

Avaliação de amêndoas de baru *in natura* armazenadas em diferentes embalagens

Evaluation of uncooked baru almonds stored in different packages

Vanesa Beny da Silva Xavier Reis^{1,*}, André José de Campos¹, Kari Katiele Souza Araujo¹, Pâmella de Carvalho Melo¹ e Juliano de Lima Reis²

¹ Programa de Mestrado em Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Goiás-Câmpus Henrique Santillo-BR 153, Nº 3105, Fazenda Barreiro do Meio, Anápolis, GO, Brasil

² Universidade Estadual de Goiás-Câmpus Palmeiras de Goiás-Rua S7, S/N, Setor Sul, Palmeiras de Goiás, GO, Brasil

(*E-mail: vanesa_reis@hotmail.com)

<https://doi.org/10.19084/rca.17173>

Recebido/received: 2018.04.20

Aceite/accepted: 2018.11.21

RESUMO

A amêndoa de baru (*Dipteryx alata* Vog.), é uma importante fonte de nutrientes e uma alternativa culinária para a confecção de diversos pratos e inserção em dietas saudáveis. O seu uso e comercialização contribui para a preservação do bioma Cerrado, porém a falta de estudos e conhecimento inerentes à sua conservação no período pós-colheita pode limitar a sua utilização e conduzir a relevantes perdas. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características físicas e químicas na qualidade e conservação das amêndoas de baru *in natura*. Foram avaliados o ganho de massa, firmeza, sólidos solúveis totais, pH e acidez titulável de amêndoas, em 5 tipos de embalagens: polipropileno (PP), cloreto de polivinila + poliestireno expandido (PVC + EPS), polietileno de baixa densidade (PEBD), polietileno tereftalato (PET) e controle), armazenadas em B.O.D. a $10 \pm 2^\circ\text{C}$. A embalagem PP apresentou os menores valores de ganho de massa e de acidez titulável. As embalagens PP e PVC + EPS obtiveram valores superiores às demais para pH no final do armazenamento, não sendo constatada variação significativa para a firmeza durante o armazenamento. Com base nos resultados, conclui-se que amêndoas de baru *in natura* podem ser conservadas por refrigeração durante 42 dias, sendo que, dentre as embalagens estudadas, as que apresentaram os parâmetros mais favoráveis foram PP e PVC + EPS.

Palavras-chave: *Dipteryx alata* Vog., qualidade, atmosfera modificada, conservação.

ABSTRACT

The almond of baru (*Dipteryx alata* Vog.) is an important source of nutrients and a culinary alternative for making healthy dishes and diets. Its use and archiving for conservation of the Cerrado biome, but a failure of studies and practices inherent to its life in case of exclusion can limit its use and lead to damages to knowledge. In this way, the present work had as objective to evaluate as physical and technical characteristics in the quality and conservation of uncooked baru almonds. It was evaluated the mass gain, firmness, total soluble solids, pH and titratable acidity of almonds in 5 types of condensation polyethylene (PP), polyvinyl chloride + expanded polystyrene (PVC + EPS), low density polyethylene (LDPE), polyethylene terephthalate (PET) and control) stored in BOD at $10 \pm 2^\circ\text{C}$. The PP packaging is composed of small values of mass gain and titratable acidity. The PP and PVC + EPS packages obtained values similar to and higher than the pH values without end of departure, and no significant change was observed for a firmness during storage. Based on the results, it can be concluded that in-kind clay almonds can be preserved by refrigeration for 42 days. Among the packages studied, the most favorable are PP and PVC + EPS.

Keywords: *Dipteryx alata* Vog., quality, modified atmosphere, conservation.

INTRODUÇÃO

A semente do baru (*Dipteryx alata* Vog.) é um tipo de amêndoa muito consumida pela população da região do Cerrado, podendo ser utilizada na elaboração de diversos pratos como paçoca, pé de moleque, barra de cereais, pães, biscoitos, licores, extração de óleo, e ainda, como fonte de inspiração para a gastronomia. O uso do baru, em produtos alimentícios tradicionais e em dietas de produtos saudáveis, além de aumentar o valor nutritivo destes, ainda contribui para a preservação do bioma Cerrado e para o aumento da renda e qualidade de vida das comunidades rurais que exploram esse recurso. (Santos *et al.*, 2012; Czeder *et al.*, 2012; Carneiro *et al.*, 2014; Santiago *et al.*, 2018).

