

Teor de Ferro em Feijão Carioca e Preto Cozidos Com e Sem Beterraba

Nástia R. A. Coelho, Valéria L. Brandão, Andryelle T. Pereira,
Polyana R. S. de Moraes & Evilázaro M. de Oliveira

Objetivou-se determinar o teor de ferro em feijão comum nas variedades carioca e preto cozidos com e sem beterraba, a fim de verificar a hipótese popular de que a cocção de beterraba no feijão aumenta a disponibilidade de ferro da preparação. A análise química foi realizada por espectrofotometria de absorção atômica. Para cada tratamento, foram realizadas 3 (três) repetições em triplicata. Os resultados, expressos como médias \pm desvio-padrão e submetidos à ANOVA de uma via seguido de Tukey, demonstraram que quando se acrescentou beterraba, a quantidade de ferro apresentou tendência à diminuição quando comparada à preparação pura.

Palavras-chave: *feijão; ferro; anemia.*

This study aimed to determine the iron levels in common Carioca and Black beans cooked with and without beet in order to verify the popular hypothesis that cooking beet in beans increases the availability of iron during cooking. The chemical analysis was carried out through atomic absorption spectrophotometry. For each test, three (3) repetitions were performed in triplicate. The results, expressed as mean \pm standard deviation and subjected to the one-way ANOVA followed by Tukey, showed that when beet is added, the amount of iron tended to decrease when compared to the pure cooking.

Keywords: *beans; iron; anemia.*

Introdução

A carência de ferro representa situação de risco para indivíduos de todas as camadas sociais, atingindo especialmente os lactentes, pré-escolares, escolares, gestantes e nutrízes. A carência de ferro ocorre de forma gradual e progressiva até provocar a anemia no organismo. Entretanto, a deficiência de ferro pode ocorrer sem a presença de anemia ferropriva, representando um número ainda maior do que a própria anemia carencial, prejudicando a nutrição e a saúde, o crescimento e desenvolvimento e o aprendizado¹⁻³.

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris*, L.) é um alimento básico do cardápio de grande parte da população brasileira, de fácil aquisição e baixo custo, tendo grande importância nutricional, econômica, social e cultural. Os grãos desta leguminosa representam 11,2% das calorias diárias ingeridas na dieta tradicional, fornecendo nutrientes essenciais como proteínas, carboidratos complexos, ácidos graxos insaturados, ferro, cálcio, magnésio, zinco, vitaminas (principalmente do complexo B), fibra alimentar e elevado teor de lisina⁴⁻⁷.

A beterraba (*Beta vulgaris*) é uma raiz tuberosa vermelho-escura que pode ser consumida crua ou cozida, na preparação de pratos elaborados, saladas, sopas ou em conservas. A beterraba contribui para complementação alimentar diária e fornece nutrientes essenciais para a saúde e desenvolvimento, sendo um desses nutrientes, o ferro⁸⁻¹⁰.

O ferro presente nos alimentos se subdivide em o ferro heme e não-heme. O primeiro é encontrado nas carnes em geral, incluindo aves e pescados, representando cerca de 40% do ferro do tecido animal e possui absorção elevada. Já o ferro não-heme presente em todos os vegetais que contêm ferro, é de baixa biodisponibilidade. Uma maneira de potencializar a absorção do ferro não-heme é ingeri-lo simultaneamente ao ácido ascórbico que, pelo fato de ter ação de agente redutor, mantém o ferro dos alimentos no estado ferroso, que é mais solúvel^{12,10}.

Na tentativa de combate e prevenção da anemia ferropriva, observa-se popularmente a indicação do uso da beterraba em associação com o feijão na intenção de aumentar o aporte de ferro da preparação. Nesse contexto, este estudo teve por objetivo determinar o teor de ferro em feijões carioca e preto cozidos com e sem beterraba, a fim de verificar a hipótese de que a cocção de beterraba no feijão aumenta a disponibilidade de ferro no respectivo prato.

Material e Método

Foram utilizados grãos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.), das variedades carioca e preto e beterraba (*Beta vulgaris*), ambos adquiridos no comércio varejista em Goiânia – GO/Brasil.

Os grãos de feijão foram submetidos a seleção, pesagem (250 g) e lavagem em água corrente por três vezes consecutivas. Em panela de pressão doméstica, adicionou-se água filtrada na proporção 1:3 (feijão:água), conforme orientação da embalagem do produto. A cocção foi realizada em fogão doméstico, no Laboratório de Nutrição e Dietética (LND) da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO), por 35 minutos para a variedade carioca e 45 minutos para a variedade preto, em chama baixa com movimento da válvula de pressão.

