

FERNANDES, A. C.; PROENÇA, R. P. C. Técnicas recomendadas para pré-preparo de feijão: remolho e descarte de água. **Nutrição em Pauta**, v. 19, n. 111, p. 50-56, 2011.

[http://www.nutricaoempauta.com.br/lista\\_artigo.php?cod=1853](http://www.nutricaoempauta.com.br/lista_artigo.php?cod=1853)

## TÉCNICAS RECOMENDADAS PARA PRÉ-PREPARO DE FEIJÃO: REMOLHO E DESCARTE DA ÁGUA

### RECOMMENDED TECHNIQUES FOR PRE- PREPARATION OF BEAN: SOAKING AND DISPOSAL OF WATER

Ana Carolina Fernandes  
Nutricionista, Mestre em Nutrição  
Programa de Pós-Graduação em Nutrição  
Núcleo de Pesquisa de Nutrição em Produção de Refeições (NUPPRE)  
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

Rossana Pacheco da Costa Proença  
Nutricionista, Doutora em Engenharia da Produção  
Programa de Pós-Graduação em Nutrição  
Núcleo de Pesquisa de Nutrição em Produção de Refeições (NUPPRE)  
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

#### **RESUMO**

O remolho do feijão parece ser unanimemente recomendado pelos cientistas. Não há, porém, consenso quanto à necessidade de eliminação ou não da água do remolho antes da cocção. Este artigo traz uma revisão sobre a influência do remolho na qualidade nutricional de feijões comuns cozidos com ou sem a água do remolho, objetivando buscar recomendações concordantes. Realizou-se busca sistemática de artigos, encontrando-se onze estudos. Nutrientes e antinutrientes foram discutidos com relação aos efeitos do remolho. Apesar de não haver unanimidade nos resultados, observou-se maior vantagem na realização do remolho com descarte da água. Discute-se, também, resultados de pesquisa sobre técnicas de pré-preparo de feijão em Unidades de Alimentação e Nutrição brasileiras. Ressalta-se a necessidade de realização de mais estudos sobre técnicas de preparo do feijão e de reflexões sobre essa prática na formação do nutricionista.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris* L., maceração, qualidade, nutrientes, antinutrientes

#### **ABSTRACT**

Bean soaking seems to be unanimously recommended by scientists. However, there is no consensus regarding the need to discard or not the soaking water before cooking. This article presents a review on the influence of soaking in the nutritional quality of common beans cooked with or without the soaking water, in an attempt to achieve agreement among recommendations. The article search was done in a systematic way and eleven studies were found. Nutrients and antinutrients are discussed in relation to the effects of soaking. Although the results were not unanimous, there was a greater advantage to discarding the soaking water

before cooking. We also discuss the results of a research on techniques for pre-preparation of beans in Food Services in Brazil. We highlight the need for more studies on techniques of bean preparation and reflections on this practice in the education of nutrition.

**Keywords:** *Phaseolus vulgaris L.*, soaking, quality, nutrients, antinutrients

## 1 INTRODUÇÃO

O feijão faz parte da alimentação cotidiana do brasileiro, tendo se tornado parte desta cultura alimentar logo após a chegada dos portugueses, no século XVI (ORNELLAS, 2000).

Dentre as vantagens do consumo desta leguminosa, destaca-se seu efeito hipocolesterolêmico (ROSA *et al.*, 1998), sua baixa quantidade de gordura e elevado conteúdo de proteínas, carboidratos, vitaminas do complexo B, ferro, cálcio e fibra alimentar (BRASIL, 2006; BRIGIDE, 2002).

Entretanto, os feijões contêm compostos que podem ter efeitos negativos sobre seu valor nutritivo, como inibidores de tripsina, fitatos, polifenóis (principalmente taninos) e oligossacarídeos não digeríveis, causadores de flatulência. Alguns desses compostos são termolábeis, desaparecendo após cozimento adequado. Outros, embora termoestáveis, podem ter suas concentrações reduzidas por dissolução na água (HARO, 1983; SILVA; SILVA, 1999).

