

EFEITO DE CÂMARA SIMULADORA DE RADIAÇÃO SOLAR SOBRE COR E TEMPO DE COCÇÃO DE GRÃOS DE FEIJÃO CARIOCA

JÉSSICA VIEIRA TEIXEIRA¹, BEATRIZ DOS SANTOS SIQUEIRA², LORRANA NARA NAVES NÓBREGA³, PRISCILA ZACZUK BASSINELLO⁴

INTRODUÇÃO: O Brasil é o maior produtor mundial de feijão comum, destacando-se como preferência na culinária nacional o tipo comercial de grão carioca, correspondente a 70% da produção brasileira (ALBRECHT; CARVALHO, 2006). No entanto, um dos problemas desse feijão é que consumidores e comerciantes assumem que grãos mais escuros são velhos e têm maior dificuldade para cozinhar. Sabe-se que durante o armazenamento dos grãos, a exposição às condições não controladas como luz, umidade e temperatura, promove alterações na qualidade tecnológica dos grãos, levando a uma depreciação da aceitação comercial e do valor de mercado. Observa-se ainda que além da disponibilidade genética, o processo de escurecimento no tegumento dos grãos de feijoeiro comum tem sido relacionado por diversos autores à intensa presença de radiação ultravioleta (JUNK-KNIEVEL; VANDENBERG; BETT, 2007). Para fins de pesquisa, o teste de envelhecimento acelerado dos grãos de feijão é uma das opções disponíveis para a otimização dos experimentos em laboratórios na avaliação da cor e tempo de cocção durante o armazenamento. Por meio de uma câmara simuladora da radiação para o envelhecimento artificial é possível acelerar o processo de envelhecimento que ocorre ao natural e controlar o seu grau de escurecimento. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi analisar o efeito da câmara simuladora de radiação solar sobre as características de cor e tempo de cocção de feijão carioca.

MATERIAL E MÉTODOS: As amostras de feijão carioca, cultivar Pérola, foram cultivadas na Fazenda Capivara, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antonio de Goiás, GO, e colhidas em fevereiro de 2011 e secas ao natural até atingirem umidade de aproximadamente 13%. Metade das amostras de feijão foi submetida ao envelhecimento convencional, em sacos de polietileno e armazenadas ao abrigo da luz, em temperatura ambiente (feijão controle - FC) e a outra, ao envelhecimento acelerado em câmara simuladora de radiação solar (feijão envelhecido artificialmente - FEA), fabricada na Embrapa Arroz e Feijão. A câmara utilizada para o envelhecimento acelerado tem dimensões de 80 x 45 x 25 cm (C x L x A) e possui duas lâmpadas ultravioletas Philips TL-K 40W Actinic BL, de 60 cm, sendo a temperatura interna controlada com o auxílio de 5 exaustores (SARON et al., 2000). As amostras (500 g) ficaram armazenadas por dois meses e avaliadas a cada 3 ou 4 dias, quanto às alterações na coloração dos grãos através de leitura de cores em sistema CIELAB tridimensional (L*, a*, b*), iluminante D65/10°, em Colorímetro ColorQuest XE, Hunter Lab, e, a cada mês, quanto ao tempo de cocção, utilizando Cozedor de Mattson (PROCTOR; WATTS, 1987). A partir dos dados obtidos foram calculadas as médias e desvios 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 SAS, 2003.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os dados obtidos permitem afirmar que a câmara de simulação da radiação solar foi efetiva no envelhecimento dos grãos de feijão, pois a radiação recebida por estes durante o armazenamento teve efeito redutor na luminosidade e intensificador na coloração vermelha (Figura 1) e amarela. O valor médio de luminosidade foi diferente no FC (36,30) e FEA (41,73). De acordo com a análise de variância, observa-se que o modelo matemático com efeito quadrático é

¹ Graduanda em Biologia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, jessicavieira15@hotmail.com

² Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, beatrizsiqueira7@gmail.com

³ Graduanda em Química Industrial, Instituto Federal Goiano, Goiânia, GO, lorrnanara@hotmail.com.

