



O Castanheiro: Estado da Transformação

FRUTOS SECOS: DA PRODUÇÃO À COMERCIALIZAÇÃO



EDITOR CNCFS

José Carlos Esteves Gomes Laranjo

Coordenador científico

MANUAL TÉCNICO
CASTANHEIRO:
ESTADO DA TRANSFORMAÇÃO

Maio 2017

EDITOR CNCFS

Projeto “Portugal Nuts” Norte-02-0853-FEDER-000004

Centro Nacional de Competência dos Frutos Secos

FICHA TÉCNICA

Título: Castanheiro: Estado da Transformação

Coordenador Científico: José Carlos Esteves Gomes Laranjo

Capa: CNCFS

Tiragem:

Impressão:

ISBN: 978-989-99878-5-2

AUTORES

Cândido Alexandre dos Santos HENRIQUES
RefCast – Associação Portuguesa da Castanha
Quinta de Prados
5000-102 Vila Real

Índice

1.Introdução.....	1
2. Composição química básica e valor dietético da castanha.....	2
2.1.Valor energético.....	4
2.2.Matéria seca.....	4
2.3.Teor em fibras.....	5
2.4.Teor em amido.....	6
2.5.Teor em proteína bruta.....	7
Teor de glúten.....	7
2.6.Teor em gordura bruta.....	8
2.7.Teor em vitaminas.....	9
2.8.Teor em cinzas totais.....	9
2.9.Outras características.....	10
Taninos.....	10
3.Preparação e conservação da castanha.....	11
3.1.Limpeza e calibração.....	11
3.2.Prevenção de podridões provocadas por fungos.....	14
3.3.Desinfestação das castanhas.....	15
3.3.1.Esterilização com água fria.....	16
3.3.2.Esterilização com água quente.....	17
3.3.3.Irradiação.....	18
3.3.4.Fumigação ou expurgo com brometo de metilo.....	20
3.4.Conservação de castanha.....	21
4. Níveis de transformação da castanha.....	23
4.1.Primeira transformação.....	24
4.2.Segunda transformação.....	27
4.2.1.Descasque.....	27
4.2.2. Congelação.....	29
4.2.3. Castanha seca.....	30
4.2.4. Farinha.....	31
4.2.5. Castanha assada.....	33

4.2.6. Castanha fumada	33
4.2.7. Castanha macia.....	34
4.2.8. Castanha cozida a vapor.....	35
4.2.9. Embalagens com atmosfera modificada	36
4.3. Terceira transformação.....	36
4.3.1. Creme e puré	36
4.3.2. Bebidas.....	37
4.3.3. Cerveja.....	37
4.3.4. Castanhas em álcool.....	38
4.3.5. Marron glacé.....	39
4.3.6. Bolachas e massas	43
5. A indústria da castanha em Portugal.....	44
5.1. Quantidade de castanha processada pela indústria.....	44
5.2. Empresas portuguesas a fazerem transformação de castanha e respetivos produtos transformados	44
6. Valorização da produção. Verticalização da produção. Do souto ao consumidor. As unidades cooperativas de transformação.....	49
7. Bibliografia	51

Índice de Quadros

Quadro 1- Composição química de amostras de miolo de castanha de diversas variedades (Ferreira-Cardoso, 2007).	3
Quadro 2 - Variação do teor de fenóis em diferentes órgãos ou partes do órgão (Mujić <i>et al.</i> , 2011).....	11

Índice de Figuras

Figura 1 - Influência do colesterol nos vasos sanguíneos (Fonte: www.drugs.com).....	9
Figura 2 - Saco com cerca de 30kg de castanhas acabadas de apanhar no souto da Geosil, Bragança, pronto para ser transportado para a empresa transformadora (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).	12
Figura 3 - Aspeto do armazém de tratamento da castanha da Empresa Alcino Nunes, Bragança, onde podem ser observados os palotes de castanha (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).	12
Figura 4 - Sistema de calibração instalado na Empresa AgroAguiar, Vila Pouca de Aguiar (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).	13
Figura 5 - Imersão das castanhas em água quente na Empresa Soutos da Vila, Sernancelhe (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).	18
Figura 6 - Embalagens de rede com 1kg de castanhas da empresa Sortegel, Bragança (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).	24
Figura 7 - Saco de juta com castanhas da empresa Agromontenegro, Valpaços (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)...	25
Figura 8 - Equipamento de descasque de castanha pelo sistema de vapor na empresa Posada Marron Glacé, Orense, Espanha (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).	28
Figura 9 - Equipamento de descasque de castanha pelo fogo na empresa Terminio Frutta, Montela, Itália (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).	28
Figura 10 - Mesa de escolha de castanha acabada de sair do túnel de congelação na empresa Sortegel, Bragança (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).	30
Figura 11 - Moagem tradicional de castanha e moinho com mó de pedra (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).	32

Figura 12 - Embalagem de farinha de castanha da empresa Amálgama, Vila Nova de Famalicão (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).	32
Figura 13 - Castanha assada congelada pronta a ser consumida, da empresa Agroaguiar, Vila pouca de Aguiar (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).	33
Figura 14 - Castanhas fumadas a serem servidas como aperitivo (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).	34
Figura 15 - Embalagem de castanha macia da empresa Monsurgel, Valpaços. (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).....	35
Figura 16 - Embalagem de castanha cozida a vapor da empresa Sortegel, Bragança (Arq. pessoal C. Henriques).	35
Figura 17 - Cerveja de castanha produzida na empresa Meduz, Alès, França (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).	38
Figura 18 - Panelas onde é feito amolecimento das castanhas na empresa Kestane Sekeri, Bursa, Turquia (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).	40
Figura 19 - Processo de confitagem da castanha na empresa Ortofruticola del Mugello, Sant Andri Marradi, Itália (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).....	40
Figura 20 - Marron glacé devidamente acondicionado em placas alveolares para comercialização, na empresa Ortofruticola del Mugello, Sant Andri Marradi, Itália (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).	41
Figura 21 - Barras de castanha marron glacé com cobertura de chocolate na empresa Kestane Sekeri, Bursa, Turquia (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).	42
Figura 22 - Unidade Cooperativa de Transformação de Penedis, Cevennes, França (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).	50

1. Introdução

A ideia é consensual de que a transformação portuguesa de castanha está aquém daquilo que realmente poderia ser e daquilo que é a dimensão do setor produtivo de castanha em Portugal, um dos mais importantes da Europa.