O mesmo procedimento foi aplicado aos quatro tratamentos: T1 - Feijão comum, variedade Carioca, cozido; T2 - Feijão comum, variedade Carioca, cozido com adição de beterraba; T3 - Feijão comum, variedade Preto, cozido e T4 - Feijão comum, variedade Preto, cozido com adição de beterraba. Nos tratamentos T2 e T4, foram adicionados 50g de beterraba descascada e picada em cubos, os quais foram cozidos junto aos grãos de feijão. Após atingir temperatura ambiente por resfriamento natural, os grãos foram separados do caldo utilizando peneira e fracionados em porções de 50g, acondicionados em sacos plásticos distintos, com identificação e submetidos a congelamento em congelador doméstico a temperatura de - 18°C por 60 (sessenta) dias. Após esse período, as amostras foram descongeladas em micro-ondas por 30 segundos e, em seguida, transportadas para o Laboratório de Química da PUC-GO, onde foram feitos os procedimentos da análise química.

A metodologia utilizada na análise química foi realizada conforme descrito pelo Instituto Adolfo Lutz – IAL (2005) e pela *Association of Official Analytical Chemists* – AOAC (1984)^{11,12}. Para análise no espectrofotômetro de absorção atômica, a calibração foi realizada para determinação da curva padrão, com λ (comprimento de onda) de 510 nm e coeficiente de correlação (R^2) igual a 0,99, não sendo forçada a passagem pelo zero. As soluções foram diluídas 10 vezes, ou seja, de cada solução foi retirada uma alíquota de 5,0 mL, a qual foi e transferida para outro balão volumétrico

de 50,0 mL, sendo o volume deste completado com água destilada, inclusive o branco. Para cada tratamento, foram realizadas 3 (três) repetições em triplicata. Os dados foram apresentados em frequências absolutas e relativas, médias e desvio-padrão com índice de confiança de 95%. Os dados expressos como médias \pm desvio-padrão foram submetidos à ANOVA de uma via seguido de Tukey e $p < 0,05$ considerado significativo.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos na análise espectrofotométrica quanto a absorvância e aos teores de ferro, constam nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1. Média das absorvâncias¹ obtidas e Teste de Tukey para os tratamentos de feijão

Tratamento	Absorvância
T1 - Feijão comum, variedade Carioca, cozido	0,08 a
T2 - Feijão comum, variedade Carioca, cozido com adição de beterraba	0,05 a
T3 - Feijão comum, variedade Preto, cozido	0,06 a
T4 - Feijão comum, variedade Preto, cozido com adição de beterraba	0,06 a

(1) Para cada tratamento, três repetições em triplicata, com valores expressos em média e desvio padrão. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si ($p < 0,05$).

Tabela 2. Média aritmética do teor de ferro

Tratamento	Teor de Ferro
T1 - Feijão comum, variedade Carioca, cozido	1,6 mg Fe/ 100 g feijão
T2 - Feijão comum, variedade Carioca, cozido com adição de beterraba	1,2 mg Fe/ 100 g feijão
T3 - Feijão comum, variedade Preto, cozido	1,6 mg Fe/ 100 g feijão
T4 - Feijão comum, variedade Preto, cozido com adição de beterraba	1,1 mg Fe/ 100 g feijão

A quantidade de ferro nas variedades carioca e preto cozidas encontrada no presente estudo aproximam-se dos valores descritos na literatura: a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO (2011), relata a presença de 1,3 mg de Fe/100g no feijão carioca cozido e de 1,5 mg de Fe/100g no feijão preto cozido; Phillip (2002) também apresenta resultado semelhante, relatando a presença de 1,9 mg de Fe para cada 100 g do alimento^{13,14}.

Os resultados demonstraram que os teores de ferro não diferiram significativamente nos diferentes tratamentos. Quando se acrescentou beterraba, a quantidade de ferro apresentou tendência a diminuição, quando comparado a preparação pura. Acredita-se que tal fato ocorre devido ao fato de que o alimento rico em ferro da preparação, o feijão, estar em menor quantidade para análise. Todavia, tal constatação não visa desestimular o consumo de beterraba pois a concepção de alimentação saudável preocupa-se com a quantidade, regularidade e qualidade dos alimentos, na busca pela segurança alimentar e nutricional¹⁵.

