

**COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DE MINERAIS NO  
CONGELAMENTO E USO ASSOCIADO DE MICRO-  
ONDAS PARA DESCONGELAMENTO DE FEIJÃO<sup>1</sup>**  
*(Phaseolus vulgaris L.)*

*CENTESIMAL AND MINERAL COMPOSITION OF BEANS  
WHEN DEFROSTED IN A MICROWAVE OVEN*

**Márcia Somavilla<sup>2</sup>, Viviani Ruffo de Oliveira<sup>3</sup> e Cátia Regina Storck<sup>4</sup>**

**RESUMO**

O feijão é uma leguminosa que nutricionalmente proporciona elementos como proteína, ferro, cálcio, vitaminas, carboidratos e fibras. Assim, buscou-se, com o presente trabalho, avaliar se o processamento doméstico de congelamento em freezer e descongelamento em micro-ondas e sob refrigeração influenciam no teor de nutrientes do feijão preto. Para as análises foram utilizadas amostras de feijão preto da variedade Diamante Negro cru, cozido, descongelado em micro-ondas e sob refrigeração. Foram determinados teores de umidade, cinzas, proteína, lipídios, fibra bruta, carboidratos, cálcio, fósforo, ferro e zinco. Com base nos resultados obtidos verificou-se que o cozimento aumentou significativamente os teores de cinzas, proteínas e lipídios. O tratamento de descongelamento em forno micro-ondas e sob refrigeração levaram a um aumento significativo no conteúdo de proteínas e lipídios do feijão, não influenciando os teores de fibras, cinzas, carboidratos, cálcio, fósforo, ferro e zinco quando comparado ao feijão cozido. Sendo assim, o descongelamento sob refrigeração resultou em maiores teores de nutrientes importantes para a nutrição humana.

**Palavras-chave:** nutriente, leguminosa, nutrição.

---

<sup>1</sup> Trabalho Final de Graduação - TFG

<sup>2</sup> Acadêmico do Curso de Nutrição - UNIFRA.

<sup>3</sup> Coautora - UFRGS.

<sup>4</sup> Orientadora - UNIFRA. E-mail: catia.sm@gmail.com ou catiars@unifra.br.

## **ABSTRACT**

*Black beans is a legume that provides nutritionally elements such as protein, iron, calcium, vitamins, carbohydrates and fiber. This study seeks to evaluate whether the domestic process of defrosting it in microwave may influence the nutrient content of black beans. For the analysis it was used some samples of the Black Diamond variety in its raw, cooked, defrosted in microwave and refrigerated state. It was measured moisture, ash, protein, fat, fiber, carbohydrates, calcium, phosphorus, iron and zinc. Based on the results obtained it was found out that cooking significantly increased the levels of ash, protein and lipids. The processes of defrosting in microwave oven and refrigeration led to a significant increase in the content of proteins and lipids, not influencing the levels of fiber, ash, carbohydrates, calcium, phosphorus, iron and zinc compared to baked beans. Thus, defrosting under cooling conditions resulted in higher levels of important nutrients for human nutrition.*

**Keywords:** *nutrient, legumes, nutrition.*

## **INTRODUÇÃO**

O cultivo de feijão envolve cerca de 107 países produtores em todo o mundo, sendo que o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) é a espécie mais cultivada entre as demais do gênero *Phaseolus*. Seu consumo *per capita* no Brasil no ano de 2001, situou-se em 14,9Kg/hab/ano (YOKOYAMA, 2003). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a produção de feijão brasileira na safra 2009 foi de 3.522.979 toneladas e estima-se para o ano de 2010 uma produção de 3.328.398 toneladas, uma redução de 5,5%.

O feijão é uma leguminosa cultivada em quase todos os países de clima tropical e subtropical e assume enorme importância na alimentação humana por ser um alimento de significante valor nutricional e, além disso, tem aceitação nos mais diferentes hábitos alimentares (RESENDE et al., 2001). Sob o ponto de vista nutricional é um alimento que proporciona elementos essenciais como proteína, ferro, cálcio, vitaminas, carboidratos e fibras (RIOS et al., 2003).

Atualmente, as fontes proteicas de origem vegetal têm sido amplamente utilizadas para a alimentação humana, em razão do seu baixo custo e devido apresentar menor teor de gordura, quando comparados aos

alimentos de origem animal (PIRES et al., 2005).