Fruto de circunstâncias várias, que se apresentarão ao longo deste estudo, a castanha portuguesa, tem sido alvo ao longo de décadas de uma forte procura por parte dos mercados internacionais. Consideram-se aqui duas vertentes na exportação da castanha: a exportação destinada ao consumo em fresco e a destinada à transformação. No primeiro caso, a castanha é exportada para os países onde se encontram as principais comunidades de emigração portuguesa, chamando-se por isso, o mercado da saudade. No segundo caso, o destino é essencialmente a indústria agroalimentar sediada em França, Itália e Espanha.

Assim, conhecer o valor agroalimentar da castanha, o que é a sua transformação, como é feita, e o que é feito e quem faz em Portugal são alguns dos desafios aos quais este estudo pretende dar resposta.

2. Composição química básica e valor dietético da castanha

A castanha contém vários componentes importantes para a saúde. Para além do amido (o componente energético principal), contém açúcares livres, proteínas com um bom perfil de aminoácidos, lipídios com ácidos gordos mono e polinsaturados, fibras, vitaminas e minerais (Souza *et al.*, 2011).

Em termos médios, o peso da amêndoa (ou miolo) da castanha sem casca, varia entre 80 a 85% do peso total da castanha (Silva, 2007). Em relação ao grupo dos frutos secos este valor é consideravelmente maior, sendo que neste grupo em termos médios o miolo corresponde a 50% do peso total.

Do ponto de vista da composição química e valor alimentar, existem ainda outras características que colocam a castanha bastante distanciada do grupo dos frutos secos. Em termos gerais o miolo dos frutos secos é muito rico em gordura variando entre os 50 e 65%, enquanto na castanha este valor é de apenas 1 a 2%. Também em relação ao teor de açúcares este varia entre 10% e 15% nos frutos secos enquanto na castanha pode atingir 40%.

No Quadro 1 apresentam-se resultados obtidos em amostras da amêndoa, referentes aos teores de matéria seca, fibras, amido, proteína bruta, gordura bruta e cinzas totais para diversas variedades e localidades.

Quadro 1- Composição química de amostras de miolo de castanha de diversas variedades (Ferreira-Cardoso, 2007).

Local	Variedade	Matéria	Fibras	Amido	Proteína	Gordura	Cinzas
		Seca (g 100 g-1 Peso fresco)					
		------(g 100 g-1 MS)-----					
Carrazedo de Montenegro	Judia	44,75	30,01	58,90	6,41	1,65	2,42
	Lada	39,11	29,37	55,02	8,03	1,15	2,93
	Lamela	41,39	28,62	61,43	7,11	0,87	2,56
	Longal	42,34	29,84	62,46	7,00	1,34	2,43
Vinhais	Aveleira	47,27	33,54	63,49	4,66	1,43	2,28
	Judia	44,21	28,19	63,89	6,11	1,35	2,44
	Lamela	46,12	28,15	64,81	4,69	1,22	2,28
	Longal	44,22	28,58	63,80	5,30	1,04	2,33
Campeã-Vila Real	Bebim	40,50	28,76	60,24	7,16	1,32	2,89
	Benfeita	35,64	26,44	54,94	10,12	1,34	2,93

2.1. Valor energético

A castanha é um fruto com valor energético bastante baixo correspondendo a cerca de 198 kcal/100g. Comparativamente, no caso genérico dos frutos secos este valor é cerca de 3 a 4 vezes superior, 600-700 kcal/100g (Carughi *et al.*, 2016).

2.2. Matéria seca

A castanha em completo estado de maturação contém cerca de 40 a 45% de matéria seca, correspondendo a um teor de água variando entre 55 e 60% do seu peso. Comparativamente, os frutos secos possuem cerca de 90% de matéria seca e apenas 10% de teor em água. Esta característica confere-lhe uma fraca capacidade de conservação (Ferreira-Cardoso, 2007). Por outro lado, pelo facto de ser muito associada aos frutos secos e por isso tratada como tal, ao longo do processo de comercialização a castanha em fresco, tem uma significativa perda de peso, levando à perda de brilho da castanha, e conseqüente perda de atratividade aos olhos do consumidor. Estudos realizados com castanha espanhola demonstraram que é o endocarpo da castanha (correspondente à película interna) o maior responsável pela proteção da castanha à difusão de água para a atmosfera (Moreira *et al.*, 2005), sendo que as castanhas provenientes de regiões mais quentes e secas apresentam menor propensão para a perda de água (Dinis *et al.*, 2012).

