

VALORIZAÇÃO DE PRODUTOS HORTÍCOLAS: ESTUDO DO EFEITO DA SECAGEM NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE CUCURBITÁCEAS

Raquel P.F. Guiné^{*1}, Francisca Henriques², Maria João Barroca³

¹Instituto Politécnico de Viseu, Depart. Eng^a das Indústrias Alimentares (ESAV) e CI&DETS - Viseu, Portugal

²Instituto Politécnico de Viseu, Depart. Eng^a das Indústrias Alimentares (ESAV) - Viseu, Portugal

³Instituto Politécnico de Coimbra, Depart. Eng^a Química e Biológica (ISEC) e CERNAS - Coimbra, Portugal

*Email: raquelguine@esav.ipv.pt

RESUMO : *O presente estudo avalia o efeito dos tratamentos de secagem, como é o caso da secagem convectiva de ar quente, secagem de túnel e liofilização sobre as propriedades físicas (cor e textura) em comparação com o produto em fresco. Os ensaios da secagem convectiva de ar quente foram realizados a 40°C e a 60°C, a secagem de túnel foi realizada a uma temperatura aproximada de 60°C e a liofilização com uma temperatura de cerca de -50°C. É possível concluir que no pepino e na abóbora as alterações de cor não são muito significativas em qualquer uma das secagens realizadas, observando-se um ligeiro aumento, em ambos, nos parâmetros L^* , a^* e b^* . Em relação à textura, relativamente ao pepino fresco observa-se que a dureza da casca é maior do que a da polpa. Quando se compara o pepino e a abóbora em termos de produto fresco e após várias secagens verifica-se que em termos de dureza, adesividade e mastigabilidade o pepino tem valores mais elevados, a abóbora consegue obter valores semelhantes ao pepino no que diz respeito à elasticidade e à coesividade.*

1. INTRODUÇÃO

Os frutos e legumes são usados desde há séculos, e os nossos antepassados já os usavam não só como alimentos mas também por causa das suas propriedades medicinais (Caniço, 2005). O nosso país não é excepção à regra e, como tal, os legumes frescos são usados na nossa cozinha de variadas maneiras, desde a sopa até à sobremesa (Guiné, 2011). Entre esses destacam-se a família *Cucurbitaceae* (Cucurbitáceas) que engloba cerca de 118 géneros e 825 espécies, oriundas de regiões tropicais e subtropicais, destacando-se 26 espécies que são cultivadas como hortícolas (Almeida, 2006). Algumas destas espécies são bastante conhecidas e utilizadas na alimentação, é o caso da melancia, do melão, da courgette (ou aboborinha), do pepino e da abóbora (Barroso, 2007).

Os frutos das Cucurbitáceas são ricos em água e em beta-caroteno (provitamina A), um antioxidante que protege o organismo e previne o envelhecimento precoce (Caniço, 2005), especialmente quando se trata de frutos de polpa laranja, caso da abóbora. São pobres em calorias, sendo muitas vezes recomendados em dietas alimentares. Apesar do reduzido valor nutritivo desempenham um papel importante na alimentação humana. A abóbora também é conhecida pelas propriedades das suas sementes que são ricas em gordura, proteína, tiamina, niacina e diversos minerais (Almeida, 2006) e quando trituradas fornecem uma polpa com poder medicinal funcionando como anti-inflamatório, diurético e emulsionante ajudando no tratamento da febre, dor de ouvidos, inflamações das vias urinárias e desordens da próstata

(Cunha, 2003). As sementes da courgette e da abóbora são aproveitadas para extracção de óleo (Barroso, 2007). Em alternativa, podem ainda ser torradas e consumidas como aperitivo. Em países asiáticos e africanos, as folhas e as flores da abóbora são cozinhadas e consumidas como ervas aromáticas. É, ainda, interessante mencionar que algumas abóboras são utilizadas na fermentação de bebidas alcoólicas e/ou como plantas ornamentais (Maroto, 1995), e também como decoração no famoso dia das Bruxas (Halloween), uma tradição da América do Norte.

