

3 AVALIAÇÃO DO ESCURECIMENTO E ENDURECIMENTO DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO CARIOCA DURANTE ARMAZENAMENTO

JÉSSICA VIEIRA TEIXEIRA¹, BEATRIZ DOS SANTOS SIQUEIRA², PRISCILA ZACZUK BASSINELLO³

INTRODUÇÃO: O Brasil é o segundo produtor mundial de feijoeiros do gênero *Phaseolus* e o primeiro na espécie *Phaseolus vulgaris* (CONAB, 2011). O feijão 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, apesar da sua comercialização ser muito instável em virtude da rápida perda de qualidade (EMBRAPA, 2011). Devido a grande diversidade e preferências dos consumidores quanto ao tipo, inúmeros genótipos de feijoeiro são cultivados no Brasil, sendo a exigência de mercado quanto à cor e ao tipo de grão variável de região para região. A busca por cultivares de feijoeiro que apresentem características tecnológicas dos grãos com qualidade é de grande importância dentro dos programas de melhoramento genético e para a cadeia produtiva. Para uma nova cultivar ser bem aceita, esta deve atender inicialmente as exigências dos consumidores, caso contrário não terá condições de ser comercializada. Para os consumidores interessam aspectos relacionados com os grãos, como tamanho, forma, tempo de cocção e coloração (BASSINELLO et al., 2003). Consumidores associam o escurecimento do tegumento ao seu envelhecimento e, portanto, ao endurecimento. Contudo, há evidências de que nem todos os grãos velhos são duros e/ou escuros e que as qualidades tecnológicas e nutricionais dos grãos de feijão são determinadas pelo genótipo e influenciadas pelo ambiente durante o crescimento da planta e desenvolvimento dos grãos, de forma que estes genótipos apresentem comportamentos diferentes durante o armazenamento. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar se existe variação entre tempo de cocção e coloração de diferentes genótipos durante o armazenamento, a fim de se identificar cultivares mais estáveis em relação a estas características.

MATERIAL E MÉTODOS: Amostras de feijão de tipo de grão carioca (BRS Requite, BRS Pontal, Pérola, CNFC 10467 e BRSMG Madrepérola-VC3) foram obtidas na Embrapa Arroz e Feijão. Após colheita (setembro/2009) os grãos foram secos ao natural até atingirem umidade de aproximadamente 13% e armazenados por 180 dias no Laboratório de Grãos e Subprodutos, sob condições ambiente. As amostras foram avaliadas quanto ao tempo e cocção (PROCTOR; WATTS, 1987) nos tempos de armazenamento de 0, 90 e 180 dias e, mensalmente, quanto à cor do tegumento através de leitura de cores em sistema tridimensional (L, a, b), iluminante CIE D65/10° e índice de amarelamento YI E313 (D65/10°) em Colorímetro ColorQuest XE, Hunter Lab. A partir dos dados obtidos foram calculadas as médias e desvio padrão. Os dados quantitativos foram avaliados por meio de análise de variância e as médias foram comparadas entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro, com o auxílio do programa estatístico Sisvar 5.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os grãos de feijão de diferentes genótipos apresentaram variação na coloração durante o período de armazenamento (Tabela 1). Houve tendência de diminuição da luminosidade (L) em todas as cultivares, indicando que todos os grãos escureceram com o período de armazenamento. Já o teor de vermelho (a) e de amarelo (b) e o índice de amarelamento (YI) oscilaram muito durante o período de armazenamento, não apresentando nenhuma tendência. Observou-se, também, que os grãos apresentam coloração diferente entre si tanto no início, quanto no final do período de armazenamento, indicando que os genótipos apresentam variabilidade de cor quando recém colhidos, devido às características genéticas, e que todos eles são propensos ao escurecimento ao longo do período de armazenamento, embora alguns tenham níveis menores de escurecimento pós-colheita, estando associado com a presença de um gene responsável pela produção de proantocianidinas (BASSET, 1996). Entre as cultivares, BRSMG Madrepérola foi a que mais se destacou, por apresentar maior valor de luminosidade, teor amarelo e índice de amarelamento,

perdurando durante todo o período de estocagem (180 dias), em contraste à BRS Pontal que se mostrou mais escura durante todo o período em estudo. Diferentemente da coloração, todas as cultivares apresentaram tempo de cocção estatisticamente igual no tempo inicial do armazenamento e tendência a endurecimento (Tabela 2). Os genótipos Pérola, CNFC 10467 e BRSMG Madrepérola se mostraram mais estáveis, em relação aos demais genótipos estudados, até os 180 dias de armazenamento, apresentando os menores tempos de cocção. BRS Requite e BRS Pontal mostraram-se bem estáveis até os 90 dias de armazenamento, porém, após este período tiveram seu tempo de cocção elevado bruscamente. Relacionando-se o escurecimento ao endurecimento, percebe-se que os genótipos Madrepérola e CNFC 10467 foram os que menos escureceram e que mantiveram o menor tempo de cocção. As cultivares Pérola e BRS Requite escureceram na mesma proporção, porém esta última foi mais difícil de cozinhar. Já a cultivar BRS Pontal, escurece e endurece com o período de armazenamento.

Tabela 1. Cor do tegumento de grãos de feijão de diferentes cultivares em função do tempo de armazenamento sob condições ambiente.

