

 Bruna Soares Dias¹
 Debora Ramalho Gomes¹
 Isabelle Santana¹

¹ Universidade do Estado do Rio de Janeiro , Instituto de Nutrição, Departamento de Nutrição Básica e Experimental. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Correspondência
Isabelle Santana
isabellesantana@gmail.com

Editoras Convidadas
 Lilia Zago
 Aline Rissatto Teixeira
 Isabelle Santana
 Betzabeth Slater Villar

A Técnica Dietética no pré-preparo e preparo de leguminosas: alterações de peso e tempos de cocção

Culinary Techniques in the pre-preparation and preparation of legumes: weight changes and cooking times

Resumo

Objetivo: Avaliar leguminosas quanto aos indicadores de alteração de peso relacionados à limpeza seca, à hidratação e à cocção, e os tempos de cocção, com o intuito de sistematizar dados referentes a essas etapas do pré-preparo e preparo culinário. **Métodos:** Trinta tipos de leguminosas foram avaliados com presença ou ausência de remolho e tempos de cocção por métodos de calor úmido (ebulição ou panela de pressão) e seco (assado em forno – apenas amendoim). **Resultados e Discussão:** Os fatores de correção variaram entre 1 e 1,05. O índice de hidratação variou de 1,78 (feijão roxo) a 2,35 (soja). O índice de conversão (IC) com cocção sob calor úmido foi de 1,05 para o feijão verde, a 3,12 para a lentilha, ambos sem remolho. Nas leguminosas submetidas ao remolho, o IC ficou entre 1,99 (feijão roxo) e 2,64 (feijão guandu). Amendoim torrado apresentou IC de 0,94. Nas leguminosas preparadas com ebulição, sem remolho prévio, o tempo de cocção variou de 15 (lentilha vermelha) a 56 minutos (feijão verde). Para a cocção sob pressão, o tempo variou de 2 a 36 minutos para o feijão mungo e o amendoim sem remolho, e de 3 a 18 minutos, correspondendo ao feijão azuki e ao feijão preto, quando a cocção foi precedida do remolho. As texturas obtidas foram *al dente* e/ou macia, a depender do tempo de cocção. **Conclusão:** Observou-se que realizar o remolho e cozinhar com panela de pressão reduzem o tempo de cocção quando comparados à ausência do remolho e cocção por ebulição.

Palavras-chave: Fabaceae. Culinária. Técnica dietética. Pulses.

Abstract

Objective: To evaluate legumes for weight change indicators related to dry cleaning, hydration, and cooking, as well as cooking times, to systematize data concerning these stages of pre-preparation and culinary preparation. **Methods:** Thirty varieties of legumes varieties were assessed for soaking effects and cooking times using moist heat methods (boiling or pressure cooking) and dry heat (oven roasting - for peanuts only). **Results and Discussion:** The correction factors ranged from 1 to 1.05. The hydration index ranged from 1.78 (purple beans) to 2.35 (soybean). The conversion index (CI) for moist-heat cooking ranged from 1.05 for green beans to 3.12 for lentils, both without soaking. The CI for soaked legumes ranged from 1.99 (purple beans) to 2.64 (pigeon peas). Roasted peanuts had a CI of 0.94. In legumes cooked by boiling without prior soaking, cooking times ranged from 15 minutes (red lentils) to 56 minutes (green beans). For pressure cooking, the cooking time ranged from 2 to 36 minutes for mung beans and peanuts without soaking, and from 3 to 18 minutes for adzuki beans

and black beans when preceded by soaking. Resulting textures varied from *al dente* to soft, depending on cooking duration. **Conclusion:** Soaking and pressure cooking were found to reduce cooking time compared to no soaking and boiling cooking.

Keywords: Fabaceae. Cooking. Dietary technique. Pulses.



INTRODUÇÃO

As leguminosas pertencem à família Fabaceae e produzem uma variedade de sementes em suas vagens, como feijões, ervilhas, favas, grão de bico, lentilhas, soja e amendoim.¹ O termo *pulses* denomina os grãos secos de diversas leguminosas, excluindo a soja e o amendoim, as quais são consideradas leguminosas oleaginosas. Também não entram nessa classificação os grãos colhidos verdes, que são classificados como hortaliças, a exemplo do feijão-vagem e ervilha fresca.²

O consumo desses grãos desempenha papel fundamental na identidade cultural de vários países, onde diversas receitas são preparadas a partir desse grupo alimentar. No Brasil, a leguminosa mais consumida é o feijão,³ que engloba pratos típicos da cultura, como a feijoada, o acarajé, o baião de dois, o tutu de feijão, o feijão tropeiro, o feijão de leite, entre outros. Também é possível citar pratos da cultura árabe, como o falafel e o homus, que são elaborados com grão de bico, assim como pratos indianos à base de lentilhas, como o *dhal* e *pappadums*.⁴

Com o objetivo de aumentar a conscientização do consumo, a FAO estabeleceu 2016 como o Ano Internacional das Pulses, o qual está relacionado à agenda 2030, que visa estimular um desenvolvimento sustentável. Nesse aspecto, as pulses podem contribuir para a segurança alimentar, bem como favorecer a adoção de dietas saudáveis e sustentáveis.⁵⁻⁷

Por ser fonte de nutrientes e compostos bioativos, o consumo desse grupo alimentar está associado a efeitos benéficos na saúde humana.^{8,9} No entanto, apesar dos benefícios observados, o consumo global de leguminosas ainda é limitado. Entre 94 países, em 11 foi relatado um consumo médio de leguminosas cozidas superior a 50 g ao dia, sendo seis países da Ásia e do Pacífico, três da América Latina e Caribe (incluindo Brasil, com média de 83 g/dia), um da Europa e um do Oriente Médio.¹⁰ No Brasil, segundo dados da Vigilância de Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), ocorreu uma redução no consumo de feijão em cinco ou mais dias da semana de 66,8% para 58,6%, na comparação entre 2007 e 2023.¹¹

Diversos fatores podem afetar o consumo das leguminosas, incluindo a falta de conhecimento sobre o modo de preparo ou a versatilidade em preparações culinárias, assim como queixas de desconfortos intestinais.¹² O *Guia Alimentar para a População Brasileira* ressalta a importância do consumo de feijões e outras leguminosas e fornece orientações para seu preparo.¹³ Nesse contexto, a Técnica Dietética é a área da Nutrição que reúne e produz conhecimentos relacionados às etapas de pré-preparo e preparo, envolvidos no consumo e no planejamento da alimentação de indivíduos e coletividade.¹⁴ Essas premissas se relacionam intrinsecamente às habilidades culinárias, as quais abrangem o uso de alimentos e técnicas na cozinha, além de englobar questões individuais como confiança, interesse em cozinhar e o conhecimento culinário do indivíduo. A promoção dessas habilidades pode contribuir para a adoção de dietas saudáveis, cujas recomendações incluem o consumo rotineiro de leguminosas.¹⁵ Conhecer e dominar essas técnicas pode facilitar o preparo, considerando que as leguminosas podem ser incorporadas tanto em receitas doces quanto salgadas, como saladas, bolos, massas, ensopados, purês, molhos, pastas e doces.¹⁶

Em relação ao pré-preparo, o remolho ou maceração auxilia na redução do tempo de cocção, assim como na diminuição dos fatores antinutricionais e de oligossacarídeos que podem causar flatulência, como a rafinose, estaquiose e verbascose.^{17,18} A maioria das leguminosas são preparadas por calor úmido, utilizando fervura por ebulição ou cocção sob pressão, mas também podem ser feitas por calor seco.¹⁹ Diversos fatores influenciam o tempo de cocção do grão, como: a variedade; a qualidade; o tempo e as condições de armazenamento (ex. grãos *hard-to-cook*),²⁰ a presença ou ausência de remolho; e o uso de alguns utensílios para a cocção, como a panela de pressão. Além disso, a própria estrutura morfológica dos

grãos e o processamento para comercialização, p. ex., remoção da película que reveste o grão, pode afetar o comportamento com o remolho e a cocção.

