

CONSIDERAÇÕES ACERCA DA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE GRÃOS DE FEIJÃO

Daniele Mohr de Oliveira¹, Tábata Zingano Bischoff¹, Rose Mary Quint Silochi¹, Vanderleia Schoeninger¹ e Silvia Renata Machado Coelho¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Curso de Engenharia Agrícola. Rua Universitária n. 2069, CEP: 85.819-110, Bairro Jardim Universitário, Cascavel, PR.
E-mail: tabatazbi@yahoo.com.br

RESUMO: *O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é o alimento que mais se expandiu no mundo, por ser uma importante fonte de proteínas e calorias. Na região sul, o feijão é submetido a mais variadas condições ambientais e tecnológicas. Os grãos podem sofrer perdas significativas quando são submetidos à estocagem em condições ambientais de temperaturas, umidade relativa do meio e tempo de armazenamento, tornando-o susceptível aos fenômenos de endurecimento e a possível perda de minerais. A cultura do feijão está suscetível a ser afetada pela geada, o que pode causar danos variáveis dependendo da duração do frio e da temperatura mínima atingida na época do plantio. O objetivo do presente estudo foi apresentar algumas características relacionadas à produção e qualidade do feijão.*

PALAVRAS-CHAVE: *parâmetros ambientais, qualidade comercial, leguminosas.*

INFLUENCE OF COLD STRESS IN GRAINS BEAN

ABSTRACT: *The bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is the food that has expanded more in the world, it is an important source of protein and calories. In the southern region, beans is subjected to various environmental and technological conditions. May suffer significant losses when subjected to storage at ambient conditions of temperature, relative humidity of the environment and time of storage, making it susceptible to hardening phenomena and the possible loss of minerals. The bean crop is susceptible to be affected by frost, which can cause variable damage depending on the length of the cold and the minimum temperature reached at planting. The objective of this study was to show some characteristics of production and quality of beans.*

KEYWORDS: *environmental parameters, commercial quality, legumes.*

INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris*, L.) é rico em nutrientes, sendo considerado, por muito tempo no Brasil, como o alimento básico para a população. É uma leguminosa com grande importância para a economia, uma vez que a população brasileira possui o hábito de consumi-lo diariamente em suas refeições, constituindo a principal fonte de proteína na dieta alimentar, principalmente para a população de baixa renda (Bassinello, 2008).

O conteúdo protéico do feijão varia entre 19 e 27% de acordo com cada cultivar, em função da expressão genética, estado nutricional da planta, período de maturação, rendimento

da colheita e do tamanho do grão. Além de alta porcentagem de proteína, este grão é composto de aminoácidos, vitaminas e minerais (Corte et al., 2003).

Na produção de feijão, os elementos climáticos que mais influenciam no desenvolvimento da planta e, conseqüentemente na qualidade do grão é a temperatura, a precipitação pluvial e a radiação solar. Temperaturas baixas reduzem ou comprometem a produtividade do feijão por provocar abortamento de flores, que por sua vez pode, também, resultar em falhas nos órgãos reprodutores masculinos e femininos. A diversidade climática, presente em todo território brasileiro, faz com que ocorram temperaturas abaixo de 0°C no Sul do país durante o inverno, comprometendo a qualidade tecnológica e nutricional de feijões produzidos nestas regiões.

Com enfoque nesta problemática, serão abordados os aspectos relacionados com a qualidade dos grãos de feijoeiro em termos nutricionais e tecnológicos. A valorização do grão recai sobre aspectos quantitativos e, mais recentemente, qualitativos como o valor nutricional e funcional do feijão, assim como seu potencial de aproveitamento industrial.

2. Cultura do feijão

Cultivado por pequenos e grandes produtores, em diversificados sistemas de produção e em todas as regiões brasileiras, o feijoeiro reveste-se de grande importância econômica e social. A importância dessa produção deve-se a que o feijão, além de se constituir um dos alimentos básicos da população brasileira é um dos principais produtos fornecedores de proteína na dieta alimentar dos estratos sociais, economicamente menos favorecidos. A cultura do feijoeiro tem uma ampla adaptação edafoclimática o que permite seu cultivo, durante todo o ano, em quase todos os estados da federação, possibilitando constante oferta do produto no mercado (Embrapa, 2010).

O feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.), além de fornecer nutrientes essenciais, representa uma importante fonte protéica na alimentação dos brasileiros, especialmente pelo menor custo de sua proteína em relação aos produtos de origem animal (Paula, 2004).

Segundo do Ministério da Agricultura (2012), o grão é típico da culinária do país e também fonte de proteína vegetal, vitaminas do complexo B e sais minerais como: ferro, cálcio e fósforo. O consumo do produto, em média por pessoa, chega a 19 quilos de feijão por ano. O feijão está entre os alimentos mais antigos, remontando aos primeiros registros da história da humanidade.

Os elementos climáticos que mais influenciam na produção de feijão são a temperatura e as chuvas. As altas temperaturas prejudicam o florescimento e a frutificação do feijoeiro, enquanto as baixas podem provocar a perda das flores. Alta temperatura acompanhada de baixa umidade relativa do ar e ventos fortes tem maior influência na retenção de vagens. (Embrapa, 2003).

Por ser uma espécie com ciclo anual e desenvolvimento precoce, o feijão é mais sensível as variações ambientais (Rosse e Vencovsky, 2000). Assim, alterações nas condições climáticas podem provocar mudanças acentuadas na produtividade de grãos.

O Paraná apresenta saldo positivo no balanço hídrico anual para a maioria das regiões (Instituto Agrônômico do Paraná, 1994), porém existe no estado uma grande variação na distribuição temporal e espacial da precipitação (Caramori et al., 1991). A faixa de latitude em que se situa e as diferenças no relevo condicionam regimes térmicos diferenciados, com grandes variações nos riscos regionais de geadas (Grodzki et al., 1996).

A geada é toda queda extrema de temperatura que causa danos a vegetação, podendo até acarretar na morte das plantas ou de parte delas devido ao abaixamento acentuado da temperatura. Dentre os fatores climáticos que restringem o crescimento e o desenvolvimento das plantas, a geada é um dos mais importantes, trazendo possibilidade de prejuízos consideráveis àqueles que produzam em períodos e locais em que exista uma grande probabilidade de sua ocorrência (Wrege et al., 2004).

Após a colheita, o produto pode apresentar perda de valor comercial devido, principalmente, à redução da sua capacidade de absorção de água, aumento no tempo de cozimento, aumento do grau de dureza do grão, mudanças no sabor e escurecimento do tegumento (casca ou cobertura protetora) em algumas cultivares. Essas mudanças são aceleradas pelo armazenamento em condições inadequadas, sob alta temperatura e umidade relativa, ou até mesmo pela influência de condições climáticas desfavoráveis durante o plantio.

As características de hidratação e tempo de cozimento são fatores importantes que afetam a qualidade de grãos e estão altamente correlacionados (Schoeninger et al., 2013). Tais características podem ser afetadas pela constituição genética do grão, associadas às condições ambientais de produção e armazenamento (Coelho, 1998). Segundo Ibarra-Perez et al. (1996), quanto mais rápida a absorção de água, maior é a capacidade de cozimento dos grãos. Na cocção, a estrutura do grão é modificada, sendo o amido geleificado e as proteínas desnaturadas.

Para que uma cultivar de feijoeiro seja aceita no mercado, deve apresentar características culinárias desejáveis, como rápida absorção de água, baixo tempo de cozimento e capacidade de produzir caldo claro e denso, após o cozimento (Mesquita et al., 2007).

2.2 Qualidade tecnológica

O tempo de cozimento é fator fundamental para a aceitação de uma cultivar de feijão pelos consumidores, pois a disponibilidade para o preparo das refeições é, muitas vezes, restrita. Cultivares que apresentam grãos com cozimento rápido, proporcionam economia de tempo e de energia. Além disso, períodos prolongados de cozimento causam mudanças estruturais em nível celular, provocando perda de nutrientes (Costa et al., 2001).

Segundo Scholz & Fonseca Júnior (1999), o cozimento dos grãos de feijão depende da capacidade de absorção de água e das características do tegumento do grão. Acrescentam ainda, que a qualidade tecnológica depende da qualidade do grão de feijão no momento da colheita e das técnicas de processamento, além da capacidade de hidratação, as características do tegumento dos grãos, assim como a qualidade do grão no momento da colheita, são fatores determinantes para o cozimento.

