

COMPARAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE PERAS SECADAS POR MÉTODOS DIFERENTES

Fernando J. Gonçalves, Raquel Guiné, Maria João Barroca

RESUMO

Neste trabalho a pera de S. Bartolomeu foi submetida a três processos de secagem: secada em estufa solar, em secador solar e em túnel com aquecimento solar indirecto.

Apesar das diferenças os processos de secagem revelaram uma tendência similar nos 3 anos de estudo. As secagens em estufa solar e secador seguiram uma relação linear, enquanto no caso da secagem em túnel verificou-se um decaimento exponencial.

No final das secagens, as peras apresentavam propriedades físico-químicas semelhantes entre si.

1. INTRODUÇÃO

A designação “pera passa de Viseu” aplica-se às peras da variedade de S. Bartolomeu (*Pyrus communis*) submetidas a um processo de secagem artesanal, por exposição directa ao sol (Ferreira & Candeias, 2005). No entanto este processo tem associados alguns problemas, como a excessiva dependência das condições meteorológicas, ou a presença de infestantes que podem causar danos no produto final (Sharma *et al.*, 2009).

Neste trabalho foram usados três processos de secagem, alternativos à secagem tradicional. Dois sistemas directos de secagem em estufa e em secador e um sistema indirecto, de secagem em túnel, em que o produto não contacta com a radiação solar.

Os objectivos deste estudo foram determinar o estado de maturação das peras mais adequado à secagem e comparar algumas propriedades das peras secadas pelos três sistemas de secagem.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo foram secadas peras de S. Bartolomeu, provenientes da região de Oliveira do Hospital.

As colheitas foram efectuadas em árvores representativas do pomar tendo em atenção o estado de maturação do fruto. Após a colheita as peras foram transportadas numa mala térmica e acondicionadas (6°C) até à tarefa seguinte. Uma parte das peras foi analisada em fresco, e as restantes foram descascadas e secadas inteiras.

No final da secagem as peras foram, espalmadas, deixadas 2 horas à temperatura ambiente e colocadas no frio (6°C) e analisadas.

2.1 Processos de secagem

As peras foram secadas por 2 métodos por acção directa solar (em estufa e secador) e por um método indirecto (em túnel). Ao longo dos processos de secagem foram retiradas duas peras para monitorizar a secagem. As secagens foram dadas como concluídas quando o teor de humidade das pêra era de 20% em base húmida ou quando a diminuição da massa era desprezável.

Secagem em estufa. As secagens em estufa foram realizadas na Escola Superior Agrária de Viseu (ESAV). As peras foram colocadas a secar sobre redes de nylon na estufa solar com vidro de horticultura e que possuiu um ventilador de ar. Durante a secagem das peras, foram controladas a temperatura e a humidade no interior da estufa.

Secagem em secador. A secagem em secador foi realizada com aquecimento solar directo na Escola Superior de Tecnologia de Viseu.

Secagem em túnel. A secagem em túnel por convecção forçada foi realizada numa unidade de secagem P.A. Hilton, com velocidade do ar de $2,2 \text{ ms}^{-1}$ e com aquecimento solar indirecto. Este ensaio foi realizado na Universidade de Coimbra (UC).

2.2 Análises Físico-Químicas

Humidade. A determinação da humidade é feita pela diferença da massa inicial da amostra e da massa final após aquecimento até massa constante. Na determinação foi usada uma balança de Halogénio Hg53 Mettler Toledo. - Fonte de calor: lâmpada de Halogénio; - Temperatura de secagem: 115 °C; - Velocidade de secagem: 3 (intermédia);

Dureza da polpa. A dureza da polpa do fruto depende da temperatura ambiente. A uma maior temperatura corresponde uma maior respiração do fruto e logo uma menor dureza (fruto dilatado). Como tal, após a colheita os frutos devem estabilizar termicamente. Para a determinação deste parâmetro foram utilizados um penetrómetro mod. FT 011 (0-11Lbs.) (fig, 2) e um Texturómetro TA.XTplus Texture Analyser/Texture Exponent Software.

