

Alterações colorimétricas, texturométricas e de conteúdo protéico em lentilha submetida a envelhecimento acelerado

129

Guilherme Cassão Marques Bragança^{1,2}, Bianca Pio Ávila¹, Luis Otávio Pereira Cardozo³, Gabriela Dutra Alves³, Jander Luis Fernandes Monks³, William Peres¹, Moacir Cardoso Elias¹

RESUMO

Um dos grãos mais produzidos no mundo é a lentilha sendo uma importante fonte de proteínas e de outros nutrientes. A armazenagem é um dos processos mais influentes nas características físicas, químicas e nutricionais dos grãos. O envelhecimento do grão pode ocorrer de forma natural, sendo capaz de alterar algumas de suas características e para simulá-lo pode-se utilizar o teste de envelhecimento acelerado. Objetivou-se avaliar o efeito do envelhecimento acelerado sobre coloração, textura e teor de proteína total da lentilha. Os grãos foram avaliados antes e após o envelhecimento acelerado, realizado após permanência da lentilha por 96h a 40°C em estufa de circulação de ar forçado. Quanto aos parâmetros de colorimetria, se observou que os grãos envelhecidos apresentaram 43,63% de redução da luminosidade e cor no quadrante do vermelho ($a^*=7,51$), enquanto o grão novo apresentou $a^*=-3,97$, indicando coloração esverdeada. Os grãos envelhecidos apresentaram dureza 71,93% e mastigabilidade 62,56% superiores aos grãos novos, indicando redução de qualidade sensorial. Os grãos não apresentaram diferença significativa no teor proteico. Com base nos resultados concluiu-se que o envelhecimento acelerado foi significativamente influente sobre os parâmetros de cor e textura, porém, não alteraram teor de proteína de lentilha, indicando que se deve pensar em formas de armazenamento do grão que promovam a manutenção de sua qualidade sensorial e nutricional, agregando valor ao produto e revertendo em benefícios a produtores e consumidores.

Palavras-Chave: *Lens culinaris*, Consumo, Tecnológicos, Qualidade.

¹ Universidade Federal de Pelotas, Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Campus Capão do Leão, Av. Eliseu Maciel s/n, CEP 96010-900 – Telefone: (53) 32757284. Capão do Leão-RS. Pelotas-RS. E-mail: eliasmc@ufpel.tche.br

² Universidade da Região da Campanha, Avenida Tupy Silveira, 2099 B. Centro. CEP: 96400-110 - Telefone: (53) 32 42 82 44 Ramal 273. Bagé-RS. E-mail: guilhermebraganca@urcamp.edu.br

³ Instituto Federal Sul-Rio-Grandense. Rua Praça 20 de Setembro, 455 • Bairro Centro. Pelotas/RS. CEP 96015 – 360 • Telefone (53) 2123-1040. Pelotas-RS, jandermonks@pelotas.ifsul.edu.br

INTRODUÇÃO

Uma das fabáceas mais produzidas no mundo é a *Lens culinaris* L., conhecida como lentilha. Sua destinação é principalmente para o público infantil (Zia-UI-Haq et al., 2011) e como fonte proteica para os adeptos a não ingestão de produtos cárneos (Johnson et al., 2013).

Por ser importante fonte de proteínas, a lentilha apresenta sua ingestão de forma diária associada a melhorias na saúde frente a algumas doenças crônicas (Brummer et al., 2015), podendo ser o conteúdo protéico alterado de acordo com fatores físicos e/ou ambientais (Wang & Daun, 2006).

O envelhecimento do grão pode ocorrer de forma natural, sendo capaz de alterar algumas de suas características, e para simulá-lo pode-se utilizar o teste de envelhecimento acelerado. Segundo Silva (2002) através dos ensaios acelerados se obtém respostas sobre o comportamento da amostra durante sua vida útil de forma muito mais rápida, o que permite respostas preditivas, com base na aplicação de intensidades superiores de agentes degradantes sobre o produto.

Dentre os parâmetros que passam por alteração durante o envelhecimento natural e acelerado destacam-se o texturométrico, colorimétrico e teor de proteína. A textura é um dos parâmetros mais importantes para inclinar ao consumo de determinados alimentos, sendo um dos fatores decisivos na escolha e preferência sobre produtos alimentícios (Pankiewicz & Jamroz, 2013) consistindo em um indicativo de qualidade (Siqueira, 2013).