A resistência ao cozimento é causada por diferentes tipos de dureza dos grãos. Assim, o termo “*hardshell*” (casca dura) é uma condição em que os grãos maduros e secos não absorvem água dentro de um período razoavelmente longo quando umedecidas (Lemos et al., 1996). E o termo “*hard-to-cook*” (difícil de cozinhar) é usado para descrever uma condição em que os grãos requerem um tempo de cozimento prolongado para amolecerem, ou não amolecem, mesmo depois de um cozimento prolongado em água fervente. O termo “*hardshell*” caracteriza a impermeabilidade do tegumento à água e “*hard-to-cook*” está associado ao não amolecimento do cotilédone durante a cocção, mesmo que a semente absorva água (Bourne, 1967; Vindiola et al., 1986).

Devido ao fato dos grãos de feijão serem muito suscetíveis ao armazenamento prolongado, o que promove mudanças estruturais e fisiológicas nos grãos, causa um maior dispêndio de tempo necessário para o seu cozimento, viabilizando a melhoria na qualidade tecnológica do feijão, obtém-se redução no tempo necessário para o cozimento em função do armazenamento prolongado (Oliveira et al., 2003).

O armazenamento de grãos pode ser definido como um ecossistema em que, mudanças qualitativas e quantitativas podem ocorrer ocasionadas por interações entre os fatores físicos,

químicos e biológicos. Os fatores mais importantes que afetam os grãos durante o armazenamento são: temperatura, umidade, concentração de dióxido de carbono e oxigênio no ar intersticial, características do grão, presença de microrganismos, insetos, ácaros, condições do clima e a estrutura do grão (Sinha, 1973).

A maneira como os grãos são armazenados influencia o endurecimento do tegumento e dos cotilédones e, conseqüentemente, o tempo de cozimento. As condições que proporcionam maior endurecimento dos grãos são alta umidade e temperatura (Siewwright e Shipe, 1986).

2.3 Qualidade nutricional

Em relação aos nutrientes minerais, os grãos de feijão são ricos, principalmente em potássio (25-30% do conteúdo total de minerais), fósforo (cerca de 0,4%), ferro (cerca de 0,007%) cálcio, zinco e magnésio (Araújo, 1996). Essa planta apresenta conteúdo relativamente elevado de proteína, em média entre 22% e 26% (Barampama e Simard, 1993) e, as principais frações solúveis (globulinas e albuminas) representam em torno de 75% do total.

A reserva de nutrientes nos grãos é expressa pelos teores encontrados nas partes constituintes do mesmo. Esse valor varia entre espécies, cultivares e depende das condições do ambiente em que o grão é produzida (Carvalho e Nakagawa, 1988).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem maneiras de acondicionar os grãos de feijão para que eles tenham vida pós-colheita prolongada. Mas muitas vezes, as condições em que os grãos chegam da lavoura, pela influência climática, não são as ideais para um armazenamento apropriado. Desta forma, é preciso verificar se a variedade que for utilizar resiste à temperaturas mais baixas, ou ainda, se, durante o plantio não ocorrerá eventos de geada.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. S. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafos, 1996. 786 p.

BARAMPAMA, Z.; SIMARD, R. E. Nutrient composition, protein quality and antinutritional factors of some varieties of dry beans (*Phaseolus vulgaris* L.) grown in Burundi. **Food Chemistry**, v. 47, p. 159-67, 1993.

BASSINELLO, P. Z. Qualidade na escolha de variedades de feijão para o mercado consumidor. **Atualidades em micotoxinas e armazenagem qualitativas de grãos II**. 1. ed. Florianópolis: Imprensa Universitária, 2008. 586 p.

BOURNE, M.C. Size density and hardshell in dry beans. **Journal of Food Technology**, v.21, p.17A-20A, 1967.

CARAMORI, P. H., OLIVEIRA, D., FARIA, R.T. **Frequência de ocorrência de períodos com deficiência hídrica (veranicos) no Estado do Paraná**. Londrina: IAPAR (Boletim técnico, 36), 1991. 40 p.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 429p.

COELHO, C. M. M. **Caracterização genética de dois acessos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) com ênfase na qualidade pós-colheita**. 1998. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) Escola Superior de Agricultura de Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1998.

CORTE, A. D.; MODA-CIRINO, V.; SCHOLZ, M. B. S.; DESTRO, D. Environment effect on grain quality in early common bean cultivars and lines. **Crop breeding an applied biotechnology**, v. 3, n. 3, p. 193-203, 2003.