Desta forma, o remolho prévio do feijão em água pode vir a eliminar alguma porcentagem desses compostos (OLIVEIRA *et al.*, 2001a; OLIVEIRA *et al.*, 2001b; RAMÍREZ-CÁRDENAS *et al.*, 2008). Por este motivo, o procedimento de remolho do feijão, também chamado de maceração, durante o seu pré-preparo, parece ser unanimemente recomendado pelos cientistas; porém, não há um consenso quanto ao tempo de maceração e quanto à necessidade de eliminação ou não da água do remolho (FERNANDES; NISHIDA; PROENÇA, 2010).

Apesar de diversos autores recomendarem o descarte da água do remolho em função da eliminação dos fatores antinutricionais, outros buscam a comprovação dos efeitos benéficos desses fatores, ou compostos bioativos, que se mostram associados à prevenção de patologias. Nesse sentido, poderia ser vantajoso não descartá-los. Todavia, os estudos encontrados apresentam resultados discordantes e não conclusivos, o que, segundo Muzquiz (2008), pode ser atribuído à utilização de diferentes metodologias e parâmetros. Dessa maneira, ainda não há um consenso sobre como realizar o processo de remolho do feijão.

Este texto discute uma revisão sobre a influência do remolho na qualidade nutricional de feijões comuns (*Phaseolus vulgaris L.*) cozidos com ou sem a água de remolho, objetivando buscar recomendações concordantes.

## 2 MÉTODOS

Foi realizada uma busca sistemática de artigos que tratam da influência do remolho na qualidade nutricional de feijões comuns (*Phaseolus vulgaris L.*) cozidos com ou sem a água de remolho, publicados entre janeiro de 2004 e março de 2009. Pesquisou-se nas bases de dados Scielo, Lilacs e Scopus – que, dentre seu conteúdo, contém também 100% dos resumos da base de dados Medline. Utilizaram-se palavras-chave relativas ao tema em inglês, português e espanhol. Ao final da busca, foram retirados os artigos repetidos, totalizando inicialmente 404 estudos.

A fim de atingir os objetivos da pesquisa, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão, considerando apenas estudos com feijão comum e que objetivassem a alimentação humana. Após leitura dos resumos, foram excluídos aqueles que não atenderam aos critérios, restando onze trabalhos relacionados ao tema de interesse.

Foram verificados o país onde o estudo foi realizado, os objetivos, as variáveis analisadas, os métodos de preparo, os resultados e as conclusões e/ou recomendações.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 Revisão sistemática**

Dentre os estudos selecionados, a maioria foi realizada no Brasil (27,3%); o segundo maior percentual foi dos Estados Unidos da América (18,2%) seguido dos demais países isolados.

Com relação aos objetivos e variáveis, três estudos avaliaram os efeitos do processamento do feijão comparando a utilização ou não da água de remolho na cocção (TOLEDO; CANNIATTI-BRAZACA, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2008; RAMÍREZ-CÁRDENAS *et al.*, 2008). Os demais analisaram os efeitos de diferentes tratamentos do feijão (cru, remolho, remolho e cocção, cocção sem remolho), porém sem entrarem na questão do uso da água para a cocção. Dentre esses oito estudos, em apenas um foi utilizada a água de remolho na cocção do feijão (NERGIZ; GÖKGÖZ, 2007), enquanto nas outras sete pesquisas, o descarte da água de remolho antes da cocção foi adotado como padrão (XU; CHANG, 2008; CARMONA-GARCÍA, *et al.*, 2007; SHIMELIS; RAKSHIT, 2007; PUJOLÀ; FARRERAS; CASAÑAS, 2007; ELMAKI *et al.*, 2007; LUTHRIA; PASTOR-CORRALES, 2006; REHMAN; SHAH, 2004).

#### **Fitatos e Ácido Fítico**

Em todos os estudos que avaliaram fitatos, os autores abordaram a redução desse composto como desejável. A maior redução de fitatos e ácido fólico ocorreu nas amostras com remolho e cozidas sem a água de remolho (TOLEDO; CANNIATTI-BRAZACA, 2008; RAMÍREZ-CÁRDENAS *et al.*, 2008; NERGIZ; GÖKGÖZ, 2007; ELMAKI *et al.*, 2007). Toledo e Canniatti-Brazaca (2008) afirmam que a redução dos fitatos foi igual entre amostras com e sem remolho, porém, segundo demonstrado em tabela do estudo, o valor variou dependendo do método de cocção.