Considerando que dados sobre os indicadores de alteração de peso e tempos de cocção de leguminosas são escassos na literatura, a sistematização desses resultados pode auxiliar na estimativa da quantidade a ser preparada, no tempo gasto com a elaboração e na redução de desperdícios, contribuindo como ferramenta de apoio para aplicação em ambiente doméstico e em Unidades Produtoras de Refeições (UPR). Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar os indicadores de alteração de peso relacionados à limpeza seca, hidratação e à cocção, e os tempos de cocção de leguminosas com o processamento culinário.

MÉTODOS

Foram adquiridos, a granel ou no varejo, todos os tipos de leguminosas (n=30) encontradas em supermercados, lojas de produtos naturais e feiras livres, nos municípios do Rio de Janeiro e São Paulo. Foram pesquisadas, registradas e descritas as seguintes características para cada tipo de leguminosa: nome científico, sinônimos, classificação comercial, preço por quilo (Kg) e suas principais formas de preparo culinário.

As avaliações dos indicadores de alteração de peso (fator de correção, índice de hidratação e índice de conversão) e tempos de cocção foram realizadas no Laboratório de Técnica Dietética da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

As amostras foram pesadas em uma balança digital da marca Original Line®, com capacidade máxima de 10 kg e graduação de 1 g. Foi realizada a limpeza seca do conteúdo da embalagem adquirida, da qual foram removidos grãos com defeitos e calculada a razão entre peso bruto e peso líquido para o cálculo do fator de correção.

$$FC = \frac{\text{Peso bruto}}{\text{Peso líquido}}$$

Para os experimentos de preparo, os quais foram realizados em triplicata ou duplicata, foram utilizados 100 g de leguminosa crua ou seca (peso líquido). As leguminosas foram preparadas com ou sem remolho (hidratação), sendo que ervilha, lentilhas, feijão verde, feijão mungo e amendoim não foram submetidas a esse processo. O remolho foi realizado com proporção de água: leguminosas de 4:1, as quais foram deixadas em repouso por um período de 10 horas, sendo feito o descarte da água imediatamente após esse tempo. Em seguida, foi realizada a aferição do peso após o remolho e calculado o índice de hidratação (IH):

$$IH = \frac{\text{Peso do alimento hidratado}}{\text{Peso líquido}}$$

A cocção das amostras foi realizada em fogões de uso doméstico com métodos de calor úmido (panela de pressão ou ebulição em panela destampada) ou calor seco (assado em forno), este último apenas para o amendoim. Foi acrescentada uma quantidade de água de 700 mL para as leguminosas previamente hidratadas, e de 1.000 mL para as que não foram submetidas ao remolho. Não foram adicionadas na água de remolho ou de cocção quaisquer ingredientes como sal, óleo, ácidos, temperos e/ou bicarbonato de sódio. Foi utilizada água filtrada à temperatura ambiente, tanto para o remolho quanto para a cocção. As panelas utilizadas para a cocção eram de diferentes modelos e volumes (10 L, 6 L, 4,5 L, 2 L), com o intuito de replicar a variedade de utensílios utilizados em ambientes domésticos e institucionais.



Foram registrados o tempo de preparo até obtenção de textura crocante (apenas para o amendoim assado), *al dente* (firme ao morder) ou macia do grão, as quais foram avaliadas de forma subjetiva por degustação pela equipe. Para a cocção por ebulição, foi considerado o tempo total desde que a panela contendo água e leguminosa foi colocada no fogo até a obtenção dos grãos cozidos. Para a cocção na panela de pressão, foi contado o tempo de cocção após o início da pressão. Para ambos os métodos, foi aplicado fogo correspondente ao médio. Foi aferido o peso final sem caldo após a cocção, para o cálculo do índice de conversão (IC):

$$IC = \frac{\text{Peso cozido do alimento}}{\text{Peso líquido}}$$

Foi aplicada análise estatística descritiva no *software* Excel®, com cálculo das médias e do desvio padrão dos indicadores de alteração de peso e tempos de cocção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a pesquisa de mercado, foram adquiridos 30 tipos de leguminosas, cujos nomes científicos, sinônimos, preço adquirido por kg e os principais tipos de receitas em que são utilizadas estão dispostos na Tabela 1. Na Figura 1, são apresentadas as fotos dos grãos de leguminosas secas e cruas.

Tabela1. Nome popular, nome científico, outros nomes populares, preço (R\$/kg) e principais receitas com as leguminosas avaliadas. Rio de Janeiro-RJ e São Paulo-SP, 2023.

Nome populares da leguminosa	Nome científico	Outros nomes populares	Médias do preço por quilo (R\$)*	Preparações culinárias em que costuma ser utilizada
Feijão preto	<i>Phaseolus vulgaris</i>		7,59	Feijoada, sopa de feijão, cozido com caldo
Feijão mulatinho	<i>Phaseolus vulgaris</i>		8,98	Baião de dois, cozido e saladas
Feijão rosinha	<i>Phaseolus vulgaris</i>		29,90	Feijão cozido, minestrone
Feijão carioca	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Carioquinha	7,70	Feijão tropeiro e cozido com caldo
Feijão branco	<i>Phaseolus vulgaris</i>		9,90	Sopas, ensopados, cassoulet, mocotó, dobradinha ou buchada
Feijão vermelho	<i>Phaseolus vulgaris</i>		11,45	Cozido e feijoada
Feijão bolinha	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Feijão canário	11,15	Saladas e sopas
Feijão roxo	<i>Phaseolus vulgaris</i>		11,45	Cozido, virado de feijão roxo
Feijão manteiga	<i>Phaseolus vulgaris</i>		19,99	Cozido, sopas, ensopados, dobradinha ou buchada
Feijão cavalo	<i>Phaseolus vulgaris</i>		13,63	Saladas frias
Feijão jalo	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Feijão jalo rajado	12,60	Sopas, saladas, feijão tropeiro
Feijão rajado	<i>Phaseolus vulgaris</i>		12,30	Cozido, tropeiro, feijão à toscana
Feijão caupi (comercializado como feijão fradinho)	<i>Vigna unguiculata</i>		8,50	Acarajé, Saladas frias, vinagretes e baião de dois
Feijão caupi (comercializado como feijão verde)	<i>Vigna unguiculata</i>		40,00	Saladas, arrumadinho de feijão verde e baião de dois
Feijão caupi (comercializado como feijão manteiguinha)	<i>Vigna unguiculata</i>		61,10	Saladas, baião de dois, mexido com carne seca
Feijão caupi (comercializado como feijão de corda)	<i>Vigna unguiculata</i>		17,54	Cozido, baião de dois, farofa e saladas
Feijão azuki	<i>Vigna angularis</i>		33,30	Cozido, saladas, manju e anko
Feijão mungo	<i>Vigna radiata</i>	Mungo-verde, feijão moyashi, feijão-da-china, feijão sorocaba, feijão mungo	35,80	Preparo de brotos, kichadi, cozido
Feijão de lima rajado preto	<i>Phaseolus lunatus</i>	Feijão-fava, fava-belém, feijão-farinha ou mangalô-amargo	28,00	Cozido, saladas e ensopados
Feijão de lima rajado vermelho	<i>Phaseolus lunatus</i>	Feijão-fava, fava-belém, feijão-farinha ou mangalô-amargo	25,00	Cozido, saladas e ensopados