A cor tegumentar também é um dos principais parâmetros a serem considerados dentro da avaliação tecnológica dos grãos (Cezar et al., 2011), sendo fator determinante na compra e atribuição de valor econômico ao grão (SIQUEIRA, 2013).

Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito do envelhecimento acelerado sobre os parâmetros físicos de cor e textura, e sobre o teor de proteína total de lentilha.

MATERIAIS E MÉTODOS

Obtenção, envelhecimento e preparo das amostras

Os grãos foram adquiridos em comércio local de Pelotas-RS, com o cuidado de terem sido colhidos há menos de 3 meses e foram analisados logo em seguida da aquisição.

Após as avaliações iniciais uma parcela dos grãos foi colocada em estufa de ar forçado a 40°C, por 96 horas, para realização do processo de envelhecimento acelerado.

Para avaliação texturométrica preconizou-se cozinhar os grãos, tendo como base que os grãos serão consumidos na forma cozida. A cocção ocorreu em panela de pressão (2 atm, 120°C) na proporção 1:4 de água deionizada, por 15 minutos, tempo este necessário para adequado cozimento do grão novo, estabelecido como parâmetro.

As determinações foram realizadas no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão-RS/Brasil e no Laboratório de Química do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Campus Pelotas (IFSUL, Pelotas-RS/Brasil).

AVALIAÇÃO COLORIMÉTRICA

Para a determinação da coloração dos grãos utilizou-se um colorímetro Minolta modelo CR-300, com exposição dos dados colorimétricos nos eixos L*, a* e b*. Determinou-se também o ângulo HUE (°H) que, segundo Tiecher (2010), expressa a tonalidade da cor do alimento, e o croma que representa, segundo Trigo et al. (2012), a saturação da cor através dos cálculos propostos por Harder et al. (2007).

AVALIAÇÃO TEXTUROMÉTRICA

A texturometria da lentilha foi avaliada utilizando o equipamento *Stable Micro Systems Texture Analysers* (modelo TA.XT plus) conforme proposto por Ávila (2014).

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os valores atípicos foram identificados e removidos do banco de dados. Posteriormente, sendo atendidos os pressupostos, os dados foram submetidos à análise de variância através do teste F ($p \leq 0,05$). Constatando-se significância estatística ao nível de 5%, os efeitos dos tratamentos para duas amostras foram comparados pelo teste T ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros colorimétricos da lentilha nova e envelhecida são expostos na Tabela 1.

TABELA 1. Parâmetros colorimétricos de lentilha nova e envelhecida aceleradamente.

Variáveis independentes	L*	a*	b*	°Hue	Croma
Lentilha nova	86,55±0,5a ¹	-3,97±0,1b	23,24±0,7a	99,69±0,2a	23,57±0,7a
Lentilha envelhecida	49,84±0,8b	7,09±0,5a	12,27±0,2b	58,24±0,1b	13,76±0,7b

¹ Médias de dez repetições seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste T ($p \leq 0,05$) para os parâmetros colorimétricos de lentilha nova e lentilha envelhecida aceleradamente.

Quanto aos parâmetros de colorimetria se observou que o processo de envelhecimento acelerado promoveu redução de 43,63% da luminosidade, sendo o croma mais próximo a 0 (zero), indicativo de acinzentamento do grão. O grão novo teve tendência ao verde ($a^* = -3,97$) enquanto que o grão envelhecido apresentou a^* igual a 7,09, indicando coloração avermelhada. Os valores do parâmetro b^* indicam que o grão, ao passar pelo processo de envelhecimento acelerado, apresentou tendência à coloração azul, sendo esta mais escura que do grão novo, cuja convergência se vê para o amarelo, sendo este um valor sustentado pelo índice do $^{\circ}\text{Hue}$ (99,69) apresentado pelo grão novo, que o coloca com tonalidade amarela. Com $^{\circ}\text{Hue}$ igual a 58,64, o grão envelhecido aceleradamente mostra-se com tom alaranjado. Os dados colorimétricos são confirmatórios dos dados visualmente observados e apresentados na Figura 1, onde o grão novo apresentou-se com as cores verde e claro enquanto o grão envelhecido na cor avermelhado e menos brilhoso.