Na determinação com o penetrómetro utilizou-se uma ponteira de 8mm indicada para pêras. As condições de utilização do texturómetro foram as seguintes: velocidade de pré-teste = 1 mm/seg, velocidade de teste = 5 mm/seg, velocidade de pós-teste = 10 mm/seg, distância = 10 mm; força = 0,0050 kg;

Índice refractométrico. O índice refractométrico (medido em ° Brix) dá indicação sobre a quantidade de matéria seca solúvel na amostra, da qual 80% são açúcares. Este índice depende fortemente da temperatura que se verificou no mês anterior ao mês da colheita. Se a temperatura foi elevada espera-se um teor de matéria seca solúvel elevado. Para de medição deste parâmetro utilizou-se um refractómetro portátil Atago 9207 (0 ~ 90%).

Índice de regressão do amido. Durante a maturação da pêra o amido transforma-se por hidrólise em açúcares solúveis. Assim, este teste dá indicação da quantidade de amido existente no fruto e, conseqüentemente, uma indicação do seu estado de maturação (a uma menor quantidade de amido corresponde um maior teor de açúcares e, portanto, uma maturação mais avançada).

Acidez. O teste para a acidez foi efectuado segundo a norma NP - 1421 em uso. O método de extracção seguiu a norma 783 para amostras sólidas. Para a titulação da amostra utilizou-se um titulador automático TitraLab TIM840 and TIM845 Titration Workstations.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Controlo do estado de maturação das peras para secagem (2007)

No primeiro ano do projecto, com o objectivo de determinar as melhores características das peras para secagem, estas foram colhidas em três estados distintos de maturação. As peras foram analisadas em fresco e após secagem em estufa.

As secagens tiveram uma duração entre e 78 horas (± 3 dias) e 215h (± 9 dias). Os diferentes tempos comprovaram a elevada

dependência das condições atmosféricas a que o processo de secagem solar está sujeito. Apesar dos diferentes tempos de secagem o aspecto das peras, no final da secagem, era semelhante entre si.

As figuras 1 e 2 mostram os valores da dureza, acidez, humidade, total de sólidos solúveis e massa média das peras em fresco e secadas para as três colheitas efectuadas (27 de Julho, 10 e 20 de Agosto).

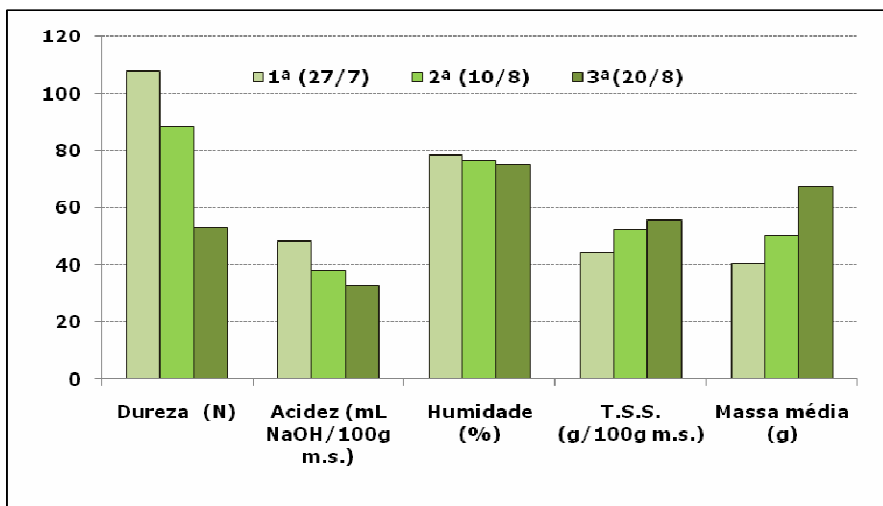


Figura 1: Propriedades físico-químicas das peras em fresco para as três colheitas, realizadas (27 de Julho, a 10 e 20 de Agosto).

