



Estudo comparativo do processo de secagem em três secadores para obtenção da passa de cereja

Rute Isabel Correia Tomé

Orientadores

José Nunes

Luís Pedro Pinto de Andrade

Relatório de Estágio apresentado à Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos à obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Biológica e Alimentar, realizada sob a orientação científica do Professor adjunto Doutor José Nunes do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Outubro, 2015

Agradecimentos

Durante a realização deste trabalho gostaria de agradecer a todas as pessoas que me auxiliaram direta e indiretamente e contribuíram para que este fosse possível.

Ao professor José Nunes, orientador interno, pela compreensão, disponibilidade, dedicação e conhecimento que demonstrou nesta última etapa da minha vida académica.

Ao Professor Luís Pinto de Andrade por permitir a realização do estágio curricular no CAATA. Obrigado pela disponibilidade e apoio que sempre demonstrou.

Ao Senhor Engenheiro Paulo Antunes pela disponibilidade e auxílio durante o estágio.

À Senhora Engenheira Mafalda Resende pelo apoio, disponibilidade, paciência e dedicação que prestou sempre.

À minha colega Ana Almeida, pela amizade, disponibilidade, paciência, apoio e força que sempre concedeu.

A minha família, que sempre esteve no meu lado, sempre me apoiaram em tudo e acreditaram em mim. Ao meu namorado por me ter apoiado sempre ao longo destes anos e ter acreditado em mim. E um muito obrigado a uma pessoa muito especial que acreditava bastante em mim e estaria bastante orgulhosa por ter acabado mais esta fase na minha vida académica.

Aos meus amigos, pelos momentos que partilhamos, pela amizade, apoio, e pela motivação que concedera.

Aos meus pais pelo apoio incondicional, por acreditarem em mim, por nunca me deixaram desistir, sem eles nada disto era possível por isso um muito obrigada por serem quem são e por ter chegado até aqui.

Muito obrigado

Resumo

O presente trabalho foi desenvolvido no Centro de Apoio Agroalimentar (CATAA) em Castelo Branco, com o objetivo de efetuar o estudo de secagem de cereja por três métodos diferentes sendo eles: o liofilizador, o secador de ar quente (convecção) e secador solar.

As cerejas utilizadas foram provenientes da Cova da Beira e pertencem à variedade "Saco da cova da beira". A obtenção de passas de cereja visa obter um produto com maior valor acrescentado que pode ser comercializado todo o ano e cuja matéria-prima provem de cerejas que amadureceram precocemente e não têm venda no mercado, cerejas que ficam sem colheita nas cerejeiras, ou então por opção dos produtores por ser um produto apreciado pelos consumidores.

Numa primeira fase efetuamos a caracterização física e química das cerejas in natura, nomeadamente, determinação do peso, textura, calibre, cor, sólidos solúveis totais, acidez, actividade da água (a_w) e a humidade relativa. Posteriormente preparamos três tipos de amostras de cereja descaroçadas distintas (natura, branqueada e branqueada com solução osmótica de frutose), com vista à utilização de vários tipos de combinação entre o tipo de secador versus características da amostra, para averiguar qual das combinações nos permitia obter passa de cereja com as melhores características organoléticas.

A secagem dos três tipos de amostras de cereja descaroçada foi realizada em três tipos de secadores distintos, neste caso, a secagem por liofilização, por ar quente num secador de armário e secador solar indireto.

Para avaliação do desempenho dos secadores determinou-se as curvas de secagem e para avaliar a qualidade da passa de cereja determinaram-se os parâmetros fundamentados, nomeadamente, cor, a_w , sólidos solúveis totais, acidez, humidade relativa, proteína, cinzas, fibra, hidratos de carbono, valor energético (KJ e Kcal) e os açúcares (açúcares totais, frutose, glucose, sacarose e maltose).

Os resultados permitem-nos concluir que ambos os secadores são adequados para obtenção da passa de cereja e que estes apresentam desempenhos diferentes sendo a secagem mais demorada no secador solar. As características da passa de cereja depende do tipo de pré-tratamento sendo o pré-tratamento do branqueamento o que se mostrou mais adequado. Em relação aos secadores, o solar permitiu a obtenção de passas de cereja de ótimas qualidades, apresentando assim um enorme potencial para realizar esta operação unitária com a vantagem de ser realizada sem grande ou quase algum custo com a energia.

Palavras-chave: Secagem, liofilização, secagem por ar quente, secador solar, passa de cereja.

Abstract

This work was developed in Agrifood Support Centre (CATAA) in Castelo Branco, in order to make the study of cherry drying by three different methods which are: the freeze-dryer, the hot air dryer (convection) and solar dryer.

The were used from the Cova da Beira and belong to the variety "brink of the pit of the bag." Obtaining cherry raisins aims to obtain a product with higher added value that can be marketed throughout the year and whose raw material comes from cherries ripened early and are not commercially available, cherries are left without harvest in cherry, or by choice of producers to be a product appreciated by consumers.