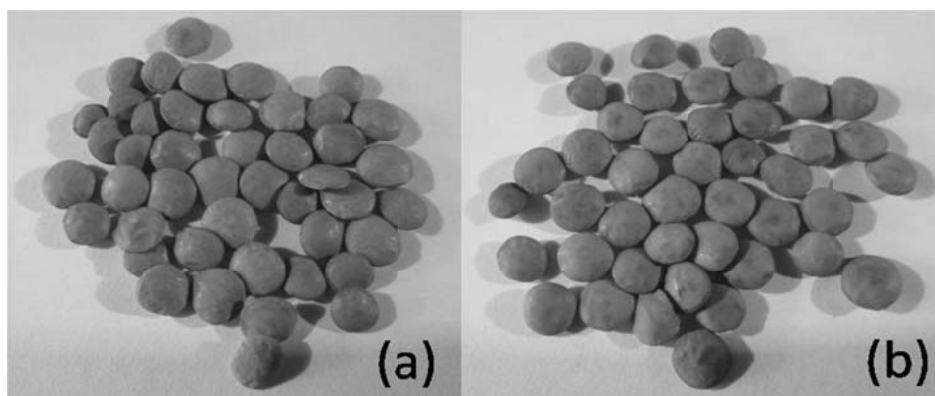


FIGURA 1. Lentilha nova (a) e lentilha envelhecida aceleradamente (b).

Os parâmetros texturométricos da lentilha nova e envelhecida são expostos na Tabela 2.

TABELA 2. Parâmetros texturométricos de lentilha nova e envelhecida aceleradamente.

Variáveis independentes	Dureza	Coabilidade	Mastigabilidade
Lentilha nova	7,94±0,1b ¹	0,29±0,2a	1,49±0,6b
Lentilha envelhecida	28,29±0,3a	0,20±0,5b	3,98±0,9a

¹ Médias de dez repetições seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste T ($p \leq 0,05$) para os parâmetros texturométricos de lentilha nova e lentilha envelhecida aceleradamente.

O envelhecimento acelerado promoveu aumento da dureza do grão em, aproximadamente, quatro vezes sendo este um parâmetro físico-sensorial de extrema importância para a determinação da qualidade e da intenção de compra por parte do consumidor. Grãos que apresentam maior dureza ou que demoram mais tempo para cozinhar não são bem aceitos pelos consumidores. A redução da coabilidade nos grãos envelhecidos denota diminuição da capacidade de formação de massa

alimentar consistente, o que garante a sensação bucal de alimento fragmentado e pode conduzir ao pensamento de produto de menor qualidade. O incremento do parâmetro de mastigabilidade demonstra que o grão envelhecido demanda maior força para efetiva mastigação, bem como, o número de revoluções mastigatórias necessárias é significativamente superior ao grão novo.

O teor de proteína total da lentilha nova e envelhecida é exposto na Tabela 3.

TABELA 3. Teor de proteína total de lentilha nova e envelhecida aceleradamente.

Variáveis independentes	Proteína total
Lentilha nova	25,91±0,08ns ^{1/}
Lentilha envelhecida	26,86±0,09ns

^{1/} Médias de três repetições seguidas de *ns* na coluna não diferem entre si pelo teste F ($p \leq 0,05$) para o teor de proteína total de lentilha nova e lentilha envelhecida aceleradamente.

Através da análise da Tabela 3 é possível observar que não houve diferença significativa no teor de proteína total da lentilha após envelhecimento acelerado. Isso indica que o envelhecimento acelerado não foi capaz de permitir perdas de compostos nitrogenados, sobretudo, proteínas e aminoácidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

Ávila, B. P. Efeito dos processamentos nas propriedades tecnológicas, sensoriais e nutricionais de feijão comum e caupi e sua aplicação em panificação. 130f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Pelotas, 2014.

Bragança, G. C. M., Ávila, B. P., Alves, G. D., Cardozo, L. O. P., Peres, W., Monks, J. L. F., & Elias, M. C. **Efeitos do envelhecimento acelerado nos parâmetros colorimétricos, textuométricos e teor de proteína em grãos de lentilha.** In: II Congresso Internacional de Gastronomia e Ciência de Alimentos. 1ed. Fortaleza-CE, 2016. ISBN 978-85-93068-00-3. Este trabalho aqui referenciado foi reeditado para ser publicado na VII Conferência de Pós-Colheita, deixando-se claro este fato conforme orientações recebidas por e-mail da organização. Logo, o trabalho intitulado “Alterações colorimétricas, textuométricas e de conteúdo protéico em lentilha submetida a envelhecimento acelerado” não é inédito, mas sim, uma reedição do trabalho “Efeitos do envelhecimento acelerado nos parâmetros colorimétricos, textuométricos e teor de proteína em grãos de lentilha”.