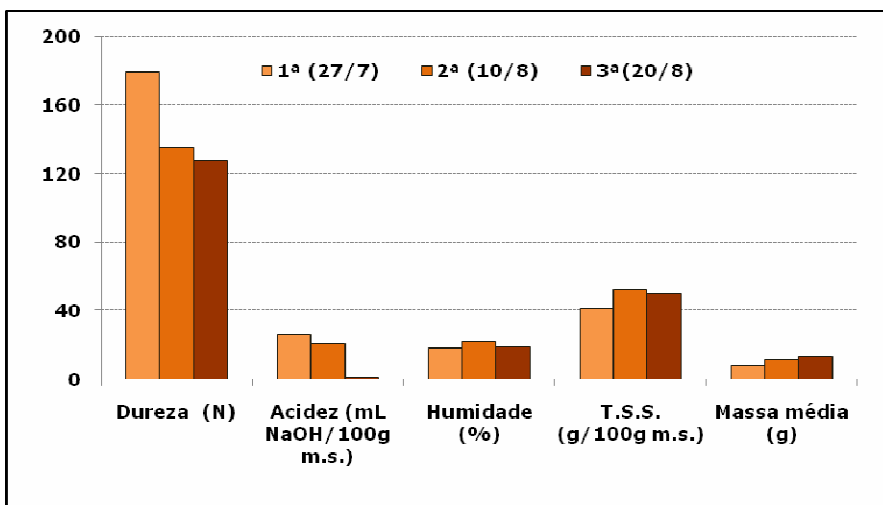


Figura 2: Propriedades físico-químicas das peras secadas para as três colheitas, realizadas (27 de Julho, a 10 e 20 de Agosto).

De uma maneira geral, podemos dizer que a tendência verificada para as peras em fresco se manteve após secagem. Verificou-se uma diminuição bastante acentuada da dureza, e uma ligeira diminuição da

acidez ao longo da maturação dos frutos, enquanto o teor de sólidos solúveis e a massa aumentou.

As peras secadas foram submetidas a uma avaliação sensorial. O painel considerou que as peras secadas em estufa tinham um aspecto e dureza semelhantes ao do produto obtido do modo tradicional.

As peras secadas provenientes da primeira colheita foram consideradas num estado de maturação precoce para o consumo. As peras da secagem da segunda colheita foram as preferidas do painel de provadores, apresentando um aroma intenso, um sabor mais agradável e menor adstringência. Assim, o estado de maturação correspondente à 2ª colheita foi considerado o mais adequado à secagem, funcionando como um indicador para as colheitas em anos futuros.

3.2 Comparação da secagem em estufa solar e em túnel (2007)

Paralelamente à secagem em estufa, as peras provenientes da 2ª colheita foram, também, secadas em túnel. A figura 3 ilustra o aspecto das peras no início das secagens e no final das secagens. As peras secadas em estufa apresentavam cor castanha avermelhada, semelhante à secagem natural. As peras secadas em túnel resultaram em frutos com coloração bege e textura granulosa, pouco doces e adstringentes, muito ácidos e com aroma desagradável. Este facto poderá dever-se à ausência de incidência directa de luz solar.



Figura 3: Aspecto das peras: a) início da secagem b) secagem em estufa; c) secagem em túnel.

A Figura 4 mostra os resultados obtidos na determinação da dureza da polpa, da acidez, da humidade, do teor de sólidos solúveis (TSS) e a massa média das peras em fresco e secadas.

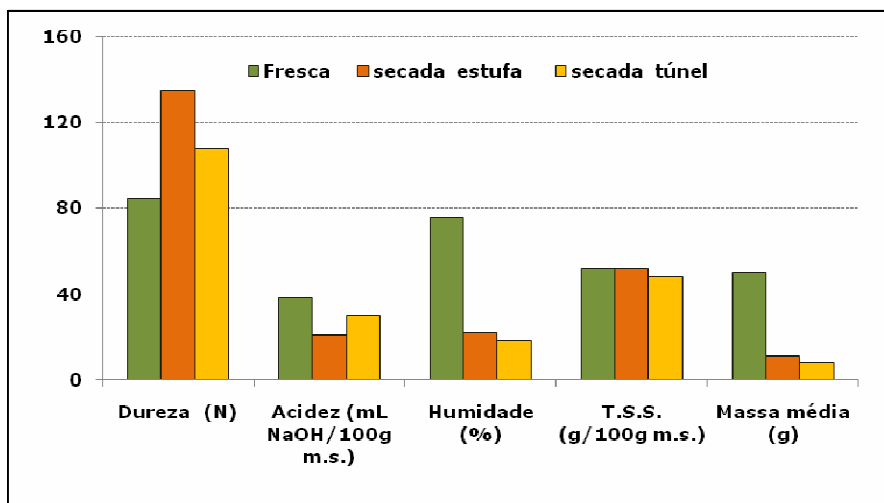


Figura 4: Propriedades físico-químicas das peras em fresco e secadas em estufa solar e em túnel, no ano de 2007 para a colheitas de 10 de Agosto).

