



Extração de proteínas de resíduo de processamento de batata

Protein extraction of potato processing residue

Larissa Pereira (orientado)*, Alessandra Cristine Novak Sydney (orientador)[†]

RESUMO

A utilização de proteínas alternativas à proteína animal é crescente, devido à possibilidade da falta de proteína em consequência do crescimento populacional e pela escassez de água que afeta a produção de carne. Portanto, a presente pesquisa visa desenvolver uma metodologia para extração de proteínas aplicada em resíduo de processamento de batata. A metodologia utilizada foi a extração alcalina e neutralização com ácido, utilizando o Delineamento Composto Central Rotacional usando 16 amostras com repetição dupla do ponto central, para estudo dos parâmetros de concentração do hidróxido de sódio, tempo e temperatura de aquecimento. O melhor rendimento foi 4,82g por meio do peso seco, e quantificação de proteína de 0,79mg/mL com 2,5M de hidróxido de sódio, por 10 minutos à 75°C, demonstrando o impacto da concentração e a temperatura na obtenção da proteína, a relevância também foi demonstrada pelo segundo maior rendimento correspondendo a mesma concentração e temperatura diferenciando o tempo maior da extração. Em suma, a extração obteve bons resultados fazendo essa metodologia viável.

Palavras-chave: Proteínas; Extração; Batata.

ABSTRACT

The use of alternative proteins to animal protein is increasing, due to the possibility of lack of protein as a result of population growth and the scarcity of water that affects meat production. Therefore, the present study aims to develop a methodology for application extraction in potato processing residue. The methodology used for alkaline extraction and acid neutralization using the Design Composite Central Rotational using 16 samples with double repetition of the center point, to study the parameters of sodium hydroxide concentration, heating time and temperature. The best yield was 4.82g, through dry weight, and protein quantification of 0.79mg/mL with 2.5M sodium hydroxide, for 10 minutes at 75°C, demonstrating the impact of concentration and temperature on obtaining of protein, the relevance was also demonstrated by the second highest yield corresponding to the same concentration and temperature differentiating the longer extraction time. In short, the extraction obtained good results making this methodology viable.

Keywords: Proteins, Extraction, Potato.

1 INTRODUÇÃO

A alimentação humana nos últimos 30 anos envolveu a mudança de alimentos naturais para a substituição por dietas processadas com alto teor de sódio e proteínas, tanto em áreas urbanas e rurais, segundo o projeto Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade para Melhoria da Nutrição e do Bem-estar Humano (BFN, do inglês Biodiversity for Food and Nutrition) uma iniciativa multipaíses que envolve Brasil, Sri-Lanka, Quênia e Turquia, sendo financiada por organizações mundiais de apoio a agricultura como a Organização para a Alimentação e Agricultura (FAO, do inglês Food and Agriculture Organization of the United Nations) (HUNTER; BORELLI; GEE, 2020).

* Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil; alarper@alunos.utfpr.edu.br

[†] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa; alessandrac@utfpr.edu.br



A alimentação dos homens atualmente envolve carnes e processados em grandes quantidades, no entanto a produção mundial de alimentos não consegue suprir a demanda nem em quantidade e nem qualidade para manter o crescimento populacional, assim buscamos por meio de outras fontes proteicas uma dieta balanceada (HUNTER; BORELLI; GEE, 2020).

Visando uma alimentação apropriada mantendo a qualidade de vida o uso das proteínas vegetais e microbianas podem trazer as vantagens nutricionais exigidas para um corpo verdadeiramente saudável, além das condições de custo reduzido em relação à carne tradicional. (MATOS, 2020). Como exemplo de proteínas alternativas, tem-se a *Spirulina spp.* uma microalga que com cultivo em escala e adequada extração de proteína vai fortificar alimentos convencionais (ARORA; SUDHAKAR; RANA, 2017). A Ora-pro-nobis conhecida por ser uma planta com grande quantidade de proteínas, que vem sendo estudada nos últimos anos, sendo popularmente nomeado como *carne de pobre*, possuindo assim as proteínas para suprir a demanda nutricional. Outra alternativa seria o uso de resíduo industrial de batata que também pode ser feita a extração de proteína, a qual foi realizada nesse estudo. Existem diferentes alternativas ao mercado de proteínas animais, dependendo da aceitação e da necessidade dos consumidores, explorando o valor nutricional das origens proteicas vegetais e microbianas para a alimentação.

A pecuária intensiva desempenha um papel relevante tanto por meio da imensa área de terra em uso para plantações que serviram para ração (mais de 400 milhões de hectares; um terço de todas as terras aráveis) e por emissões de amônia de esterco de gado. Dessa forma a implementação de proteínas que suprimam o consumo de carne é necessário para manter a possibilidade da permanência da vida humana (AIKING; DE BOER, 2020).