2.3. Teor em fibras

Os benefícios da fibra alimentar em termos de saúde e bem-estar são bem conhecidos. De acordo com (Ferreira-Cardoso, 2007), estas promovem nomeadamente, uma diminuição da absorção de lípidos, lipoproteínas e esteroides, ao mesmo tempo que estimulam a excreção de ácidos biliares pelas fezes, desempenhando assim uma importante função hipocolesterolémica que possibilita, conseqüentemente, uma redução da incidência de doenças cardiovasculares, um efeito protetor contra alguns tipos de cancro (cólon e reto) e, ainda, uma contribuição no controlo da obesidade e da diabetes.

Os teores de fibra total na castanha são cerca de 25 % da MS (Ferreira-Cardoso 2007). Nesta, a proporção hemicelulose: celulose: lenhina é de 86:10:4, o que representa um elevado conteúdo de hemiceluloses e muito baixo de lenhina. Sob o ponto de vista dietético, esta composição é adequada, uma vez que as hemiceluloses são amplamente degradadas, as celulosas são-no em menor proporção, enquanto a lenhina permanece praticamente indigestível.

Devido ao elevado teor em fibras, a castanha pode provocar alguma flatulência durante a sua digestão. Por isso desde a antiguidade que é recomendada a junção da erva-doce nas castanhas cozidas com o intuito de a reduzir.

Por este facto, a castanha é um bom substituto da batata, arroz e massa.

2.4. Teor em amido

A castanha é um alimento fortemente amiláceo. Depois da água, o componente presente em maior quantidade na castanha é o amido, cujo teor médio, nas variedades portuguesas, é de 60% do peso da MS. Este elevado teor de açúcar na forma de amido, é vantajosa na medida em que torna a castanha num alimento de libertação lenta de energia, por ser um açúcar complexo. Assim, a castanha apresenta baixo índice de glicémia sendo um alimento indicado para os diabéticos.

Simultaneamente contem outros açúcares mais simples, dos quais a sacarose é relevante e que confere à castanha fresca uma textura e sabor característicos.

A utilização tradicional da farinha de castanha como alimento base, em substituição parcial das farinhas mais refinadas de cereais, é do ponto de vista dietético muito recomendável. Adicionalmente o amido da castanha tem uma razão amilose/amilopectina (0,75), o que torna suscetível de conferir uma boa aptidão para utilização industrial (Ferreira-Cardoso, 2007).

2.5. Teor em proteína bruta

Na castanha, os teores médios de proteína bruta (PB) são de 7% a 8% do teor de matéria seca, cerca de 30% do valor médio para os frutos secos (Carughi *et al.*, 2016).

Apesar do baixo teor, os aminoácidos que compõem as proteínas da castanha têm grande relevância do ponto de vista dietético, na medida em que são aminoácidos essenciais, exclusivamente de origem vegetal, como a arginina, valinomicina, isoleucina e a fenilalanina (Ferreira-Cardoso, 2007). Possui também o aminoácido gama-aminobutírico de enorme importância para o funcionamento do sistema nervoso central.

Teor de glúten

O facto de a castanha não ter glúten na sua constituição torna este alimento um alimento adequado para os doentes celíacos abrindo um vasto leque de oportunidades à sua transformação. Estudos realizados têm demonstrado o impacto das gorduras (óleo de chia, azeite e girassol) no desempenho reológico de massas sem glúten à base de farinha de castanha, tendo-se concluído que o efeito destes aditivos nas massas é essencial para obter formulações com uma aptidão tecnológica adequada (Moreira *et al.*, 2012).

As proteínas de glúten desempenham um papel fundamental na determinação das características únicas de panificação do trigo conferindo-lhe capacidade de absorção de água, coesividade, viscosidade e elasticidade na massa. As proteínas de glúten podem ser divididas em duas frações principais de acordo com a sua solubilidade em álcoois aquosos: as gliadinas solúveis e as gluteninas insolúveis. Ambas as frações consistem em componentes proteicos numerosos, parcialmente relacionados, caracterizados por elevados teores de glutamina e prolina (Wieser, 2007; Moreira *et al.*, 2012).

2.6. Teor em gordura bruta

Contrariamente ao que normalmente ocorre nos frutos secos, a castanha tem reduzido teor de gordura bruta (GB). O teor médio é de 1% da MS (Ferreira-Cardoso, 2007), variando entre valores mais baixos nas castanhas provenientes de regiões de altitudes maiores até valores maiores para as regiões mais quentes e secas da baixa altitude (Dinis *et al.*, 2012). Destes, 85% são constituídos por ácidos gordos insaturados entre os quais o ácido linoleico, ácido oleico e ácido linolénico.

A castanha é isenta de colesterol, aspeto que é muito favorável, pois o seu consumo não favorece a constrição dos vasos sanguíneos (Figura 1).

Os ácidos gordos insaturados são conhecidos pelos seus efeitos anticancerígenos e associados à diminuição do risco de morte por problemas cardiovasculares e distúrbios neurológicos.

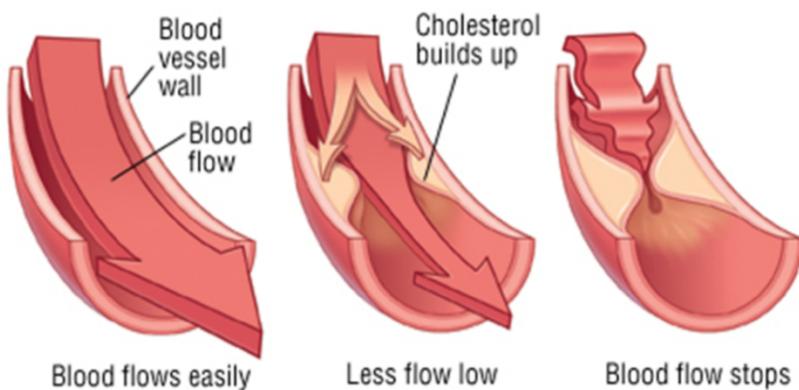


Figura 1 - Influência do colesterol nos vasos sanguíneos (Fonte: www.drugs.com)

2.7. Teor em vitaminas

A castanha é rica em vitamina C, possuindo em média 0,16% MS, valor que corresponde a cerca de 20% das necessidades diárias do Homem.

