzindo custos. (MEURER, et al., 2019). A aquafaba pode ser resultante da cocção de outras leguminosas, como soja, ervilha e feijões, no entanto, a mais usada é proveniente da cocção do grão-de-bico. Dessa forma, a presente pesquisa buscou extrair e avaliar as propriedades físico-químicas de diferentes tipos de leguminosas, como grão-de-bico, soja e feijão branco.

2 METODOLOGIA

2.1 Materiais

Para obtenção das aquafabas, foram utilizados diferentes tipos de leguminosas, sendo o grão-de-bico, soja e feijão branco. A clara de ovo foi utilizada como controle para comparação das propriedades físico-químicas.

2.2 Métodos

2.2.1 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo experimental, realizado na Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui.

2.2.2. Elaboração das aquafabas

Foram utilizadas 250 g de leguminosas para 1,5L de água, sem remolho, submetidas à cocção sob pressão por aproximadamente 40 minutos. Após a cocção e resfriamento, foi realizada a separação dos grãos da aquafaba com auxílio de uma peneira e, após, a aquafaba armazenada sob refrigeração por cerca de 24 horas (HE, 2021).

Foram elaborados três tipos de aquafabas: aquafaba de grão-de-bico (AGB), aquafaba de soja (AS) e aquafaba de feijão branco (AFB), conforme figura abaixo:

Figura 1- Amostras das aquafabas obtidas do feijão branco, soja e grão-de-bico.



2.2.3. Análises químicas

A metodologia utilizada para indicar a umidade das aquafabas e da clara de ovo foi a sugerida por AOAC (1980). O método de calcinação a seco foi usado para determinar a quantidade de cinzas, com mufla a 500 °C por 6 horas (AOAC, 1980). Para a determinação da proteína bruta foi usado o método Kjeldahl, proposto por Cecchi (2003). Os lipídeos foram analisados pelo método de Bligh e Dyer (1959). O

teor de carboidrato foi calculado subtraindo os teores de umidade, proteínas, lipídeos e cinzas.

2.3.4. Capacidade espumante e estabilidade da espuma

O método Stantiall et al. (2018) foi usado para a determinação da formação de espuma. Na qual 80 ml de aquafaba em temperatura ambiente ou clara de ovo foram colocados em um recipiente e, utilizando um mixer manual da marca Oster®, foi realizada agitação por 4 minutos para obtenção da espuma. Logo, o produto foi transferido para uma proveta de 250 ml e medido o volume da espuma no tempo zero e após 40 minutos. A capacidade espumante e a estabilidade da espuma foram calculadas conforme as equações abaixo:

$$\text{Capacidade espumante (\%)} = ((V_{\text{final}} - V_{\text{inicial}})/V_{\text{inicial}}) \times 100$$

Onde: V_{final} é a espuma gerada após a homogeneização e V_{inicial} é o volume da aquafaba ou clara de ovo antes da homogeneização.

$$\text{Estabilidade da espuma (\%)} = ((V_{40} - V_{\text{inicial}})/V_{\text{inicial}}) \times 100$$

Onde: V_{40} é o volume da espuma após 40 min, V_{inicial} é a espuma gerada após a homogeneização.

2.3.5. Estabilidade da emulsão

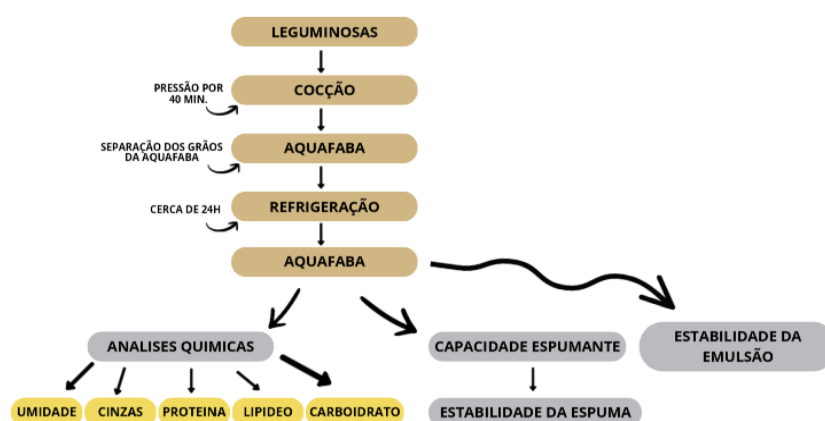
A estabilidade da emulsão foi medida de acordo com o método proposto por Martinez (2016). Foram homogeneizados 5 ml de cada aquafaba ou da clara de ovo com 5 ml de óleo de soja usando um mixer manual da marca Oster® por 2 minutos. Após, a mistura foi transferida para uma proveta graduada de 10 ml.