Outro fruto desta família bastante conhecido e utilizado é o pepino. É considerado um fruto imaturo, com baixo teor em açúcares e baixo valor energético, tem uma percentagem de água cerca de 97% e pode ser consumido cru em saladas por possuir um grande valor refrescante (Maroto, 1995) ou sob a forma de conservas ácidas, como é o caso dos pickles (Almeida, 2006). O pepino é susceptível ao engelhamento devido à perda de água e a danos causados pelo frio, não devendo estar em contacto com temperaturas inferiores a 10°C. A parte considerada comestível é a polpa, sendo a casca retirada por ter um sabor amargo mas que é considerada por muitos uma grande ajuda na difícil digestão do pepino. A casca do pepino é um remédio bastante antigo quando administrado sob a forma de cozimento seguido de infusão (Ripado, 1991). O sumo da polpa é utilizado na preparação de cosméticos funcionando como amaciador e limpeza de pele. Sob o aspecto terapêutico é de salientar as suas propriedades refrescantes, diuréticas e contra cólicas intestinais. Como creme ou pomada exerce efeitos benéficos no tratamento de doenças ligeiras da pele, caso de irritações, acnes, assaduras, entre outros. As sementes ajudam no combate às inflamações dos rins (Ferrão, 1999), e delas pode, ainda, ser extraído um óleo que poderá ser considerado comestível (Maroto, 1995). O comportamento reológico de alimentos depende de vários factores como a temperatura, a composição e o teor de sólidos solúveis. O conhecimento das propriedades reológicas dos alimentos é essencial para o desenvolvimento de produtos, controle de qualidade e avaliação sensorial (Dutta, 2006).

A abóbora e o pepino são alimentos e, como tal, têm características que com o tempo são alteradas, surgindo a necessidade de os submeter a processos de conservação, caso da secagem, um dos métodos mais antigos de conservação. A secagem consiste na remoção de água do alimento até ao ponto em que a contaminação microbiológica e as reacções de contaminação estão reduzidas ao máximo (Krokida, 2003). Este é um dos processos de armazenamento, que tem a capacidade de estender o período de vida dos alimentos tentando manter o seu conteúdo nutricional. Diferentes métodos de secagem são utilizados na secagem de frutos e legumes (Alibas, 2007). O método mais comum usado na secagem de alimentos é a secagem convectiva de ar quente (Guiné, 2011). Durante este processo, os alimentos perdem alguns nutrientes, em maior ou em menor quantidade, dependendo das condições de secagem a que são sujeitos, principalmente, temperatura e tempo de secagem.

Outro método de conservação bastante utilizado, apesar de ser considerado de custos elevados é a liofilização. Este processo é um dos mais importantes para manter e preservar a qualidade dos produtos durante o armazenamento e transporte a longo prazo, e aumentar a sua disponibilidade ao longo do ano. Em alguns casos, permite um processamento mais conveniente do alimento. Mas como todos os processos, este também tem as suas desvantagens, que consistem no facto dos frutos e legumes sofrerem reacções que geram modificações no sabor, cor, textura e valor nutricional, podendo também ocorrer uma perda de firmeza dos tecidos (Hui, 2006). A cor e a textura são um dos principais atributos que influenciam a aceitação global dos alimentos. Além disso, a cor de um produto processado