As amêndoas desse fruto, de diferentes regiões geográficas do Cerrado goiano, se caracterizam por apresentar valores baixos de umidade, elevados teores de proteínas e de lipídios. A composição da amêndoa de baru, com consideráveis conteúdos de ácidos gordos monoinsaturados, fibra dietética, vitamina E e zinco, comprovou ter efeito benéfico na saúde humana (Vera *et al.*, 2009; Bento *et al.*, 2014; Santiago *et al.*, 2018). Segundo Borges *et al.* (2014), a amêndoa de baru é boa fonte de compostos bioativos apresentando maior bioatividade que muitos frutos e amêndoas amplamente distribuídos consumidos e mais populares no Brasil.

Porém, apesar da importância nutricional e econômica do baru, dados sobre pós-colheita dos frutos são escassos (Oliveira *et al.*, 2016), o que favorece perdas quanto ao valor nutricional ou mesmo de todo o produto, muitas vezes inviabilizando seu uso. Para tanto, o uso de refrigeração, aliada à atmosfera modificada passiva, já se destaca como possibilidade no prolongamento da vida útil de frutos, incluindo os secos, refletindo-se na dilatação do período de comercialização destes. A utilização de embalagens com baixa permeabilidade ao vapor de água, como exemplo de atmosfera passiva, evita trocas entre as amêndoas e o ambiente externo, conservando a umidade inicial do produto. Ao evitar as trocas gasosas, a embalagem promove concentração de CO₂ e diminuição de O₂, devido à própria respiração pós-colheita, característica dos produtos vegetais, criando dentro da embalagem uma atmosfera diferente da

exterior, sendo caracterizada como passiva (Silva *et al.*, 2009; Mantilla *et al.*, 2010; Mendanha, 2014).

Portanto, o baru que é um fruto sazonal, requer planejamento adequado quanto a forma de armazenamento, para que fique viável durante toda a entressafra, como forma de manter um produto de qualidade para os consumidores, durante todo o ano. O uso de embalagem adequada facilita o manuseio do produto, protege contra danos provocados no processo de transporte, agrega valor e incentiva o consumo, e como função principal, protege o alimento de danos causados pelo ambiente externo e aumenta a vida útil (Gonçalves *et al.*, 2008; Mantilla *et al.*, 2010).

Nesse aspecto, este trabalho teve como objetivo avaliar as características físicas e químicas de amêndoas de baru *in natura* armazenadas em diferentes embalagens, durante tempo determinado.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no laboratório de Secagem e Armazenamento de Produtos Vegetais, do Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo, da Universidade Estadual de Goiás – Anápolis/GO. Os frutos de baru foram oriundos de diversas propriedades rurais da cidade de Palmeiras de Goiás, localizada a 16° 47' 22" Sul, 49° 55' 58" Oeste, no estado de Goiás. Foram utilizados apenas frutos desprendidos naturalmente da sua árvore de origem, visando assegurar sua maturidade fisiológica. As amêndoas foram extraídas, por meio da quebra do fruto com a utilização de morsa mecânica de bancada nº 6.

Utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x7 (embalagens x dias de análise), sendo realizadas 3 repetições por tratamento. As embalagens utilizadas foram: polipropileno (PP), polietileno de baixa densidade (PEBD), cloreto de polivinila + poliestireno expandido (PVC+ EPS), polietileno tereftalato (PET) e bandeja de poliestireno expandido sem recobrimento, o qual configurou o tratamento controle. Foram realizadas 7 dias de análises, em intervalos de 7 dias, totalizando um armazenamento de 42 dias (0, 7, 14, 21, 28, 35 e 42

dias). As embalagens, contendo 9 amêndoas cada, foram conservadas por refrigeração em incubadora B.O.D (*Biochemical Oxygen Demand*), à temperatura de $10\pm 2^{\circ}\text{C}$ e $70\pm 4\%$ de humidade relativa (HR).