O volume aquoso separado da emulsão após 30 minutos foi registrado e a estabilidade da emulsão foi calculada (MUSTAFA et al., 2018).

$$\text{Estabilidade da emulsão (\%)} = ((V_B - V_A)/V_A) \times 100$$

Onde: VB é o volume da fase aquosa antes da homogeneização (5 ml) e VA é o volume da fase aquosa após a homogeneização.

Figura 2. Fluxograma da metodologia



2.3.6. Análise estatística

Os resultados foram organizados em planilhas no software Microsoft Excel e a análise estatística foi realizada utilizando o software Jamovi. Foi utilizada análise de variância ANOVA e o teste de Tukey, sendo considerado indicativo de significância estatística o valor- $p < 0,05$.

3. RESULTADOS

3.1 Composição centesimal das leguminosas

Na Tabela 1 são apresentados os dados da composição centesimal das amostras analisadas: Ovo, AGB, AS e AFB. Observa-se que todas as aquafabas apresentaram elevados teores de umidade, variando de 93,01% a 95,99%, sendo superiores ao valor observado para a clara de ovo. Esse resultado reflete a maior

diluição dos nutrientes presentes nas aquafabas em relação à matriz animal. Com relação ao teor de proteínas, a clara do ovo apresentou o maior valor, enquanto os valores observados nas aquafabas foram significativamente menores. Os teores de lipídeos foram baixos em todas as amostras (<1%), com diferença estatística entre a AGB e a clara de ovo, sendo superior na AGB. Quanto ao conteúdo de cinzas, indicador da presença de minerais, observou-se que a AS apresentou o maior valor, seguida por AFB e AGB, o qual foi estatisticamente igual à clara de ovo. Em relação aos carboidratos, calculados por diferença, os maiores valores foram encontrados em AS, seguido por AGB, enquanto AFB apresentou valores menores e estatisticamente iguais à clara do ovo.

Tabela 1: Composição centesimal das aquafabas.

Amostra	Umidade (%)	Cinzas (%)	Lipídeos (%)	Proteínas (%)	Carboidratos (%)
Ovo	87,25±0,15 ^d	0,33±0,01 ^c	0,15±0,04 ^b	11,91±0,27 ^a	0,36±0,38 ^c
AGB	95,56±0,01 ^b	0,56±0,00 ^c	0,56±0,16 ^a	0,67±0,21 ^b	2,65±0,37 ^b
AS	93,01±0,04 ^c	1,58±0,17 ^a	0,23±0,22 ^{ab}	0,88±0,43 ^b	4,29±0,78 ^a
AFB	95,99±0,06 ^a	1,07±0,19 ^b	0,36±0,12 ^{ab}	1,35±0,49 ^b	1,24±0,47 ^c

*Ovo: clara de ovo; AGB: aquafaba de grão-de-bico; AS: aquafaba de soja; AFB: aquafaba de feijão branco. Média±desvio padrão. Valores seguidos de letras sobrescritas diferem entre si nas colunas pelo teste de Tukey (p<0,05).

Fonte: Elaborado pela autora

3.2 Propriedades tecnológicas das aquafabas: capacidade espumante, estabilidade de espuma e estabilidade da emulsão

Na Tabela 2 são apresentados os resultados das análises de capacidade espumante, estabilidade da espuma e estabilidade da emulsão das aquafabas e da clara de ovo.

Tabela 2: Propriedades tecnológicas das aquafabas.