A proteína encontrada no feijão é considerada como alternativa de substituição a outros produtos proteicos de origem animal (RIOS et al., 2003), no entanto, o consumo isolado do feijão não fornece um bom balanço de aminoácidos para a dieta, o que pode ser corrigido quando ele é consumido associado ao arroz, formando uma combinação proteica mais nutritiva, uma vez que o feijão é pobre em aminoácidos sulfurados e rico em lisina, e o arroz é pobre em lisina e rico em aminoácidos sulfurados (MESQUITA et al., 2007).

Durante o processamento doméstico, torna-se uma prática comum deixar o feijão em maceração durante a noite, ou seja, realiza-se a maceração dos grãos crus em água por 12 a 16 horas, à temperatura ambiente (OLIVEIRA et al., 1999). Assim, ocorrerá a hidratação dos grãos e o tempo de cozimento será reduzido, representando menos tempo para o preparo da refeição e economia de energia (OLIVEIRA et al., 2008).

O cozimento do feijão aumenta a digestibilidade e o valor biológico dos nutrientes, pois assegura a inativação dos elementos antinutricionais e proporciona a qualidade sensorial exigida pelo consumidor, oferecendo melhora na aceitabilidade (THARANATHAN; MAHADEVAMMA, 2003). Uma prática culinária muito utilizada na cozinha dos brasileiros é a cocção de maior quantidade de feijão para congelar e consumir posteriormente, pois o congelamento permite prolongar a vida útil dos alimentos, seja fresco ou processado, com repercussão mínima em suas características nutritivas e sensoriais (ORDÓÑEZ et al., 2005) além de otimizar a vida da dona de casa.

Dois práticas comuns para o descongelamento do feijão são sob refrigeração e por meio do forno de micro-ondas. O emprego de forno de micro-ondas por donas de casa vem aumentando, pois o mesmo tornou-se um eletrodoméstico de grande importância para efetuar processos, como o descongelamento de alimentos mais rápido e uniforme, beneficiando famílias que têm pouco tempo para realizar suas refeições (KAREL; LUND, 2003). Todavia, merece ser considerado que no descongelamento há uma elevação inicial da temperatura e nesse período, qualquer dano celular causado por um congelamento lento resulta em perda de nutrientes solúveis em água (FELLOWS, 2006).

Considerando que atualmente se busca uma alimentação rápida, prática e saudável, e que os eletrodomésticos são desenvolvidos para atender essa necessidade, neste trabalho teve-se como objetivo avaliar se o processamento doméstico influencia no teor de nutrientes do feijão preto submetidos aos processos de congelamento em freezer e descongelamento em micro-ondas e sob refrigeração.

## MATERIAL E MÉTODOS

### AMOSTRA

Foram utilizados grãos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris L.*) da variedade Diamante Negro cultivado na região central do estado do Rio Grande do Sul, da safra agrícola de 2009, sendo a época de plantio janeiro/09 e colheita maio/09. Foram utilizadas amostras de dois lotes diferentes, adquirida em estabelecimento comercial, que foram homogeneizadas, armazenadas em local seco e fresco, sendo posteriormente retiradas amostras para análises.

### PROCESSAMENTO DE AMOSTRAS

Os processos de cocção, congelamento e descongelamento foram efetuados no Laboratório de Técnica Dietética e as análises bromatológicas no Laboratório de Bromatologia do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA), no período de setembro a novembro de 2009.

A amostra de feijão foi lavada e colocada em remolho com água deionizada, em uma proporção feijão: água de 1:5, por oito horas, à temperatura ambiente<sup>6</sup>. Transcorrido esse período, o feijão com a água de maceração foi transferido para uma panela de pressão doméstica de 7 litros e cozido por 25 minutos, após o início da fervura, sem a adição de cloreto de sódio.

Após o cozimento foi realizada a separação dos grãos e do caldo de feijão quente com o auxílio de peneira doméstica. As amostras foram pesadas de forma que todas apresentassem a mesma quantidade de grão (350g) e caldo (250g), e então armazenados em recipientes de plásticos transparentes e tampados.

Duas das amostras foram congeladas em freezer a uma temperatura de 0°C, por um período de dez dias, para posterior descongelamento. Outra amostra foi levada imediatamente à estufa com circulação forçada de ar (45°C) da marca DE LEO para a pré-secagem da amostra.

Transcorrido o período de armazenamento, uma amostra foi retirada do freezer e colocada sob refrigeração para o descongelamento e outra foi colocada em forno micro-ondas da marca Brastemp® a uma potência de 50W por 7 minutos. As amostras de feijão descongelado foram secas em estufa com circulação forçada de ar (45°C) até peso constante.