O feijão é considerado uma das melhores fontes vegetais de ferro; entretanto a biodisponibilidade do mineral presente nessa leguminosa sofre interferência de fatores antinutricionais, dentre os quais: os taninos condensados, que são compostos fenólicos, e o ácido fítico, que é a principal forma de armazenamento de fósforo. Esses compostos são capazes de formar complexos insolúveis com minerais, proteínas e amidos, tornando-lhes indisponíveis em condições fisiológicas normais por formarem precipitados, quelatos insolúveis ou macromoléculas que diminuem a absorção do ferro^{5, 16-18}.

Sabe-se que o descascamento, a maceração, o cozimento e a germinação são métodos que geralmente melhoram a qualidade nutricional do feijão, ao reduzir seus componentes antinutricionais. Os efeitos desses métodos variam de acordo com a cultivar e o tipo do tratamento empregado^{2,5,17-20}.

Em relação ao feijão, tem-se observado uma redução constante no consumo *per capita* nos últimos anos, evidenciada pela Pesquisa de Orçamento Familiar (POF 2008/2009)²¹. Diante essa realidade, medidas de incentivo ao consumo do feijão devem ser estimuladas, pois este, quando combinado ao arroz, forma uma mistura de proteínas mais nutritiva, visto que o feijão

sendo rico em lisina e pobre em aminoácidos sulfurados é complementado pelo arroz que é pobre em lisina e rico em aminoácidos sulfurados^{22,23}.

A beterraba, embora considerada popularmente um alimento fonte de ferro, possui apenas 0,2 mg de Fe/100g no alimento cozido, sendo esse de baixa biodisponibilidade (ferro não heme). Todavia, seu consumo não pode ser desestimulado, tendo em vista que a concepção de alimentação saudável é aquela que favorece o consumo de alimentos variados, evitando a monotonia alimentar, a fim de oferecer maior aporte de nutrientes^{13,15}.

A anemia ferropriva tem sua origem em um contexto amplo e sua ocorrência está relacionada aos fatores biológicos, socioeconômicos e culturais. A abordagem terapêutica para solucionar a deficiência de ferro consiste basicamente na suplementação medicamentosa, a fortificação de alimentos e a educação nutricional. A longo prazo a educação nutricional é a melhor estratégia para prevenir a carência de ferro, promovendo conhecimento sobre o assunto e evitando a monotonia da dieta, com enfoque no consumo de alimentos ricos em ferro e no aumento do potencial de biodisponibilidade do ferro ingerido^{24,25}.

Conclusão

Com base na análise feita, observou-se que os teores de ferro não diferiram significativamente nos tratamentos realizados. Esse resultado desmistifica a crendice popular de que a cocção de beterraba junto ao feijão aumentaria a quantidade de ferro da preparação final.

Ressalta-se que a prevenção e tratamento da anemia ferropriva varia nas diferentes fases da vida. Admite-se que a integração de diferentes intervenções apresente melhor impacto para redução da prevalência de anemia, principalmente, nos grupos de risco, e que a alimentação saudável, com base em alimentos fontes de ferro, deve ser encorajada.

Agradecimentos

A Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa (PROPE) e ao Núcleo de Pesquisa em Química (NPQ) da PUC-GO, em especial ao Evilázaro Menezes Oliveira, pela ajuda viabilizando a realização deste trabalho.