Amostra	Capacidade espumante (%)	Estabilidade da espuma (%)	Estabilidade da emulsão (%)
Ovo	616,7±57,74 ^a	565,0±52,20 ^a	93,3±2,89 ^a
AGB	250,0±30,41 ^{bc}	168,3±36,17 ^b	73,3±5,77 ^b
AS	330,0±52,68 ^b	183,3±20,21 ^b	23,3±7,64 ^c
AFB	128,3±51,07 ^c	53,3±11,55 ^c	63,3±2,89 ^b

*Ovo: clara de ovo; AGB: aquafaba de grão-de-bico; AS: aquafaba de soja; AFB: aquafaba de feijão branco. Média±desvio padrão. Valores seguidos de letras sobrescritas diferem entre si nas colunas pelo teste de Tukey (p<0,05).

Fonte: Elaborado pela autora

Ao fazer uma análise quantitativa da amostra pode-se perceber que a clara de ovo apresentou os maiores valores para todas as propriedades funcionais analisadas. Entre as aquafabas, AS apresentou a maior capacidade espumante, seguida por AGB e AFB, sendo todas significativamente inferiores ao ovo (p < 0,05). No entanto, a capacidade espumante da AS foi apenas cerca de 50% da capacidade obtida com a clara de ovo. A estabilidade da espuma foi maior em AS e AGB, enquanto a AFB obteve o menor valor, quando comparadas as aquafabas entre si. Com relação à estabilidade da emulsão, AGB teve o maior valor entre as aquafabas, enquanto AS apresentou o menor valor, com diferença estatística significativa em relação às demais.

4 DISCUSSÃO

As aquafabas obtidas a partir do grão-de-bico, soja e feijão branco, além da clara de ovo utilizada como controle, foram analisadas quanto às suas propriedades físico-químicas neste estudo. Pode-se perceber que amostras de AGB, AS e AFB

apresentam um teor de umidade mais alto do que a clara do ovo, o que indica uma maior diluição dos nutrientes. O conteúdo protéico, principal característica nutricional da clara do ovo, foi significativamente inferior nas aquafabas. O teor de proteína é um ponto importante a levar em consideração, pois influencia na formação e estabilidade de espumas e emulsificação (PATIL et al., 2024).

As aquafabas, de forma geral, apresentaram maiores teores de cinzas, lipídeos e carboidratos que a clara de ovo. Isso se deve a esses componentes serem mais abundantes no grão-de-bico do que na clara do ovo segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011). De acordo com He et al., (2021) a composição da aquafaba depende de fatores como: condições de extração (imersão da semente em água antes da cocção, proporção de grãos e água, temperatura, pH, tempo e pressão durante a extração); tipo de cultivar e genótipo; e composição e estrutura da semente e parede celular.

No estudo de Stantiall et al., (2018), os valores de proteína das aquafabas de feijão branco, grão-de-bico, lentilhas e ervilhas foram de 0,70 g/100 g, 0,95 g/100 g, 1,51 g/100 g e 1,27 g/100 g, respectivamente. Observa-se que estes valores se assemelham aos encontrados nas aquafabas analisadas neste trabalho.

O teor de cinzas de 0,56% na aquafaba de grão-de-bico assemelha-se ao estudo de Stantiall et al., (2018) que resultou em 0,57% de resíduos minerais, enquanto Meurer (2019) identificou 0,29%.

O teor de lipídeos se manteve abaixo de 1% em todas as aquafabas, assim como a clara de ovo e também nas amostras analisadas por He et al., (2021).

Já o valor de carboidratos da aquafaba de soja foi de 4,29%, sendo superior comparada aos valores das aquafabas de feijão branco e grão-de-bico, e clara do ovo, mas, muito abaixo dos resultados encontrados na literatura (52,49%), segundo Raikos et al., (2020).