O feijão cru e as três amostras resultantes foram moídas em moinho de facas da marca Tecnal®, modelo TE-650 tipo Willye, para a obtenção de uma farinha fina que foi utilizada para as análises posteriores.

## DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

A umidade foi determinada por aquecimento direto em estufa a 105°C por 24 horas (AOAC, 1995).

As cinzas foram determinadas por meio da calcinação das amostras em mufla a temperatura de 550°C até o peso constante (aproximadamente 5 horas), de acordo com a AACC (1995), método n° 08-01.

O teor de nitrogênio total foi determinado pelo método n° 46-13 da AACC (1995) e o teor de proteína bruta foi obtido pelo uso do fator 6,25 para conversão de nitrogênio em proteína.

A determinação de lipídios foi realizada de acordo com a AOAC (1995) em extrator de Soxhlet, utilizando o extrator éter de petróleo como solvente.

A determinação dos teores de fibra bruta foi realizada pelo método da fibra bruta, de acordo com Brasil (1991).

A determinação de carboidratos foi realizada por diferença, por meio da seguinte fórmula: Carboidratos = 100 – (umidade + proteína + cinzas + lipídios = fibra).

## DETERMINAÇÃO DOS TEORES DE MINERAIS

Os minerais ferro e zinco foram quantificados no Laboratório de Ecologia Florestal (LABEFLO), da UFSM, sendo determinados por leitura em espectrofotômetro de absorção atômica, da marca Perken Elmer®, modelo Analyst 200, utilizando os seguintes comprimentos de onda: Fe: 248,3 nm, Zn: 213,9 nm, em digestão sulfúrica. Os métodos aplicados para a digestão das amostras e para as dosagens dos minerais foram descritos pela Embrapa (1999).

Os teores de cálcio e fósforo foram determinados segundo método proposto pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), por calorimetria, determinados em espectrofotômetro de absorção atômica, marca UV/VIS-1100, utilizando os seguintes comprimentos de onda: Ca: 422,7nm, P: 420nm.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todas as análises foram realizadas em triplicata. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SAEG (2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O feijão apresentou fator de coção de 2,77, resultado inferior ao

encontrado por Martins (2003), que ao analisar o fator de cocção em feijão com caldo encontrou 3,83. O fator de cocção serve para verificar as alterações de peso do alimento após o processamento térmico. Para encontrar o fator de cocção, se divide o peso do alimento cozido pelo peso do alimento cru, e quanto maior o quociente, maior o aumento de peso. O calor úmido leva a hidratação, aumento de peso e do fator de cocção, já o calor seco ou a desidratação leva perda de peso e diminuição do fator de cocção do alimento (ORNELLAS, 2001), porém, alguns alimentos como as carnes há perda de peso mesmo em calor úmido.

Os resultados da composição centesimal do feijão cru, feijão cozido e das amostras congeladas e descongeladas em micro-ondas e sob refrigeração estão representados na tabela 1.

**Tabela 1** - Composição Centesimal (amostra seca) de feijão cru (Cru), cozido (Coz.) e cozido congelado e descongelado em micro-ondas (Cdm) e sob refrigeração (Cdsr).

Processamento	Cinzas*	Fibra	g/100g		
			Proteína	Lipídio	Carboidrato
Cru	3,01±0,06 <sup>b</sup>	4,95±0,19 <sup>a</sup>	17,94±0,44 <sup>c</sup>	0,38±0,01 <sup>d</sup>	74,72±1,59 <sup>a</sup>
Cozido	3,41±0,09 <sup>a</sup>	5,26±0,32 <sup>a</sup>	22,12±0,04 <sup>b</sup>	1,50±0,02 <sup>c</sup>	69,35±1,41 <sup>a</sup>
Cdm	3,55±0,07 <sup>a</sup>	5,13±0,48 <sup>a</sup>	21,78±0,18 <sup>b</sup>	1,64±0,01 <sup>b</sup>	67,89±0,30 <sup>a</sup>
Cdsr	3,70 ±0,01 <sup>a</sup>	4,89±0,09 <sup>a</sup>	22,85±0,28 <sup>a</sup>	1,75±0,04 <sup>a</sup>	66,82±0,37 <sup>a</sup>

\* Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem significativamente ( $p < 0,05$ ) pelo Teste de Tukey.