Análises físicas e químicas

O ganho de massa das amêndoas, decorrente principalmente do ganho de humidade destas pelo ar atmosférico, foi determinado por meio da pesagem em balança de precisão modelo Gehaka BG400, em porcentagem, considerando o ganho de massa, calculado pela diferença entre a massa contida nas embalagens, obtida em cada intervalo de tempo, e a massa inicial das embalagens com as amêndoas.

A firmeza foi determinada pelo uso do texturômetro CT3 Brookfield, utilizando ponteira proube tipo agulha, com a profundidade de penetração de 2 mm e velocidade de penetração de $6,9\text{ mm s}^{-1}$, sendo os resultados expressos em cN (centiNewton).

Para determinação do pH, sólidos solúveis totais e acidez titulável as amêndoas foram trituradas em processador da marca Philips Walita, com 400 W de potência, por 1 minuto, até a obtenção de uma farinha homogênea, a qual foi hidratada com água destilada, na proporção de 1:1, visando a obtenção de uma solução necessária para estas análises. O potencial hidrogeniônico (pH) foi determinado com potenciômetro portátil modelo pHmetro GEHAKA. Os sólidos solúveis totais (SST) foram medidos por meio de leitura refratométrica, com refratômetro Abbe *refractometer* Quimis, em $^{\circ}\text{Brix}$.

A acidez titulável (AT) foi determinada por titulação em solução padronizada de hidróxido de sódio $0,1\text{ mol L}^{-1}$, usando fenolftaleína 1% como indicador. Estas análises foram feitas de acordo com AOAC (2012).

Análise estatística

Os dados obtidos nas análises foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o Software SISVAR 5.3 (Ferreira, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 apresenta os valores médios de ganho de massa das amêndoas de baru, durante o armazenamento para cada tipo de embalagem utilizada. Durante os quarenta e dois dias de armazenamento o maior incremento na massa das amêndoas foi observado no tratamento controlo (1,38%). Em contrapartida, todas as embalagens utilizadas apresentaram, ao final do armazenamento, ganho de massa inferior a 1% e se diferiram estatisticamente do tratamento controlo, sendo que a embalagem de polipropileno (PP) obteve os menores valores em todo o armazenamento, chegando ao final deste com um incremento total de massa de 0,55%.

Sousa *et al.* (2012), afirmaram que algumas embalagens podem apresentar boa barreira ou não à passagem de gases, incluindo o vapor de água, em função da espessura e do tipo de polímero que

Quadro 1 - Valores de ganho de massa (%) de amêndoas de baru *in natura* armazenadas em diferentes embalagens por 42 dias

Dias	PET ¹	PP	PVC+EPS	PEBD	Controlo
0	0 aA*	0 aA	0 bA	0 aA	0 cA
7	0,16 aA	0,12 aA	0,22 abA	0,17 aA	0,38 bcA
14	0,3 aA	0,20 aA	0,31 abA	0,33 aA	0,73 abA
21	0,44 aA	0,27 aA	0,48 abA	0,4 aA	0,89 abA
28	0,53 aAB	0,37 aB	0,62 abAB	0,46 aAB	1,07 abA
35	0,63 aAB	0,47 aB	0,72 aAB	0,52 aB	1,23 aA
42	0,64 aB	0,55 aB	0,88 aAB	0,59 aB	1,38 aA

*Valores seguidos de letras iguais, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ¹PET (polietileno tereftalato), PP (polipropileno), PVC+ EPS (cloreto de polivinila + poliestireno expandido), PEBD (polietileno de baixa densidade), Controlo (bandeja de poliestireno expandido sem recobrimento).

constitui a embalagem. Esses fatores podem justificar o facto da embalagem de polipropileno (PP) apresentar menor permeabilidade ao vapor de água e, conseqüentemente, menor ganho de massa das amêndoas de baru.

Lima e Sousa (2001) armazenaram castanhas de caju fritas, em embalagem de polietileno e observaram que a humidade aumentou durante o armazenamento, já que as embalagens utilizadas apresentaram pouca barreira ao vapor de água. Enquanto Rabêlo (2007), que também utilizou embalagem de polipropileno, no armazenamento de amêndoas de pequi, constatou que a humidade do produto permaneceu em níveis que dificultaram o desenvolvimento de microrganismos, em 80 dias de armazenamento.