É igualmente uma boa fonte de Vitamina E contendo cerca de 2% MS e Vitamina B6.

2.8. Teor em cinzas totais

O teor médio de cinzas na castanha é de 2,5 % MS. Este valor é suficientemente elevado para poder considerar a castanha, sob o

ponto de vista nutricional, como uma interessante fonte de elementos minerais, que a colocam ao lado da batata e acima dos cereais (em grão ou farinha) (Ferreira-Cardoso, 2007; Dinis *et al.*, 2012).

O conteúdo de elementos minerais é de cerca de 63,0% do teor de cinzas totais. Os nutrientes Ca, P, K, Mg e S representam cerca de 99% do total de sais minerais, dos quais cerca o fósforo e o potássio representam 0,5% da MS. O fósforo é importante na medida em que favorece a contração muscular e o batimento cardíaco. O cálcio é importante como nutriente que ajuda a prevenir a osteoporose.

Adicionalmente o teor de sódio é baixo o que é uma vantagem por favorecer a redução da pressão arterial.

2.9. Outras características

Taninos

Os extratos obtidos de folhas, amentilhos e da película externa da castanha (*C. sativa*) têm elevada atividade antioxidante. Os extratos de castanheiro são ricos em taninos como ácido gálico, ácido elágico e ainda elagitaninos como a castalagina e a vescalagina, que tem potentes propriedades antitumorais, antioxidantes, antimicrobianas e antimaláricas (Comandini *et al.*, 2014). Na casca da castanha os taninos apresentam um teor médio de 10 a 16 % do seu peso (Comandini *et al.*, 2014).

As folhas apresentam em média cerca de 1,4% MS em fenóis, valor que só é inferior ao apresentado pelos amentilhos, 3,3% MS (Quadro 2).

Quadro 2 - Variação do teor de fenóis em diferentes órgãos ou partes do órgão (Mujić *et al.*, 2011).

Extrato	TP (%)
Castanha pilada	0.59 ±0.03
Casca externa	1.2 ±0.1
Folha	1.4 ±0.01
Ouriço	3.3 ±0.2

3. Preparação e conservação da castanha

3.1. Limpeza e calibração

Antes de serem colocadas no mercado as castanhas devem passar por algumas etapas de processamento como a calibração, triagem e embalagem.

Usualmente a castanha é entregue na empresa transformadora em sacos de rede (Figura 2).

Após a receção da castanha, é pesada sendo de seguida colocada em palotes (Figura 3) para depois ser colocada na linha de limpeza, calibração e esterilização.



Figura 2 - Saco com cerca de 30kg de castanhas acabadas de apanhar no souto da Geosil, Bragança, pronto para ser transportado para a empresa transformadora (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).



Figura 3 - Aspeto do armazém de tratamento da castanha da Empresa Alcino Nunes, Bragança, onde podem ser observados os palotes de castanha (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).

O processo é iniciado com a limpeza da castanha, separando-a de pedras, folhas e ouriços que possam conter (sobretudo a

proveniente da colheita mecânica), seguindo a calibração (Figura 4). A calibração permite não só separar os lotes para os diferentes destinos (venda em fresco e transformação), como propor aos consumidores diferentes categorias correspondentes aos calibres apresentados (Borges *et al.*, 2009). O calibre é realizado por tamanho (diâmetro) desde os 24 aos 35mm. De acordo com o destino da castanha, o calibre pode funcionar por número de frutos por quilo sendo que os mais usuais para fresco vão de 50 a 90 frutos, com intervalos de 5, 10 ou 20 frutos. A triagem, efetua-se quer manualmente, quer mecanicamente (por insuflação ou pré-imersão). O embalamento, geralmente é em sacos de rede de capacidade variável com as exigências do mercado (1, 5 ou 10 kg e 20 ou 50 kg para venda a granel).



Figura 4 - Sistema de calibração instalado na Empresa AgroAguiar, Vila Pouca de Aguiar (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).

3.2. Prevenção de podridões provocadas por fungos

As unidades de processamento debatem-se com o aparecimento muito frequente de podridões nas castanhas, provocadas por diversos fungos (*Penicillium* sp., agentes causadores da podridão verde; *Ciboria batschiana* (syn. *Sclerotinia pseudotuberosa*), agente causador da podridão negra; *Gnomoniopsis* sp. e *Phoma endogena*, agentes causadores da podridão castanha, ou mumificação) que podem levar à destruição completa do lote de castanha.

Este problema, é muito relevante na castanha que se encontra armazenada em palotes a aguardar a sua entrada na linha de processamento. Nos palotes, a conjugação da humidade libertada pelas castanhas com o aumento da temperatura, provoca o desenvolvimento anormal de podridões. De forma a minimizar este problema a castanha é constantemente mexida nos palotes para provocar o seu arejamento e conseqüentemente arrefecimento. Após o processamento da castanha, calibração e desinfestação, o armazenamento em câmaras frigoríficas minimiza este problema.

A podridão causada por *Gnomoniopsis castaneae*, com origem no souto, é atualmente tida como a principal causa de podridão na castanha, determinando perdas substanciais no rendimento (Maresi *et al.*, 2013), atingindo graus de ataque entre 30% e 90%.