O teor de cinzas de um alimento representa o seu conteúdo de minerais, que são importantes para a nutrição humana, exercendo funções em vários processos metabólicos, como: regular a atividade de muitas enzimas, manter o equilíbrio ácido-básico e a pressão osmótica, facilitar a transferência pela membrana de compostos essenciais e manter a irritabilidade nervosa e muscular (MAHAN, 1998). Observando-se os teores de cinzas das amostras, verificou-se que houve uma diferença significativa entre o feijão cru e o cozido, no qual a cocção elevou a quantidade de cinzas. Enquanto os processos de descongelamento não modificaram o teor de cinzas quando comparado ao cozido. Pires et al. (2006), avaliando a quantidade de cinzas totais em feijão cozido, observaram que os valores variaram de 3,36 a 4,17 g/100g. Para Maldonato e Sammám (2000), que avaliaram dez cultivares de feijão os valores variaram entre 3,45 e 5,26 g/100g.

Com relação ao conteúdo de fibras, não foi observado mudança significativa após o cozimento e em nenhum dos descongelamentos (Tabela 1).

Sabe-se que as fibras alimentares apresentam efeitos fisiológicos importantes na saúde humana (REHMAN; SHAH, 2004), os quais podem-se destacar proteção contra doenças cardiovasculares, diabetes, obesidade, câncer de cólon e doenças diverticulares (PERES-HIDALGO et al., 1997). O feijão apresenta conteúdo significativo de fibra, uma vez que o consumo de 100g de feijão supre 20% das necessidades diárias de um adulto (BRASIL, 2003).

O teor de proteínas variou entre os diferentes tipos de processamentos, sendo que o cozimento levou a um aumento significativo de proteína. O descongelamento realizado em forno micro-ondas resultou em menor conteúdo de proteína ( $p < 0,05$ ) quando comparado com o descongelamento sob refrigeração (Tabela 1). Em um estudo realizado por Mesquita et al. (2007), avaliando o teor de proteínas em linhagens de feijão cozidas, encontrou-se valores semelhantes aos encontrados neste estudo, variando entre 22,34 a 36,28g/100g MS. Ramírez-Cárdenas et al. (2008), em outra pesquisa, encontraram valores de proteínas mais semelhantes aos deste estudo cerca de 22,57 a 24,42g/100g MS.

A quantidade de lipídios em amostras de feijão é, na maioria das vezes, menor quando comparado com outros macronutrientes (SGARBIERI, 1989). Verificou-se que com cozimento ocorreu um aumento significativo no teor de lipídios (de 0,38% para 1,5%). Entre os dois métodos de descongelamento, o descongelamento em micro-ondas apresentou menor teor de lipídios do que o descongelamento realizado sob refrigeração (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por Ramírez-Cardenas et al. (2008), que em estudo sobre processamento doméstico com diferentes cultivares de feijão cozido encontrou aumento de 13 para 61% no teor de lipídios após o cozimento. Pires et al. (2005), observaram que o conteúdo de lipídios em diferentes variedades de feijão variou de 0,98 a 1,43g/100g. Maldonato e Sammám (2000), analisando diferentes variedades de feijão cozidas, verificaram que os teores de lipídios variaram de 0,54 a 1,22g/100g.

Observou-se que o conteúdo de carboidratos não apresentou diferença significativa após o cozimento e também após o congelamento e descongelamento. As frações encontradas em maior quantidade no feijão são proteínas e carboidratos, sendo assim, esses macronutrientes são seus principais componentes (SATHE, 2002). Ramírez-Cardenas et al. (2008), ao analisar o teor de carboidratos em diferentes cultivares de feijão crus, encontraram os valores de 69,45 a 72,28 g/100g e em cozido os valores entre 68,18 a 70,78g/100g, valores esses semelhantes aos encontrados neste estudo.

Pires et al. (2005) avaliando teores de carboidratos em diferentes cultivares

de feijão cozido, encontraram valores entre 68,92 e 76,75 g/100g. Berrios et al. (1999), estudando variedades de feijão preto, encontraram 67,83 g/100g de carboidrato.

Na tabela 2, verificam-se os resultados de cálcio, fósforo, ferro e zinco do feijão cru, feijão cozido e das amostras congeladas e descongeladas em micro-ondas e sob refrigeração.

**Tabela** - Teores de minerais (amostra seca) em feijão cru (Cru), cozido (Coz.) e cozido congelado e descongelado em micro-ondas (Cdm) e sob refrigeração (Cdsr).