deverá ser o mais semelhante possível à do produto fresco. Os carotenóides são os principais corantes responsáveis por muitas das cores laranja, vermelho e amarelo dos frutos e legumes. A sua estabilidade durante o processamento e armazenamento é essencial para a atractividade e aceitabilidade do produto. No caso de ocorrer degradação, ocorre também a deterioração da cor, do valor nutritivo e do sabor (Gonçalves, 2007). A textura é outro atributo importante de qualidade de alimentos, podendo ser definida como uma manifestação sensorial e funcional da estrutura, propriedades mecânicas e de superfície dos alimentos, detectado por meio dos sentidos da visão, audição e tacto (Hui, 2006; Guiné, 2007; Gonçalves 2007). Segundo a ISO 11036:1994, “*A textura são todos os atributos mecânicos, geométricos e de superfície de um produto, perceptíveis por meios mecânicos, tácteis e quando apropriado, por receptores visuais e auditivos*”. Ao controlar as características de textura durante a secagem, é necessário ter atenção às mudanças de produto e às condições de secagem. O TPA (Perfil de Textura Instrumental de Análises), permite medir as propriedades mecânicas dos alimentos de forma concreta, o perfil obtido pode ser usado para estimar os atributos texturais: aderência, dureza, mastigabilidade, coesividade e elasticidade (Rahman, 2009).

O presente trabalho visa comparar a abóbora e o pepino, ambos pertencentes à mesma família (Cucurbitáceas), em termos de propriedades físicas, cor e textura em fresco e após várias secagens, como são o caso da secagem convectiva de ar quente com diferentes temperaturas, a secagem de túnel e a liofilização.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A abóbora foi cortada e lavada, retirando-se a casca e as sementes. As amostras, para as secagens, foram cortadas em círculos com o auxílio de um cadinho com cerca de 4cm de diâmetro e com 1cm de espessura. Foram efectuadas secagens convectivas de ar quente a 40°C e a 60°C, numa câmara com ventilação da marca BINDER WTB. Foi, também, realizada uma secagem em túnel (Tray Drier UOP-8, Armfield), a uma temperatura, aproximadamente, de 60°C. Para estas três secagens, o tempo de secagem foi 9, 6 e 4 horas, respectivamente. No caso da liofilização, as amostras foram congeladas numa arca frigorífica antes de serem colocadas no liofilizador. O processo de liofilização demorou cerca de 96 horas, a uma temperatura de cerca de -50°C e uma pressão de 0,7Pa.

O pepino foi comprado num supermercado local, descascado, lavado e cortado às fatias com uma espessura, aproximadamente, de 1cm. As secagens convectivas de ar quente foram realizadas às mesmas temperaturas (40°C e 60°C) e na mesma câmara de ventilação (BINDER WTB) que a abóbora. A secagem em túnel (Tray Drier UOP-8, Armfield), foi também realizada à mesma temperatura e no mesmo secador de túnel. A única diferença nestas secagens, entre o pepino e a abóbora, foi o tempo de secagem. A secagem do pepino para a secagem convectiva de 40°C foi de 24 horas, para 60°C foi de 12 horas e para a secagem de túnel foi de 5 horas. A liofilização foi efectuada da mesma maneira que para a abóbora, o processamento demorou o mesmo tempo, com temperatura semelhante e com a mesma pressão.

A cor das amostras frescas e secadas foi efectuada com o colorímetro portátil Minolta CR-400, tendo a calibração sido efectuada num azulejo branco padrão. Foi utilizado o espaço de cor CIELAB, e os parâmetros medidos foram a luminosidade, L^* , que varia entre 0 e 100 (desde preto a branco, respectivamente), e as coordenadas de oposição de cor: a^* e b^* , sendo

que a^* assume valores negativos para a cor verde e valores positivos para a cor vermelha, enquanto b^* assume valores negativos para a cor azul e positivos para a cor amarelo.

A partir das coordenadas $L^*a^*b^*$ foi calculada a diferença de cor (ΔE), que permite fazer uma avaliação global da alteração sofrida na cor quando uma amostra é submetida a processamento, neste caso a secagem. A diferença de cor é dada por:

$$\Delta E = \sqrt{(L_0^* - L^*)^2 + (a_0^* - a^*)^2 + (b_0^* - b^*)^2} \quad (1)$$

em que L_0^* , a_0^* , b_0^* são os valores no estado de referência, que no presente caso é a amostra no estado fresco.