Brummer, Y., Kaviani, M., Tosh, S. M.. Structural and functional characteristics of dietary fibre in beans, lentils, peas and chickpeas. **Food Research International**, v. 7, p, 117-125, 2015.

Cezar, T. M.. **Fatores Nutricionais e Antinutricionais no Processamento de Feijão Comum Armazenado**. 58p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Paraná, 2011.

Coelho, S. R. M., Cielo, M. A.; Téó, C. R. P. A.. Pós-colheita de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.): efeito do armazenamento nas propriedades físico-químicas. **Revista Varia Scientia**. v. 06, n. 11, p. 43-49, 2006.

Del Bem, M. S.; Polesi, L. F., Sarmiento, S. B. S., Anjos, C. B. P. Propriedades Físico-químicas e Sensoriais de Massas Alimentícias Elaboradas com Farinhas de Leguminosas Tratadas Hidrotermicamente. **Alimentação e Nutrição**, Araraquara, v. 23, n. 1, p. 101-110, 2012.

Harder, M. N. C., Canniatti-Brazaca, S. G., Arthur, V.. Avaliação quantitativa por colorímetro digital da cor do ovo de galinhas poedeiras alimentadas com urucum (*Bixa orellana*). **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, 102, 339-342, 2007.

Johnson, C. R., Thavarajah, D., Combs J. R., Gerald F., Thavarajah, P. Lentil (*Lens culinaris* L.): A prebiotic-rich whole food legume. **Food Research International**. v. 51, p. 107-113, 2013.

Mendonça, K., Jacomino, A. P., Melhem, T. X., & Kluge, R. A. (2003). Concentração de etileno e tempo de exposição para desverdecimento de limão “siciliano”. **Brazilian Journal of Technology**, 6(2), 179-83.

Padovani, R. M., Lima, D. M., Colugnati, F. A., Rodriguez-Amaya, D. B.. Comparison of proximate, mineral and vitamin composition of common Brazilian and US foods. **Journal of Food Composition and Analysis**, 20(8), 733-738, 2007.

Pankiewicz, U.; Jamroz J.. Evaluation of Physicochemical and Sensory Properties of Ethanol Blended with Pear Nectar. **Czech Journal of Food Science**. Vol 31.1 : 66-71, 2013;

Silva, A. C. **Estudo da durabilidade de compósitos reforçados com fibras de celulose**. São Paulo: Escola Politécnica/USP, 2002. 128p. Dissertação Mestrado.

Silva, L. H., Paucar-Menacho, L. M., Vicente, C. A., Salles, A. S., Steel, C. J., Chang, K. Y.. Desenvolvimento de pão de fôrma com a adição de farinha de okara. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, SP, v1-12, 315-322. 2009.

Siqueira, B. dos S.. **Desenvolvimento dos fenômenos de escurecimento e endurecimento em feijão carioca: aspectos bioquímicos e tecnológicos**. Dissertação. Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás, 2013.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TACO) – UNICAMP.- 4 ed. rev. e ampl.. – Campinas: **NEPA-UNICAMP**. 161p. Gráfica Book Editora. Campinas-SP, 2011.

Tiecher, A. **Efeito da radiação UV-C na expressão gênica e nas respostas bioquímico-fisiológicas em frutos de tomate (*Solanum lycopersicum* Mill.)**. 62f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas; 2010.

Trigo, J. M. **Efeito de revestimentos comestíveis na conservação de mamões minimamente processados**. *Brazilian Journal of Food Technology*. 2012, vol.15, n.2, pp. 125-133. Epub May 08, 2012. ISSN 1981-6723.

Wang, N., Daun, J. K.. Effects of variety and crude protein content on nutrient and anti-nutrients in lentils (*Lens culinaris*, L.). *Food Chemistry*,95: 493–502, 2006.

Zia-UI-Haq, M., Ahmad, S., Shad, M. A., Iqbal, S., Qayum, M., Ahmad, A., Luthria, D. L., Amarowicz, R.. 2011. Compositional studies of lentil (*Lens culinaris* medik.) cultivars commonly grown in Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*, v.43, p 1563-1567.