**Tabela1.** Nome popular, nome científico, outros nomes populares, preço (R\$/kg) e principais receitas com as leguminosas avaliadas. Rio de Janeiro-RJ e São Paulo-SP, 2023.(Cont)

Nome populares da leguminosa	Nome científico	Outros nomes populares	Médias do preço por quilo (R\$)*	Preparações culinárias em que costuma ser utilizada
Feijão de lima branco	<i>Phaseolus lunatus</i>	Feijão-fava, fava-belém, feijão-farinha ou mangalô-amargo	16,50	Cozido, saladas e ensopados
Grão de bico	<i>Cicer arietinum</i>	Gravanzo, ervanzo, ervilha de galinha, ervilha de bengala e ervilha de pato	18,58	Saladas, homus, falafel, hambúrguer
Soja	<i>Glycine max</i>		15,66	Carne de soja, hambúrguer e kibe
Ervilha	<i>Pisumsativum</i>		16,78	Sopa, creme e refogada
Lentilha	<i>Lens culinaris</i>		14,55	Sopa, caldo, hambúrguer, arroz com lentilhas, <i>dhal</i> e <i>pappadums</i>
Lentilha vermelha	<i>Lens culinaris</i>		17,50	Sopa, caldo, hambúrguer, arroz com lentilhas, <i>dhal</i> e <i>pappadums</i>
Lentilha preta	<i>Lens culinaris</i>	Lentilha beluga	49,96	Sopa, caldo, hambúrguer, arroz com lentilhas, <i>dhal</i> e <i>pappadums</i>
Lentilha verde	<i>Lens culinaris</i>		47,40	Sopa, caldo, hambúrguer, arroz com lentilhas, <i>dhal</i> e <i>pappadums</i>
Feijão guandu	<i>Cajanus cajan</i>	Feijão andu	13,90	Cozidos, combinados com arroz e saladas
Amendoim	<i>Arachis hypogaea</i>		23,90	Assado, pé de moleque, paçoca, pasta, farofa

*Leguminosas adquiridas de agosto de 2022 a dezembro de 2023 em supermercados, lojas e feiras dos municípios do Rio de Janeiro e São Paulo.

Figura 1. Fotos das 30 leguminosas secas.



Feijão preto



Feijão rosinha



Feijão carioca



Feijão branco



Feijão vermelho



Feijão bolinha manteiga



Feijão cavalo



Feijão jalo



Feijão rajado



Feijão Manteiga



Feijão mulatinho



Feijão roxo



Feijão azuki



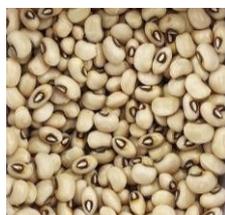
Feijão mungo



Ervilha



Feijão decorda



Feijão fradinho



Feijão verde



Feijão manteiguinha



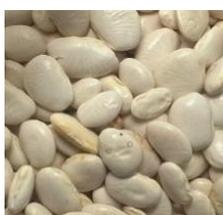
Amendoim



Feijão de lima rajado vermelho



Feijão de lima rajado preto



Feijão de lima branco



Grão de bico



Feijão guandu

Figura 1. Fotos das 30 leguminosas secas.(Cont)

Lentilha preta



Lentilha vermelha



Lentilha



Lentilha verde



Soja

Fonte: as autoras

O principal grupo encontrado foi o do feijão comum (*Phaseolus vulgaris*), com 12 tipos de pulses, seguido pelo feijão caupi (*Vigna unguiculata*) e lentilhas, cada um com quatro tipos. Lentilha vermelha e ervilha foram adquiridas partidas, ou seja, sem a película que reveste o grão. A soja (*Glycine max*) e o amendoim (*Arachis hypogaea*) constaram como as leguminosas oleaginosas entre os produtos adquiridos.

Percebeu-se a dificuldade de encontrar determinados tipos de leguminosas nos estabelecimentos comerciais, mesmo em grandes centros como Rio de Janeiro e São Paulo. Algumas como feijão jalo roxo, favas e tremoços não foram encontradas secas, enquanto outras, como feijão manteiguinha, lentilha preta e lentilha verde, foram encontradas em apenas um supermercado e com os preços de comercialização mais elevados. A disponibilidade comercial também pode ser derivada da vocação culinária da região, bem como das logísticas de distribuição e demanda dos grãos pelos consumidores, a exemplo de algumas leguminosas que foram encontradas apenas em São Paulo, como feijão roxo, feijão guandu, feijão de lima branco e feijão bolinha. Em contrapartida, algumas leguminosas, como o grupo do feijão comum, ervilha, amendoim, soja e o grão de bico, foram amplamente encontradas.

Na Tabela 2, são apresentados os valores das médias e desvios padrão do índice de hidratação, índice de conversão e tempo de cocção das 30 leguminosas avaliadas. Além disso, foram incluídas informações sobre o tipo adquirido (classificação 1, 2 ou 3), técnica de preparo utilizada, variação do tempo de cocção e textura do grão cozido. Na Figura 2, estão disponíveis as fotos dos grãos de leguminosas cozidas.

Tabela 2. Parâmetros de alteração de peso e tempo de cocção de 30 leguminosas no pré-preparo e preparo: índice de hidratação (com remolho de 10 horas), índice de conversão e tempo de cocção de leguminosas preparadas (100 g): com ou sem remolho em água em temperatura ambiente, por métodos de calor úmido (ebulição em panela destampada [tempo total de exposição ao fogo médio] ou panela depressão [tempo total a partir do início da pressão]) ou calor seco (amendoim torrado [tempo total de forno a 200°C]). Rio de Janeiro-RJ e São Paulo-SP, 2023.