O ganho de humidade em produtos armazenados determina a atividade de água do produto e essa atividade é o que se relaciona com as reações de degradação, sendo, portanto, diretamente proporcionais (Malheiros, 2007). Dessa forma, o ganho de humidade é fator importante no processo de deterioração de amêndoas, por influenciar na rancificação, alteração da textura e no teor de sólidos solúveis das mesmas. Portanto, nas condições desse experimento a utilização de embalagens comprovou a redução do ganho de umidade das amêndoas durante o armazenamento sendo que alguns tipos mais que outros.

Todas as embalagens apresentaram acréscimo nos valores de firmeza durante o período experimental, porém os valores médios de firmeza, encontrados para as amêndoas no armazenamento, não variaram significativamente para nenhum tratamento e apresentaram valores no intervalo de 3683,3 a 5086,7 cN (Figura 1).

No caso dos frutos secos, em geral, e porque alguns desses frutos já são duros na natureza, um aumento na dureza pode ser muito comprometedor e determinar um alto grau de perda de produto, tornando-se fundamental que as condições de armazenamento não produzam mudanças significativas nesse atributo (Guiné *et al.*, 2014).

Como no presente trabalho, Mexis *et al.* (2009), também não observaram mudanças significativas para a textura de amêndoas após 12 meses

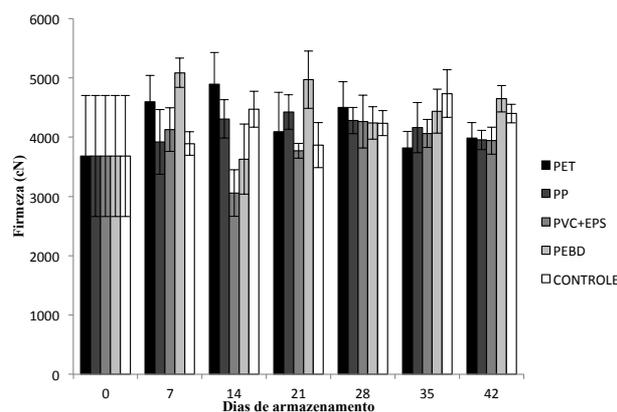


Figura 1 - Valores de Firmeza (cN) de amêndoas de baru *in natura* armazenadas em diferentes embalagens por 42 dias. ^{n.s.}Diferença não significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. PET (polietileno tereftalato), PP (polipropileno), PVC+ EPS (cloreto de polivinila + poliestireno expandido), PEBD (polietileno de baixa densidade), Controle (bandeja de poliestireno expandido sem recobrimento).

de armazenamento, neste caso devido, provavelmente, à proteção adequada contra a humidade ambiental fornecida pelas embalagens utilizadas. Entretanto para as amêndoas de baru estudadas no presente experimento, a utilização de embalagem não mostrou ser fator significativo para mudanças na textura das mesmas uma vez que não houve diferença significativa entre qualquer uma delas com relação ao tratamento controle.

Em relação ao parâmetro sólidos solúveis totais (Quadro 2), das amêndoas de baru *in natura*, os valores médios variaram de 31,33 a 10,06° Brix evidenciando diferença significativa entre médias para a interação das embalagens com os dias de armazenamento.

Dessimoni-Pinto *et al.* (2010) encontraram valores médios de sólidos solúveis totais de amêndoa de baru de 12°Brix, semelhante ao observado para este trabalho.

Com relação aos tratamentos, para as embalagens, foi constatada diferença significativa apenas no 7° dia de armazenamento, no qual o valor mais elevado foi o expresso pelo tratamento controle. Entretanto, todos os tratamentos chegaram ao último dia de armazenamento com valores médios não diferindo estatisticamente entre si.