Todavia, alguns estudos demonstram que a redução de ácido fólico pode não ser necessária para utilização de alguns nutrientes. Em uma pesquisa de Oliveira *et al.* (2003), o ácido fólico em concentrações até oito vezes superiores às encontradas no feijão comum cru não comprometeu a utilização da caseína por ratos em dez dias.

A redução de fitatos e ácido fólico (fitato em forma de sal) pode não ser necessária para melhorar o aproveitamento de todos os nutrientes. No entanto, a sua presença pode prejudicar a utilização de alguns micronutrientes; sendo assim, é desejável sua redução. Nesse sentido, o remolho, principalmente quando há o descarte da água antes da cocção, pode ser recomendado.

#### **Fenólicos totais**

Em todos os estudos que avaliaram fenólicos totais, a perda desses compostos foi maior nos feijões com remolho e cozidos sem a água de remolho, bem como proporcional ao tempo desse procedimento (TOLEDO; CANNIATTI-BRAZACA, 2008; XU; CHANG, 2008; NERGIZ; GÖKGÖZ, 2007; ELMAKI *et al.*, 2007; LUTHRIA; PASTOR-CORRALES, 2006).

Entretanto, no estudo de Luthria e Pastor-Corrales (2006), observou-se que apenas 2% dos fenólicos totais são perdidos na água de remolho, enquanto 83% permanecem no grão e 15% provavelmente são perdidos na cocção.

A redução de fenólicos totais em feijões não é consenso quando se avalia como relevante a redução inerente de sua atividade antioxidante. O efeito protetor dos feijões contra

certas doenças crônicas vem sendo associado à presença de componentes fenólicos (BOATENG *et al.*, 2008; XU; YUAN; CHANG, 2007). Entretanto, elevados níveis podem se tornar indesejáveis quando dificultam a digestão e a absorção de proteínas, inibindo a atividade de enzimas digestivas, tais como a  $\alpha$ -amilase e a tripsina (VADIVEL; PUGALENTI, 2008).

Nesse contexto, associando-se a redução parcial de fenólicos totais ao melhor aproveitamento das proteínas do feijão, o remolho com descarte da água não absorvida pelos grãos, seguida de cocção, parece ser mais apropriada.

### **Taninos**

Dentre os artigos selecionados, a redução dos taninos se mostrou desejável na abordagem dos autores. Em um dos estudos houve maior redução de taninos no feijão com remolho, seguido de descarte da água e cocção (RAMÍREZ-CÁRDENAS *et al.*, 2008). No trabalho de Nergiz e Gökgöz (2007), comparando apenas feijão sem remolho e feijão com remolho cozido sem descartar essa água, o menor valor foi encontrado no feijão submetido ao remolho. Já no estudo de Toledo e Canniatti-Brazaca (2008), o menor valor foi encontrado para as amostras sem remolho, por conta do maior tempo de cocção a que são submetidos os feijões sem remolho, segundo os autores. Porém, comparando-se os submetidos ao remolho, o estudo demonstra valores menores para o feijão cozido sem a água de remolho.

Os taninos também são considerados compostos bioativos pela sua capacidade antioxidante (XU; YUAN; CHANG, 2007; XU; CHANG, 2009). Podem, porém, ter efeitos nutricionais benéficos ou adversos (XU; YUAN; CHANG, 2007).

Apesar de os taninos nem sempre interferirem na utilização de nutrientes, sua redução foi desejável para todos os autores, em função de ser primordialmente um fator antinutricional. O remolho com descarte da água foi a maneira mais efetiva para essa redução. Ressalta-se que o procedimento de remolho não elimina totalmente o teor de tanino dos feijões, podendo ser preservada parte do seu potencial antioxidante.

### **Oligossacarídeos**

Apenas um dos estudos selecionados avaliou o conteúdo de oligossacarídeos e sua alteração com o processamento de feijão. Shimelis e Rakshit (2007) investigaram a redução de oligossacarídeos em duas variedades de feijão, após remolho em água ou bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) e cocção sem água de remolho, do modo comum e em autoclave. Os autores consideram vantajosa a diminuição desses oligossacarídeos, por serem causadores de flatulência.