Processamento	Cálcio	Fósforo	Ferro	Zinco
	mg/100g			
Cru	20,17±1,50 <sup>a</sup>	528,09±5,49 <sup>a</sup>	8,53±1,82 <sup>a</sup>	3,16±1,00 <sup>a</sup>
Cozido	50,37±0,89 <sup>a</sup>	738,47±11,77 <sup>a</sup>	8,50±2,58 <sup>a</sup>	3,31±1,06 <sup>a</sup>
Cdm	45,31±1,66 <sup>a</sup>	701,70±7,43 <sup>a</sup>	7,36±3,92 <sup>b</sup>	3,07±0,80 <sup>a</sup>
Cdsr	56,89±6,03 <sup>a</sup>	758,04±11,87 <sup>a</sup>	8,36±0,49 <sup>ab</sup>	3,33±0,19 <sup>a</sup>

\* Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem significativamente ( $p < 0,05$ ) pelo Teste de Tukey.

Observa-se que o teor de cálcio, fósforo e zinco não foram influenciados pela cocção e pela forma de descongelamento, o que é muito importante nutricionalmente, pois esses minerais exercem importantes funções no organismo. O cálcio, por exemplo, é necessário na transmissão nervosa e regulação da batida cardíaca. O fósforo é fundamental, pois faz parte da composição do DNA e RNA e o zinco está envolvido na estabilização de estruturas de proteínas e ácidos nucleicos e na integridade de organelas subcelulares (MAHAN, 1998).

O teor de ferro variou entre os diferentes tipos de processamentos, sendo que o descongelamento realizado em forno micro-ondas obteve menor conteúdo de ferro ( $p < 0,05$ ) quando comparado com o cozido, mas não diferiu do descongelado em refrigeração, indicando que o tipo de descongelamento não influencia no teor de ferro do feijão, fato este importante, pois o ferro é um mineral fundamental no combate à anemia.

Barampama e Simard (1993), analisando sobre teores de cálcio em quatro variedades de feijão cozido, cultivadas em quatro diferentes regiões, encontraram valores entre 24,8 e 72,6 mg/100g MS, valores esses um pouco maiores que os encontrados neste estudo. Mesquita et al. (2007), analisando os teores de fósforo em linhagens de feijão, encontraram em feijão cozido valores entre 450 e 730 mg/100g MS. Constatou-se que no presente trabalho, foram encontrados valores superiores a estes, conformando



que diferentes cultivares apresentam variação no conteúdo de minerais.

Segundo Ramirez-Cardenas et al. (2008), avaliando a concentração de ferro e zinco em cultivares de feijão cozidas, observaram que os teores de ferro variaram de 4,42 a 9,16 mg/100g MS, e os teores de zinco de 2,51 a 4,36 mg/100g MS, valores esses semelhantes aos encontrados neste estudo. Pires et al. (2005), avaliando a concentração de zinco e ferro, também encontraram valores semelhantes aos encontrados neste estudo, no qual os teores de zinco ficaram na faixa de 2,34 e 3,35 mg/100g MS, e ferro de 4,46 a 6,40 mg/100g MS. Barampama e Simard (1993), analisando diferentes variedades de feijão cozido para o conteúdo de zinco e ferro, encontraram teores entre 6,33 e 8,76 mg/100g de zinco e 6,02 e 9,49 mg/100g de ferro.

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que o cozimento do feijão elevou os teores de cinzas, lipídios e proteínas não influenciando o restante dos nutrientes. O descongelamento levou a um aumento significativo nos teores de lipídios e proteínas, não influenciando os outros nutrientes. Quando comparado os dois métodos de descongelamento, verificou-se que o descongelamento em forno micro-ondas resultou em um teor mais baixo de lipídios e proteínas que o descongelamento sob refrigeração, não havendo diferenças para os demais nutrientes avaliados. Sendo assim, o descongelamento sob refrigeração resultou em maiores teores de nutrientes importantes para a nutrição humana.

## REFERÊNCIAS

**AACC - Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists.**

American Association of Cereal Chemists. 1995.

**AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis.** 16. ed. Washington D. C: Ed. CUNNIFF, P.A., A.O.A.C., v. 2, 1995.

BARAMPAMA, Z.; SIMARD, R. E. Nutrient composition, protein quality and antinutritional factors of some varieties of dry beans (*Phaseolus vulgaris*) grown in Burundi. **J. Food Chem.**, v. 47, p.159-167, 1993.

BERRIOS, J. J.; SWANSON, B. G.; CHEONG, W. A. Physico-chemical characterization of stored black beans (*Phaseolus vulgaris L.*). **Food Res. Int.**, v. 32, p.669- 676, 1999.

