

# AVALIAÇÃO DA COR DE PERAS SECADAS POR DIERENTES MÉTODOS

Fátima Carrilha<sup>1</sup>; Raquel Guiné<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escola Superior Agrária de Viseu, IPV, Viseu; <sup>2</sup>CI&DETS, Escola Superior Agrária de Viseu, IPV, Viseu

## Resumo

A pêra secada é um fruto com características únicas, sendo a sua cor um parâmetro físico que o consumidor avalia após o primeiro contacto com o alimento. Neste contexto torna-se importante adquirir conhecimentos acerca da cor das peras, a qual que confere ao produto secado uma maior ou menor aceitação.

Neste trabalho as variedades de peras a serem estudadas são as peras da variedade portuguesa denominada por S. Bartolomeu, que depois de secada origina a pêra passa de Viseu. Estas peras são secadas por um método tradicional de exposição directa ao sol, o qual no entanto comporta vários inconvenientes relacionados com a fraca produtividade e com a deficiente qualidade do produto final.

Nos últimos anos têm sido desenvolvidos trabalhos no sentido de encontrar métodos alternativos à secagem tradicional para secar a pêra de S. Bartolomeu, nomeadamente o uso de uma estufa solar na Escola Superior Agrária de Viseu (ESAV), o uso de um secador solar na Escola Superior de Tecnologia de Viseu (ESTV), e a utilização de um túnel de secagem na Universidade de Coimbra (UC).

Atendendo a que a cor é uma característica bastante importante neste produto, é interessante verificar se os diferentes métodos de secagem produzem produtos com características semelhantes ao tradicional, nomeadamente no que respeita à cor. Desta forma, o presente trabalho teve por objectivo fazer um estudo da cor das peras de S. Bartolomeu secadas por diferentes métodos: o tradicional, o da ESAV, o da ESTV e o da UC.

A medida do padrão de cores das frutas pode ser feito numa grande variedade de espaços de cor, mas o espaço  $L^*a^*b^*$  ou CIELab tem sido o modelo de cor mais amplamente utilizado.  $L^*$  representa a luminosidade, expressa em percentagem (de 0 para o preto a 100 para o branco), e tem sido utilizado como um indicador de escurecimento nos frutos.  $a^*$  e  $b^*$  são duas gamas de cor que vão respectivamente do verde ao vermelho e do azul ao amarelo com valores que vão de -120 a +120.

Para a avaliação da cor foi utilizado um colorímetro Minolta, e dos resultados obtidos foi possível verificar que alguns métodos alternativos produzem peras com uma cor comparável à do produto tradicional.

## 1. INTRODUÇÃO

A pêra é o fruto originário da árvore denominada pereira. É cultivável em clima temperado e em regiões serranas de solo fértil. O fruto é bastante apreciado por causa do seu sabor suave e da quantidade de nutrientes que possui. São eles: vitamina A, B, C, sódio, potássio, cálcio, fósforo, enxofre, magnésio, silício e ferro, sendo uma das frutas que possui mais sais minerais. A pêra é pouco calórica (aproximadamente 53 calorias a cada 100gr) e bastante utilizada em dietas, pois além do valor calórico é facilmente absorvida pelo organismo.

A variedade de pêra utilizada neste trabalho é de S. Bartolomeu (*Pyrus communis*) que tem como designação “Pêra Passa de Viseu” quando submetida a secagem, e que se encontram essencialmente no Norte e Centro de Portugal. Esta variedade não possui um paladar

suficientemente agradável para ser consumida em fresca, daí a necessidade de passar por um processo de secagem (Lima et al, 2009).

Existem diferenças entre a pêra fresca e a pêra secada nomeadamente no que diz respeito às características organoléticas. A pêra secada apresenta características singulares únicas e contém mais calorias e uma maior concentração de nutrientes que a pêra fresca. A cor das peras secadas vai depender principalmente do método, do tempo e da temperatura utilizada na sua secagem. Apesar de tradicionalmente se obterem peras com coloração forte e escura, semelhante ao colorau, poder-se-á eventualmente constatar que diferentes métodos podem produzir colorações diferentes (Guiné, 2005).

Quanto ao processo de transformação de pêra em pêra passa, o processo mais antigo é por exposição ao sol, sendo este limitado pelas condições climáticas. Este processo é essencialmente de ordem tradicional, sendo constituído por operações bastante complexas e morosas: colheita, descasque, primeira secagem, embarrelamento, espalma, segunda secagem, acondicionamento (Barroca et al, 2006; Ferreira et al, 1997; Guiné e Lima, 2009).