COSTA, G. R., RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. F. B. Variabilidade para absorção de água nos grãos de feijão do germoplasma da UFLA. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 25, n. 4, p. 1017-1021, 2001.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Sistema de cultivo**. 2010. Disponível em: <http://www.cnpaf.embrapa.br/feijao/index.htm>. Acesso em: 29 de jul. 2014.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Cultivo do Feijoeiro Comum**. 2003 Disponível em: <http://www.cnpaf.embrapa.br/feijao/index.htm>. Acesso em: 29 de jul. 2014.

GRODZKI, L.; CARAMORI, P. H.; BOOTSMA, A. Riscos de ocorrência de geada no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 4, n. 1, p. 93-99, 1996.

IBARRA-PÉREZ, F. J.; CASTILHO-ROSALES, A.; CUELLAR-EVENOR, I. Threshing effect on cooking time in commercial beans cultivars from these miarid high lands of Mexico. **Bean Improvement Cooperative**, v. 39, n. 1, p. 264-265, 1996.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Cartas climáticas do Estado do Paraná**, Londrina, (Documento,18), 1994. 49 p.

LEMONS, L. B.; DURIGAN, J. F.; FERNANDES FILHO, D.; GÓMEZ, A. M.; FULANETI, J. F. N. **Absorção de água e teor protéico em sementes de genótipos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)**. In: V Reunião Nacional de Pesquisa do Feijão, Goiânia, p. 515-517, 1996.

MESQUITA, F. R.; CORRÊA, A. D.; ABREU, C. M. P. de; LIMA, R. A. Z.; ABREU, A. de F. B. Linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.): Composição química e digestibilidade protéica. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 4, p. 1114-1121, 2007.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - **Perfil do feijão no Brasil**. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/feijao/saiba-mais>>. Acesso em: 29 de jul. 2014.

OLIVEIRA, J. A.; PEREIRA, C. E.; GUIMARÃES, R. M.; VIEIRA, A. R.; SILVA, J. B. C. Efeito de diferentes materiais de peletização na deterioração de sementes de tomate durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 2, p. 20-27, 2003.

PAULA, S. R. R. **Efeito materno associado à capacidade de cozimento do feijoeiro**. 2004. 53 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Vegetal)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

ROSSE, L. N.; VENCOVSKY, R. Modelo de regressão não linear aplicado ao estudo da estabilidade fenotípica de genótipos de feijão no Estado do Paraná. **Bragantia**, v. 59, n. 1, p. 99-107, 2000.

SCHOENINGER, V.; COELHO, S. R. M.; CHRIST, D.; SAMPAIO, S. C.; ALMEIDA, A. J. B. Pre-processing of aged carioca beans: Soaking effect in sodium salts in the cooking and nutrition quality. **Journal of food, agriculture & environment**, v. 11, n. 1, p. 184-189, 2013.

SCHOLZ, M. B. S.; FONSECA JÚNIOR, N.S. **Efeitos de ambiente, dos genótipos e da interação genótipos x ambiente na qualidade tecnológica do feijão do grupo cores no Estado do Paraná**. In: RENAFE – REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 6., 1999, Salvador, BA. *Resumos expandidos...* Goiânia: EMBRAPA-Arroz e Feijão (Documentos, 99), v.1, p.339-342, 1999.

SIEWRIGHT, C. A., SHIPE, W. F. Effect of storage conditions and chemical treatments on firmness, in vitro protein digestibility, condensed tannins, phytic acid and divalent cations of cooked black beans (*Phaseolus vulgaris*). **Journal of Food Science**, v. 51, n. 1, p. 982-987, 1986.

VINDIOLA, O. L.; SEIB, P. A.; HOSENEY, R. C. Accelerated development of the hard-to-cook state in beans. **Cereal Foods World**, v. 31, n. 8, p. 538-552, 1986.

SINHA, R. N. Interrelations of physical, chemical and biological variables in the deterioration of stored grains. In: SINHA, R.N., MUIR, W.E. (Eds.). **Grain storage: part of system**, p. 15-47, 1973.

WREGE, M. S., CARAMORI, P. H., GONÇALVES, A. C. A., BERTONHA, A., CAVIGLIONE, J. H., FARIA, R. T., FERREIRA, R. C., FREITAS, S. L., GONÇALVES, S. L., - Ocorrência da primeira geada de outono e última de primavera do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 12, n. 1, p. 143-150, 2004.