A textura das amostras frescas e secadas foi avaliada através de analisador de textura (texturómetro), TA-XT Plus Microsystems. Foram obtidos os perfis de textura a partir da compressão da amostra em dois ciclos consecutivos entre placas paralelas, usando uma sonda de compressão de 75 mm de diâmetro, com um intervalo de 5 segundos entre ciclos. A célula de carga usada foi de 5 kg e a velocidade de teste 0.5 mm/s. As propriedades de textura foram depois calculadas pelas seguintes equações (Caine, 2003):

$$\text{Dureza (N)} = F_1 \quad (2)$$

$$\text{Elasticidade (\%)} = \Delta T_2 / \Delta T_1 * 100 \quad (3)$$

$$\text{Coesividade} = A_2 / A_1 \quad (4)$$

$$\text{Adesividade (N.s)} = A_3 \quad (5)$$

$$\text{Mastigabilidade (N)} = F_1 * \Delta T_2 / \Delta T_1 * A_2 / A_1 \quad (6)$$

em que F_1 é a força no pico mais alto, A_1 e A_2 são as áreas dos dois picos positivos, correspondentes às duas compressões, A_3 é a área do pico negativo que se segue à primeira compressão, e ΔT_1 e ΔT_2 são os intervalos de tempo decorridos entre o início da compressão e o ponto máximo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados médios obtidos para os parâmetros da cor para o pepino e para a abóbora frescos, secados a 40°C, secados a 60°C, secados em túnel e liofilizados. A determinação da cor, foi efectuada através do sistema CIELAB ($L^*a^*b^*$), em que o L^* representa a luminosidade (0 – preto; 100 – branco), a^* representa o equilíbrio entre o verde e o vermelho (negativo – verde; positivo – vermelho) e o b^* representa o equilíbrio entre o azul e o amarelo (negativo - azul; positivo – amarelo). Através da análise da tabela 1, pode verificar-se que o pepino fresco tem uma luminosidade menor que a abóbora fresca. Em termos de cor, o pepino é muito mais verde que a abóbora, como seria de esperar, a abóbora tem valores positivos e mais perto do vermelho devido ao seu tom laranja forte. Quanto ao parâmetro b, o pepino é muito menos amarelado que a abóbora tendo esta última praticamente o dobro do valor do pepino.

Na secagem a 40°C do pepino ocorre um grande aumento de luminosidade, passando de 64,68 para 73,18, enquanto na abóbora há uma descida de 67,78 para 66,18, ou seja, a abóbora secada a 40°C apresenta-se mais escura que a abóbora fresca. Em termos de a^* , verifica-se no que no pepino há uma grande diminuição da intensidade da cor verde, com o b^* a aumentar

na zona negativa aproximando-se do zero, enquanto que na abóbora ocorre também um aumento de b^* , mas neste caso na zona positiva, levando a um aumento na intensidade do vermelho. Em relação ao parâmetro b^* , o pepino e a abóbora aumentam ligeiramente a sua cor amarelada em relação ao fresco. No caso da abóbora, a secagem a 40 °C é a que permite obter valores dos parâmetros de cor que mais se aproximam dos valores da abóbora fresca.

Tabela 1. Parâmetros da cor do pepino e abóbora (fresco e após secagens).

COR		PEPINO			ABÓBORA		
		L*	a*	b*	L*	a*	b*
Fresco		64,68 (±5,68)	-10,15 (±1,96)	25,07 (±4,60)	67,78 (±4,43)	18,80 (±2,23)	50,78 (±3,33)
Secagem	40 °C	73,18 (±5,06)	-0,22 (±2,00)	29,81 (±4,45)	66,18 (±4,59)	27,52 (±3,65)	53,37 (±3,68)
	60 °C	68,08 (±4,96)	-2,59 (±3,87)	31,89 (±3,05)	72,33 (±2,48)	26,12 (±2,72)	56,51 (±2,77)
Túnel (60°C)		65,47 (±5,18)	-8,26 (±2,03)	21,04 (±4,31)	70,44 (±2,06)	29,39 (±3,43)	59,12 (±4,81)
Liofilização (-50°C)		81,80 (±3,50)	-9,49 (±1,51)	24,88 (±2,82)	75,85 (±2,27)	20,14 (±1,97)	51,48 (±3,31)