Como alternativa ao método de secagem tradicional nos últimos anos surgiram novos métodos, também baseados na utilização do sol como fonte de energia (Guiné e Lima, 2009).

Durante a secagem podem ocorrer modificações das características químicas e sensoriais dos frutos, como a perda da adstringência, a modificação da cor, do cheiro e do paladar (Ferreira *et al.*, 2002).

A cor da superfície do alimento é um dos primeiros parâmetros de qualidade avaliado pelos consumidores, sendo fundamental para a aceitação do produto, mesmo antes de o mesmo ser levado à boca. A cor dessa superfície é a primeira sensação que o consumidor percebe e utiliza como uma ferramenta para aceitar ou rejeitar o alimento. A observação da cor, assim, permite a detecção de certas anomalias ou defeitos que possam apresentar os produtos alimentares.

Existem diversos métodos para análise de cor em alimentos, porém os mais utilizados em laboratórios e indústrias são a colorimetria e a espectrofotometria. A colorimetria é a ciência da medida de cores que estuda e quantifica como o sistema visual humano percebe a cor, na tentativa de especificá-la numericamente visto que estímulos diferentes são percebidos de formas semelhantes por observadores. Os colorímetros usam sensores que simulam o modo como o olho humano vê a cor e quantificam diferenças de cor entre um padrão e uma amostra. Utilizam para isso sempre a mesma fonte de luz e método de iluminação, para que as condições de medida nunca mudem.

Quando uma cor é classificada com o uso de um colorímetro, ela é expressa em termos de:

- Tonalidade – intervalo de longitude da onda em que se descreve a cor.
- Brilho – é a luminosidade, faz a cor parecer mais clara.

- Saturação – grau de pureza.

Na medição da cor são utilizados vários sistemas, o sistema L\* a\* b\* ou sistema CIELab é o mais amplamente utilizado, e compreende três coordenadas rectangulares:

- L\* mede a variação da luminosidade entre o preto (0) e o branco (100) corresponde ao claro e ao escuro.
- a\* é uma das coordenadas da cromaticidade, e define a cor vermelha para valores positivos e a cor verde para valores negativos.
- b\* é a coordenada da cromaticidade, que define a cor amarela para valores positivos e a cor azul para valores negativos.

Além das coordenadas base, as rectangulares, existem ainda as coordenadas cilíndricas:

- H° corresponde à tonalidade (Hue)
  - $H^\circ = \arctg(b^*/a^*)$ , onde  $a^*>0$  ;  $b^*>0$
  - $H^\circ = 180^\circ + \arctg(b^*/a^*)$ , onde  $a^*<0$  ;  $b^*>0$
  - $H^\circ = 270^\circ + \arctg(b^*/a^*)$ , onde  $a^*<0$  ;  $b^*<0$
  - $H^\circ = 360^\circ + \arctg(b^*/a^*)$ , onde  $a^*>0$  ;  $b^*<0$
- C\* corresponde à pureza (quanto mais forte e brilhante é a cor, mais afastado está da origem das coordenadas (Chroma)

$$C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$$

A diferença de cor total, segundo Drlange (1994) pode calcular pela seguinte fórmula:

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

Atendendo a que a cor é um parâmetro bastante importante neste produto tradicional, é interessante verificar se os diferentes métodos de secagem originam produtos com características semelhantes ao produto obtido pelo método tradicional. Desta forma o presente trabalho tem como objectivos fazer o estudo da cor das peras de S.Bartolomeu secadas pelos diferentes métodos que atrás se referiram: o tradicional, o da ESAV, o da ESTV e o da UC.

## 2. EXPERIMENTAL

O objecto de estudo do presente trabalho foi as peras da variedade de São Bartolomeu, que são cultivadas na Beira Alta, com especial destaque para os concelhos de Oliveira do Hospital, Seia, Tábua e circundantes (Ferreira, 1997). Estas foram submetidas a diferentes métodos de secagem, e posteriormente foram analisadas as suas características no que respeita à cor.