A análise da figura 4 permite verificar que as peras secadas apresentavam valores de dureza superiores aos da pera em fresco. Por outro lado, as peras secadas tinham valores inferiores de acidez, humidade e massa, em particular as peras secadas em estufa. A diminuição da acidez pode indicar que parte da acidez se deve a ácidos voláteis que são libertados durante o processo de secagem, devido aos níveis elevados de temperatura. A secagem em estufa originou uma redução do teor em humidade e da massa média de pera ligeiramente inferior à secagem em túnel.

3.3 Comparação dos processos de secagem em estufa, secador solar e túnel (2008 e 2009)

Nos anos de 2008 e 2009 as peras foram secadas por acção directa do sol (em estufa e em secador solar) e por acção indirecta da sol (em túnel). A figura 5 mostra a evolução dos teores de humidade ao longo dos processos de secagem.

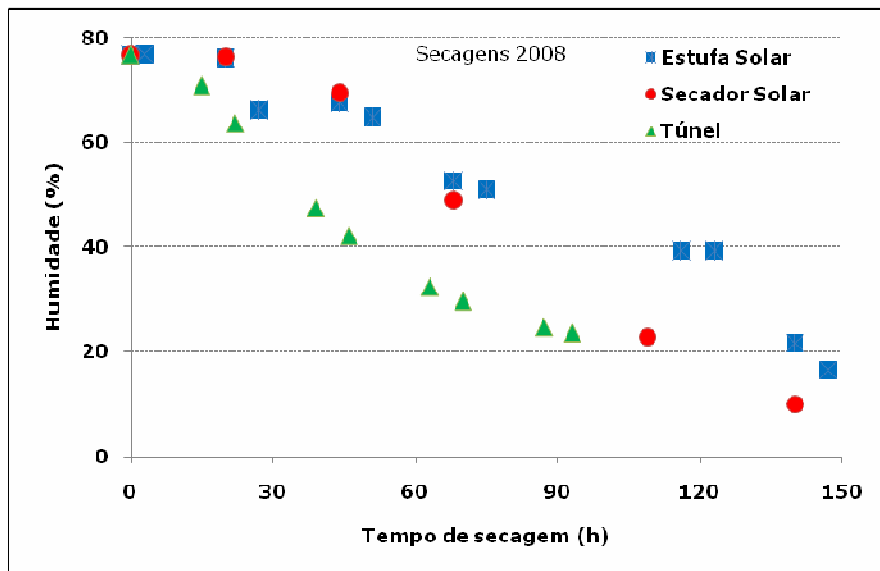


Figura 5: Evolução da percentagem de humidade ao longo das secagens realizadas no ano de 2008.

Pela análise da figura 5 é possível verificar que a secagem em túnel leva a uma redução mais rápida dos teores de humidade das peras. A secagem em túnel durou 93h, enquanto que foram necessárias 109h e 140h para atingir os mesmos valores de percentagem de humidade, para a secagem em túnel e em estufa, respectivamente.

Na figura 6 é possível observar a evolução da razão entre o teor de sólidos totais e a acidez ao longo da secagem. Para qualquer um dos processos de secagem existiu uma tendência para o aumento desta razão ao longo da secagem, sendo ligeiramente superior no caso da secagem em estufa. O aumento desta razão deveu-se essencialmente a uma diminuição da acidez, uma vez que o teor em sólidos solúveis se manteve praticamente constante ao longo das secagens.

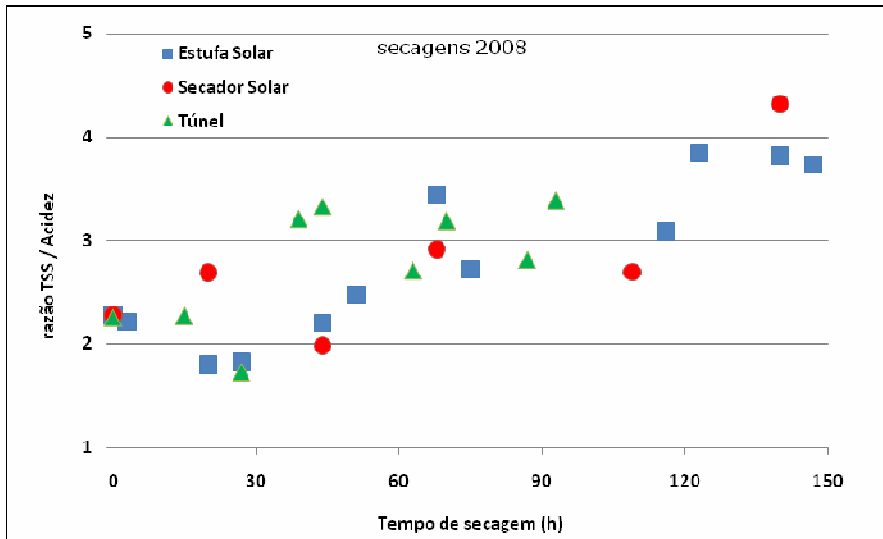


Figura 6: Evolução da razão TSS/acidéz ao longo dos diferentes processos de secagem no ano de 2008.