Na secagem a 60°C verifica-se para o pepino novamente um aumento na luminosidade, como se verificou na secagem a 40°C, mas foi um aumento muito pequeno em relação à secagem anterior passando de 64,68 para 68,08. Uma vez mais se verifica que o pepino se torna ligeiramente mais claro, e no caso da abóbora esse aumento é relativamente grande, passando de 67,78 para 72,33, o que significa, também que a abóbora secada a 60°C tornou-se mais clara que a abóbora fresca. Em termos dos parâmetros de oposição de cor, o valor de a^* do pepino aumenta em relação ao fresco, de -10,15 para -2,59, significando que o pepino perde novamente intensidade da sua cor esverdeada, e na a abóbora o a^* passa de 18,80 para 26,12, significando uma vez mais que ocorre um aumento da cor avermelhada. O parâmetro b^* do pepino e da abóbora sofrem um aumento correspondendo a um aumento da intensidade da cor amarela em ambos os casos.

Na secagem de túnel, tanto o pepino como a abóbora se tornam mais claros, o pepino sofre uma ligeira subida enquanto a subida na luminosidade da abóbora é maior. Quanto ao parâmetro a^* , o pepino tem um valor mais perto do fresco do que nas secagens anteriores, mas mesmo assim como o valor é mais baixo significa que ainda perdeu alguma cor verde, sendo a secagem que apresenta valores mais semelhantes aos valores do pepino fresco. Quanto à abóbora verifica-se um aumento significativo deste parâmetro (18,80 para 29,39), tornando-a mais avermelhada. Em relação ao b^* , o pepino sofre uma descida (25,07 para 21,04), o que significa que o pepino se torna menos amarelado, enquanto na abóbora ocorre o inverso, ou seja, há uma subida significativa em relação ao fresco, tornando-a mais amarelada.

Na liofilização, o pepino e a abóbora sofrem um grande aumento de luminosidade mas em termos de parâmetros de cor não se verificam alterações significativas. A Figura 1 apresenta os valores da diferença de cor (ΔE) calculados pela equação (1) para o pepino e para a abóbora, após as variadas secagens, e tendo por referência o estado fresco. Verifica-se que a liofilização é o método de secagem que origina uma menor diferença total de cor no caso da abóbora, enquanto no caso do pepino, o método que se apresenta eventualmente mais adequado será a secagem em túnel, pois origina um valor de ΔE menor.

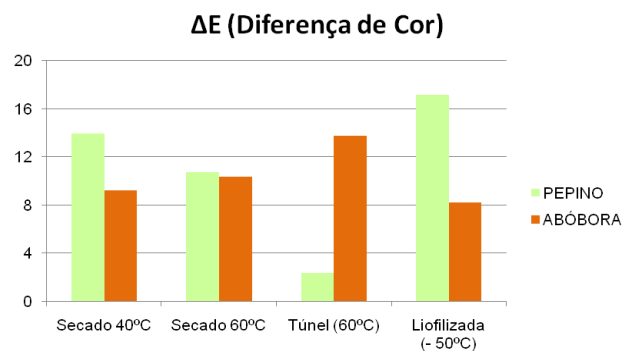


Figura 1. Diferença de cor do pepino e abóbora após secagens.

No que respeita à textura, foram avaliados 3 pepinos diferentes e em cada um deles foram realizadas 9 medições, num total de 27 medições. A Figura 2 apresenta os valores médios totais da dureza em relação à casca e à pele dos 3 pepinos frescos. Pode concluir-se que a dureza da casca é maior que a dureza da polpa, como seria de esperar. Pode, ainda, verificar-se que a dureza da casca estará próxima dos 100N e a da polpa dos 70N. Na literatura são apresentados valores de dureza de pepino fresco entre 70 e 90 N (Kang, 2002).