Do ponto de vista da segurança alimentar, a contaminação por fungos assume uma grande importância, devido à potencial produção de micotoxinas, tais como aflotoxinas e toxinas do *Fusarium*, que são consideradas carcinogénicas, hepatotóxicas e teratogénicas. Estes factos, em conjunto, conduzem a uma diminuição da qualidade e segurança do produto, resultando num decréscimo do rendimento ao longo da fileira de produção. Como tal, é de extrema importância a aplicação de soluções viáveis para a sua conservação, que cumpram as normas de segurança alimentar, mantenham a qualidade do produto e que permitam o seu armazenamento e comercialização durante períodos mais longos.

3.3. Desinfestação das castanhas

A maior parte das pragas não são visíveis no exterior da castanha que se torna importante antes de qualquer tratamento, a avaliação da taxa de frutos deteriorados através da colheita e análise de uma amostra. Esta é uma prática corrente adotada pelas empresas de receção de castanha, para avaliar a qualidade dos lotes de castanha provenientes dos diferentes produtores fornecedores de castanha e desta forma a poderem valorizar de forma adequada. As pragas causam elevados prejuízos, sendo responsáveis por grande parte da perda de valor comercial (Borges *et al.*, 2009). Em termos médios, o grau de infestação pode corresponder a cerca de 20 a 30 % da

castanha recepcionada, quando esta não é devidamente tratada no souto.

Até há alguns anos, a desinfestação era eficazmente conseguida através da fumigação com brometo de metilo. No entanto, por questões ambientais a utilização deste produto foi proibida na Europa, abrindo a porta a outras técnicas de desinfestação, que, no entanto, não têm revelado a eficácia desejada.

3.3.1. Esterilização com água fria

Este tipo de tratamento consiste na imersão do fruto em água fria, posterior secagem e armazenamento (Borges *et al.*, 2009). As castanhas são mergulhadas em água renovável durante 9 a 10 dias, se for realizado com água a temperatura ambiente. A eficácia do tratamento depende essencialmente do modo como se realiza, do grau de infestação das castanhas, das condições de armazenamento posterior e cultivar a tratar, havendo casos em que este tratamento não produz quaisquer efeitos e outros em que os resultados são irregulares. Os melhores resultados estão relacionados com as castanhas recolhidas 24 a 48 horas após a queda natural dos frutos do castanheiro. Este tratamento tem uma vantagem muito interessante sob o ponto de vista do consumo (Serrano *et al.*, 2001).

Este tratamento permite a eliminação dos frutos deformados, podres e bichados por flutuação e permite a homogeneização

das castanhas relativamente à sua humidade. As larvas mais desenvolvidas são eliminadas com as castanhas flutuantes ou com a água e as larvas em estado inferior de desenvolvimento são asfixiadas (Serrano *et al.*, 2001).

O tratamento por imersão, incorre em maiores custos energéticos e de investimento, designadamente, em maquinaria adequada e aos grandes volumes de água envolvidos. Esta técnica é também pouco eficaz por não garantir a completa segurança alimentar do produto e a sua conservação, devido à dificuldade de eliminar a presença de humidade que contribui para o desenvolvimento de fungos. A maioria dos exportadores portugueses já efetua o tratamento da castanha por este processo, dado que alguns clientes o exigem. Por outro lado, este tipo de tratamento não é aceite por alguns países importadores de castanha como tratamento de desinfestação e quarentena (Matos, 2003).

3.3.2. Esterilização com água quente

Este método consiste em colocar as castanhas em reservatórios, os quais são mergulhados em água quente a 50°C durante 45 minutos (Figura 5). Seguidamente as castanhas são imersas em água fria, de modo a baixar a sua temperatura. Durante a imersão, todas as castanhas que flutuem deverão ser retiradas, pois não estarão em boas condições.

Após a esterilização, as propriedades organoléticas do fruto ficam inalteradas por um período de um ano, se forem acondicionadas em condições de refrigeração, à temperatura de aproximadamente 0° C (Matos, 2003).

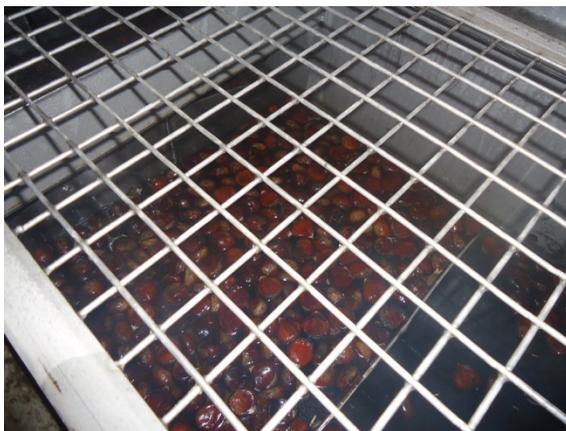


Figura 5 - Imersão das castanhas em água quente na Empresa Soutos da Vila, Sernancelhe (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).

3.3.3. Irradiação

Outra alternativa na conservação de alimentos é a irradiação. A irradiação de alimentos é uma tecnologia de processamento pós-colheita que é utilizada para preservar alimentos, permitindo eliminar insetos, fungos e bactérias, ou aumentar o tempo de prateleira, ao atrasar o processo de maturação dos produtos (António *et al.*, 2013).