No final das secagens, as peras foram caracterizadas do ponto de vista físico-químico. Foram também analisadas peras secadas pelo processo tradicional. Os resultados obtidos para a humidade, acidéz e sólidos totais solúveis estão representados na figura 7.

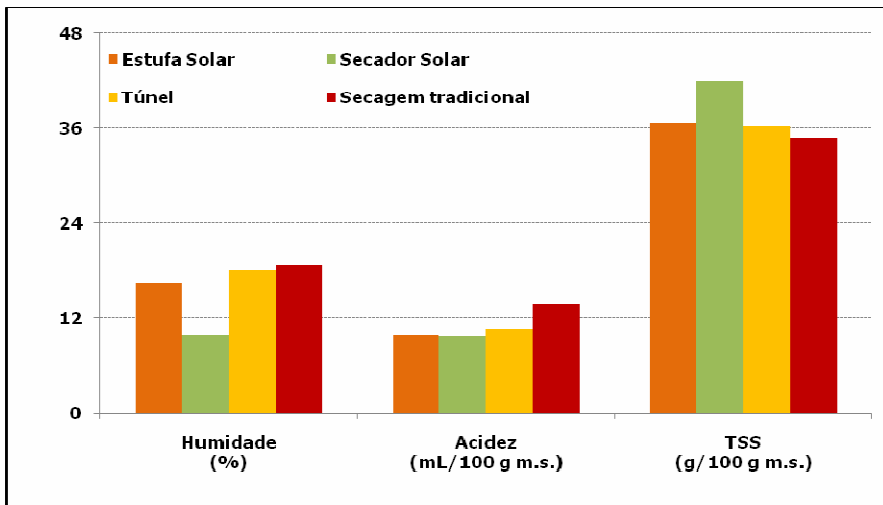


Figura 7: Propriedades físico-químicas das peras secadas em estufa solar, secador solar, em túnel e pelo processo tradicional, no ano de 2008.

A figura 7 mostra que, de acordo com os parâmetros analisados, os processos de secagem estudados deram origem a peras com características semelhantes à secagem tradicional. As peras secadas tradicionalmente apresentaram valores mais elevados de acidéz e valores mais baixos de sólidos totais solúveis.

No ano de 2009 as peras foram novamente submetidas aos três processos de secagem: Estufa solar, secador solar e túnel. A evolução da percentagem de humidade ao longo das secagens realizadas no ano de 2009 está representada na figura 8.

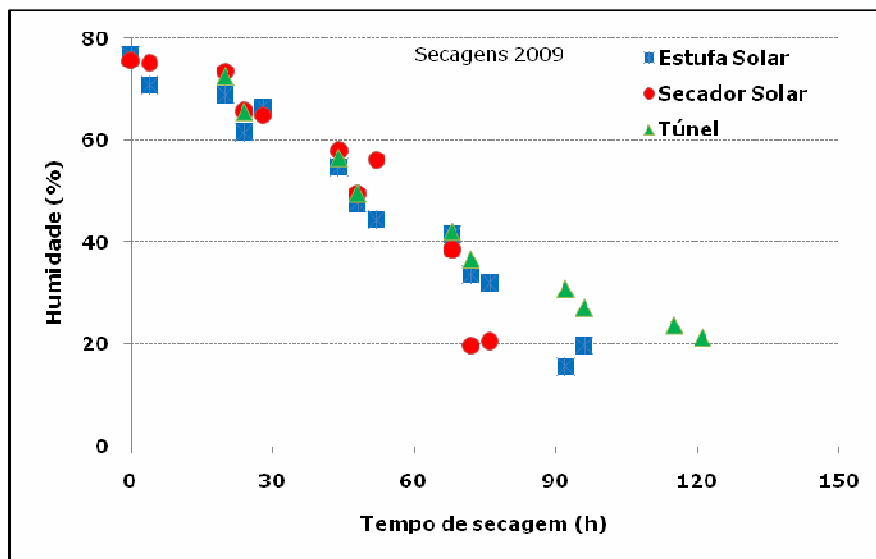


Figura 8: Evolução da percentagem de humidade ao longo das secagens realizadas no ano de 2009.