	Tempo de armazenamento (dias)						
	0	30	60	90	120	150	180
L (luminosidade)							
Pérola	52,60 ^{ab}	50,42 ^b	50,89 ^{ab}	49,32 ^{ab}	46,17 ^b	45,73 ^b	44,69 ^b
CNFC10467	54,00 ^a	53,06 ^a	51,29 ^{ab}	50,49 ^{ab}	50,25 ^a	50,08 ^a	49,59 ^a
Madrepérola	53,93 ^a	52,67 ^a	52,06 ^a	51,36 ^a	50,78 ^a	50,50 ^a	49,08 ^a
Requite	51,72 ^b	49,73 ^b	48,85 ^{bc}	43,32 ^b	46,10 ^b	46,00 ^b	45,01 ^b
Pontal	51,33 ^b	48,99 ^b	48,02 ^c	46,67 ^{ab}	45,60 ^b	44,42 ^c	40,76 ^c
a (vermelho)							
Pérola	8,13 ^b	9,20 ^b	8,89 ^c	10,16 ^{ab}	9,81 ^b	10,30 ^{ab}	10,86 ^a
CNFC10467	8,42 ^b	8,71 ^c	10,49 ^a	10,33 ^a	10,74 ^a	8,94 ^c	10,18 ^b
Madrepérola	8,97 ^a	9,86 ^a	9,35 ^{bc}	9,27 ^b	8,86 ^c	9,78 ^b	9,17 ^c
Requite	7,01 ^c	8,67 ^c	9,57 ^b	9,40 ^b	10,26 ^{ab}	9,96 ^b	10,71 ^{ab}
Pontal	8,15 ^b	8,55 ^c	8,99 ^{bc}	9,76 ^{ab}	10,27 ^{ab}	10,88 ^a	9,36 ^c
b (amarelo)							
Pérola	14,65 ^c	14,65 ^c	14,54 ^c	14,79 ^{bc}	13,78 ^b	13,78 ^c	13,73 ^b
CNFC10467	15,52 ^b	15,52 ^b	16,46 ^b	16,20 ^{ab}	16,35 ^a	14,93 ^b	16,12 ^a
Madrepérola	17,95 ^a	17,95 ^a	18,05 ^a	17,12 ^a	17,13 ^a	17,49 ^a	16,67 ^a
Requite	13,33 ^d	13,33 ^d	14,42 ^c	13,84 ^{cd}	13,95 ^b	13,62 ^c	13,70 ^b
Pontal	13,53 ^d	13,53 ^d	12,93 ^d	12,84 ^d	13,15 ^b	13,53 ^c	10,71 ^c
YI (índice de amarelamento)							
Pérola	50,88 ^b	54,53 ^b	52,80 ^{bc}	56,35 ^b	55,79 ^b	56,87 ^{bc}	53,08 ^a
CNFC10467	52,40 ^b	54,26 ^b	59,31 ^a	59,18 ^a	60,23 ^a	54,40 ^d	59,40 ^a
Madrepérola	58,68 ^a	62,27 ^a	60,25 ^a	61,38 ^a	59,00 ^a	61,38 ^a	59,70 ^a
Requite	46,71 ^d	50,63 ^c	54,94 ^b	54,09 ^{bc}	56,93 ^b	55,71 ^{cd}	58,16 ^a
Pontal	48,96 ^c	50,10 ^c	50,94 ^c	52,82 ^c	55,26 ^b	58,20 ^b	50,92 ^a

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Tempo médio de cocção (minutos) de diferentes genótipos de feijão carioca em função do tempo de armazenamento sob condições ambiente.

Genótipo	Tempos de armazenamento		
	0 dias	90 dias	180 dias
Pérola	25,93 ^a ± 0,35	39,79 ^a ± 0,19	45,20 ^c ± 1,03
CNFC 10467	28,95 ^a ± 3,96	40,35 ^a ± 0,96	44,30 ^c ± 0,95
VC3	32,86 ^a ± 0,37	42,41 ^a ± 2,49	49,00 ^{cb} ± 2,36
BRS Requite	29,63 ^a ± 1,41	34,03 ^b ± 0,56	52,47 ^b ± 1,65
BRS Pontal	31,42 ^a ± 0,43	39,73 ^a ± 0,67	75,96 ^a ± 2,51

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES: Há tendência de escurecimento e endurecimento durante o armazenamento, porém esses dois eventos ocorrem em intensidades diferentes em cada genótipo. Os genótipos BRSMG Madrepérola e CNFC 10467 são os mais estáveis ao escurecimento e endurecimento, sendo, portanto, mais indicados a comercialização, sob o aspecto tecnológico.

REFERÊNCIAS

BASSINELLO, P. Z.; COBUCCI, R. de M. A.; ULHÔA, V. G.; MELO, L. C.; DEL PELOSO, M. J. **Aceitabilidade de três cultivares de feijoeiro comum.** Comunicado técnico 66. Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, p. 5-6, 2003.

BASSETT, M. J. The margo (mar) seedcoat color gene is a synonym for the joker (j) locus in common bean. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 121, p. 1028-1031, 1996.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos.** Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/9graos_8.6.10.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2011.

EMBRAPA. **A cultura do feijoeiro.** Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/pesquisa/feijao.htm>>. Acesso em: 14 jul. 2011.

PROCTOR, J. P.; WATTS, B. M. Development of a modified Mattson bean cooker procedure based on sensory panel cookability evaluation. **Canadian Institute of Food Science and Technology Journal**, Ottawa, v. 20, p. 9-14, 1987.