Esta é já uma prática industrial corrente em alguns países da União Europeia, com a existência de unidades industriais

licenciadas para o tratamento de diversos produtos alimentares, sendo considerada por diversos comitês científicos internacionais como uma técnica válida no tratamento de quarentena de diversos produtos. É um processo que não deixa resíduos tóxicos, não incrementa a temperatura do alimento durante o processamento e as alterações nos componentes nutricionais são em geral inferiores a outros tipos de processamento de alimentos, como seja o simples cozinhar ou assar, de forma a torná-los comestíveis e/ ou seguros do ponto de vista microbiológico. Contudo, esta tecnologia não serve para todos os propósitos porque pode, em alguns casos, alterar a cor do alimento ou a sua textura, o que inviabiliza o seu uso comercial (António *et al.*, 2013).

Existem três tipos de radiação autorizados e validados como eficazes para irradiação de produtos alimentares: radiação-X; radiação gama; e feixe de eletrões; todas elas eficazes na preservação de alimentos pós-colheita mas com algumas diferenças, designadamente no poder de penetração nos alimentos. A aplicação do processamento ocorre em câmaras industriais, em que o alimento passa junto das fontes de radiação através de um sistema de transporte de amostras, em contentor no caso da radiação gama por ser mais penetrante, ou em sistema de passadeira no caso do feixe de eletrões (António *et al.*, 2013).

3.3.4. Fumigação ou expurgo com brometo de metilo

A fumigação com brometo de metilo tem sido utilizada como técnica de desinfestação quando se pretende prolongar a conservação da castanha e sobretudo permitir a sua exportação, por assim facilmente cumprir as normas fitossanitárias. A fumigação com brometo de metilo é uma técnica eficaz na eliminação de pragas (bichado e gorgulho). É o método mais eficaz para destruir as larvas e insetos que infestam as castanhas e asseguram 90 a 100% de êxito especialmente para o balanino (gorgulho da castanha). O brometo de metilo é aplicado à pressão atmosférica durante 24 horas ou num autoclave com vácuo parcial durante 4 horas. Quantidade e pressão a aplicar calculam-se previamente em função do volume do local e da quantidade de castanhas a expurgar. Finalmente, retira-se o brometo de metilo por intermédio de um conduto de gás forçado e arejam-se as castanhas para lhes eliminar os resíduos de gás (Matos, 2003).

Mas por se tratar de um agente tóxico de largo espectro a exposição a este pode causar um conjunto de efeitos nocivos na saúde humana, nomeadamente sintomas neurológicos como dores de cabeça, náuseas, tremores musculares e perturbações visuais. Por outro lado, o Protocolo de Montreal, o qual Portugal subscreveu, declarou este produto como nocivo para a camada de ozono, sendo que está proibida a sua utilização desde março

de 2010 pela União Europeia para a conservação da castanha destinada à exportação.

3.4. Conservação de castanha

Uma forma de conservação é o armazenamento em câmara de frio. Este sistema permite manter as castanhas em boas condições durante vários meses, podendo assim trabalhar-se a venda de castanha em fresco. Há que ter sempre cuidado com a alternância de temperaturas, dado que podem ser criadas condensações mais fortes no centro e debaixo das paletes que favorece a o desenvolvimento de fungos causadores da podridão. (Serrano *et al.*, 2001).

Qualquer que seja a temperatura da câmara de frio, para períodos de conservação superiores a três semanas, surge problemas de desidratação do fruto e conseqüente perda de peso, aspeto baço do pericarpo e menor resistência ao desenvolvimento de fungos. Neste método de conservação, é necessário o arrefecimento com ar refrigerado por ventilação forçada que permita alcançar a temperatura adequada, (aproximadamente 0° C) e ter muita atenção para não descer aos 4,5° C negativos, temperatura a partir da qual a castanha congela.

Atualmente utiliza-se cada vez mais a atmosfera controlada nas câmaras frigoríficas. Esta técnica é capaz de reduzir as perdas

na pós-colheita e de manter o valor nutritivo e as características organoléticas dos produtos alimentares. De facto, já é conhecido há muito que o tempo de prateleira de alguns produtos alimentares pode ser aumentado quando se realiza o seu armazenamento sob uma atmosfera gasosa diferente da observada na atmosfera terrestre. Utilizam-se, por exemplo, câmaras refrigeradas com teores reduzidos de oxigénio e níveis elevados de dióxido de carbono, sendo estas atmosferas gasosas mantidas via sistemas mecânicos, durante o armazenamento (Matos, 2003).

Geralmente, observa-se que estas atmosferas diminuem o crescimento fúngico, a esporulação e a produção de aflatoxinas. Também se podem utilizar atmosferas controladas de ozono, gás conhecido por ser um agente anti-microbiano poderoso, resultado do seu elevado poder oxidante. O ozono tem sido bastante utilizado como agente de conservação nas operações de pós-colheita de diversos frutos e vegetais, tendo vindo a confirmar o seu potencial e sucesso no controlo da carga microbiana existente. Um dos aspetos atrativos do uso do ozono é a sua rápida decomposição a oxigénio molecular sem deixar qualquer tipo de resíduo, tornando-o bastante atrativo para controlo de insetos e fungos durante o armazenamento de produtos alimentares (Matos, 2003).

4. Níveis de transformação da castanha

Todas as variedades se adaptam ao consumo em fresco, mas são mais ou menos apreciadas em função da sua precocidade, calibre e gosto. Assim, para este tipo de mercado podem utilizar-se tanto os frutos com a característica "castanha" como os "marron" (isto é, com uma percentagem de frutos polispérmicos superior ou inferior a 12%, respetivamente), sem preferência marcada nem imposição de determinado calibre. No entanto, as castanhas ditas "marron" são, cada vez mais, preferidas pelo consumidor, o que favorece a maior parte das nossas variedades, dado o seu carácter predominantemente monospérmico ("marron"), e constitui mais uma razão para a implantação preferencial das variedades produtoras deste tipo de frutos (Matos, 2003; Matos, 2004).