### a) SECAGEM TRADICIONAL POR EXPOSIÇÃO DIRECTA AO SOL

As peras foram secadas seguindo todos os passos do método tradicional descrito anteriormente. As mesmas foram adquiridas a um produtor tradicional, que as seca para venda.

b) SECAGEM EM ESTUFA SOLAR COM CONVECÇÃO FORÇADA (ESAV)

Esta estufa está equipada com um sistema de ventilação regulável. As peras são descascadas e colocadas a secar inteiras sobre redes de nylon numa estufa solar existente na ESAV, com vidro de horticultura. Esta possui um ventilador para promover uma mais eficaz extracção de ar e que funciona a diferentes velocidades de rotação. Para o controlo de temperatura e humidade no interior da estufa é colocado um termohigrómetro (Lufft – Opus 10) (Guiné e Lima, 2009).

c) SECAGEM POR UM SECADOR SOLAR (ESTV)

As estufas que serviram de base para a realização experimental das peras secadas em secadores solares foram projectadas e construídas nas instalações da Escola Superior de Tecnologia de Viseu, mais concretamente no laboratório de termodinâmica e transferência de calor e massa. Por conseguinte foi possível verificar que utilizando uma girândola, aumentou-se a naturalmente a velocidade do ar, no entanto os seus efeitos sobre a taxa de secagem ainda têm de ser testados (Guiné e Lima, 2009).

d) SECAGEM EM TÚNEL (UC)

A câmara de secagem utilizada tem uma secção de 0,24 m<sup>2</sup> (40\*60cm), e está equipada com dois tabuleiros de encaixe de polietileno extrudido de alta densidade com aproximadamente 3 cm de espessura (70\*39cm). Cada tabuleiro suporta entre 50 a 70 peras. Na parte inferior da câmara foi instalado um terceiro tabuleiro de rede metálica com capacidade para aproximadamente 20 peras apoiado directamente sobre uma balança electrónica, de modo a permitir a aquisição de massas em contínuo. De modo a promover a convecção necessária, optou-se por equipamento misto de aquecimento e escoamento de ar, o qual permitiu obter perfis semelhantes de temperatura e velocidade do ar fixou-se em 1,1m/s e a temperatura entre os 40-42°C (Guiné e Lima, 2009).

Para as análises de cor foram utilizadas 20 peras provenientes de cada método de secagem, tendo em cada pêra sido efectuadas 20 medições. Para o efeito utilizou-se um colorímetro Chroma Mater CR-400 da Minolta, que registou os valores das coordenadas de cor no espaço Hunter Lab(L\*, a\*, b\*).

### 3. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na figura 1 estão apresentados os valores relativos ao parâmetro luminosidade ( $L^*$ ) relativos às peras obtidas pelos diferentes métodos de secagem. Relativamente às peras tradicionais, as 20 peras que foram realizadas mostram que o  $L^*$  pouco varia, assim como nas peras da UC, da ESTV e da ESAV. O  $L^*$  está compreendido entre 0-100 sendo que para zero a pêra é mais escura e para 100 é mais clara. Dado que os valores referidos no gráfico rondam os 30 para as peras obtidas pelo método tradicional, 39 para as peras obtidas pelo método da ESAV, 42 para as peras obtidas pelo método da UC e 33 para as peras obtidas pelo método da ESTV, pode inferir-se que as peras secadas por estes 4 métodos apresentam pouca luminosidade, sendo no entanto a pêra obtida pelo método da UC a que apresenta mais luminosidade (valor mais elevado de  $L^*$ ).