Em ambas as variedades de feijão, as diferentes soluções de remolho diminuíram os teores de todos os oligossacarídeos estudados. Tanto o remolho quanto a cocção diminuíram, isoladamente, os teores de todos os oligossacarídeos. Por consequência, quando os dois processos foram associados, houve maior redução desses açúcares, mostrando-se ainda mais efetiva quando os feijões são cozidos em autoclave (SHIMELIS; RAKSHIT, 2007).

Segundo Granito, Brito e Torres (2007), em seu estudo com feijões *Phaseolus lunatus*, 1/3 da rafinose e 1/5 da estaquiose perdidas no processamento se encontram na água de remolho e o restante, na de cocção.

Embora a cocção, por si, já traga a diminuição desses compostos, sua associação com o remolho e descarte da água antes da cocção parece ser mais efetiva na redução desses compostos, condição explorada como desejável nos trabalhos encontrados.

### **Proteínas e digestibilidade de proteínas**

O teor de proteínas em relação ao tratamento utilizado variou nos diversos estudos. Toledo e Canniatti-Brazaca (2008) não observaram diferenças entre feijões com remolho e

cozidos com ou sem a água. Pujolà, Farreras e Casañas (2007) verificaram maior teor de proteínas no feijão deixado de molho e cozido sem água de molho, se comparado ao feijão cru e àquele apenas com molho.

Já Ramírez-Cárdenas *et al.* (2008) encontraram maiores valores absolutos de proteína no feijão cozido com a água de molho, mas não foram aplicados testes estatísticos para comprovar se essa diferença foi significativa.

No estudo de Toledo e Canniatti-Brazaca (2008), a menor digestibilidade de proteínas foi encontrada no feijão cozido sem a água de molho, mas não houve diferença entre o feijão sem molho e o cozido com a água de molho. Já na pesquisa de Nergiz e Gökgöz (2007), o feijão cozido com água de molho teve maior digestibilidade que o sem molho, não tendo sido feito o tratamento com descarte. Observa-se que o processamento do feijão por si diminui o teor de proteínas, porém há efeito contrário com relação à digestibilidade.

Nota-se então que, apesar dos fatores antinutricionais estarem associados à menor digestibilidade de proteínas, os resultados entre os estudos não concordam no que diz respeito ao descarte da água de molho. O tratamento aplicado ao feijão parece não ser determinante na alteração do teor e da digestibilidade de proteínas.

### **Minerais e biodisponibilidade**

A quantidade de minerais variou nos diversos estudos. Oliveira *et al.* (2008) encontraram iguais quantidades nos feijões cozidos com ou sem água do molho; já Ramírez-Cárdenas *et al.* (2008) observaram maiores teores de Fe e Zn no feijão sem molho, bem como de Ca e Cu no cozido com água de molho. Elmaki *et al.* (2007) demonstraram que, apesar de haver maior perda de minerais com molho e descarte da água, a quantidade restante no feijão tem maior biodisponibilidade em comparação ao feijão sem molho ou cozido com a água de molho. Esse efeito, provavelmente, deve-se à minimização dos antinutrientes queladores de minerais, também descartados com a água de molho.

Estudos com outros tipos de feijões apontam diferenças para os teores de minerais. Granito, Brito e Torres (2007) observaram maior perda de Ca, Mg, K, Zn e Fe na cocção do que no molho com descarte da água. Porém, os minerais perdidos na cocção são lixiviados para a água de cocção (HUMA *et al.*, 2008) e, conseqüentemente, as preparações de feijão consumidas com caldo provavelmente retêm esses minerais.

Nesse sentido, os estudos são concordantes com relação à biodisponibilidade dos minerais, aumentada pelo procedimento de molho, sobretudo quando há descarte da água antes da cocção, e associada à diminuição de fatores antinutricionais.

### **Carboidratos**

Assim como as proteínas, os carboidratos também apresentaram divergências com relação aos seus teores entre os estudos. Ramírez-Cárdenas *et al.* (2008) encontraram maior valor de carboidratos no feijão cozido sem molho e menor valor no feijão cozido com a água de molho; porém, essa constatação não foi testada estatisticamente. Sobre frações do amido, encontrou-se maior proporção de amido total e disponível no feijão cozido sem água de molho, considerando-se a média das soluções de molho utilizadas no estudo de Carmona-García *et al.* (2007).