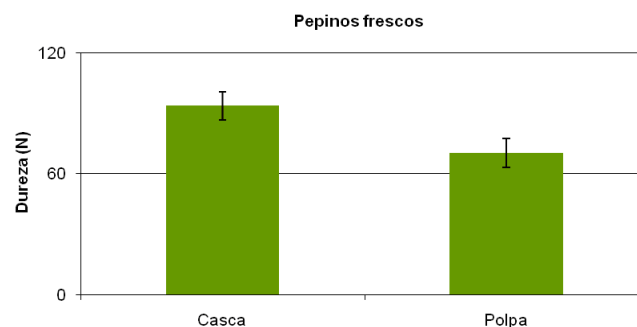


Figura 2. Dureza dos pepinos frescos em medições efectuadas no pepino com a casca ou só na polpa.

A Figura 3(a) apresenta os valores da dureza da polpa do estado fresco e nas várias secagens para o pepino e para a abóbora. Verifica-se que o pepino apresenta valores muito superiores em relação à abóbora, sendo mais duro. A polpa do pepino resultante da secagem a 60°C apresenta o valor mais elevado de todos, cerca de 120N. O valor da dureza do pepino que é mais semelhante ao fresco é o da secagem a 40°C, chegando perto dos 80N. A abóbora

apresenta valores bastante inferiores quando comparada com o pepino, sendo a abóbora fresca a que tem maior valor em termos de dureza, perto de 20N. O valor mais baixo foi obtido pela secagem no túnel. Isto significa que na secagem da abóbora se verifica um amaciamento dos tecidos, resultante da perda da integridade da amostra, em resultado da eliminação da água. A Figura 3(b) mostra os resultados obtidos para a mastigabilidade do pepino e da abóbora no estado fresco e após as várias secagens. Como já se havia verificado na dureza, e visto que a mastigabilidade depende fortemente da dureza, o pepino apresenta valores mais elevados em relação à abóbora. Mais uma vez se observa que o pepino apresenta o seu valor mais elevado na secagem a 60°C.

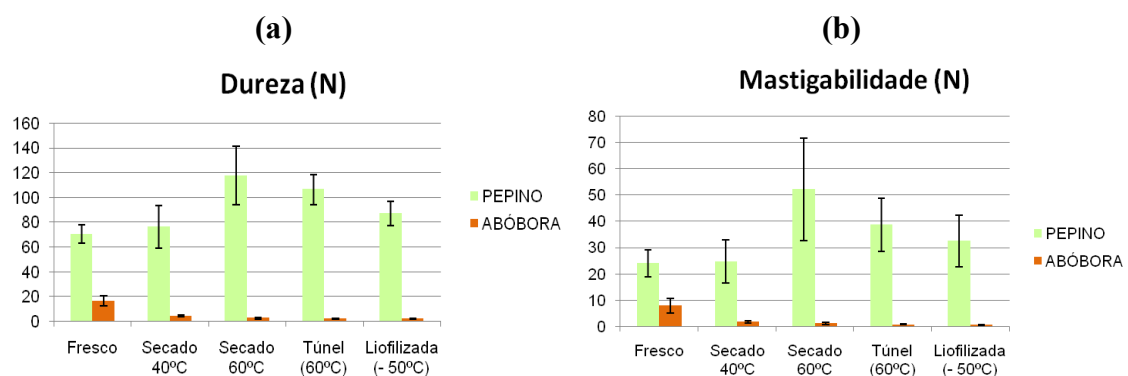


Figura 3. Dureza (a) e mastigabilidade (b) da polpa do pepino e abóbora em fresco e após secagens.

A Figura 4 mostra os resultados obtidos para a adesividade da polpa do pepino e da abóbora no estado fresco e após as várias secagens. Verifica-se, que o pepino apresenta valores ligeiramente mais elevados do que a abóbora, excepto na secagem de túnel. O maior valor obtido verificou-se para o pepino na secagem a 40°C. A abóbora apresenta adesividade ligeiramente mais elevada na secagem de túnel, seguindo-se a secagem a 40°C. Os valores apresentados, tanto para o pepino como para a abóbora, são, no entanto, valores muito pequenos, inferiores a 0,5, o que leva a concluir que ambos os produtos não possuem efectivamente adesividade mensurável.