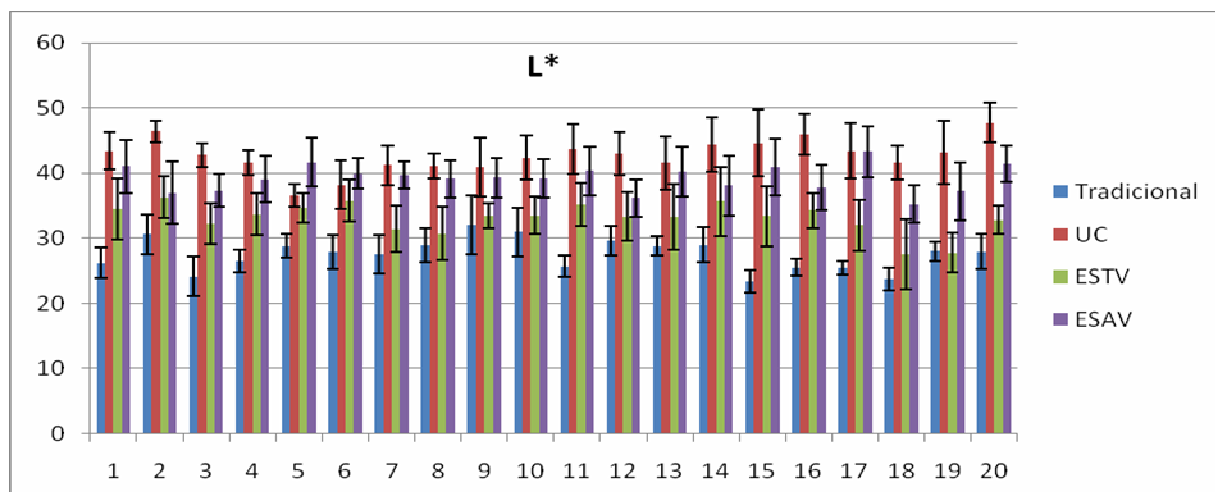


Figura 1. Gráfico do parâmetro  $L^*$  da cor nas peras obtidas pelos diferentes métodos.

Na figura 2 estão apresentados os valores relativos ao parâmetro  $a^*$  também para os diferentes métodos de secagem. Quanto à coordenada de cromaticidade  $a^*$ , verificam-se algumas alterações na pêra obtida pelo método tradicional, nomeadamente na pêra 4, 15 e 18, que apresentam valores mais baixos relativamente aos outros. Nos restantes métodos os valores de  $a^*$  não variam muito.

Uma vez que se encontram todos na faixa positiva, significa que as peras obtidas pelos diferentes métodos contêm coloração avermelhada, e o método que apresenta maior coloração vermelha é o da ESAV.

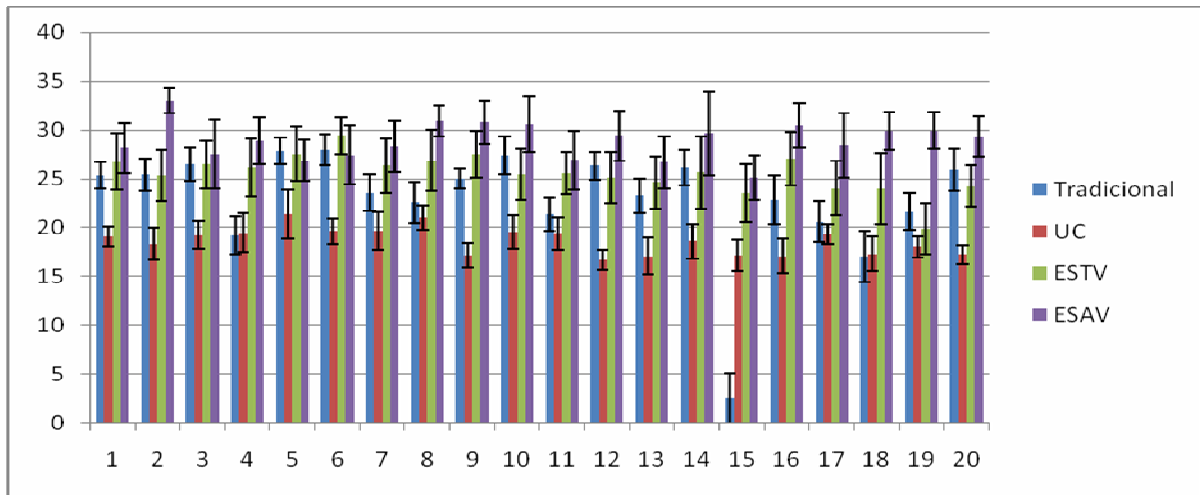


Figura 2. Gráfico do parâmetro a\* da cor nas peras obtidas pelos diferentes métodos.

Na figura 3 estão apresentados os valores relativos ao parâmetro b\* nos diferentes métodos de secagem. Relativamente a este parâmetro a pêra obtida pelo método tradicional é aquela que apresenta menor valor e a pêra obtida pelo método da ESAV é aquela que apresenta maior valor. Em todos os métodos os valores são positivos, indicando assim que todas as peras apresentam coloração amarela.

