

## Área: Ciência de Alimentos

# PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E VISCOAMILOGRÁFICAS DA FARINHA DE DIFERENTES CULTIVARES DE FEIJÃO

**Nathan Levien Vanier\***, **Vânia Zanella Pinto**, **Bruna Klein**, **Elessandra da Rosa**  
**Zavareze**, **Priscila Zaczuk Bassinello**, **Moacir Cardoso Elias**

*Laboratório de Pós-colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, DCTA-FAEM-UFPel, , Campus  
Universitário - Caixa Postal 354 - CEP 96.010-900, Pelotas, RS, Brasil*

*\*E-mail: nathanvanier@hotmail.com*

## RESUMO

O feijão é uma importante fonte de proteínas, ferro, cálcio, vitaminas, carboidratos e fibras na alimentação humana. A farinha de feijão, além de ser rica em nutrientes, é livre de glúten, o que possibilita sua exploração em diferentes produtos alimentares. Objetivou-se com o trabalho, caracterizar e comparar as propriedades físico-químicas e viscoamilográficas da farinha de três cultivares diferentes de feijão preto. Foram utilizados grãos de feijão do grupo comercial preto, das cultivares BRS Campeiro, BRS Esplendor e BRS Grafite, produzidos sob as mesmas condições de cultivo na Fazenda Capivara, da Embrapa Arroz e Feijão - GO. As amostras foram transportadas para o Laboratório de Pós-colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos do DCTA-FAEM-UFPel, aonde foram determinadas a composição centesimal, a coloração, a capacidade de absorção de água e as propriedades viscoamilográficas da farinha. As propriedades físico-químicas e viscoamilográficas da farinha de feijão variam de acordo com a cultivar. A informação destas propriedades é importante no desenvolvimento de novos produtos a partir de farinha de feijão.

**Palavras-chave:** feijão, capacidade de absorção de água, cor da farinha, propriedades de pasta.

## 1 INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma importante fonte de proteínas, ferro, cálcio, vitaminas, carboidratos e fibras na alimentação humana. No Brasil, maior produtor mundial de feijão (FAO, 2010), e em muitos países em desenvolvimento, por ser um alimento barato, o feijão faz parte da dieta diária da população. Devido à extensão territorial do Brasil e à diversidade de culturas e hábitos, populações de diferentes regiões apresentam, por sua vez,

diferentes preferências de consumo. Dentre os grupos comerciais de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.), o grupo carioca é o mais produzido e consumido no país, seguido pelo grupo preto. No Rio Grande do Sul, o feijão preto tem a preferência do consumidor.

Estudos recentes apontam que a inclusão de fabáceas na dieta - família botânica do feijão - apresenta benefícios no controle e na prevenção de doenças metabólicas como diabetes mellitus, doenças vasculares e no controle e prevenção do câncer de colo (THARANATHAN & MAHADEVAMMA, 2003). A farinha de feijão, além de ser rica em nutrientes, é livre de glúten, o que possibilita sua exploração em diferentes produtos alimentares (SIDDIQ et al., 2010).

Krupa et al. (2010) verificaram que a adição de amido de feijão para elaboração de pães livre de glúten melhorou a qualidade de pão fresco. De acordo com Su, Lu e Chang (1997), a pasta de feijão é usada na elaboração de muitos alimentos orientais. Anton et al. (2009) reportaram a utilização de farinha de feijão pinto, muito semelhante ao feijão carioca, na elaboração de tortilhas.

Existem poucos estudos sobre as características físico-químicas da farinha de feijão, as quais influenciam nas características dos produtos. Kaur et al. (2009) verificaram grande diferença nas propriedades físico-químicas, de pasta e de textura entre diferentes linhagens de feijão vermelho da Índia. Não existem trabalhos sobre as propriedades viscoamilográficas da farinha de cultivares brasileiras de feijão, as quais devem apresentar diferenças. Nesse sentido, o presente trabalho objetivou caracterizar e comparar as propriedades físico-químicas e viscoamilográficas da farinha de três cultivares diferentes de feijão preto.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados grãos de feijão do grupo comercial preto, das cultivares BRS Campeiro, BRS Esplendor e BRS Grafite, produzidos na Fazenda Capivara, da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás - GO, sob as mesmas condições de cultivo. Após a colheita, as amostras foram transportadas até o Laboratório de Pós-Colheita,

Industrialização e Qualidade de Grãos, do DCTA-FAEM-UFPel, aonde foram realizadas as análises.

#### 2.1.1. Preparo da farinha

Foram moídos 500 gramas de grãos inteiros e uniformes em um moinho de laboratório (Perten, 3100). Durante o período de realização das análises a farinha foi mantida protegida da luz a 4°C.

#### 2.1.2. Composição centesimal

O teor de água da farinha de feijão foi determinado utilizando o método de estufa a  $105\pm 3^{\circ}\text{C}$ , com circulação natural de ar, por 24 horas, realizado de acordo com as recomendações da ASAE (2000). Os resultados foram expressos em porcentagem. As análises do teor de cinzas, proteína bruta, lipídios e fibra alimentar total, foram executadas de acordo com a metodologia indicada pela AOAC (2006). O teor de carboidratos foi determinado por diferença.