In the first phase we perform the physical and chemical characterization of cherries in nature, and in particular, determination of the weight, texture, size, color, total soluble solids, acidity, water activity (aw) and the relative humidity. Later we prepare three types of cherry samples pitted different (natural, bleached and bleached with osmotic solution of fructose), for the use of various types of combination between the type of dryer versus sample characteristics, to determine which of the combinations allowed us to passes cherry with the best organoleptic characteristics.

Drying of the pitted cherry three kinds of samples was performed on three types of dryers different, in this case, by freeze drying, warm air in a dryer cabinet and indirect solar dryer.

To the dryers performance evaluation determined that the drying curves and to evaluate the quality of passes cherry were determined based parameters, in particular color, aw, total soluble solids, acidity, humidity, protein, ash, fiber, carbohydrate energy value (KJ and Kcal) and sugars (total sugar, fructose, glucose, sucrose and maltose).

The results allow us to conclude that both dryers are suitable for obtaining passes cherry and they present different performances is the most time-consuming drying in the solar dryer. The characteristics of the cherry passes depend on the type of pretreatment and pretreatment of bleaching which proved most suitable. In relation to the dryers, the solar allowed to obtain optimal qualities of cherry raisins, thus presenting great potential to make this unit operation with the advantage of being performed with little or almost any energy cost.

Keywords: Drying, freeze-drying, hot air drying, solar drying, passes cherry.

Índice Geral

Agradecimentos	III
Resumo	V
Abstract	VII
Índice de Figuras	XI
Índice de Tabelas	XII
1. Introdução	1
1.1. A importância da cereja fresca e desidratada	1
1.2. Motivação e objetivo do trabalho	2
1.3. Apresentação do trabalho	3
2. Apresentação a empresa	3
3. Caracterização dos processos de secagem	4
4. Material e métodos	10
4.1. Amostras	10
4.1.1. Cereja natural	10
4.1.2. Cereja com branqueamento	10
4.1.3. Cereja com branqueamento e solução osmótica com frutose	11
4.2. Metodologia analítica das análises	11
4.2.1. Massa	11
4.2.2. Cor	12
4.2.3. Actividade da água (aw)	12
4.2.4. Acidez total	13
4.2.5. Textura	14
4.2.6. Sólidos solúveis totais (° Brix)	14
4.2.7. Proteína	15
4.2.8. Cinzas	16
4.2.9. Açúcares	17
4.2.10. Fibra	17
4.3. Secadores e metodologia da secagem	19
4.3.1. Liofilizador	19
4.3.2. Secador de ar quente	20

4.3.3. Secador solar	21
4.3.4 Equipamentos de medida	22
5. Resultado e discussão	22
5.1. Análises dos secadores	22
5.2. Análises físico-químicas	26
5.2.1. Humidade relativa e aw	26
5.2.2. Acidez total e pH	26
5.2.3. Cor	27
5.3. Análises nutricionais	28
9. Considerações Finais	29
Referências Bibliográficas	32
ANEXOS	35
Anexo I - Procedimento do método da fibra bruta	36

Índice de Figuras

Figura 1- Esquema do processo de secagem	5
Figura2- Secador solar indireto	6
Figura3- Secador de ar quente descontínuo	7
Figura 4- Equipamento Industrial de liofilização [17]	8
Figura5- Curva de secagem	9
Figura 6 Balança Analítica	12
Figura 7 Colorímetro de marca Konica Minolta	12
Figura 8- Diagrama do sistema $L^* a^* b^*$ [22]	12
Figura 9 Medidor de a_w	13
Figura 10 Medidor de acidez	14
Figura 11 Medidor de textura [texturometro]	14
Figura 12 Refratômetro digital [Atago]	15
Figura 13 Tacator tm digestro	16
Figura 14- Kjeltex tm 8400	16
Figura 15 - Exsicador	17
Figura 16 Amostra no bico Busen	17
Figura 17- Fibertec Sistem M	18
Figura 18 - Liofilizador experimental da marca Lalconco	19
Figura 19 - Secador de ar quente	20
Figura 20 - Secador solar	21
Figura 21 - Curvas de secagem das amostras de cereja no liofilizador	22
Figura 22 - Curvas de secagem das amostras de cereja no secador de ar quente	23
Figura 23- Curvas de secagem das amostras de cereja no secador solar	25
Figura 24- Amostra da cereja natural pelo sacador solar	30
Figura 25- resultado das passas de cereja	31

Índice de Tabelas

Tabela 1 Características da cereja fresca da amostra.....	10
Tabela 2 - Características da Humidade relativa e aw da cereja fresca e após secagem.....	26
Tabela 3 - Características da acidez total e do pH da cereja fresca e após secagem.....	27
Tabela 4 - Características da cor da cereja fresca e após secagem.....	27
Tabela 5 - Características das análises nutricionais da passa de cereja.....	28