Um dos incentivos a redução de consumo de carne se deve ao fato da pegada hídrica, que é a quantidade média global do uso de água para obtenção de 1kg de um produto. Para um quilo de carne vermelha tem 15.400L de água, mas para um quilo de alface tem 240L de água (HOEKSTRA; VAN HEEK, 2010), como estima-se que até 2030 exista um déficit global de água doce de 40% (AIKING; DE BOER, 2020), isso impulsiona o mercado de proteínas alternativas para a alimentação.

Desse modo a extração de proteína existente no resíduo de processamento industrial de batata, visa sanar o desperdício pelo reaproveitamento do resíduo e disponibilizar uma proteína para consumo humano advinda da batata.

2 MÉTODO

A metodologia foi desenvolvida para a extração de proteína de resíduo de processamento industrial de batata, e a verificação foi realizada com rendimento por peso seco e com quantificação pela adaptação de Bradford.

2.1 Preparo do resíduo de batata

Após a coleta o resíduo de batata foi seco em estufa a 60°C por 48 horas e depois triturado em moinho de facas para que o material fique pronto para uso na extração.



2.2 Extração da proteína

Na extração foi adicionado 40ml de solução NaOH com 5g do material em um erlenmeyer, ficando sob agitação magnética e aquecimento em chapa. Conforme o planejamento experimental do tipo Delineamento Composto Central Rotacional (DCCR) que foi feita a variação da concentração da solução de NaOH, do tempo e da temperatura segundo o Quadro 1 apresentado nos resultados, sendo realizados 16 amostras, para obtenção da melhor combinação desses parâmetros nesse método de extração. Após ocorreu a neutralização com HCl 6 mol/L, até pH 7, o conteúdo do erlenmeyer foi vertido em tubo falcon para centrifugação durante 15 minutos à 10.000rpm (CALIGIANI et al., 2018).

Depois foi retirada uma alíquota do sobrenadante e congelada para a quantificação, ao sobrenadante restante foi adicionado TCA (Ácido Tricloroacético) em acetona e EDTA, ficando em overnight. Após foi centrifugado por 6 minutos à 4.000rpm, o sobrenadante sendo descartado, e o precipitado lavado duas vezes com acetona (CALIGIANI et al., 2018), em seguida ocorre secagem em estufa e foi realizado o rendimento através do peso seco.

2.3 Análise quantitativa de proteínas pelo método de Bradford

A metodologia segundo Bradford (1976), baseia-se na adição de etanol, ácido fosfórico e um corante chamado Azul Brilhante de Coomassie G-250 que corresponde ao reagente de Bradford que é adicionado em uma solução contendo proteínas. A interação entre a proteína de alto peso molecular e o corante provoca o deslocamento do equilíbrio do corante da forma aniônica (vermelha) para a forma catiônica (azul).

A albumina bovina é uma proteína utilizada na Curva de Calibração (proteína com concentração conhecida que serviu de embasamento para descobrir a concentração das amostras). A albumina foi pipetada segundo a Tab. 1 para construção da Curva.

Tabela 1 – Volumes aplicados nos tubos para quantificação de proteína pelo método Bradford.

Tubos	Albumina 1mg/mL	NaOH 1M	Reagente de Bradford
Branco	-	50 µL	2,5 mL
1	10 µL	40 µL	2,5 mL
2	20 µL	30 µL	2,5 mL
3	30 µL	20 µL	2,5 mL
4	40 µL	10 µL	2,5 mL

Fonte: Bradford, 1976.

Para a análise da proteína obtida na extração foi adicionado 10 µL de cada amostra em seu respectivo tubo identificado e pipetado 40 µL de NaOH 1 M e, após a adição de 2,5mL do reagente de Bradford em todos os tubos, foram homogeneizados no vórtex, reservando as soluções por 5 minutos e, posteriormente, fazendo a leitura em espectrofotômetro em um comprimento de onda de 595 nm, zerando com o Branco e começando pela Curva.



3 RESULTADOS

O experimento da extração da proteína do resíduo de batata é apresentado na Quadro 1 com as molaridades, tempo e temperatura utilizados para cada amostra segundo determinação do DCCR e com os resultados de rendimento de peso seco e quantificação da proteína por Bradford.

Quadro 1 – Planejamento experimental com os parâmetros e o rendimento.