#### 2.1.3. Cor da farinha

A cor do tegumento da farinha foi determinada utilizando colorímetro Minolta modelo CR-300, o qual indica as cores em um sistema tridimensional. O eixo vertical  $L^*$ , que indica a cor da amostra numa faixa que varia do preto ao branco, foi utilizado para interpretação dos resultados.

#### 2.1.4. Capacidade de Absorção de Água

Para determinação da capacidade de absorção de água, uma amostra de 1 grama foi pesada em tubo de Falkon e dispersa em 10 mL de água destilada. A homogeneização da amostra foi feita pela agitação do material em Vortex durante 1 minuto. A amostra foi deixada em repouso por 30 minutos e, posteriormente, centrifugada a 4000 rpm por 20 minutos. O sobrenadante foi removido e a amostra foi, novamente, pesada. A capacidade de absorção de

água foi obtida pela diferença de peso entre a amostra intumescida e a amostra inicial em base seca.

#### 2.1.5. Propriedades viscoamilográficas (RVA)

As propriedades de pasta dos géis de farinha foram avaliados usando Rapid Visco Analyser (RVA4, Newport Scientific PVT. Ltd., Warriewood, Austrália). Perfis de viscosidade das farinhas foram determinados usando suspensões de farinha (29 g de peso total). As condições de temperatura/tempo incluíram uma etapa de aquecimento 50-95°C a 6°C/min (após um tempo de equilíbrio de 1 min a 50°C), uma fase de exploração a 95°C por 5 min, uma etapa de resfriamento da 95-50°C a 6°C/min e uma fase de exploração, a 50°C por 2 min. Os parâmetros avaliados foram: pico de viscosidade, viscosidade fina, quebra e retrogradação.

#### 2.1.6. Análise estatística

Os resultados foram analisados, em triplicata, pela Análise de Variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de significância, utilizando o software Statistica 6.0.

## 2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados o grau de umidade e os teores de proteína bruta, cinzas, lipídeos, fibra alimentar total e carboidratos, da composição centesimal, das três cultivares de feijão estudadas. Na Tabela 2 são apresentados o valor L\*, da análise colorimétrica, e a capacidade de absorção de água das três farinhas de feijão. Já na Tabela 3 são apresentados os parâmetros de viscosidade máxima, quebra de viscosidade, viscosidade final e retrogradação, da análise viscoamilográfica das farinhas de feijão.

**Tabela 1.** Grau de umidade, teor de proteína bruta, cinzas, lipídeos, fibra alimentar total e carboidratos da farinha de três cultivares de feijão preto

Cultivar	Umidade (g/100g b.u.)	Composição centesimal (g/100g b.s.)				
		Proteína bruta	Cinzas	Lipídeos	Fibra alimentar	Carboidrato
BRS Campeiro	7,72±0,08 a	23,08±0,10 c	4,25±0,06 a	1,23±0,04 b	22,83±0,85 a	48,59
BRS Esplendor	7,78±0,04 a	25,36±0,25 a	3,94±0,02 b	1,37±0,00 a	17,64±1,33 c	51,67
BRS Grafite	7,40±0,02 b	23,81±0,01 b	4,06±0,03 b	1,22±0,01 b	20,32±0,32 b	50,56

Médias aritméticas simples de três repetições, acompanhadas por letras diferentes minúsculas na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Valor L\* da análise colorimétrica e capacidade de absorção de água da farinha de três cultivares de feijão preto

Cultivar	L*	Capacidade de absorção de água (g/g)
BRS Campeiro	86,79±1,06 a	2,94±0,01 b
BRS Esplendor	82,36±2,82 b	3,31±0,09 a
BRS Grafite	80,38±1,11 b	3,16±0,11 a

Médias aritméticas simples de três repetições, acompanhadas por letras diferentes minúsculas na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 3.** Parâmetros da análise viscoamilográfica da farinha de três cultivares de feijão preto

Cultivar	Viscosidade máxima (RVU)	Quebra de viscosidade (RVU)	Viscosidade final (RVU)	Retrogradação (RVU)
BRS Campeiro	56,66±3,58 b	3,12±0,12 b	82,54±3,04 b	29,00±0,42 c
BRS Esplendor	44,25±0,92 c	7,71±0,04 a	74,37±0,70 c	37,83±0,16 b
BRS Grafite	79,12±1,37 a	4,04±0,71 b	115,33±1,5 a	40,25±0,58 a