Outros autores também verificaram resultados distintos, analisando o teor de carboidratos de feijões. Oliveira *et al.* (2001b) verificaram que a cocção de feijões comuns com molho prévio, descartando a água do molho, reduziu o teor de amido em 26,8%. Salgado *et al.* (2005), analisando feijões macassar (*Vigna unguiculata* L. Walp), encontraram maiores quantidades de amido resistente quando utilizado o procedimento de cocção após molho e descarte da água, em comparação à cocção direta, sem molho.

A maioria dos autores concorda que a cocção sem a água do remolho reduz o teor de carboidratos disponíveis, mas conserva quantidades de amido resistente, o que é desejável, uma vez que tem a capacidade de atuar como fibra solúvel (Salgado *et al.*, 2005). Desta forma, levando-se em conta todos os tipos de carboidratos, pode ser vantajoso adotar o remolho com descarte da água, uma vez que apesar da eliminação do amido, há também a perda de fatores não desejáveis, como os oligossacarídeos causadores de flatulência.

### **Fibras**

Com relação às fibras totais, tanto o feijão sem remolho quanto o cozido com água do remolho parecem conservá-las mais que aquele cozido sem água do remolho. Porém, quando analisadas separadamente as frações solúveis e insolúveis das fibras, os maiores teores variaram entre os feijões cozidos com e sem água do remolho, não havendo, pois, concordância nos achados (TOLEDO; CANNIATTI-BRAZACA, 2008; RAMÍREZ-CÁRDENAS *et al.*, 2008).

No estudo de Rehman e Shah (2004), no qual os feijões foram deixados de remolho com descarte da água, houve maior conservação de celulose, hemicelulose e lignina quando deixados de remolho em solução de bicarbonato de sódio (NaHCO<sub>3</sub>).

Segundo Kutoš *et al.* (2003), em sua pesquisa com pinto beans, o remolho em água e a cocção aumentaram as fibras solúveis, mas esse aumento foi maior no feijão cozido sem remolho. Por outro lado, o processamento diminuiu fibras insolúveis, sendo menos afetadas na cocção após remolho com descarte da água, em relação ao feijão cozido sem remolho. As fibras totais diminuíram discretamente e foram menos afetadas no feijão cozido sem remolho. Por esse motivo, Kutoš *et al.* (2003) consideram mais vantajoso, no que se refere à conservação das fibras totais, não se realizar o procedimento de remolho. Ressalta-se que o amido resistente, que atua como fibra solúvel, apresentou igual teor entre o feijão sem remolho cozido e o cozido após remolho e descarte da água (KUTOŠ *et al.*, 2003).

Já Chopra, Sa e Ghugre (2009), em seu estudo com cinco diferentes tipos de leguminosas, encontraram aumento de todas as porções de fibras com o remolho, analisando-os após descarte da água e sem o processo de cocção. Assim, os autores concluem que o remolho de leguminosas traz benefícios para a saúde por aumentar a concentração de fibra dietética, especialmente sua fração solúvel.

Os diferentes efeitos encontrados relativamente aos achados sobre nutrientes e antinutrientes investigados no estudo estão resumidos no quadro 1.

Quadro 1 – Resumo dos resultados encontrados na revisão sistemática sobre a influência do remolho na qualidade nutricional de feijões cozidos com ou sem água do remolho

<b>ANTINUTRIENTES</b>	<b>NUTRIENTES</b>
<u>Fitatos e ácido fítico</u> Perda desejável e maior com descarte da água de remolho	<u>Proteínas e sua digestibilidade</u> Variou entre os estudos. Remolho e descarte da água parecem não influenciar
<u>Compostos fenólicos totais</u> Perda desejável e maior com o descarte da água, mas a maioria se perde na cocção	<u>Minerais e biodisponibilidade</u> Maior perda com descarte, porém maior biodisponibilidade
<u>Taninos</u> Perda desejável e maior com descarte da água, mas maioria se perde com cocção	<u>Carboidratos</u> Variou entre os estudos, mas o descarte mantém amido resistente, que age como fibra solúvel
<u>Oligossacarídeos</u> Perda desejável e maior com descarte da	<u>Fibras</u> Variou entre os estudos, mas remolho é

água	desejável
------	-----------

Embora o remolho seja uma recomendação difundida, independentemente da eliminação ou retenção da água do remolho, esta não parece ser uma prática adotada em muitas Unidades de Alimentação e Nutrição. Estudo realizado com 445 nutricionistas responsáveis técnicos por 413.688 refeições diárias em Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) comerciais e coletivas das regiões Sul e Sudeste do Brasil, 49% relataram realizar a etapa de remolho do feijão (FERNANDES, 2010; FERNANDES; PROENÇA, 2011; FERNANDES; CALVO; PROENÇA, 2012).