Amostra	Molaridade NaOH(M)	Tempo (minutos)	Temperatura(°C)	Rendimento(g)	Proteína(mg/mL)
1	0,5	10	25	2,5	0,27
2	0,5	10	75	0,72	0,73
3	0,5	70	25	1,12	0,44
4	0,5	70	75	2,24	0,67
5	2,5	10	25	2,09	0,64
6	2,5	10	75	4,82	0,79
7	2,5	70	25	2,41	0,49
8	2,5	70	75	3,39	0,59
9	0,21	40	50	0,58	0,53
10	2,7	40	50	2,92	0,70
11	1,5	1,3	50	1,21	0,68
12	1,5	78	50	1,79	0,76
13	1,5	40	17	1,12	0,54
14	1,5	40	82	1,56	0,58
15	1,5	40	50	1,56	0,52
16	1,5	40	50	1,76	0,65

Fonte: A autoria própria (2021).

O resultado do experimento 6 obteve o melhor rendimento por peso seco e quantificação, sendo respectivamente 4,82 g e 0,79mg/mL, correspondendo a 2,5 M, tempo de 10 minutos e temperatura de 75°C, portanto a concentração da base e a temperatura influência na extração. O segundo maior rendimento foi 3,39 g e 0,59 mg/mL de proteína correspondendo ao experimento 8 com a mesma concentração e temperatura do melhor rendimento, mas aumentando o tempo de extração, sendo então mais viável o menor tempo de extração principalmente considerando os custos envolvidos para manter o aquecimento por um período maior. O experimento demonstrou a viabilidade da extração básica junto com a precipitação ácida e neutralização com ácido clorídrico e segundo HOU, et al (2013) obteve proporções entre 65,80% a 70,48% no resíduo de batata doce, sendo bons resultados.

4 CONCLUSÃO

O estudo demonstra a viabilidade do uso do resíduo de processamento de batata para a extração de proteínas, visto o rendimento obtido de 4,82g via peso seco, partindo das 5g iniciais no planejamento experimental para cada amostra. Assim será realizado a verificação desse método de extração em trabalhos futuros e quais as propriedades funcionais da proteína para posterior aplicação como alimento. As proteínas alternativas tornam-se viáveis como exemplo dessa pesquisa que obteve um alto rendimento da extração e



como outras fontes de proteínas são necessárias para o crescimento populacional, pois a proteína animal não será suficiente em quantidade e qualidade para a demanda alimentar mantendo as dietas balanceadas.

AGRADECIMENTOS

Ao apoio da Universidade Tecnológica Federal do Paraná através do fomento, agradeço a minha orientadora Doutora Alessandra por todo auxílio durante a pesquisa, a Marcela pelo auxílio em laboratório, a minha família e a Deus.

REFERÊNCIAS

- AIKING, Harry; DE BOER, Joop. The next protein transition. **Trends in Food Science and Technology**, v. 105, p. 515–522, 2020. DOI: 10.1016/j.tifs.2018.07.008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.07.008>.
- ARORA, Ruma; SUDHAKAR, K.; RANA, R. S. Spirulina e From growth to nutritional product : A review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 69, p. 157–171, 2017. DOI: 10.1016/j.tifs.2017.09.010.
- BOTREL, Neide et al.: Estudo comparativo da composição proteica e do perfil de aminoácidos em cinco clones de ora-pro-nóbis. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento**, v 196. Embrapa Horláticas , 2019.
- BRADFORD, M. **Analytical Biochemistry**. 72, 248-254, 1976.
- CALIGIANI, Augusta; MARSEGLIA, Angela; LENI, Giulia; BALDASSARRE, Stefania; HOEKSTRA, Arjen; VAN HEEK, Michiel. **Product gallery- Water Footprint**. 2010. Disponível em: <https://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/product-gallery/>.
- HOU, Lixia; WANG, Yanbo; ZHAO, Shuchang; JI, Junmin; SHANG, Xiaolei. Recovery of sweet potato protein materials from the starch waste. **Advanced Materials Research**. v.634-638, p1523-1527, 2013.
- HUNTER, Danny; BORELLI, Teresa; GEE, Eliot. **BIODIVERSITY , FOOD AND NUTRITION : a new agenda for sustainable food systems**. 2020.
- MAISTRELLO, Lara; DOSSENA, Arnaldo; SFORZA, Stefano. Composition of black soldier fly prepupae and systematic approaches for extraction and fractionation of proteins, lipids and chitin. **Food Research International**, v. 105, p. 812–820, 2018. DOI: 10.1016/j.foodres.2017.12.012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2017.12.012>.
- MATOS, Ângelo Paggi. Book Review- Proteins: Sustainable Source, Processing, and Applications, Charis M. Galanakis. Academic Press, Elsevier (2019). **Trends in Food Science & Technology**, v. 103, p. 376–378, 2020. DOI: 10.1016/j.tifs.2020.06.020.