Os resultados de 2009 mostraram uma evolução nos teores de humidade semelhante às secagens de 2008. A secagem em estufa e em secador revelaram um decaimento linear da percentagem da humidade, enquanto a secagem em túnel revelou um decaimento exponencial. No entanto, os processos de secagem em estufa e em secador foram significativamente mais curtos em 2009 do que em 2008. A secagem em estufa passou de 140h para 92h e a secagem em secador de 109 para 76h em 2009. Este facto deveu-se ao facto das condições climáticas em 2009 terem sido mais favoráveis à secagem, uma vez que estes dois processos estão dependentes da acção directa do sol. Em ambos os anos, a secagem em secador foi mais rápida, demorando cerca de 80% do tempo necessário para a secagem em estufa.

Na figura 9 é possível observar a evolução da razão entre o teor de sólidos totais e a acidez ao longo da secagem no ano de 2009. Para qualquer um dos processos de secagem verificou-se, à semelhança do ano anterior, um aumento desta razão ao longo da secagem. No entanto, este aumento foi mais pronunciado que no ano anterior.

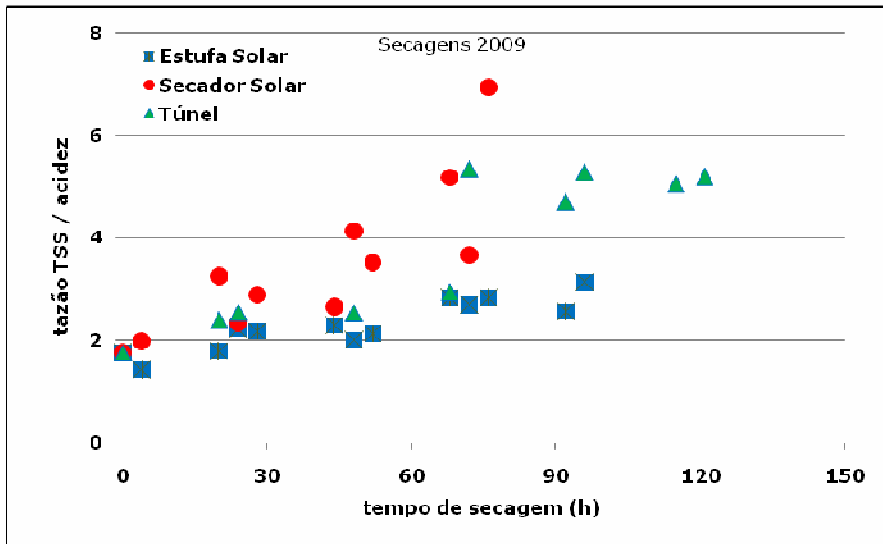


Figura 9: Evolução da razão TSS/acidez ao longo dos diferentes processos de secagem no ano de 2009.

No caso da secagem em túnel, verificou-se, não só, uma tendência para a diminuição da acidez, mas também para o aumento do TSS. Ao contrário de 2008, foi na secagem em estufa que esta tendência foi menos evidente.

Os valores de humidade e acidez (figura 10) obtidos para as peras secadas foram semelhantes, independentemente do processo de secagem usado. Por outro lado, as peras secadas em túnel, apresentavam um teor em sólidos totais solúveis cerca de 75% superior a apresentado pelas peras secadas por acção directa do sol.