Quadro 2 - Valores de sólidos solúveis totais (⁰Brix) de amêndoas de baru *in natura* armazenadas em diferentes embalagens por 42 dias

Dias	PET ¹	PP	PVC+EPS	PEBD	Controlo
0	31,33 aA*	31,33 aA	31,33 aA	31,33 aA	31,33 aA
7	11,53 cdC	10,06 cC	15,10 bcdB	11,20 cC	21,00 bA
14	11,10 dA	11,2 cA	12,2 dA	10,9 cA	12,1 dA
21	15,30 bcA	16,10 bA	17,20 bcA	16,53 bA	15,93 cA
28	17,30 bA	16,90 bA	17,77 bA	14,50 bcA	15,70 cdA
35	14,23 bcdA	15,60 bA	13,53 cdA	14,13 bcA	16,43 cA
42	17,10 bA	15,21 bA	16,20 bcA	14,23 bcA	16,27 cA

* Valores seguidos de letras iguais, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

¹PET (polietileno tereftalato), PP (polipropileno), PVC+ EPS (cloreto de polivinila + poliestireno expandido), PEBD (polietileno de baixa densidade), Controlo (bandeja de poliestireno expandido sem recobrimento).

Relativamente aos dias de armazenamento, para todas as embalagens, o maior valor foi observado no início da experiência (dia 0) e o menor no 14º dia, sendo que após este período houve aumento nos valores médios que se mantiveram até o último dia de análise, para a maioria das embalagens. Durante o período experimental, a média geral do tratamento controlo (18,40ºBrix) foi superior aos restantes tratamentos, diferindo do tratamento PEBD (16,12ºBrix) que apresentou o menor valor.

Segundo Jeronimo e Kanesiro (2000), o aumento de sólidos solúveis totais é decorrente da transformação das reservas acumuladas durante a formação e o desenvolvimento desses sólidos em açúcares solúveis.

Relativamente à concentração de sólidos solúveis totais, foi possível perceber que o aumento de humidade das amêndoas demonstraram uma relação direta com este parâmetro, o que pode estar relacionado com o aumento da atividade

metabólica da amêndoa devido ao ganho de humidade pois, segundo Brigante (2013), para sementes armazenadas o incremento do teor de água acelera seu metabolismo.

Os valores de pH, encontrados para as amêndoas de baru, são expressos no Quadro 3. Os valores médios de pH só apresentaram diferença, em relação à embalagem utilizada, a partir do 35º dia, no qual, os maiores valores foram encontrados para as embalagens PET e PEBD. No último dia de armazenamento todas as embalagens apresentaram valores médios semelhantes e, apenas, o controlo diferiu significativamente, apresentando o menor valor observado (6,53), sendo desse tratamento, também, o menor valor médio de pH durante o armazenamento (6,25).

Malheiros (2007), correlaciona o pH à atividade de água (*A_w*) de produtos com baixa humidade durante o armazenamento, justificando menor valor de pH para os tratamentos que apresentam

Quadro 3 - Valores de pH de amêndoas de baru *in natura* armazenadas em diferentes embalagens, durante o período de 42 dias

Dias	PET ¹	PP	PVC+EPS	PEBD	Controlo
0	6,00 cA*	6,00 bA	6,00 cA	6,00 cA	6,00 dA
7	6,07 cA	6,06 bA	6,03 cA	6,12 cA	6,01 dA
14	6,15 cA	6,19 bA	6,14 bcA	6,16 cA	6,09 cdA
21	6,16 cA	6,12 bA	6,14 bcA	6,06 cA	6,09 cdA
28	6,15 cA	6,17 bA	6,28 bA	6,18 cA	6,24 cA
35	7,11 aA	6,82 aBC	6,90 aBC	7,0 aAB	6,8 aC
42	6,75 bA	6,76 aA	6,82 aA	6,76 bA	6,53 bB

* Valores seguidos de letras iguais, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ¹PET (polietileno tereftalato), PP (polipropileno), PVC+ EPS (cloreto de polivinila + poliestireno expandido), PEBD (polietileno de baixa densidade), Controlo (bandeja de poliestireno expandido sem recobrimento).

maior ganho de humidade e, portanto, atividade de água. Esse facto pode ser observado nesse trabalho, no qual os menores valores de pH, no final do armazenamento, foram expressos pelo tratamento controlo, sendo este, o tratamento que maior aumento de humidade apresentou.

Todos os tratamentos de embalagem apresentaram tendência de aumento no pH com o decorrer do armazenamento, sendo que ao final dos 42 dias de ensaio experimental, as amêndoas de baru emba-ladas apresentaram os valores mais elevados dessa variável, principalmente no acondicionamento com PVC+EPS.