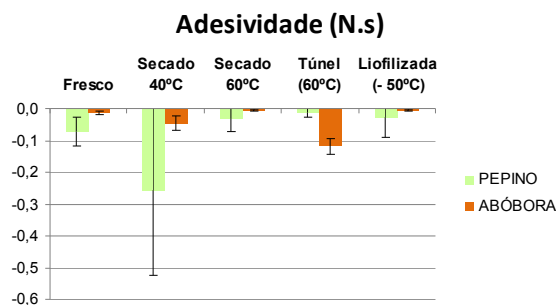


Figura 4. Adesividade da polpa do pepino e abóbora em fresco e após secagens.

A Figura 5 apresenta os valores médios obtidos para a elasticidade e para a coesividade da polpa do pepino e da abóbora no estado fresco e após secagens. Do gráfico da Figura 5(a) pode observar-se que tanto o pepino como a abóbora, apresentam valores relativamente semelhantes de elasticidade. A abóbora fresca apresenta um valor ligeiramente maior que o pepino fresco, e este apresenta o maior valor para a secagem de túnel enquanto o valor obtido pela secagem a 40°C e a secagem a 60°C são praticamente iguais. No caso da abóbora a secagem a 60°C origina o maior valor da elasticidade, enquanto a secagem de túnel e a liofilização apresentam, valores muito semelhantes entre si. Tanto o pepino como a abóbora apresentam os valores mais baixos na secagem de 40°C. No gráfico da Figura 6(b) são apresentados os valores médios obtidos para a coesividade da polpa do pepino e da abóbora em fresco e após as secagens. É possível observar que a abóbora e o pepino obtiveram resultados semelhantes em termos de coesividade. Para o pepino a secagem a 60°C originou a coesividade mais elevada, enquanto para a abóbora isso ocorreu na secagem a 40°C. A abóbora obteve genericamente os valores mais altos deste parâmetro da textura, excepto no caso da secagem a 60°C e da liofilização.

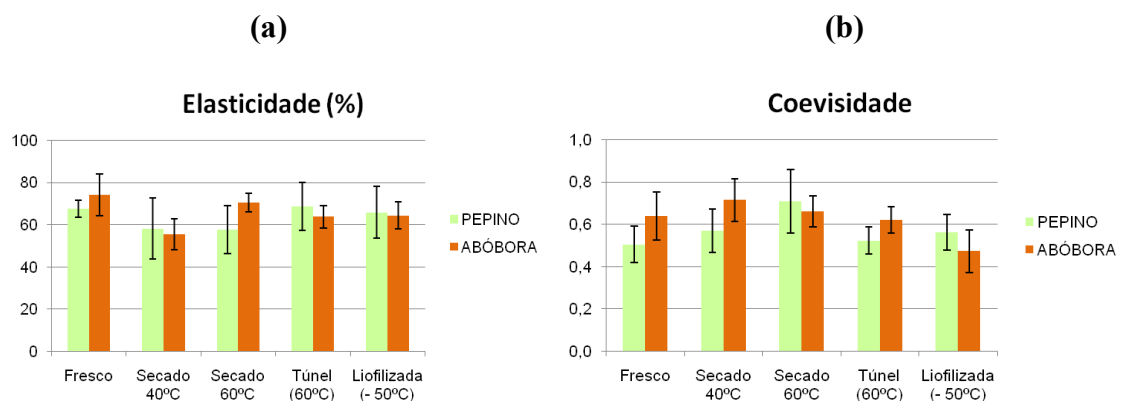


Figura 5. Elasticidade (a) e coesividade (b) da polpa do pepino e abóbora em fresco e após secagens.