Leguminosa	Tipo*	Índice de hidratação#	Índice de conversão+	Técnica de preparo	Tempo médio de cocção (minutos)	Varição do tempo de cocção (minutos)	Textura do grão cozido
Feijão preto	Tipo 1	2,00±0,01	2,25±0,14	Panela de pressão	18,00±1,15	18-20	Macia
		Sem remolho	2,09±0,05		27,00±2,52	25-30	<i>Al dente</i> /Macia
Feijão mulatinho	Tipo 2	2,25±0,02	2,42±0,05	Panela de pressão	10,00±0,00	10	Macia
		Sem remolho	2,29±0,08		23,00±0,00	23	Macia
Feijão rosinha	Indefinido	2,01±0,04	2,26±0,16	Panela de pressão	10,00±0,00	10	Macia
		Sem remolho	2,25±0,10		28,00±0,58	27-28	Macia
Feijão carioca	Tipo 1	2,22±0,02	2,58±0,05	Panela de pressão	10,00±0,00	10	Macia
		Sem remolho	2,23±0,04		27,00±1,15	26-28	Macia
Feijão branco	Tipo 1	2,03±0,01	2,38±0,07	Panela de pressão	9,00±1,15	8-10	Macia
		Sem remolho	2,30±0,05		32,00±0,58	31-32	Macia
Feijão vermelho	Tipo 1	2,00±0,01	2,38±0,04	Panela de pressão	15,00±0,00	13-15	<i>Al dente</i> /Macia
		Sem remolho	2,07±0,09		27,00±2,52	25-30	<i>Al dente</i> /Macia
Feijão bolinha	Indefinido	1,86±0,01	2,04±0,03	Panela de pressão	10,00±2,12	8-11	Macia
		Sem remolho	2,04±0,16		26,00±1,41	25-27	<i>Al dente</i> /Macia
Feijão roxo	Indefinido	1,78±0,01	1,99±0,10	Panela de pressão	12,00±0,00	12	Macia
		Sem remolho	2,05±0,09		19,00±0,00	19	Macia
Feijão manteiga	Tipo 2	2,10±0,03	2,41±0,02	Panela de pressão	10,00±0,00	10	Macia
		Sem remolho	2,30±0,06		19,00±1,41	23-25	Macia
Feijão cavalo	Indefinido	2,03±0,02	2,31±0,02	Panela de pressão	8,00±0,00	8	Macia
		Sem remolho	2,20±0,01		28,00±0,00	28	Macia
Feijão jalo	Indefinido	2,09±0,01	2,46±0,06	Panela de pressão	8,00±0,00	8	Macia
		Sem remolho	2,18±0,04		17,00±0,00	17	Macia
Feijão rajado	Tipo 2	2,11±0,08	2,52±0,06	Panela de pressão	11,00±1,15	10-12	Macia
		Sem remolho	2,17±0,03		27,00±1,15	28-26	Macia
Feijão fradinho	Tipo 3	2,15±0,02	2,59±0,07	Panela de pressão	7,00±2,31	6-10	Macia
		Sem remolho	2,51±0,04		19,00±1,41	18-20	Macia



Tabela 2. Parâmetros de alteração de peso e tempo de cocção de 30 leguminosas no pré-preparo e preparo: índice de hidratação (com remolho de 10 horas), índice de conversão e tempo de cocção de leguminosas preparadas (100 g): com ou sem remolho em água em temperatura ambiente, por métodos de calor úmido (ebulição em panela destampada [tempo total de exposição ao fogo médio] ou panela depressão [tempo total a partir do início da pressão]) ou calor seco (amendoim torrado [tempo total de forno a 200°C]). Rio de Janeiro-RJ e São Paulo-SP, 2023. (Cont.)

Leguminosa	Tipo*	Índice de hidratação#	Índice de conversão+	Técnica de preparo	Tempo médio de cocção (minutos)	Variação do tempo de cocção (minutos)	Textura do grão cozido
Feijão verde	Indefinido	Sem remolho	1,05±0,02	Ebulição	56,00±0,00	56	Macia
		Sem remolho	1,15±0,00	Panela de pressão	5,00±0,00	5	Macia
Feijão manteiguinha	Tipo1	1,85±0,03	2,26±0,02	Panela de pressão	9,00±0,71	8-9	Macia
		Sem remolho	2,28±0,01		16,00±0,00	16	Macia
Feijão de corda	Indefinido	2,22±0,05	2,61±0,02	Panela de pressão	8,00±0,00	8	Macia
		Sem remolho	2,60±0,14		15,00±0,00	15	Macia
Feijão azuki	Indefinido	2,16±0,03	2,43±0,03	Panela de pressão	3,00±0,00	3	Macia
		Sem remolho	2,39±0,05		6,00±1,41	5-7	Aldente/Macia
Feijão mungo	Indefinido	Sem remolho	2,77±0,27	Ebulição	35,00±7,07	30-40	Aldente/Macia
		Sem remolho	2,64±1,19	Panela de pressão	2,00±1,41	1-3	Aldente/Macia
Feijão-de-lima rajado preto	Indefinido	1,94±0,04	2,26±0,08	Panela de pressão	10,00±0,00	10	Macia
		Sem remolho	2,24±0,05		25,00±0,00	25	Macia
Feijão-de-lima rajado vermelho	Indefinido	2,09±0,01	2,30±0,02	Panela de pressão	10,00±0,00	10	Macia
		Sem remolho	2,12±0,08		25,00±0,00	25	Macia
Feijão-de-lima branco	Indefinido	2,07±0,04	2,38±0,04	Panela de pressão	15,00±0,00	15	Macia
		Sem remolho	2,27±0,05		30,00±0,00	30	Macia
Grão de bico	Tipo2	2,11±0,02	2,42±0,07	Panela de pressão	8,00±2,00	6-10	Aldente/Macia
		Sem remolho	2,26±0,11		30,00±2,89	25-30	Aldente/Macia
Soja	Tipo1	2,35±0,02	2,53±0,10	Panela de pressão	15,00±0,00	15	Macia
		Sem remolho	2,40±0,13		25,00±0,00	25	Macia
Ervilha partida	Tipo1 e 3	Sem remolho	2,16±0,11	Ebulição	29,00±1,67	27-31	Aldente
	Tipo2	Sem remolho	1,80±0,25	Panela de pressão	8,00±2,12	6-9	Macia
Lentilha	Indefinido	Sem remolho	2,72±0,01	Ebulição	33,00±2,89	30-35	Aldente/Macia
		Sem remolho	3,12±0,16	Panela de pressão	3,00±1,41	2-4	Macia
Lentilha vermelha	Indefinido	Sem remolho	2,36±0,24	Ebulição	15,00±7,07	10-20	Aldente/Macia
Lentilha preta	Indefinido	Sem remolho	2,08±0,11	Ebulição	17,00±3,54	15-20	Aldente/Macia
		Sem remolho	2,36±0,32	Panela de pressão	5,00±0,58	4-5	Aldente/Macia
Lentilha verde	Indefinido	Sem remolho	2,21±0,11	Ebulição	34,00±0,00	34	Macia
		Sem remolho	2,49±0,06	Panela de pressão	6,00±0,00	6	Macia

Tabela 2. Parâmetros de alteração de peso e tempo de cocção de 30 leguminosas no pré-preparo e preparo: índice de hidratação (com remolho de 10 horas), índice de conversão e tempo de cocção de leguminosas preparadas (100 g): com ou sem remolho em água em temperatura ambiente, por métodos de calor úmido (ebulição em panela destampada [tempo total de exposição ao fogo médio] ou panela depressão [tempo total a partir do início da pressão]) ou calor seco (amendoim torrado [tempo total de forno a 200°C]). Rio de Janeiro-RJ e São Paulo-SP, 2023. (Cont.)