BRASIL. Portaria 108 de 04 de setembro de 1991. Normas gerais de amostragem para análise de rotina. Método número 11 - Fibra Bruta. **Diário Oficial (República Federal do Brasil)**, Brasília, p.19813, 17 set. 1991. Seção 1.

BRASIL. Resolução - RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Diário Oficial (República Federal do Brasil)** Brasília, 26 dez. 2003. (não consta do texto).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília, DF: Embrapa Solos/ Embrapa Informática Agropecuária/ Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p. 370.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE - **Levantamento sistemático da produção agrícola**: grupo de coordenação de estatísticas agropecuárias- GCEA/IBGE, DPE, COAGRO, jun., 2010. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa\\_201006\\_5.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201006_5.shtm)>. Acesso em: 23 jul. 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 1020.

KAREL, M.; LUND, D. B. **Physical principles of food preservation**. 2. ed. New York: Marcel Dekker, 2003. p. 603.

MAHAN, L.K. **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia**. 9. ed. São Paulo: Roca, 1998.

MALDONADO, S.; SAMMAN, N. Composición química y contenido de minerales de leguminosas y cereales producidos en el noroeste argentino. **ALAN**, Caracas, v. 50, n. 2, jun., 2000.

MARTINS, C. C. **Padronização de preparações de restaurante do tipo self-service**. 2003. 66f. Monografia (Especialização em Qualidade de Alimentos)-Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

MESQUITA, F. R. et al. Linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.): Composição química e digestibilidade protéica. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1114-1121, jul./ago., 2007.

OLIVEIRA, A. C. et al. Uso doméstico da maceração e seu efeito no valor nutritivo do feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 12, n. 2, p. 191-195, 1999.

OLIVEIRA, V. R. et al. Qualidade nutricional e microbiológica de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) cozido com ou sem água de maceração. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 6, p. 1912-1918, 2008.

ORDÓÑEZ, J. A. et al. **Tecnologia de alimentos**: Componentes dos alimentos e processos. Porto Alegre: Artmed, 2005.

ORNELLAS, L. H. **Técnica Dietética**. 6. ed. São Paulo: Atheneu, 2001.

PEREZ-HIDALGO, M. A.; GERRA-HERNANDEZ, E.; BARCÍA-VILLANOVA, B. Dietary fiber in three raw legumes and processing effect on Chick Peas by an enzymatic-gravimetric method. **J. Food Composition and Analysis**., Suíça, v. 10, n. 1, p. 66-72, 1997.

PIRES, C. V. et al. Composição físico-química de diferentes cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Alim.Nutr.**, Araraquara, v. 16, n. 2, p. 157-162, abr./jun. 2005.

PIRES, C.V. et al. Qualidade nutricional e escore químico de aminoácidos de diferentes fontes protéicas. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, v. 26, p. 179- 187, 2006.

RAMÍREZ-CARDENAS, 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. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, 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 Chem.**, United Kingdom, v. 87, n. 4, p. 613-617, 2004.

RESENDE, O. et al. Avaliação da qualidade tecnológica do feijão durante o armazenamento. In: FERNANDES, G. M. B.; SILVEIRA FILHO, B. F., (Org.). **Armazenamento de sementes de feijão na pequena propriedade**. Rio de Janeiro: PESAGRO, 2001.

RIOS, A. O.; ABREU, C. M. P.; CORRÊA, A. D. Efeito da estocagem e das condições de colheita sobre algumas propriedades físicas, químicas e nutricionais de três cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, [S. I], p. 39-45, 2003.

SAEG- **Sistema para Análises Estatísticas**. Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa, 2007.

SATHE, S. K. Dry bean protein functionality. **Crit. Rev. Biotechnol., Inglaterra**, v. 22, n. 2, p. 175-223, 2002.

SGARBIERI, V. C. Composition and nutritive value of beans (*Phaseolus vulgaris* L.). **World Rev. Nutr. Diet. Basel**, Karger., Suíça, v. 60, p. 132-198, 1989.

THARANATHAN, R. N.; MAHADEVAMMA, S. A review: grain legumes a boon to human nutrition. **Trends in Food Science and Technology**, v. 14, p. 507-518, 2003.

YOKOYAMA, L. P. **Cultivo de feijoeiro comum**: importância econômica. Embrapa Arroz e Feijão, jan. 2003. Disponível em: < <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivodoFeijoeiro/importancia.htm>>. Acesso em: 26 abr. 2009.