Médias aritméticas simples de três repetições, acompanhadas por letras diferentes minúsculas na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A umidade da farinha depende da umidade dos grãos antes da moagem e da temperatura que a peneira do moinho atinge durante o processo. Quanto mais alta a

temperatura, maior a tendência da farinha em perder água. O teor de proteína bruta diferiu estatisticamente entre as cultivares, seguindo a seguinte ordem: BRS Esplendor > BRS Grafite > Campeiro. A cultivar BRS Campeiro apresentou maior teor de cinzas que as outras, BRS Esplendor e BRS Grafite, as quais não diferiram entre si (Tabela 1). O teor de lipídeos da farinha também variou significativamente entre as cultivares estudadas, seguindo a seguinte ordem: BRS Esplendor > BRS Campeiro = BRS Grafite. As farinhas obtidas a partir da moagem dos grãos das três cultivares diferiram entre si quanto ao teor de fibra alimentar total (Tabela 1). O maior teor de fibra foi observado na farinha dos grãos da cultivar BRS Campeiro, seguida pela farinha dos grãos da cultivar BRS Grafite e BRS Esplendor. O teor de carboidratos, determinado por diferença em relação às demais análises da composição centesimal, foi maior na farinha dos grãos da cultivar BRS Esplendor, seguido da farinha dos grãos da cultivar BRS Grafite e BRS Campeiro.

Uma importante propriedade física da farinha é a sua coloração, característica que é fundamental para muitas de suas aplicações. Quanto maior o valor de  $L^*$ , maior o grau de brancura da mesma. Nesse sentido, a farinha obtida dos grãos da cultivar BRS Campeiro apresentou maior claridade que as demais (Tabela 2). Em virtude dos grãos serem moídos com casca, é provável que a coloração dependa do percentual de casca dos grãos. Quanto maior o percentual de casca, mais escura a farinha.

A capacidade de absorção de água das farinhas variou de 2,94 g/g a 3,31 g/g (Tabela 2). As cultivares BRS Esplendor e BRS Grafite não diferiram entre si quanto a este parâmetro. No entanto, a cultivar BRS Campeiro apresentou menor capacidade de absorção de água que as demais (Tabela 2).

Houve diferença estatística nos parâmetros da análise viscoamilográfica das farinhas estudadas (Tabela 3). Os resultados dos parâmetros de viscosidade máxima, viscosidade final e retrogradação seguiram a ordem: BRS Grafite > BRS Campeiro > BRS Esplendor. A maior quebra de viscosidade foi observada na farinha dos grãos da cultivar BRS Esplendor (7,71 RVU). As farinhas das cultivares BRS Campeiro e BRS Grafite não apresentaram diferença estatística entre si quanto à quebra de viscosidade (Tabela 3). A viscosidade final indica a facilidade da farinha em formar uma pasta viscosa e a quebra de viscosidade mede a tendência a retrogradação durante o resfriamento da farinha previamente aquecida. A retrogradação é a medida da facilidade com que aos grânulos inchados podem se desintegrar. Os resultados são

semelhantes aos relatados por Sandhu et al. (2007), os quais verificaram que baixas viscosidades finais indicam baixa tendência a retrogradação.

### 3 CONCLUSÃO

As propriedades físico-químicas e viscoamilográficas da farinha de feijão variam de acordo com a cultivar. A informação destas propriedades é importante no desenvolvimento de novos produtos a partir de farinha de feijão.

### REFERÊNCIAS

ANTON, A. A.; LUKOW, O. M.; FULCHER, R. G.; ARNTFIELD, S. D. Shelf stability and sensory properties of flour tortillas fortified with pinto bean (*Phaseolus vulgaris* L.) flour: effects of hydrocolloid addition. *Food Science and Technology*, n. 42, p. 23–29, 2009.

ASAE. American Society of Agricultural Engineers. Moisture measurement – unground grain and seeds. In: Standards, 2000. St. Joseph: ASAE, p. 563. 2000.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. Official methods of Analysis. 18 ed. Washington DC US. 2006.

FAO. Food and Agriculture Organization. Food and agricultural commodities production: country rank in the world, by commodity [www page]. 2010. URL <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>

KAUR, S.; SINGH, N.; SODHI, N. S.; RANA, J. C. Diversity in properties of seed and flour of kidney bean germplasm. *Food Chemistry*, n. 117, p. 282–289, 2009.

KRUPA, U.; ROSELL, C. M.; SADOWSKA, J.; SORAL-SMIETANA, M. Bean starch as ingredient for gluten-free bread. *Journal of Food Processing and Preservation*, n. 34, v. 2, p. 501–518, 2010.

SANDHU, K. S.; SINGH, N.; MALHI, N. S., Some properties of corn grains and their flours I: Physicochemical, functional and chapatimaking properties of flours. *Food Chemistry*, n. 101, p. 938–946, 2007.

SIDDIQ, M.; RAVI, R.; HARTE J. B.; DOLAN, K. D. Physical and functional characteristics of selected dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) flours. *Food Science and Technology*, n. 43, p. 232–237, 2010.

SU, H. S.; LU, W.; CHANG, K. C. Microstructure and physicochemical characteristics of starches in six bean varieties and their bean paste products. *Food Science and Technology*, n. 31, v. 3, p. 265–273, 1997.

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