Os valores de pH, nas condições desta experiência, variaram de 6,00 a 7,11, corroborando com os valores apresentados por Almeida (1998), de pH 6,11 para amêndoa de baru *in natura*; e Martins (2006), que determinou valor de pH de 6,09, para essa mesma amêndoa e Lemos *et al.* (2012) que refere valores de pH 6,00 e 6,01 para amêndoa de baru com película e sem película, respectivamente.

Dessimoni-Pinto *et al.* (2010) afirma que o pH próximo da neutralidade é característica inerente às amêndoas, com resultado semelhante para amêndoa de macaúba (6,94).

No caso da acidez titulável (Quadro 4), os fatores embalagens e dias de análise não apresentaram interação significativa. Os valores médios desse parâmetro variaram entre 1,04 a 0,43% e diminuíram até ao 14º dia de armazenamento, sendo que após esse período, os valores sofreram oscilação até o último dia de análise, com redução mais significativa do dia zero para o 7º dia de análise.

Martins (2006) refere, valores para a acidez titulável de 14,44% e 5,31%, para amêndoas de baru e

caju, respectivamente, diferente do encontrado por Melo *et al.* (1998), em que o valor da acidez observado, para castanha de caju crua, foi de 0,96%. Segundo esse autor esta diferença pode ser devido ao processo de extração da amêndoa, distinto em ambos os casos, além da proveniência dos frutos, assim como a metodologia usada para a determinação da acidez titulável. Lemos (2012) em estudos com amêndoa de baru, com película, determinou valores de acidez de 0,92% e sem película de 0,8%, valores esses que se assemelham com os dados de acidez titulável encontrados neste trabalho.

Essa diminuição inicial e relativa estabilidade dos teores de acidez durante o armazenamento podem indicar a não deterioração das amêndoas durante esse período de avaliação, mantendo sua qualidade, pois segundo Brigante (2013), em sementes oleaginosas, um aumento de acidez denota deterioração, pelo facto de ser indicativo de que os lipídios sofreram quebras nas cadeias de trigliceróis, liberando ácidos gordos. Além disso, segundo Lemos *et al.* (2012), a presença de antioxidantes naturais nas amêndoas de baru pode estar relacionado com a pequenas alterações nas proporções de ácidos gordos insaturados.

Em relação às diferentes embalagens testadas, o valor médio de acidez titulável mais elevado foi o das amêndoas acondicionadas na embalagem do tipo PVC+EPS diferindo estatisticamente somente da embalagem PP. Esse comportamento indica melhor desempenho para a embalagem PP, cujos frutos apresentaram menor valor de acidez, sugerindo maior eficiência da embalagem na estabilidade da qualidade do produto armazenado (Brigante, 2013).

Ghirardello *et al.* (2013), trabalhando com avelãs concluiu que a conservação a baixa temperatura,

Quadro 4 - Valores médios de acidez titulável¹ (%) das amêndoas de baru *in natura* armazenadas em diferentes embalagens e dias de armazenamento

Dias	0	7	14	21	28	35	42
AT (%)	1,04 a*	0,55 bc	0,43 d	0,56 bc	0,49 cd	0,50 cd	0,58 b
Embalagem	PET ²	PP	PVC+EPS	PEBD	Controlo		
AT (%)	0,60 ab	0,57 b	0,63 a	0,59 ab	0,59 ab		

* Médias seguidas de letras iguais na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ¹AT = acidez titulável. ²PET (polietileno tereftalato), PP (polipropileno), PVC+ EPS (cloreto de polivinila + poliestireno expandido), PEBD (polietileno de baixa densidade), Controlo (bandeja de poliestireno expandido sem recobrimento).