Leguminosa	Tipo*	Índice de hidratação#	Índice de conversão+	Técnica de preparo	Tempo médio de cocção (minutos)	Variação do tempo de cocção (minutos)	Textura do grão cozido
Feijão guandu	Indefinido	2,22±0,09	2,64±0,08	Panelade pressão	10,00±0,00	10	Macia
		Sem remolho	2,50±0,09		25,00±0,00	25	Macia
Amendoim sem casca	Tipo2	Sem remolho	1,55±0,04	Panelade pressão	36,00±1,73	35-38	Macia
Amendoim sem casca torrado*	Tipo2	Sem remolho	0,94±0,04	Forno	21,00±0,71	20-22	<i>Aldente/Crocante</i>

*A cocção foi realizada em duplicata ou triplicata para cada amostra. A quantidade de água utilizada para a cocção das leguminosas que foram submetidas ao remolho foi de 700mL, enquanto para aquelas que não passaram por esse processo foi de 1000mL. #Índice de hidratação=peso hidratado/peso líquido; +Índice de conversão=peso do alimento cozido (com drenagem da água de cocção)/peso líquido. Textura avaliada por degustação: quanto maior o tempo de cocção dentro da variação indicada, mais macia é a textura obtida.

Figura 2. Fotos das 30 leguminosas cozidas e torrada (amendoim).



Em leguminosas embaladas está disponível o termo “tipo”, que diz respeito ao percentual de grãos com defeitos no pacote. De acordo com a Instrução Normativa nº12, de 28 de março de 2008, relativa ao

regulamento técnico do feijão, o tipo 1 apresenta menor percentual de grãos com defeitos em comparação ao tipo 3, respectivamente, 2,5% e 16,0% de defeitos leves e 3,6% e 14,3% de defeitos graves. No presente estudo, não foram identificados defeitos graves nas leguminosas, tais como a presença de matérias estranhas ou impurezas, e para os experimentos não foram utilizados grãos danificados, amassados, imaturos, quebrados ou partidos, apenas os grãos inteiros e uniformes.²¹ Foram encontradas leguminosas das categorias 1, 2 e 3; no entanto, diversas foram adquiridas a granel e não apresentavam especificação do tipo.

O fator de correção (FC) é um indicador que avalia o descarte de partes não utilizadas dos alimentos na etapa de pré-preparo, sendo calculado pela razão entre o peso bruto e o peso líquido do alimento. Para leguminosas, o fator de correção é obtido através da pesagem dos grãos secos (sem lavagem) antes e após a limpeza seca. Neste estudo, os fatores de correção de todas as leguminosas variaram entre 1 e 1,05, e o descarte foi constituído apenas por grãos defeituosos, não sendo encontradas matérias estranhas. Antigamente, os grãos frequentemente apresentavam impurezas, pois eram comercializados diretamente após a colheita, exigindo uma catação mais minuciosa pelos consumidores. Nos dias atuais, com o processamento mecânico dos grãos, isso não ocorre com tanta frequência.²²

Uma operação usual no pré-preparo de leguminosas é o remolho, também denominado maceração. Esse processo é realizado deixando os grãos de molho em água por determinado período. Dependendo do tipo de leguminosa, o tempo de remolho poderá ser maior.¹⁷ A implementação dessa técnica resulta na diminuição da dureza dos grãos, a qual é proporcional ao tempo do remolho, até atingir um ápice.^{23,24} Algumas leguminosas, como ervilhas e lentilhas, geralmente não necessitam de hidratação prévia e podem ser cozidas diretamente.^{9,17} A prática do remolho pode ser realizada tanto em ambiente doméstico quanto no institucional. Segundo Fernandes et al.,²⁵ 49% dos nutricionistas responsáveis por UPR afirmaram realizar remolho do feijão, principalmente por questões operacionais, e em 69% das unidades, a água de remolho é descartada antes da cocção.

O índice de hidratação indica a incorporação de água durante a etapa de remolho e pode ser utilizado em alimentos que são imersos em água antes da cocção, como cereais e leguminosas. Neste estudo, o IH variou de $1,78 \pm 0,01$ a $2,35 \pm 0,02$, para o feijão roxo e a soja, respectivamente. Esses resultados refletem a quantidade de peso em água absorvido durante a etapa de remolho, o qual costuma dobrar, e tem importância na estimativa de peso hidratado em preparações nas quais a leguminosa é utilizada após hidratação, com subsequente cocção por calor seco, a exemplo do acarajé e falafel. Além disso, o IH pode servir como um marcador de frescor, uma vez que a capacidade de reidratação de alimentos secos tende a diminuir com o tempo.¹⁴

Neves & Sampaio²⁶ encontraram índices de hidratação semelhantes aos do presente estudo para o tremoço (2,39), feijão fradinho (2,28), lentilha (2,17), feijão azuki (2,12), feijão branco (2,12), grão de bico (2,06), feijão de corda (2,04), ervilha (2,00), feijão preto (1,99), feijão bolinha (1,98), feijão carioca (1,93) e feijão chili (1,79).

O índice de conversão, também denominado “fator de cocção”, “índice de absorção” ou “fator térmico”,¹⁴ expressa a relação entre o peso cozido e o peso líquido do alimento e pode ser um dado importante no planejamento de cardápios, visto que auxilia na estimativa do rendimento dos alimentos preparados com cocção. Isso permite que uma quantidade adequada de alimento cru seja prevista para a cocção, evitando desperdícios ou subestimação.²⁷ Um IC maior que 1 significa um aumento de peso durante a cocção, o que é esperado em leguminosas que são cozidas por calor úmido.

Todas as leguminosas, com exceção do amendoim torrado, apresentaram um índice de conversão maior que 1, o qual variou de $1,05 \pm 0,02$ a $3,12 \pm 0,16$, feijão verde e lentilha, respectivamente, leguminosas cujo remolho não foi empregado previamente à cocção. Para as leguminosas submetidas ao remolho, esse índice variou de $1,99 \pm 0,10$ (feijão roxo) a $2,64 \pm 0,08$ (feijão guandu). Reforça-se que esse indicador pode variar de acordo com o tempo de cocção da leguminosa e que o peso das leguminosas foi aferido sem o caldo de cocção. Além disso, o feijão verde não é leguminosa seca, visto que é colhido em tempo inferior ao das pulses, o que pode impactar o teor de carboidratos como o amido, o qual apresenta capacidade de retenção de água com a gelatinização promovida pela cocção.²⁰ Logo, o pouco peso adquirido com a cocção resultou em um índice de conversão menor que o de outras leguminosas. Sua importância em preparações da culinária brasileira, especialmente da Região Nordeste, justifica a inclusão no estudo.