Para o consumo em fresco utilizam-se as castanhas de melhor calibre, abaixo de 70 a 90 castanhas/kg. As restantes castanhas, correspondentes aos calibres pequenos e médios destinam-se à transformação.

Para satisfazer o consumidor são necessários lotes de castanhas completamente sãs e com bom aspeto, o que implica importantes cuidados e melhoramentos no que diz respeito à seleção de variedades, métodos de condução do souto, colheita e procedimentos de conservação (limpeza, desinfeção e refrigeração).

4.1. Primeira transformação

A primeira transformação compreende a preparação da castanha para comercialização em fresco. Nesta fase, a castanha após a fase de limpeza, calibração é embalada para ser comercializada.

As embalagens normalmente usadas são sacos de rede ou juta de várias capacidades. Nos últimos anos, devido à valorização que esta atingiu começaram a aparecer no mercado embalagens de 1kg ou inferior (Figura 6). Estas embalagens apresentam a desvantagem de não impedirem a desidratação da castanha, mas permitem ao consumidor um contacto muito próximo com o produto no momento da decisão da compra.



Figura 6 - Embalagens de rede com 1kg de castanhas da empresa Sortegel, Bragança (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).

Os sacos de juta são normalmente usados para maiores quantidades (Figura 7).



Figura 7 - Saco de juta com castanhas da empresa Agromontenegro, Valpaços (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).

As variedades Judia (região Norte) e Martáinha (região Centro) são as que melhor se adaptam a este tipo de utilização. Na realidade, o seu bom calibre, sabor, conservação, forma arredondada e aspeto (bastante apreciado pela cor vermelho vivo do seu pericarpo, principalmente no caso da Judia), contribuem para que estas variedades sejam as que apresentam, por excelência, os melhores resultados para consumo em fresco, possuindo um elevado valor como produto de exportação (Ferreira-Cardoso, 2007).

Tendo em conta o calibre e sabor, as variedades Lamela, Rebolão e Bebim apresentam geralmente grande aceitação para

o consumo em fresco. No entanto, a sua inferior capacidade de conservação constitui um fator de desvalorização. Já a variedade Boaventura, além do seu bom sabor e calibre, apresenta uma notável aptidão para a conservação natural o que a torna bastante procurada, embora o seu grau de implantação seja ainda bastante reduzido.

Dado o seu carácter precoce, a Avelreira pode atingir igualmente preços favoráveis. Porém, o facto de apresentar, frequentemente, elevadas percentagens de frutos rachados, bem como o seu menor poder de conservação, constituem fatores limitativos para este tipo de utilização. As restantes variedades, apesar de poderem ser consumidas em fresco, possuem características que lhes conferem uma assinalável aptidão tecnológica, pelo que poderão atingir uma melhor valorização quando transformadas nos vários produtos que indicamos a seguir (Ferreira-Cardoso, 2007).

As variedades precoces são principalmente usadas para consumo em fresco. São normalmente variedades com baixo poder de conservação, e destinam-se sobretudo a abastecer o mercado satisfazendo as necessidades deste nas primeiras fases, meados de setembro a meados de outubro. Enquadram-se neste período as variedades híbridas de castanha como a Bouche de Betizac e a Marigoule com boa apetência produtiva no Minho. Ainda neste grupo podem ser consideradas a variedade

Amarelal no Minho e a Bária produzida na Serra de Mamede no Alto Alentejo.

4.2. Segunda transformação

Neste nível de transformação da castanha estão incluídas a castanha pilada, a castanha congelada e a farinha.

O destino desta castanha pode ser o consumidor final ou servir como matéria-prima para a transformação de terceiro nível.

4.2.1. Descasque

Existem dois processos de descasque de castanha, por fogo ou vapor. O descasque a vapor é essencialmente usado para o “marron glacé”, sendo que neste método a superfície da castanha não sofre alterações (rugas) (Figura 8). Em média podem ser laborados 2.000 kg por dia.

O descasque por fogo, consiste na passagem da castanha por queimadores (Figura 9). Dependendo do calibre, a castanha fica exposta ao fogo entre 6 a 8 segundos a uma temperatura entre os 650 e 800° C. Posteriormente, as cascas e peles são aspiradas, sendo que as castanhas seguem através de tapete rolante para uma mesa de escolha. Nesta, retiram-se algumas cascas que tenham permanecido, para que de seguida as

castanhas sejam congeladas. Neste método, em média podem ser laborados 5.000 kg por hora.

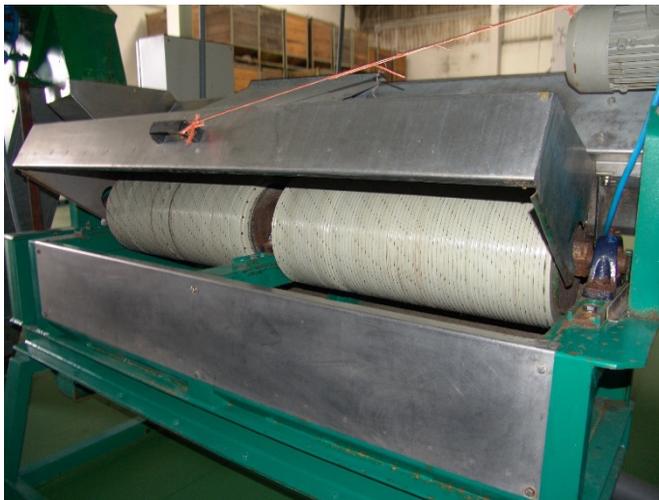


Figura 8 - Equipamento de descasque de castanha pelo sistema de vapor na empresa Posada Marron Glacé, Orense, Espanha (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).