As propriedades de formação e estabilidade da espuma e estabilidade da emulsão foram inferiores à da clara de ovo. Isso provavelmente se deve ao menor teor de proteínas das aquafabas. Formação de espuma e emulsificação são propriedades funcionais características da proteína, que atua como estabilizadora e formadora de espuma (ALMEIDA et al., 2023). As proteínas, por sua natureza anfifílica, absorvem-se na interface (óleo-água ou ar-água), onde se desdobram, expondo regiões hidrofóbicas e reduzindo a tensão interfacial. Ao se espalharem na

interface, formam filmes elásticos e viscoelásticos que reforçam a estrutura (SCOOL et al., 2020). No caso das espumas, essas camadas proteicas estabilizam as bolhas de ar, impedindo que se fundam, um processo conhecido como coalescência (SCOOL et al., 2020). Nos sistemas de emulsões, os filmes protéicos ao redor das gotículas de óleo evitam que se unam, mantendo a distribuição de partículas estável. Estudos demonstram que o tratamento da aquafaba com enzimas proteolíticas reduz drasticamente sua estabilidade emulsificante e impede totalmente a formação de espuma, o que evidencia a importância das proteínas intactas na manutenção dessas estruturas. Sendo assim, não será possível formar um merengue estável, mesmo que o volume inicial de espuma seja elevado, pois a estrutura colapsará rapidamente (SCHOLL et al., 2020).

As aquafabas apresentaram maiores teores de carboidratos que a clara de ovo. Em sistemas como a aquafaba, os polissacarídeos presentes aumentam a viscosidade da fase contínua. Essa viscosidade superior retarda a drenagem do líquido ao redor de bolhas de ar ou gotículas de óleo, colaborando tanto com a estabilidade da espuma quanto da emulsão (RAIKOS et al., 2020).

Os resultados obtidos no estudo demonstraram que a aquafaba derivada do grão-de-bico apresenta propriedades funcionais favoráveis para aplicações culinárias que envolvem a formação de espumas e emulsões, como é o caso dos merengues (suspiros). A composição da aquafaba, influenciada tanto pelos ingredientes adicionados ao líquido de cocção quanto pela intensidade do tratamento térmico, afeta diretamente sua capacidade de formação e estabilidade de espumas e emulsões (CHOYA et al., 2023). Componentes como proteínas, polissacarídeos complexos e lipídios presentes na aquafaba contribuem de forma significativa para essas propriedades. Quando comparada à aquafaba de outras leguminosas, como ervilhas, lentilhas e feijões, o grão-de-bico tende a oferecer melhor desempenho, especialmente em produtos assados como merengues, em razão de sua composição mais equilibrada em proteínas e carboidratos, segundo Santos (2021). No entanto, outras leguminosas também vêm sendo estudadas e podem representar alternativas viáveis, desde que ajustadas quanto ao processamento e concentração, reforçando o papel promissor da aquafaba como substituto do ovo em preparações veganas e também para pessoas com alergia alimentar ao ovo.

5 CONCLUSÃO

Atualmente, estratégias estão sendo investigadas para o enriquecimento nutricional em produtos de panificação, substituindo a proteína animal pela vegetal segundo Herranz et al., (2016). A aquafaba proveniente do grão-de-bico é um dos produtos mais usados em preparações veganas à base de proteína vegetal, devido a capacidade estabilizante que apresenta (SHIM, 2018).

A partir dos resultados obtidos, observou-se grande variação na composição química das aquafabas em relação ao ovo. As aquafabas apresentaram valores inferiores de percentuais de proteínas em relação à clara de ovo, embora tenham apresentado maiores valores de minerais, lipídeos e carboidratos que a clara de ovo. As propriedades tecnológicas das aquafabas também foram inferiores à clara de ovo em termos de formação e estabilidade da espuma e estabilidade da emulsão.