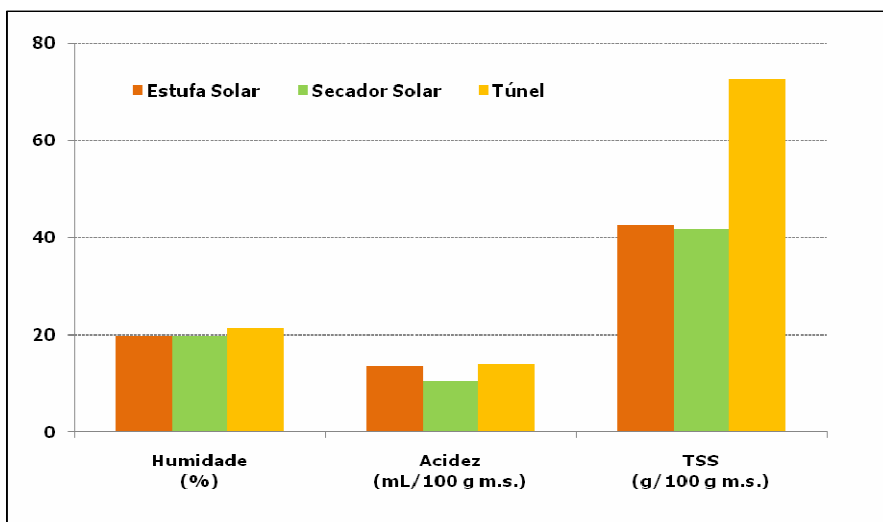


Figura 10: Propriedades físico-químicas das peras secadas em estufa solar, secador solar e em túnel, no ano de 2009.

A figura 11 ilustra o aspecto das peras no final dos processos de secagem tradicional (A), em estufa solar (B), em secador solar (C) e em túnel (D).

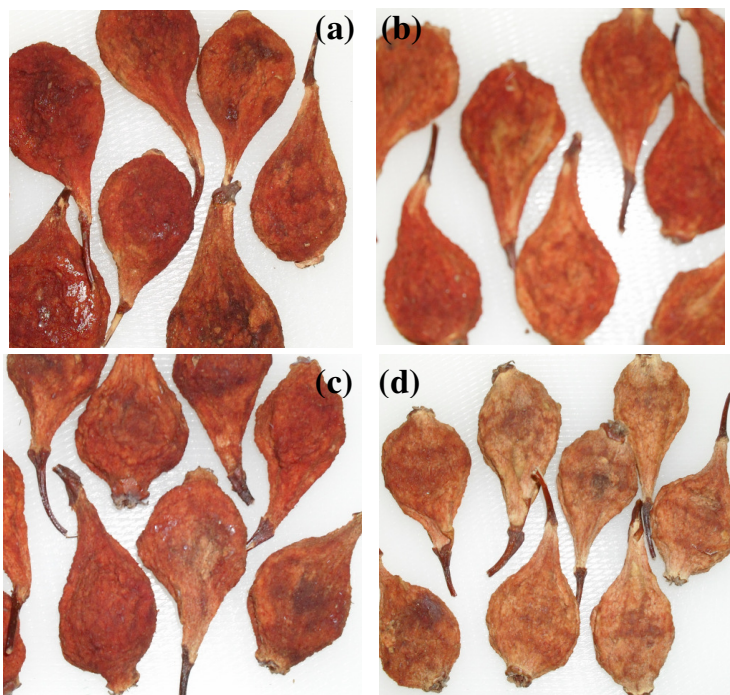


Figura 11: Aspecto das peras no final das secagens em 2009.

Por análise da figura é possível verificar que as peras secadas em estufa e secador solar apresentavam uma cor mais semelhante às da secagem tradicional, do que as peras secadas em túnel. No entanto, quando comparadas com as secadas em 2007, as peras secadas em túnel em 2009 possuem uma cor mais próxima da cor exibida pelas peras secadas pelo processo tradicional.

3. CONCLUSÃO

A secagem em estufa, em secador e em túnel mostraram-se sistemas adequados à secagem de peras, visto serem eficientes no que respeita à remoção da humidade dos frutos, permitindo, portanto, a sua conservação.

A velocidade de secagem em estufa e secador solar apresentou um comportamento linear, enquanto a secagem em túnel teve um decaimento exponencial.

Os três processos de secagem originaram peras secadas com propriedades físico-químicas comparáveis. Relativamente à cor, as peras secadas por acção directa do sol assemelhavam-se mais às do que as peras secadas em túnel às secadas tradicionalmente.

A duração das secagens pelos processos directos mostraram-se fortemente dependentes das condições climáticas, enquanto o processo de secagem em túnel está menos dependente das mesmas.

Referencias

- Ferreira A& Candeias M. 2005. Secagem solar de frutos e plantas aromáticas. *Revista de Ciências Agrárias*, 28 (1), 363-370.
- Sharma A, Chen CR & Lan NV. 2009. Solar-energy drying systems: a review. *Renewable and sustainable energy reviews*, 13, 1185-1210.