Referências

1. Camargo, R. M. S.; Espinosa, M. M.; Pereira, S. F.; Schirmer, J. Prevalência de anemia e índice de massa corporal em gestantes do Centro-Oeste. *Medicina (Ribeirão Preto)* **2013**;46(2):118-27.
2. Moura, N. C.; Canniatti-Brazaca, S. G. Avaliação da disponibilidade de ferro de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) em comparação com carne bovina. *Ciênc Tecnol Aliment.* **2006**;26(2):270-276.
3. Batista-Filho, M.; Ferreira, L. O. C. Prevenção e tratamento da anemia nutricional ferropriva: novos enfoques e perspectivas. *Cadernos de Saúde Pública.* **1996**;12(3):411-415.
4. Costa, G. E. A.; Queiroz-Monici, K. S.; Reis, S. M. P. M.; Oliveira, A. C. Chemical composition, dietary fibre and resistant starch contents of raw and cooked pea, common bean, chickpea and lentil legumes. *Food Chem.* **2006**;94(3):327-330.
5. Ramírez-Cárdenas, L.; Leonel, A. J.; Costa, N. M. B. Efeito do processamento doméstico sobre o teor de nutrientes e de fatores antinutricionais de diferentes cultivares de feijão comum. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* **2008**;28(1):200-213.
6. Ferreira, B. S.; Cardoso, B. T.; Pereira, H. V. R.; Pierucci, A. P.; Pedrosa, C.; Citelli, M. Aceitabilidade de feijão preto (*Phaseolus vulgaris* L.), fortificado com micropartículas de ferro. *Rev. Ceres.* **2011**;58(5):548-553.
7. Silva, M. O.; Brigide, P.; Canniatti-Brazaca, S. G. Caracterização da composição centesimal e mineral de diferentes cultivares de feijão comum crus e cozidos. *Alim. Nutr. Braz. J. Food Nutr.* **2013**;24(3):339-346.
8. Silva, R. D. P. Determinação do teor de ferro de beterrabas adubadas com dois tratamentos diferenciados: orgânico e convencional [tcc]. Francisco Beltrão: Universidade Tecnológica Federal do Paraná; **2011**. 36 p.
9. Philippi ST. *Nutrição e Técnica Dietética*. Barueri: Manole; **2006**.
10. Almeida, L. C. M.; Naves, M. M. V. Biodisponibilidade de ferro em alimentos e refeições: aspectos atuais e recomendações alimentares. *Pediatr. Mod.* **2002**;38(6):272-278.
11. Instituto Adolfo Lutz. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. São Paulo: IMESP; **2005**.
12. Association of Official Analytical Chemists (AOAC). *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Washington: AOAC International, **1984**.
13. Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA – UNICAMP. Campinas: NEPAUNICAMP, **2011**.
14. Philippi, S. T. *Tabela de Composição de Alimentos: Suporte para Decisão Nutricional*. São Paulo: Coronário, **2002**.
15. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. O que é uma alimentação saudável!? Considerações sobre o conceito, princípios e características: uma abordagem ampliada*. **2005**.

16. Martinez-Dominguez B, Ibañez MB, Rincón F. Acido fítico: aspectos nutricionales e implicaciones analíticas. Arch. Latinoam. Nutr. **2002**;52(3):219-231.
17. Oliveira, V. R.; Ribeiro, N. D.; Jost, E.; Londero, P. M. G. Qualidade nutricional e microbiológica de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) cozido com ou sem água de maceração. Ciênc. agrotec. **2008**;32(6):1912-1918.
18. Toledo, T. C. F.; Canniatti-Brazaca, S. G. Avaliação química e nutricional do feijão carioca (*Phaseolus vulgaris* L.) cozido por diferentes métodos. Ciênc. Tecnol. Aliment. **2008**;28(2):355-360.
19. Mahan, L. K.; Escott-Stump, S.; Favano, A. Krause - Alimentos, Nutrição e Dietoterapia. Rio de Janeiro: Elsevier, **2010**.
20. Sgarbieri, V. C. Proteínas em alimentos protéicos: propriedades, degradações, modificações. São Paulo: Varela, **1996**.
21. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa de Orçamento Familiar – POF 2008-2009. Despesas, rendimentos e condições de vida. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **2010**.
22. Velásquez-Meléndez, G.; Mendes, L. L.; Pessoa, M. C.; Sardinha, L. M. V.; Yokota, R. T. C.; Bernal, R. T. I., et al. Tendências da frequência do consumo de feijão por meio de inquérito telefônico nas capitais brasileiras, 2006 a 2009. Ciência & Saúde Coletiva. **2012**;17(12):3363-3370.
23. Mesquita, F. R.; Corrêa, A. D.; Abreu, C. M. P.; Lima, R. A. Z.; Abreu, A. F. B. Linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.): composição química e digestibilidade proteica. Ciênc. agrotec. **2007**;31(4):1114-1121.
24. Cançado, R. D.; Chiattonne, C. S. Anemia ferropênica no adulto – causas, diagnóstico e tratamento. Rev. Bras. Hematol. Hemoter. **2010**; 32(3):240-246.
25. Torres, M. A. A.; Souza Queiroz, S. Prevenção da anemia ferropriva em nível populacional. Nutrire: Alim. Nutr. Braz. J. Food Nutr. **2000**;19/20:145-164.

Nástia R. A. Coelho, Valéria L. Brandão*, Andryelle T. Pereira, Polyana R. S. de Moraes & Evilázaro M. de Oliveira

Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Av. Universitária, nº 1440, Caixa Postal 84, Departamento de Matemática e Física, Setor Universitário, Goiânia, Goiás, Brasil. CEP 74605-010

*E-mail: valebrandao@gmail.com