durante 12 meses, permitiu manter um baixo nível de acidez e reduzida oxidação lipídica nestas, com o melhor desempenho para as em embalagem sob atmosfera modificada. Este facto também foi observado em amêndoas de baru armazenadas em refrigeração, onde os valores encontrados para acidez também se mostraram baixos durante o armazenamento.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, amêndoas de baru *in natura* podem ser armazenadas por 42 dias, sob refrigeração, sem apresentar indícios de deterioração. Das embalagens avaliadas, as que revelaram maior eficácia no armazenamento da amêndoa de baru *in natura* foram PP e PVC+EPS, as quais permitiram uma conservação mais adequada dos atributos de qualidade dessas amêndoas, mantendo as suas características físicas e químicas durante a pós-colheita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, S.P. (1998) – Frutas nativas do Cerrado: caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes. In: Sano, S.M. & Almeida, S.P. (Eds.) – *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina: EMBRAPA – CPAC, 556 p.
- AOAC (2012) – Association of Official Analytical Chemistry. *Official methods of analysis*. 19th ed. Gaithersburg. 3000 p.
- Bento, A.P.N.; Cominetti, C.; Simões Filho, A. & Naves, M.M.V. (2014) – Baru almond improves lipid profile in mildly hypercholesterolemic subjects: a randomized, controlled, crossover study. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, vol. 24, n. 12, p. 1330-1336. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2014.07.002>
- Borges, T.H.; Rodrigues, N.; Souza, A.M. & Pereira, J.A. (2014) – Effect of different extraction conditions on the antioxidant potential of baru almonds (*Dipteryx alata* Vog.): comparison to common nuts from Brazil. *Journal of Food and Nutrition Research*, vol. 53, n. 2, p. 180-188.
- Brigante, G.P. (2013) – *Deterioração de sementes de girassol durante o armazenamento*. 2013. Tese de doutoramento em produção vegetal, Lavras, Universidade Federal de Lavras. 206 p.
- Carneiro, V.A.; Gomes, H.B.; Nasser, M.D. & Resende, H.G. (2014) – O Baru (*Dipteryx alata* Vog.) como exemplo de incremento de renda e de sustentabilidade de comunidades rurais no cerrado goiano: um relato de experiência via seminários da disciplina “Sistemas Agrários de Produção e Desenvolvimento Sustentável”. *Revista Interatividade*, vol. 2, n. 2, p. 42-52.
- Czedler, L.P.; Fernandes, D.C.; Freitas, J.B. & Naves, M.M.V. (2012) – Baru almonds from different regions of Brazilian Savanna: Implications on physical and nutritional characteristics. *Agricultural Sciences*, vol. 3, n. 5, p. 745-754. <http://dx.doi.org/10.4236/as.2012.35090>
- Dessimoni-Pinto, N.A.V.; Silva, V.D.; Batista, A.G.; Vieira, G.; Souza, C.D.; Dumont, P.V. & Santos, G.D. (2010) – Características físico-químicas da amêndoa de macaúba e seu aproveitamento na elaboração de barras de cereais. *Alimentos e Nutrição*, vol. 21, n. 1, p. 79-86.
- Ferreira, D.F. (2010) – *SISVAR – Sistema de análise de variância*. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA.
- Ghirardello, D.; Contessa, C.; Valentini, N.; Zeppa, G.; Rolle, L.; Gerbi, V. & Botta, R. (2013) – Effect of storage conditions on chemical and physical characteristics of hazelnut (*Corylus avellana* L.). *Postharvest Biology and Technology*, vol. 81, p. 37-43. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2013.02.014>
- Gonçalves, A.A.; Passos, M.G. & Biedrzycki, A. (2008) – Percepção do consumidor com relação à embalagem de alimentos: tendências. *Estudos Tecnológicos em Engenharia*, vol. 4, n. 3, p. 271-283. <http://doi.org/10.4013/ete.20083.10>
- Guiné, R.P.F.; Almeida, C.F.F. & Correia, P.M.R. (2014) – Efeito da embalagem nas propriedades físico-químicas de amêndoas durante o armazenamento. In: *Jornadas Fruteiras Tradicionais do Algarve*, Loulé, 10 p.
- Jeronimo, E.M. & Kanesiro, M.A.B. (2000) – Efeito da associação de armazenamento sob refrigeração e atmosfera modificada na qualidade de mangas ‘Palmer’. *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol. 22, n. 2, p. 237-243.