⁴ Engenheira Agrônoma, Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, Goiânia, GO, priscilazb@cnpaf.embrapa.br

significativo ($p < 0,05$), embora tenha se ajustado melhor ($R^2 = 0,66$) aos dados dos feijões submetidos ao envelhecimento em câmara. O valor médio de intensidade de coloração vermelha (a^*) também foi estatisticamente diferente para o FC (10,45) e para FEA (12,74). Por meio da análise de variância, verifica-se que o modelo matemático com efeito linear é significativo ($p < 0,05$), e da mesma forma que a luminosidade, o modelo se ajusta melhor aos dados dos feijões envelhecidos artificialmente ($R^2 = 0,78$). O valor médio de intensidade de coloração amarela (b^*) foi estatisticamente diferente entre as duas condições de armazenamento, sendo 17,92 para FC e 18,69 para FEA, entretanto, o modelo matemático não foi significativo ($p > 0,05$). Embora os coeficientes de correlação obtidos tenham sido baixos, os modelos matemáticos gerados podem ser usados para prever o escurecimento de grãos de feijão cultivar Pérola. A exposição dos grãos à câmara simuladora de radiação solar conseguiu acelerar o escurecimento do FEA em 53 dias em relação ao FC. Os resultados estão de acordo com dados da literatura que demonstram que o escurecimento ocorre devido à oxidação dos compostos fenólicos presentes no tegumento, sendo a radiação solar um potente catalisador desta reação (BENINGER et al., 2005; JUNK-KNIEVEL; VANDENBERG; BETT, 2007). Em relação ao tempo de cocção, a amostra que ficou armazenada sob condições ambiente por 34 dias foi a que se apresentou mais difícil de cozinhar, necessitando de um tempo de 51,76 min., embora não tenha diferido da amostra controle armazenada por 62 dias, nem da amostra armazenada em câmara de simulação de radiação por 34 dias. Diferentemente do que tem sido relatado na literatura sobre armazenamento em condições adversas, a amostra submetida à câmara de simulação de radiação solar pelo maior período de tempo (62 dias) teve o menor tempo de cocção (35,76 min.), equivalendo ao grão recém-colhido. Sendo assim, pode-se afirmar que o escurecimento nem sempre está relacionado ao maior endurecimento dos grãos, pois as amostras controle escureceram menos, porém tiveram os maiores tempos de cocção e as amostras armazenadas em câmara com iluminação artificial forçada escureceram mais e, no entanto, apresentaram-se mais rápidas para cozinhar.