4. CONCLUSÃO

O presente trabalho avalia o efeito de diferentes tratamentos de secagem sobre as propriedades físicas, cor e textura, do pepino e da abóbora em fresco e após secagem por três métodos diferentes: secagem convectiva de ar quente, secagem de túnel e liofilização.

Os resultados obtidos permitem concluir que em termos de cor, tanto o pepino como a abóbora sofrem alteração da cor com a secagem em relação ao produto fresco, sendo que as alterações são menores na liofilização no caso do processamento da abóbora e a secagem em túnel no caso do pepino.

Quanto à textura verifica-se que a secagem influencia consideravelmente a dureza e a mastigabilidade de ambos os produtos, com excepção da secagem a 40 °C, em que as alterações são mínimas. Conclui-se ainda que ambos os produtos não apresentam adesividade mensurável e que a elasticidade e a coesividade variam consoante o método de secagem, embora estas variações não sejam muito expressivas.

REFERÊNCIAS

- Alibas, I., Microwave, air and combined microwave–air-drying parameters of pumpkin slices. *LWT* 40, 1445-1451, 2007.
- Almeida, D., Manual de culturas hortícolas, Editorial Presença, Volume II, Lisboa 2006.
- Barroso, M. R., Magalhães, M.J., Carnide, V., Martins, S., Cucurbitáceas de Trás-os-Montes, Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Norte, Mirandela 2007.
- Caine, W.R. , Aalhus, J.L., Best, D.R., Dugan, M.E.R., Jeremiah, L.E., Relationship of texture profile analysis and Warner-Bratzler shear force with sensory characteristics of beef rib steaks. *Meat Science*, 64, 333-339, 2003.
- Caníço, F., Ramalho, M., Lima G., Quedas F., Estudo da evolução da textura e cor da *Cucurbita spp.* na pós-colheita e ao longo do tempo, 7º Encontro da Química dos Alimentos, Viseu 2005.
- Cunha, A., Plantas e Produtos Vegetais em Fitoterapia, Fundação Calouste Gulbenkian, 2003.
- Dutta, D., Dutta, A., Raychaudhuri, U., Chakraborty, R., Rheological characteristics and thermal degradation kinetics of beta-carotene in pumpkin puree. *Journal of Food Engineering* 76, 538-546, 2006.
- Ferrão, J., Fruticultura tropical – espécies com frutos comestíveis, Oficinas gráficas de Barbosa e Xavier, Lda, Volume I, 3ª edição, Lisboa 1999.
- Gonçalves, E. M., Pinheiro, J., Abreu, M., Brandão, T. R. S., Silva, C. L. M., Modelling the kinetics of peroxidase inactivation, colour and texture changes of pumpkin (*Cucurbita maxima* L.) during blanching, *Journal of Food Engineering* 81, 693-701, 2007.
- Guiné, R., Barroca, M. J., Effect of drying treatments on texture and color of vegetables (pumpkin and green pepper), *Food and Bioproducts Processing* (in press).
- Hui, Y. H., Handbook of Food Science, Technology and Engineering, Taylor & Francis Group, USA 2006.
- Kang, H.-M., Park, K.W., Saltveit, M.E., Elevated growing temperatures during the day improve the postharvest chilling tolerance of greenhouse-grown cucumber (*Cucumis sativus*) fruit, *Postharvest Biology and Technology* 24, 49-57, 2002.
- Krokida, M.K., Karathanos, V.T., Maroulis, Z. B., Marinos-Kouris, D., Drying kinetics of some vegetables, *Journal of Food Engineering* 59, 391-403, 2003.
- Maroto, J. V., Horticultura Herbacea Especial, Ediciones Mundi-Prensa, 4ª Edición, Madrid 1995.
- Rahman, M. S., Al-Farsi, A., Instrumental texture profile analysis (TPA) of date flesh as a function of moisture content, *Journal of Food Engineering* 66, 505-511, 2009.
- Ripado, M. F. B., O pepino – Cultura e normas em vigor na CEE, Publicações Europa-América, Mem-Martins 1991.