Os principais motivos para realização do remolho do feijão foram classificados como sensoriais e operacionais, sobressaindo-se a questão operacional para aqueles que relataram não realizar essa etapa. Desta maneira, a realização do procedimento de remolho do feijão parece ser determinada pela percepção do nutricionista sobre sua importância. A decisão sobre a não-realização dessa etapa é determinada por motivos operacionais, em detrimento de nutricionais e sensoriais, os quais deveriam ser primordiais na atuação do nutricionista em UPRs, uma vez que é um profissional da área da saúde (FERNANDES; CALVO; PROENÇA, 2012).

Dentre os locais que realizam remolho, relatou-se que em 69% a água de remolho é descartada antes da cocção. Porém, esta prática foi mais atribuída à questão higiênico-sanitária (FERNANDES; CALVO; PROENÇA, 2012), apesar das evidências encontradas no presente estudo apontarem para questões nutricionais. Ademais, não foram encontradas comprovações de que o descarte da água altere significativamente o perfil microbiológico do feijão (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

Fernandes, Calvo e Proença (2012) observaram que a realização do remolho do feijão parece ser determinada pela percepção do nutricionista sobre sua importância, muitas vezes, destacando-se as questões operacionais em detrimento das nutricionais e sensoriais. Salienta-se, assim, a necessidade de discussão sobre a importância das técnicas de preparo na qualidade nutricional e sensorial das preparações.

Neste sentido, foi lançada recente referência nacional que traz a recomendação de remolho e descarte da água em função da diminuição de oligossacarídeos causadores de flatulência, utilizando água na proporção 2:1 (água:grão), por 8 a 12 h, e com temperatura de até 20°C (DOMENE, 2011). Essa recomendação corrobora os achados de Fernandes, Dutra e Proença (2007) assim como os do estudo aqui descrito.

## 6 CONCLUSÃO

A maioria dos autores recomendou o remolho e, diante dos resultados, a eliminação da água de remolho mostrou-se mais vantajosa nutricionalmente, principalmente pela maior eliminação de taninos e de oligossacarídeos causadores de flatulência, bem como maior biodisponibilidade de minerais, sem prejuízo significativo dos demais nutrientes.

Porém, ressalta-se a necessidade de serem realizadas reflexões e discussões, durante a formação dos nutricionistas, quanto à influência das técnicas de preparo na qualidade nutricional e sensorial dos alimentos preparados, sobretudo quando se trata de feijão.

Essa aparente falta de reflexão pode estar também relacionada à escassez de estudos conclusivos e concordantes sobre o modo de preparo do feijão. Assim, acredita-se haver necessidade de realização e melhor divulgação de mais estudos sobre técnicas de preparo do feijão, a exemplo da revisão sistemática realizada neste estudo, que recomenda a realização do remolho do feijão com descarte da água antes da cocção.

Ressalta-se, também, a necessidade de mais estudos a fim de aprimorar as condições nutricionais e sensoriais do feijão, incluindo testes com diferentes soluções de remolho, bem como englobando a qualidade higiênico-sanitária.