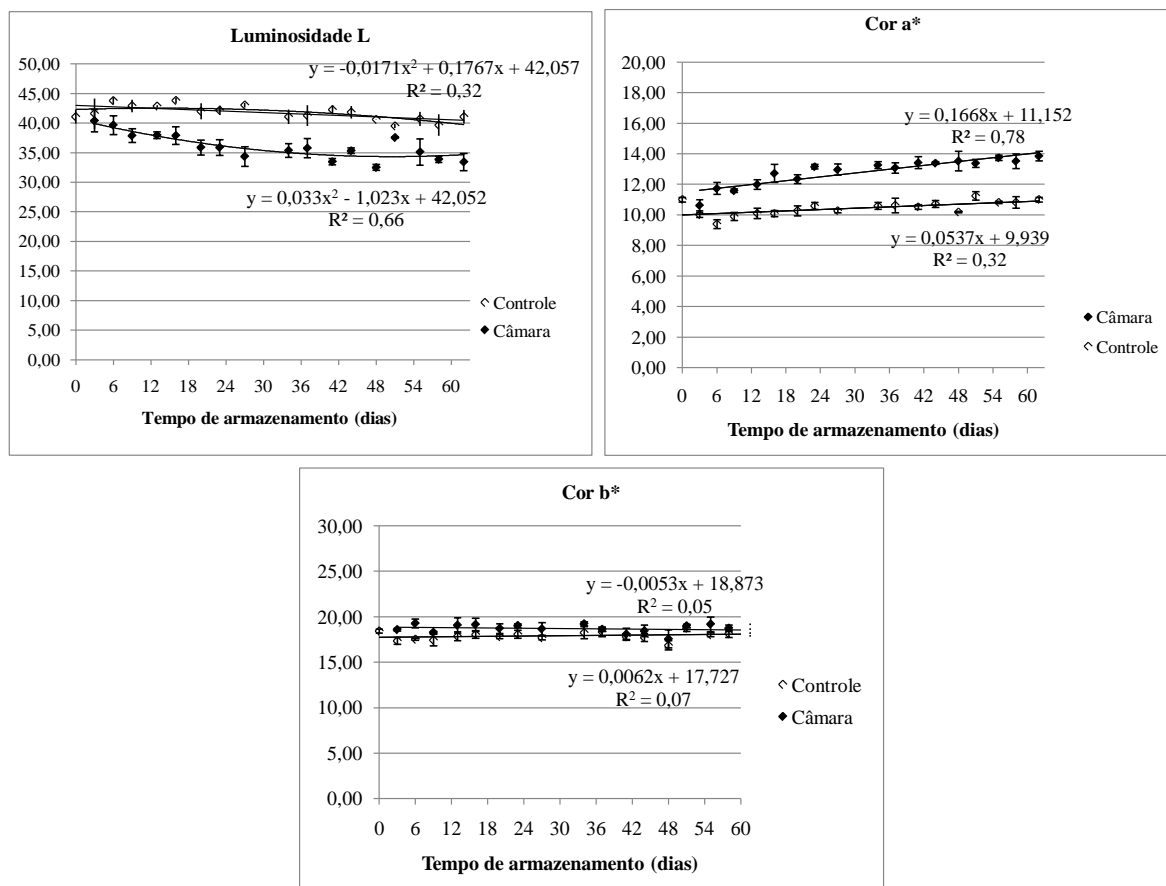


Figura 1. Luminosidade (L), cor a^* e cor b^* dos grãos de feijão cv Pérola ao longo do armazenamento em condições ambientes (controle) e em câmara de simulação de radiação solar (câmara).

Tabela 1. Tempo médio de cocção (min) de grãos de feijão carioca cv Pérola armazenados sob condições ambiente (controle) e em câmara simuladora de radiação solar (câmara).

Tempo de armazenamento (dias)	Condição	Tempo de cocção (min)
0	-	40,17 ^{bc} ± 3,06
34	Controle	51,76 ^a ± 3,53
	Câmara	47,51 ^{ab} ± 0,04
62	Controle	49,22 ^{ab} ± 1,71
	Câmara	35,76 ^c ± 1,82

Médias ± desvios-padrão seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES: A câmara de simulação de radiação solar apresentou-se eficiente para a aceleração do processo de escurecimento dos grãos de feijão, porém não para o de endurecimento, sendo necessários mais estudos para esclarecer os efeitos da câmara sobre este processo ou a verdadeira relação entre escurecimento e endurecimento de feijão carioca.

AGRADECIMENTOS: Ao pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Dr. Eduardo da Costa Eifert, pelo auxílio às análises estatísticas, e ao CNPq e à Embrapa, pelas bolsas de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

ALBRECHT, J. C.; CARVALHO, W. P. de. **BRS Requite: cultivar de feijoeiro comum de tipo de grão carioca com maior retardamento do escurecimento do grão para o Distrito Federal e Goiás.** Comunicado Técnico 124. Planaltina, 2006.

BENINGER, C. W.; GU, R. L.; PRIOR, D. C.; JUNK.; VANDENBERG, A.; BETT, K. E. Changes in polyphenols of the seed coat during the after-darkening process in pinto beans (*Phaseolus vulgaris* L). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 53, p. 7777-7782, 2005.

JUNK-KNIEVEL, D. C.; VANDENBERG, A.; BETT, K. E. An accelerated postharvest seed-coat darkening protocol for pinto beans grown across different environments. **Crop Science**, Madison, v. 47, p. 692-700, 2007.

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.

SARON, C.; FELISBERTI, M. I.; SANCHEZ, E. M. S. Construção de um simulador ambiental para envelhecimento acelerado de polímeros. **Anais**. Congresso brasileiro de engenharia e ciência dos materiais, v.14, São Pedro – SP, 2000.