O amendoim foi a única leguminosa cuja cocção foi realizada por calor seco, o que é possível em virtude das características de composição, como a presença de maior quantidade de gordura (43,9%) e menor quantidade de carboidratos (20,3%) em comparação com as pulses.²⁸ Essa característica também elucida o baixo IC encontrado para o amendoim cozido (1,55), visto que a alteração de peso é relacionada à absorção de água pelo amido presente no grão. Com relação ao seu IC, o amendoim feito no forno apresentou um valor médio de 0,94. Essa diferença se dá pelo método de cocção, uma vez que quando submetido ao calor seco, o alimento perde água e ocorre uma redução no seu peso final.

Geralmente é esperado um índice de conversão ou rendimento de 2 a 3 vezes da leguminosa cozida por calor úmido em relação à crua e seca. No presente estudo, o IC das leguminosas secas preparadas com calor úmido (exceto feijão verde e amendoim) variou de 1,80 a 3,12, para a ervilha seca partida e lentilha, respectivamente. Segundo a FAO,²⁹ na avaliação de 31 leguminosas, considerando procedimentos de pré-preparo e preparo semelhantes aos utilizados neste estudo – com remolho, cocção e drenagem da água de cocção –, foi encontrada variação no índice de conversão de 2,20 a 3,08 para feijão mariposa e feijão mungo, respectivamente. Também foram encontrados valores de IC para grão de bico (2,25), feijão guandu (2,30), ervilha partida (2,33), feijão preto (2,35), feijão do tipo “pinto bean” (2,38), feijão de lima (2,50), feijão branco “navybean” (2,60), feijão vermelho (2,61), lentilha verde inteira (2,65), lentilha vermelha inteira (2,65), feijão de corda “cowpea” (2,67) e feijão azuki (2,80). Silva et al.³⁰ encontraram valores de IC para o feijão preto (2,00), o feijão de corda (2,44), o grão de bico (1,92) e para a lentilha (2,64), semelhantes aos resultados encontrados na presente pesquisa.

Uma característica importante sobre a qualidade das leguminosas diz respeito ao tempo de cocção, o qual pode ser influenciado pela qualidade do grão (ex. fatores genéticos, condições ambientais e de armazenamento pós-colheita); pelo tipo e tamanho das leguminosas; pelas operações de pré-preparo (ex. remolho ou a ausência deste); e os métodos de cocção (ex. panela de pressão, ebulição).²³ A hidratação prévia das leguminosas é capaz de reduzir o tempo de cocção. Por sua vez, a cocção por ebulição é mais prolongada se comparada com a cocção sob pressão. Além disso, leguminosas cujas películas foram removidas, como as ervilhas partidas e as lentilhas, apresentam tempos de cocção mais curtos e normalmente não necessitam de hidratação prévia.³¹

Apesar de Corzo-Ríos et al.³² afirmarem que as características físicas como peso, largura, comprimento e espessura seriam os principais determinantes dos tempos de cocção de feijões mexicanos, foram encontrados baixos coeficientes de correlação entre essas características e o tempo de cocção. Sugere-se que a genética da cultivar, a microestrutura do feijão e as alterações químicas e enzimáticas sofridas durante o processo de armazenamento fossem mais relevantes. Esse resultado pode fornecer uma explicação sobre alguns valores encontrados na presente pesquisa, como a diferença no tempo de cocção do feijão jalo (de 8 min a 17 minutos), que é um grão visivelmente maior que o feijão bolinha (de 10 a 26 minutos).

No grupo das leguminosas que não foram submetidas ao remolho e foram feitas por ebulição, a média de tempo de cocção variou de $15 \pm 7,07$ a $56 \pm 0,00$ minutos, para a lentilha vermelha e o feijão verde, respectivamente. Algumas leguminosas, como as lentilhas, ervilha e feijão mungo, não necessitaram de remolho devido ao curto tempo de cocção em comparação com outras leguminosas.

Para as leguminosas sem remolho feitas em panela de pressão, a média do tempo de cocção variou de $2,00 \pm 1,41$ (feijão mungo) a $36 \pm 1,73$ (amendoim) minutos. Para as leguminosas com remolho, o tempo de cocção variou de $3,00 \pm 0,00$ (feijão azuki) a $18 \pm 1,15$ (feijão preto) minutos.

Corzo-Ríos et al.³² analisaram espécies de *Phaseolus vulgaris* e *Phaseolus coccineus*, que foram cultivadas no México. Foi avaliado o tempo de cocção, levando em consideração grãos frescos ou endurecidos. A média do tempo de cocção dos grãos frescos variou de 25 a 40 minutos, e para os grãos endurecidos, essa variação foi de 60 a 70 minutos. Um tempo de cocção longo pode ser atribuído a diversos fatores, como tempo de armazenamentos dos grãos, temperatura, umidade, taxa de hidratação, alterações químicas e enzimáticas que podem ocorrer na estrutura do grão.³³

Diversos estudos abordam o processamento culinário de leguminosas com foco em avaliar como as operações de pré-preparo e preparo impactam o conteúdo nutricional, de compostos bioativos e de fatores antinutricionais, sem detalhar as variáveis de processamento para obtenção de grãos com textura adequada para consumo e utilização em preparações culinárias. Nesse sentido, os resultados do presente estudo contrastam com os de Oliveira et al.,³⁴ os quais aplicaram tempo igual de cocção (30 min) para feijões fradinho, rajado, bolinha e rosinha, todos com remolho de 24 horas.

O processamento culinário de leguminosas também pode ser realizado para atender a demandas nutricionais específicas, o que pode repercutir no tempo de cocção. Martínez-Pineda et al.,³⁵ com o objetivo de favorecer o consumo de pulses por indivíduos com doença renal crônica, ao cozinharem grão de bico e lentilha com remolho de 12 horas, encontraram tempo de cocção por ebulição de 150 e 30 minutos, respectivamente, e por pressão, de 40 e 15 minutos.

Schoeninger et al.,³⁶ por sua vez, obtiveram otimização do tempo de cocção de feijão carioca para 9 min, após processamento que envolveu remolho dos grãos por 13,1 horas, adição de bicarbonato de sódio e secagem a 55 C.

Quanto à textura dos grãos cozidos, a qual é influenciada pelo tempo de cocção, para a maioria das leguminosas foram alcançadas texturas mais macias, ideais para cozidos, sopas, ensopados entre outras preparações. Em contrapartida, em algumas variedades foi possível obter também a textura *al dente*, como no grão de bico, feijão azuki, feijão preto, feijão vermelho, feijão mungo, feijão bolinha, lentilhas e ervilha. Essa textura é desejada em preparações como saladas e salgadinhos de leguminosas levados ao forno após cocção por calor úmido.