## REFERÊNCIAS

- BOATENG, J. ; VERGHESE, M. ; WALKER, L.T. ; OGUTU, S. Effect of processing on antioxidant contents in selected dry beans (*Phaseolus* spp. L.). *LWT - Food Science and Technology*, v.41, n.9, p.1541-1547, 2008.
- BRASIL – Ministério da Saúde – Secretaria de Atenção à Saúde – Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. *Guia alimentar para a população brasileira: Promovendo a Alimentação Saudável. Edição Especial, Série A. Normas e Manuais Técnicos.* Brasília – DF: 2006.
- BRIGIDE, P. *Disponibilidade de ferro em grãos de feijão comum (Phaseolus vulgaris L.) irradiados.* Piracicaba, 2002. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- CARMONA-GARCÍA, R.; OSORIO-DÍAZ, P.; AGAMA-ACEVEDO, E.; TOVAR, J.; BELLO-PÉREZ, L.A. Composition and effect of soaking on starch digestibility of *Phaseolus vulgaris* (L.) cv. 'Mayocoba'. *Int. J. Food Sci. Technol.*, v.42, n.3, p.296-302, 2007.
- CHOPRA, H. ; SA, U. ; GHUGRE, P. Dietary fibre content of selected legumes: Varietal differences and effect of processing. *J. Food Sci. Technol.*, v.46, n. p.266-268, 2009.
- DOMENE, S.M.A. *Técnica dietética: teoria e aplicações.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, Cap3, p.144, 2011.
- ELMAKI, H.B.; ABDELRAHAMAN, S.M.; IDRIS, W.H.; HASSAN, A.B.; BABIKER, E. E.; EL TINAY, A.H. Content of antinutritional factors and HCl-extractability of minerals from white bean (*Phaseolus vulgaris*) cultivars: Influence of soaking and/or cooking. *Food Chemistry*, v.100, n.1, p.362-368, 2007.
- FERNANDES, A.C.; DUTRA, B.E.; PROENÇA, R.P.C. Critérios de qualidade nutricional e sensorial de preparações de feijão preto e vermelho. *Nutrição em Pauta*, v.85, jul./ago., p. 68-73, 2007.
- FERNANDES, A.C.; NISHIDA, W.; PROENÇA, R.P.C. Influence of soaking on the nutritional quality of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) cooked with or without the soaking water: a review. *Int. J. Food Sci. Technol.*, v.45, n.11, p. 2209-18, 2010.
- FERNANDES, A.C. *Tipos de feijões e técnicas de preparo utilizados em unidades produtoras de refeições das regiões Sul e Sudeste do Brasil.* Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Nutrição. 2010.
- FERNANDES, A.C; PROENÇA, R.P.C. *Preparation techniques for maintenance of nutritional quality of beans.* In: POPESCU, E.; GOLUBEV, I. Beans: nutrition, consumption and health. New York: Nova Science Publisher, 2011 (no prelo). Cap. 4, 21 p.
- FERNANDES, A.C.; CALVO, M.C.M.; PROENÇA, R.P.C. Técnicas de pré-preparo de feijões em Unidades Produtoras de Refeições das regiões Sul e Sudeste do Brasil. *Rev. Nutr.*(no prelo), 2012.
- GRANITO, M.; BRITO, Y.; TORRES, A. Chemical composition, antioxidant capacity and functionality of raw and processed *Phaseolus lunatus*. *J. Sci. Food Agric.*, v.87, n.15, p.2801-2809, 2007.
- HARO, A. de. La calidad nutritiva de las leguminosas: grano y su control genético. In: CUBERO, J. I.; MORENO M. T. *Leguminosas de grano.* Madrid: Ediciones Mundi-prensa, 1983.
- HUMA, N.; ANJUM, F.M. ; SEHAR, S.; KHAN, M.I.; HUSSAIN, S. Effect of soaking and cooking on nutritional quality and safety of legumes. *Nutrition & Food Science*, v.38, n.6, p.570-577, 2008.



KUTOŠ, T.; GOLOB, T.; KAČ, M.; PLESTENJAK, A. Dietary fibre content of dry and processed beans. *Food Chemistry*, v.80, n.2, p.231-235, 2003.

LUTHRIA, D.L.; PASTOR-CORRALES, M.A. Phenolic acids content of fifteen dry edible bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties. *Journal of Food Composition and Analysis*, v.19, n. 2-3, p.205-211, 2006.

MUZQUIZ, M. Componentes nutricionalmente activos en leguminosas: implicaciones en nutrición y salud. In: *Scientific memories – 1st International Scientific Congress and National Bean Fair* (edited by A. C. Hernández). Celaya, México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, 2008, p. 226-227.

NERGIZ, C.; GÖKGÖZ, E. Effects of traditional cooking methods on some antinutrients and in vitro protein digestibility of dry bean varieties (*Phaseolus vulgaris* L.) grown in Turkey. *Int. J. Food Sci. Technol.*, v.42, n.7, p.868-873, 2007.