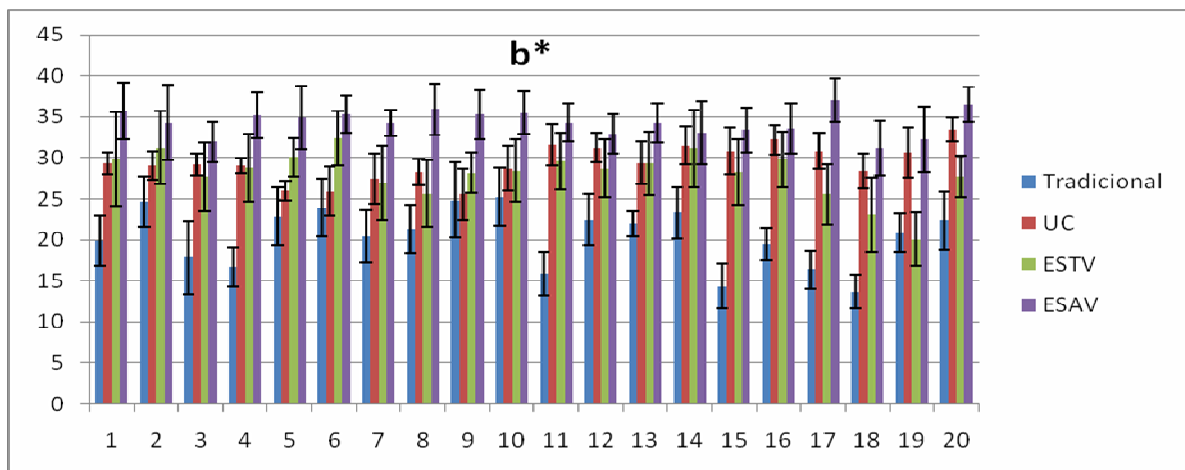


Figura 3. Gráfico do parâmetro b\* da cor nas peras obtidas pelos diferentes métodos.

Na figura 4 estão apresentados os valores relativos aos parâmetros médios da cor para todas as peras estudadas. Como se pode constatar pelo gráfico, os valores relativos à pêra tradicional são muito semelhantes à pêra secada em secador solar (ESTV) e em estufa solar (ESAV), podendo então concluir-se que o método de secagem tradicional pode ser substituído por métodos menos complexos e mais seguros tal como o método da ESTV e da ESAV. Relativamente à secagem em túnel esta apresenta valores um pouco mais distanciados dos restantes métodos.

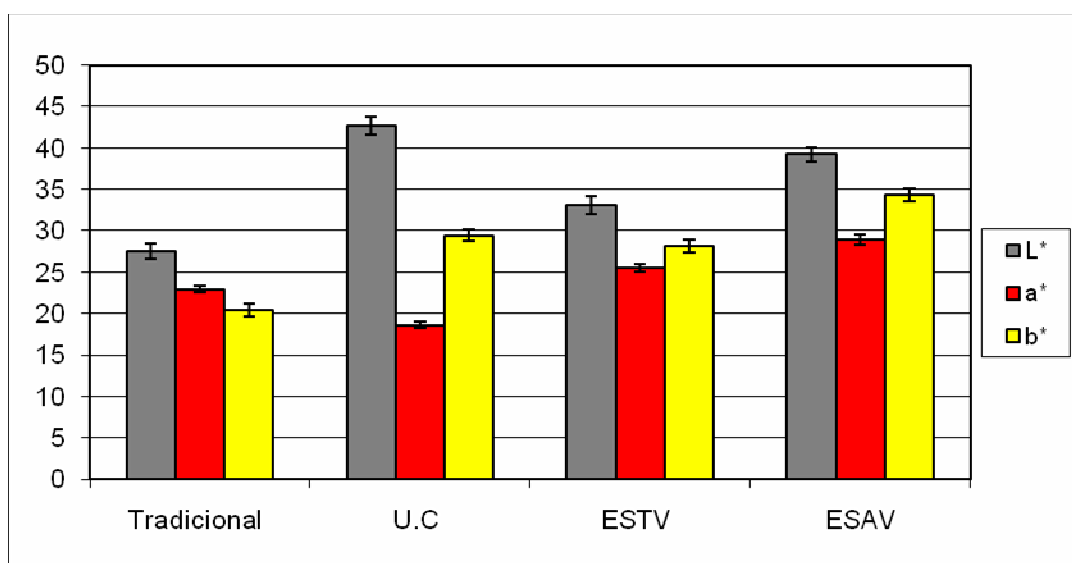


Figura 4. Gráfico dos valores médios dos parâmetros da cor para os diferentes métodos de secagem.