A variação do tempo de cocção dos feijões sem remolho sob pressão foi de 25 a 30 minutos para o feijão preto e feijão vermelho, 25 a 27 minutos para o feijão bolinha e de 5 a 7 minutos para o feijão azuki. Para o feijão mungo cozido por ebulição, a variação foi de 30 a 40 minutos, e sob pressão, de 1 a 3 minutos. Para o preparo de saladas e farofas, o ideal são grãos mais firmes e é esperada a obtenção de uma textura *al dente*. Por outro lado, a textura mais macia é desejada para receitas como feijoada, cozidos com caldo, sopas e ensopados. No caso do feijão azuki, os grãos mais macios podem ser utilizados no preparo de receitas doces, como por exemplo *manju* e *anko*.

Para as lentilhas, as variações do tempo de cocção por ebulição foram de 30 a 35 minutos para a lentilha, 10 a 20 minutos para a lentilha vermelha (sem película), 15 a 20 minutos para a lentilha preta e 34



minutos para a lentilha verde. Na panela de pressão, a variação foi de 2 a 4 minutos para a lentilha, 4 a 5 minutos para a lentilha preta e 6 minutos para a lentilha verde. Os dados referentes ao tempo de cocção da lentilha vermelha em panela de pressão não foram incluídos na tabela devido a experimentos prévios, nos quais se observou que o grão desmanchava com apenas um minuto de cocção sob pressão. Para o preparo de saladas e arroz com lentilhas, espera-se obter uma textura mais *al dente*. Em contrapartida, em preparações como sopas, caldos, hambúrguer e *dhal*, o ideal é obter consistências mais macias.

Entre as dificuldades no consumo das leguminosas, estão a falta de conhecimento sobre o preparo desses grãos e a percepção do tempo necessário para a cocção.⁴ O conhecimento sobre o tempo de cocção é imprescindível para obter textura adequada, pois, ao ser ultrapassado, a leguminosa pode amaciar excessivamente e desmanchar; ou se cozida por tempo insuficiente, pode apresentar textura endurecida, o que impede espessamento de caldos, a exemplo do preparo do feijão com caldo. Nesse contexto, os resultados obtidos para o tempo de cocção podem servir como material de apoio para a elaboração de receitas e serem úteis em preparações culinárias que envolvam outros grupos de alimentos, como arroz com lentilhas, cujos tempos de cocção podem ser diferentes.

A compreensão do comportamento culinário de leguminosas é um recurso relevante para nutricionistas, cozinheiros e consumidores em geral, haja vista seu preparo doméstico e em UPR, como parte da cultura alimentar brasileira. Ao apresentar combinações de remolho (ou sua ausência) e tipos de cocção, e como estes influenciam o tempo de cocção e textura alcançada, a pesquisa fornece informações úteis para o uso desses grãos em diversas preparações culinárias, as quais podem ser adaptadas às preferências e às necessidades específicas de cada receita. Os dados também podem ser aplicados no ensino de Técnica Dietética, na elaboração de fichas técnicas para alimentação coletiva e em estratégias de educação alimentar e nutricional relacionadas às habilidades culinárias.

Algumas limitações do estudo podem ser apontadas. Muitas preparações culinárias com leguminosas envolvem adição de óleo antes da cocção (ex. para refogar alho e/ou cebola), ou outros elementos como sal, ácidos ou bases (ex. bicarbonato de sódio) os quais podem interferir no tempo de cocção e amaciamento dos grãos. Tais condições não foram testadas nos experimentos realizados, visto que os grãos foram cozidos apenas com água filtrada, visando mimetizar condições domésticas e institucionais de cocção. Outro ponto é que não foi efetuada uma avaliação reológica dos grãos adquiridos comercialmente para avaliar, por exemplo, grãos *hard-to-cook*. Ademais, o remolho com água quente, recomendado para inativação de lipoxigenases da soja ou amplamente utilizado em alimentação institucional para leguminosas como o feijão, não foi testado nas condições experimentais deste trabalho.

CONCLUSÃO

O estudo permitiu compreender a alteração de peso em uma ampla gama de leguminosas com condições semelhantes de pré-preparo e preparo, e elaborar uma tabela comparativa, o que pode auxiliar tecnicamente na escolha ou ausência dos métodos de remolho e tipos de cocção com base no tempo disponível para cozinhar, ou caso essa leguminosa seja cozida concomitantemente com outros alimentos.

Como esperado, houve aumento de peso com o remolho e a cocção por calor úmido em todas as leguminosas avaliadas, e esse comportamento culinário foi particular a depender do tipo de grão, o que gerou indicadores de alteração de peso diferenciados entre as leguminosas. Observou-se que realizar o remolho e cozinhar com panela de pressão reduzem o tempo de cocção, quando comparados à ausência do remolho e cocção por ebulição.

Os índices de hidratação e conversão fornecem informações valiosas para consumidores e profissionais da área de alimentação, visto que oferecem uma visão prática para o planejamento de preparações culinárias. A utilidade dos índices também é relevante para o ensino da técnica dietética, aplicação em unidades produtoras de refeições e no desenvolvimento de materiais didáticos. No entanto, há uma escassez na literatura de dados semelhantes aos encontrados nas análises realizadas neste estudo. Logo, sugere-se a necessidade de futuras pesquisas que possam corroborar ou contrastar esses resultados, ou mesmo ampliar as condições experimentais

REFERÊNCIAS

1. Didinger C, Thompson HJ. Defining nutritional and functional niches of legumes: A call for clarity to distinguish a future role for pulses in the dietary guidelines for Americans. *Nutrients* 2021;13(4):1100. <https://doi.org/10.3390/nu13041100>
2. Winham DM, Davitt ED, Heer MM, Shelley MC, et al. Pulse knowledge, attitudes, practices, and cooking experience of midwestern US university students. *Nutrients* 2020;12(11):3499. <https://doi.org/10.3390/nu12113499>
3. Souza DOS, De Carvalho AJ, Guimarães BVC. Custo de produção de feijão irrigado sob pivô-central: um estudo de caso em Cristalina, GO. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research* 2023;6(3):2709–2727. <https://doi.org/10.34188/bjaerv6n3-058>
4. Figueira N, Curtain F, Beck E, Grafenauer S. Consumer understanding and culinary use of legumes in Australia. *Nutrients* 2019;11(7):1575. <https://doi.org/10.3390/nu11071575>
5. Iriti M, Varoni EM. Pulses, healthy and sustainable food sources for feeding the planet. *International Journal of Molecular Sciences* 2017;18(2):255. <https://doi.org/10.3390/ijms18020255>
6. Food and Agriculture Organization of United Nations – FAO. *Pulses: Nutritious Seeds for a Sustainable Future*. Rome: FAO; 2016, 196p. <https://doi.org/10.4060/i5528e>
7. Szczybylo A, Rejman K, Halicka E, Laskowski W. Towards more sustainable diets—attitudes, opportunities and barriers to fostering pulse consumption in Polish cities. *Nutrients* 2020;12(6):1589. <https://doi.org/10.3390/nu12061589>
8. Margier M, Georgé S, Hafnaoui N, Remond D, Nowicki M, Chaffaut LDU, et al. Nutritional composition and bioactive content of legumes: Characterization of pulses frequently consumed in France and effect of the cooking method. *Nutrients* 2018;10(11):1668. <https://doi.org/10.3390/nu10111668>
9. Marinangeli CPF, Curran J, Barr SI, Slavin J, Puri S, Swaminathan S, Tapsell L, et al. Improving nutrition with legumes: setting are commended serving size for adults. *Nutrition Reviews* 2017;990-1006. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nux058>
10. Hughes J, Pearson E, Grafenauer S. Legumes -A Comprehensive Exploration of Global Food-Based Dietary and Consumption Guidelines. *Nutrients* 2022;14(15): 3080. <https://doi.org/10.3390/nu14153080>
11. Brasil. Ministério da Saúde. *Vigitel Brasil 2006-2021: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal entre 2006 e 2021: Estado nutricional e consumo alimentar*. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. 74 p.
12. Mitchell DC, Marinangeli CPF, Pigat S, Bompola F, Campbell J, Pan Y, et al. Pulse Intake Improves Nutrient Density among US Adult Consumers. *Nutrients* 2021;13(8):2668. <https://doi.org/10.3390/nu13082668>
13. Brasil. Ministério da saúde. *Guia Alimentar para a População Brasileira*. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. ISBN 978-85-334-2176-9
14. Domene SMA. *Técnica dietética: teoria e aplicações*. Rio de Janeiro: 2ª Ed. Guanabara Koogan, 2018. 280p. ISBN 9788527733564
15. Jomori MM, Vasconcelos FdAQd, Bernardo GL, Uggioni PL, Proença RPdC. The concept of cooking skills: A review with contributions to the scientific debate. *Revista de Nutrição*. 2018;31(1):119-135. <https://doi.org/10.1590/1678-98652018000100010>.