OLIVEIRA, V.R.; RIBEIRO, N.D.; JOST E.; LONDERO, P.M.G. Nutritional and microbiological quality of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) cooked with or without the use of soaking water. *Ciênc. agrotec.*, v.32, p. 1912-1918, 2008.

OLIVEIRA, A.C.; REIS, S.M.P.M.; CARVALHO, E.M.; PIMENTA, F.M.V.; RIOS, K.R.; PAIVA, K.C.; SOUZA, L.M.; ALMEIDA, M.; ARRUDA, S.F. Increasing quantities of phytic acid in the diet did not affect casein digestibility and weight gain in rats. *Rev. Nutr.*, v.16, n.2, p.211-217, 2003.

OLIVEIRA, A.C. *et al.* O processamento doméstico do feijão-comum ocasionou uma redução nos fatores antinutricionais fitatos e taninos, no teor de amido e em fatores de flatulência rafinose, estaquiose e verbascose. *Arch. Latinoam. Nutr.*, v.51, n.3, p.276-283, 2001a.

OLIVEIRA, A.C. *et al.* A eliminação da água não absorvida durante a maceração do feijão-comum aumentou o ganho de peso em ratos. *Rev. Nutr.*, v.14, n.2, p.153-155, 2001b.

ORNELLAS, L. H. *A alimentação através dos tempos*. 2. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2000. 307p. :il.

PUJOLÀ, M.; FARRERAS, A.; CASAÑAS, F. Protein and starch content of raw, soaked and cooked beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Food Chemistry*, v.102, n.4, p.1034-1041, 2007.

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.*, v. 28, n.1, p. 200-213, 2008.

REHMAN, Z.-U.; SHAH, W.H. Domestic processing effects on some insoluble dietary fibre components of various food legumes. *Food Chemistry*, v.87, n.4, p.613-617, 2004.

ROSA, C.O.B.; COSTA, N.M.B.; LEAL, P.F.G.; OLIVEIRA, T.T. Efeito do feijão preto (*Phaseolus vulgaris* L.) sem casca na redução do colesterol sanguíneo de ratos hipercolesterolêmicos. *Arch Latinoam Nutr.*, v.48, n.4, p.299-305, 1998.

SALGADO, S.M.; MELO FILHO, A.B.; ANDRADE, S.A.C.; MACIEL, G.R.; LIVERA, A.V.S.; GUERRA, N.B. Modification of the concentration of resistant starch in macassar bean (*Vigna unguiculata* L. Walp) hydrothermal process and freezing. *Ciênc. Tecnol. Alim.*, v.25, n.3, p. 259-264, 2005.

SHIMELIS, E.A.; RAKSHIT, S.K. Effect of processing on antinutrients and in vitro protein digestibility of kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties grown in East Africa. *Food Chemistry*, v.103, n.1, p.161-172, 2007.

SILVA, M. R.; SILVA, M. A. A. P. Aspectos nutricionais de fitatos e taninos. *Rev. Nutr.* Campinas, v.12, n.1, p.21-32, jan./abr., 1999.

TOLEDO, T.C.F.; CANNIATTI-BRAZACA, S.G. Chemical and nutritional evaluation of Carioca beans (*Phaseolus vulgaris* L.) cooked by different methods. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v.28, n.2, p.355-360, 2008.

VADIVEL, V.; PUGALENTHI, M. Effect of various processing methods on the levels of antinutritional constituents and protein digestibility of *Mucuna pruriens* (L.) DC. var. *utilis*

(Wall. ex Wight) Baker ex Burck (velvet bean) seeds. *Journal of Food Biochemistry*, v.32, n.6, p.795-812., 2008.

XU, B.J.; YUAN, S.H.; CHANG, S.K.C. Comparative analyses of phenolic composition, antioxidant capacity, and color of cool season legumes and other selected food legumes. *Journal of Food Science*, v.72, n.2, p.S167-S177, 2007.

XU, B.J.; CHANG, S.K.C. Total phenolic content and antioxidant properties of eclipse black beans (*Phaseolus vulgaris L.*) as affected by processing methods. *Journal of Food Science*, v.73, n.2, p.H19-H27, 2008.