- Lemos, M.R.B.; Siqueira, E.M. de A.; Arruda, S.F. & Zambiasi, R.C. (2012) – The effect of roasting on the phenolic compounds and antioxidant potential of baru nuts [*Dipteryx alata* Vog.]. *Food Research International*, vol. 48, n. 2, p. 592–597. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.05.027>
- Lima, J.R. & Sousa, M.M.M. (2001) – Influência do tipo de óleo utilizado para fritura na estabilidade de amêndoas de castanha de caju. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, vol. 19, n. 1.
- Malheiros, G.C. (2007) – *Estudo da alteração da cor e degradação da clorofila durante a armazenagem de erva-mate tipo chimarrão*. Dissertação apresentada à Universidade Federal de Santa Maria, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação Ciência e tecnologia de alimentos, para obtenção do título de mestre. Santa Maria, RS. 104 p.
- Mantilla, S.P.S.; Mano, S.B.; Vital, H. de C. & Franco, R.M. (2010) – Modified atmosphere in food preservation. *Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais*, vol. 8, n. 4, p. 437-448. <http://dx.doi.org/10.7213/cienciaanimal.v8i4.11000>
- Martins, B.A. (2006) – *Avaliação físico-química de frutos do Cerrado in natura e processados para a elaboração de multimisturas*. Dissertação de mestrado em Ecologia e Produção Sustentável – Universidade Católica de Goiás, Goiânia. 61 p.
- Melo, M.L.P.; Maia, G.A. & Silva, A.P.V. (1998) – Caracterização físico-química da amêndoa da castanha-de-caju (*Anacardium occidentale* L.) crua e tostada. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, vol. 18, n. 2, p. 184-187. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20611998000200008>
- Mendanha, R.S.R.R. (2014) – *Atmosfera modificada na embalagem de fruta, vegetais inteiros e minimamente processados*. Dissertação de mestrado em Engenharia Alimentar – Instituto Superior de Agronomia, Portugal, Lisboa. 68 p.
- Mexis, S.F.; Badeka, A.V. & Kontominas, M.G. (2009) – Quality evaluation of raw ground almond kernels (*Prunus dulcis*): Effect of active and modified atmosphere packaging, container oxygen barrier and storage conditions. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, vol. 10, n. 4, p. 580-589. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2009.05.002>
- Oliveira, D.E.C. de; Resende, O. & Costa, L.M. (2016) – Efeitos da secagem na coloração dos frutos de baru (*Dipteryx alata* Vogel). *Revista Agro@ambiente*, vol. 10, n. 4, p. 364-370. <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v10i4.3584>
- Rabêlo, A.M. da S. (2007) – *Avaliação da secagem, torrefação e estabilidade da castanha de pequi (Caryocar brasiliense Camb.)*. Tese de doutoramento em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO. 46 p.
- Santiago, G.L.; Oliveira, I.G.; Horst, M.A.; Naves, M.M.V. & Silva, M.R. (2018) – Peel and pulp of baru (*Dipteryx alata* Vog.) provide high fiber, phenolic content and antioxidant capacity. *Food Science and Technology*, vol. 38, n. 2, p. 244-249. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-457x.36416>
- Santos, G.G.; Silva, M.R.; Lacerda, D.B.C.L.; Martins, D.M. de O. & Almeida, R. de A. (2012) – Aceitabilidade e qualidade físico-química de paçocas elaboradas com amêndoa de baru. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, vol. 42, n. 2, p. 159-165. <http://dx.doi.org/10.1590/S1983-40632012000200003>
- Silva, A.V.C.; Andrade, D.G.D.; Yagui, P.; Carnellosi, M.A.G.; Muniz, E.M. & Narain, N. (2009) – Uso de embalagens e refrigeração na conservação de Atemóia. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, vol. 29, n. 2, p. 300-304. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612009000200010>
- Sousa, L.C.F.S.; Sousa, J.D.S.; Borges, M.D.G.B.; Machado, A.V.; Silva, M.J.S. da; Ferreira, R.T.F.V. & Salgado, A.B. (2012) – Tecnologia de embalagens e conservação de alimentos quanto aos aspectos físico, químico e microbiológico. *Agropecuária Científica no Semiárido*, vol. 8, n. 1, p. 19-28.
- Vera, R.; Soares Junior, M.S.; Naves, R.V.; Souza, E.D.; Fernandes, E.P.; Caliari, M. & Leandro, W.M. (2009) – Características químicas de amêndoas de barueiros (*Dipteryx alata* Vog.) de ocorrência natural no Cerrado do Estado de Goiás, Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol. 31, n. 1, p. 112-118. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452009000100017>