16. Didinger C, Thompson HJ. Motivating pulse-centric eating patterns to benefit human and environmental well-being. *Nutrients* 2020;12(11):3500. <https://doi.org/10.3390/nu12113500>
17. Winham DM, Hutchins AM. Perceptions of flatulence from bean consumption among adults in 3 feeding studies. *Nutrition Journal* 2011;10(1):128. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-10-128>
18. Fabbri ADT, Crosby GA. A review of the impact of preparation and cooking on the nutritional quality of vegetables and legumes. *International Journal of Gastronomy and Food Science* 2016;3:2-11. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2015.11.001>
19. Lana MN. Hortaliça Combina com Leguminosas: grão de bico, lentilha, ervilha seca e feijão. Brasília, DF: Embrapa. 2021. 119p. ISBN 978-65-86056-08-2
20. Perera D, Devkota L, Garnier G, Panozzo J, Dhital S, et al. Hard-to-cook phenomenon in common legumes: Chemistry, mechanisms and utilisation. *Food Chemistry* 2023;415:135743. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.135743>
21. EMBRAPA; Knabben CC, Costa JS. Manual de Classificação do Feijão. Instrução Normativa. 2012. 30p. ISBN 978-85-7035-058-9
22. Ferreira CM, Barrigossi JAF. Arroz e feijão tradição e segurança alimentar. Arroz e feijão. 2021. 164p. ISBN 978-65-87380-27-87
23. Wainaina I, Wafula E, Sila D, Kyomugasho C, Grauwet T, Loey AV, Hendrickx M. Thermal treatment of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.): Factors determining cooking time and its consequences for sensory and nutritional quality. *Comprehensive Reviews in Food Science And Food Safety* 2021;1–29. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12770>
24. Fernandes DC, Souza EM de, Naves MMV. Feijão macerado: alternativa para melhorar a qualidade nutricional. *Semin. Cienc. Biol. Saude [Internet]*. 2 de dezembro de 2011 [citado 23º de abril de 2024];32(2):177-84. <https://doi.org/10.5433/1679-0367.2011v32n2p177>
25. Fernandes AC, Calvo MCM, Proença RPdc. Bean pre-preparation techniques used by food services in Southern and Southeastern Brazil. *Revista de Nutrição* 2012;25(2):259-269. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732012000200008>
26. Neves RT das, Sampaio AL, Nigro TP. Obtenção do indicador de reidratação de diferentes leguminosas. Congresso Nacional de Iniciação Científica, 2020. São Paulo, ISSN 2357 8904
27. Santos MCAdos, Basso C. Análise do fator de cocção e de Correção dos alimentos em instituição hospitalar. *Disciplinarum Scientia* 2019; 20(2):505–516. <https://doi.org/10.37777/2911>
28. Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). 4ª ed. Campinas: Unicamp; 2011.
29. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura –FAO, 2017. FAO/INFOODS Global Food Composition Database for Pulses Version 1.0 - uPulses 1.0. Rome, FAO.
30. Silva PC, Josino MAR, Gadelha LGH, Pitombeira JCM, Neto CLA, Pereira AEM. Análise do fator de cocção em alimentos. In: VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, 2012, Palmas - Tocantins. Anais do VII CONNEPI. Palmas, 2012. ISBN 978-85-62830-10-5
31. Pinto A, Guerra M, Carbas B, Pathania S, Castanho A, Brites C, et al. Challenges and opportunities for food processing to promote consumption of pulses. *Revista de Ciências Agrárias* 2016;39(4):571–582. <https://doi.org/10.19084/RCA16117>
32. Corzo-Rios LJ, Sánchez-Chino XM, Cardador-Martínez A, Martínez-Herrera J, Jiménez-Martínez C. Effect of cooking on nutritional and non-nutritional compounds in two species of *Phaseolus* (*P. vulgaris* and *P. coccineus*) cultivated in Mexico. *International Journal of Gastronomy and Food Science* 2020;20:100206. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2020.100206>
33. Njoroge DM, Kinyanjui PK, Makokha AO, Christiaens S, Shpigelman A, Sila DN, et al. Extraction and characterization of pectic polysaccharides from easy- and hard-to-cook common beans (*Phaseolus vulgaris*). *Food Research International* 2014; 64:314-322. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.06.044>
34. Oliveira APd, Mateó BdSO, Fioroto AM, Oliveira PVd, Naozuka J. Effect of cooking on the bioaccessibility of essential elements in different varieties of beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Journal of Food Composition and Analysis* 2018; 67, 135–140. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2018.01.012>
35. Martínez-Pineda M, Yagüe-Ruiz C, Caverni-Muñoz A, Vercet-Tormo A. Cooking Legumes: A Way for Their Inclusion in the Renal

Patient Diet. Journal of Renal Nutrition 2019; 29(2):118-125. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2018.08.001>

36. Schoeninger V, Coelho SRM, Christ D, Sampaio SC. Processing parameter optimization for obtaining dry beans with reduced cooking time. Food Science and Technology 2014;56(1): 49-47. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2013.11.007>

Colaboradoras

Dias BS, Gomes DR e Santana I participaram da criação do estudo, da coleta, análise, interpretação dos dados e redação do estudo; Santana I participou da revisão final e aprovação do manuscrito para submissão.

Conflito de Interesses: Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Recebido: 30 de maio de 2024

Aceito: 24 de setembro de 2024