Finalmente, para verificar efectivamente quais as peras que se apresentam com uma cor mais diferente da cor da pêra tradicional (referência), foram calculadas as diferenças de cor,  $\Delta E$ , as quais se mostram na figura 5. Verifica-se que, em termos globais e considerando todos os parâmetros de cor, são as peras da ESTV as que menos se diferenciam das peras tradicionais, sendo que as peras da ESAV e da UC apresentam o mesmo valor de  $\Delta E$ .

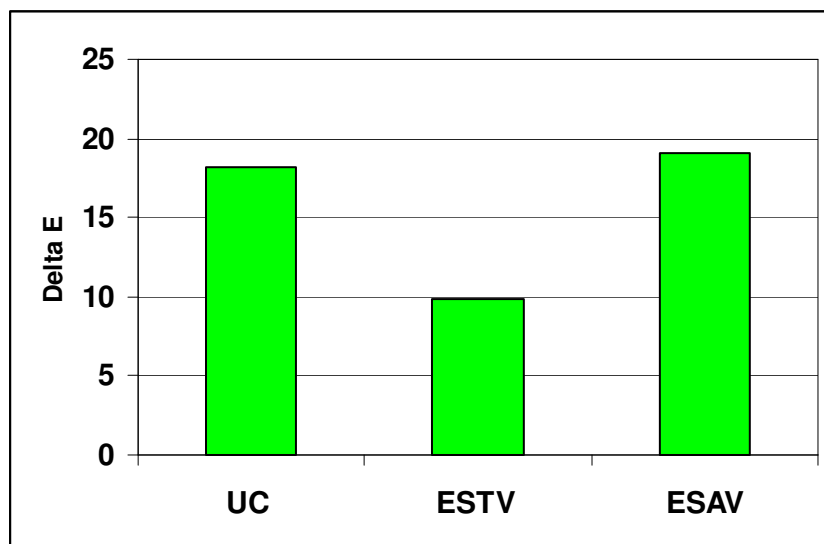


Figura 5. Diferenças de cor entre as peras dos diferentes métodos de secagem e as peras tradicionais.

#### 4. CONCLUSÃO

Podemos assim, concluir-se, que os valores relativos à pêra tradicional são muito semelhantes à pêra secada em secador solar (ESTV) e em estufa solar (ESAV).

O objectivo deste trabalho era verificar se por outros métodos alternativos se obtém uma pêra semelhante à pêra obtida pelo método tradicional. Todos os métodos apresentam pouca luminosidade com coordenadas de  $a^*$  e  $b^*$  positivas, significando que contêm cor avermelhada e amarelada respectivamente, no entanto o método de ESTV é o mais semelhante ao método tradicional, sendo o método da UC aquele que apresenta valores um pouco mais distanciados dos restantes métodos no que respeita à luminosidade das peras, que se apresentam mais claras.

Podendo então concluir-se que o método de secagem tradicional pode ser substituído por métodos menos complexos e mais seguros tal como o método da ESTV.

*Agradecimentos:* Os autores agradecem à FCT o financiamento concedido através do projecto PTDC/AGR-ALI/74587/2006.

#### Referências

- Barroca MJ, Guiné RPF, Pinto A, Gonçalves FM, Ferreira DMSF (2006) Food and Bioproducts Processing, 84, 109-113.
- Ferreira, D.; Costa, C. A.; Correia, P.; Guiné, R. (1997) caracterização da pêra passa de Viseu. Terra fértil, 3, 75-79.
- Guiné RPF (2005) Food and Bioproducts Processing, 83(4), 273-276.
- Guiné RPF, Ferreira DMS, Barroca MJ, Gonçalves FM (2007) Biosystems Engineering, 98 (4), 422-429.



Guiné, R.; Lima M.J. (2009). Peras secadas, promoção de um produto agro-alimentar tradicional utilizando metodologia científica. Acção de divulgação. Viseu: ESAV

Lima M.J.R. Guiné, R.P.F., Barroca M.J.; (2009). Peras secadas, promoção de um produto agro-alimentar tradicional utilizando metodologia científica. Acção de divulgação. Viseu: ESAV

Quevedo R, Díaz O, Caqueo A, Ronceros B, Aguilera JM (2009) LWT - Food Science and Technology, 42, 1367-1373.