Quando comparadas as aquafabas entre si, observou-se que a aquafaba de soja apresentou valores superiores de cinzas e carboidratos. As aquafabas de grão-de-bico e soja apresentaram melhores propriedades de formação de espuma e estabilidades desta, enquanto a estabilidade da emulsão foi melhor nas aquafabas de grão-de-bico e feijão branco. Portanto, entre as aquafabas estudadas, a proveniente da cocção do grão-de-bico apresentou melhores propriedades, embora muito inferiores à clara de ovo. Mais estudos podem ser realizados objetivando otimizar as propriedades das aquafabas, seja durante o processo de cocção das leguminosas, ou na concentração do líquido obtido.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. *et al.* Propriedades espumantes da clara do ovo. **Nutri- time revista eletrônica**, Viçosa/MG, v. 20, n. 1, p. 10, fev. 2023.
- ALSALMAN, F. B. *et al.* Effect of high pressure processing on structural and functional properties of canned aquafaba. **Food Science and Biotechnology**, v. 31, n. 9, p. 1157–1167, 9 June 2022.
- Association Official Analytical Chemists (AOAC). **Official methods of analysis**. 13 ed. Washington, D. C., p. 1015, 1980.
- BUHL, T. F. *et al.* Aquafaba as na egg White substitute in food foams and emulsions: Protein composition and functional behavior. **Food Hydrocolloids**, p. 354–364, 23 May. 2019.
- BLIG, E. G.; DYER, W. J. A. Rapid method of total lipid extraction and purification. **Can. J. Biochem. Physiol**, v. 37, p. 911-917, 1959.
- CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed., Campinas: Unicamp, 2003.
- CHOYA, P. *et al.* Study of the Technological Properties of Pedrosillano Chickpea Aquafaba and Its Application in the Production of Egg-Free Baked Meringues. **Multidisciplinary Digital Publishing Institute**, Leon/ES, p. 15, 20 fev. 2023.
- DAMIAN, J. J.; HUO, S.; SERVENTI, L. Phytochemical content and emulsifying ability of pulses cooking water. **European Food Research and Technology**, p. 1647-1655, 21 abr. 2018.
- GUERGOLETTTO, K. B. Tipo estabilidade de dispersões. **Curso de Tecnologia em Alimentos** – UFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), Londrina, Paraná, 2011.
- HERRANZ, B. *et al.* Characterisation of chickpea flour-based gluten-free batters and muffins with added biopolymers: rheological, physical and sensory properties. **International Journal of Food Science and Technology**, p. 1087-1098, 16 fev. 2016.
- HE, Y. *et al.* Aquafaba, a new plant-based rheological additive for food applications. **Trends in Food Science & Technology**, v. 111, p. 27–42, 1 maio 2021a.
- HE, Y. *et al.* Standardization of Aquafaba Production and Application in Vegan Mayonnaise Analogs. **Foods**, v. 10, n. 9, 24 ago. 2021b.
- LANDERT, M. D. *et al.* Aquafaba obtained from chickpea cooking: Chemical characterization, standardization of use and viability in a recipe. **DEMETERA: Alimentação, Nutrição & saúde**, 2021.

MARTINEZ, M. S. *et al.* Effect of genotype and environment on the surface characteristics and functionality of air-classified faba bean protein concentrates. **European Food Research Technology**, p 1903-1911, 2016.

MEURER, M. C. *et al.* Effects of ultrasound on technological properties of chickpea cooking water (aquafaba). **Journal of Food Engineering**, aug. 2019.

MUSTAFA, R. *et al.* Aquafaba, wastewater from chickpea canning, functions as an egg replacer in sponge cake, **International Journal of Food Science and Technology**, v. 53, p. 2247-2255, 10 oct. 2018.

PATIL, N. D. *et al.* Extraction, Modification, Biofunctionality, and Food Applications of Chickpea (*Cicer arietinum*) Protein: An Up-to-Date Review. **Foods**, 2024.

RAIKOS, V. *et al.* Aquafaba from commercially canned chickpeas as potential egg replacer for the development of vegan mayonnaise: recipe optimisation and storage stability. **International Journal of Food Science and Technology**, 2020.

SANTOS, C. A. C. dos. Propriedades tecnológicas da aquafaba in natura e desidratada proveniente do grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.). Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos). **Programa de Pós-Graduação em Nutrição**, Centro de Ciências de Saúde – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

SERVENTI, L. *et al.*, Cooking water of yellow soybeans as emulsifier in gluten-free crackers. **European Food Research and Technology**, 2018.

SCHOLL, J. *et al.* Proteins and carbohydrates driving the functional properties of aquafaba: a review. **Trends in Food Science & Technology**, p. 484–492, 2020.

SHIM, Y. Y. *et al.* Composition and Properties of Aquafaba: Water Recovered from Commercially Canned Chickpeas. **Journal of Visualized Experiments**, 10 fev. 2018.

STANTIAL, S. E. *et al.* Application of pulses cooking water as functional ingredients: the foaming and gelling abilities. **European Food Research Technology**, p. 97-104, 2018.

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)** 4ª ed. rev. e amp. Campinas: NEPA – UNICAMP, 2011.