Figura 9 - Equipamento de descasque de castanha pelo fogo na empresa Terminio Frutta, Montela, Itália (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).

As cascas e peles das castanhas, são reaproveitadas e utilizadas como composto para a agricultura ou para produção de vapor para aquecimento de águas.

4.2.2. Congelação

Este método é considerado perfeito para a conservação, dado que oferece o maior período de armazenamento e maiores garantias de qualidade, se for efetuado de forma adequada. Deve sempre aplicar-se respeitando uma temperatura de -20° C e ventilação constante para que se conservem durante um ano ou mais em ótimas condições de utilização industrial. A congelação de castanha pode efetuar-se com casca ou descascada, embora o primeiro caso limite a utilização industrial do fruto (Serrano *et al.*, 2001).

O processo de congelação pode efetuar-se de duas maneiras, pelo método rápido e pelo método lento. De acordo com o primeiro, as castanhas descascadas são dispostas em camadas para uma congelação uniforme e posteriormente passam por um túnel de congelação, mantendo-as a uma temperatura negativa de 40° C durante 20 minutos (Figura 10). A diferença do segundo método relativamente ao primeiro é que as castanhas se submetem a uma temperatura de -30° C por um período de 12 horas. Estes dois métodos têm como vantagem a calibração e

acondicionamento das castanhas após a congelação (Serrano *et al.*, 2001).



Figura 10 - Mesa de escolha de castanha acabada de sair do túnel de congelação na empresa Sortegel, Bragança (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).

4.2.3. Castanha seca

O método de secagem tem como objetivo retirar-lhes humidade. Os secadores são compostos por duas partes, sendo que a parte inferior é onde se coloca o fogo normalmente com madeira de carvalho ou castanheiro, e uma parte superior, onde se armazenam e espalham as castanhas a secar. O período de secagem varia dependendo da variedade, da região que se trata, e do uso posterior das castanhas. Se o destino é a conservação para depois serem transformadas, a duração do processo é de uma a três semanas. Se o destino for a confeção de farinha, o

período de secagem é superior para que as castanhas tenham uma taxa de 11 a 13% de água. Uma vez secas, procede-se ao descasque e eliminação da casca (Serrano *et al.*, 2001).

Este método tem como vantagem o alargamento da vida útil da castanha para o consumo humano. O inconveniente deste método é o de não permitir às castanhas voltar ao seu estado natural.

4.2.4. Farinha

Após a secagem, a castanha pode seguir para um processo de moagem para produção de farinha. Aproximadamente são necessários 2,5 a 3 kg de castanha fresca em boas condições para produzir 1 kg de farinha.

A moagem de castanhas deve ser uma opção para as castanhas de menor calibre, e por isso de valor económico mais baixo, de forma a tornar o produto final mais competitivo. Tradicionalmente é feita em moinhos com mó de pedra, continuando-se a usar atualmente versões mais modernas deste tipo de moinhos (Figura 11).

A utilização de farinha está numa fase de grande dinamismo (Figura 12). A sua procura tem vindo a aumentar levando ao aparecimento de novos investimentos neste processo. Esta formulação é requerida para a panificação e pastelaria.



Figura 11 - Moagem tradicional de castanha e moinho com mó de pedra (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).



Figura 12 - Embalagem de farinha de castanha da empresa Amalgama, Vila Nova de Famalicão (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).

4.2.5. Castanha assada

É provavelmente a forma mais usada para consumir castanhas em Portugal. As empresas transformadoras têm desenvolvido processos de forma a fazer chegar ao consumidor castanha assada pronta a consumir (Figura 13). As castanhas são embaladas e depois conservadas em baixa temperatura ou embalagens de atmosfera controlada.



Figura 13 - Castanha assada congelada pronta a ser consumida, da empresa Agroaguiar, Vila pouca de Aguiar (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).

4.2.6. Castanha fumada

Trata-se de um processo de secagem parcial da castanha com auxílio de fumo, muito comum em Itália, conhecidas como a “*castagna del prete*”. A castanha é seca parcialmente durante 10

a 15 dias. De seguida são submetidas a um choque térmico de cerca de 180°C durante cerca de 40 minutos, seguindo-se novamente a imersão em água durante 4 a 5 dias. Depois de secas estão prontas a ser embaladas em embalagens de atmosfera controlada. Estas castanhas possuem um sabor adocicado com notas de fumado (Figura 14).



Figura 14 - Castanhas fumadas a serem servidas como aperitivo (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).

4.2.7. Castanha macia

A castanha depois de descascada é cozida parcialmente de forma a dar-lhe uma textura macia. Em Itália são conhecidas como a “*castagna morbida*” (Figura 15).



Figura 15 - Embalagem de castanha macia da empresa Monsurgel, Valpaços. (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).

4.2.8. Castanha cozida a vapor

Trata-se de castanha que depois de descascada, congelada e embalada em vácuo é cozida a vapor. É um novo produto a ser lançado em Portugal pela Sortegel, sendo que a castanha fica pronta a comer (Figura 16).



Figura 16 - Embalagem de castanha cozida a vapor da empresa Sortegel, Bragança (Arq. pessoal C. Henriques).

4.2.9. Embalagens com atmosfera modificada

O uso de embalagens com atmosferas modificadas (Modified Atmosphere Packaging- MAP) no caso de se pretender obter, por exemplo, produtos a serem adquiridos por consumidores domésticos ou em porções a serem utilizadas, por exemplo, em unidades de restauração pública. Na MAP altera-se inicialmente a atmosfera gasosa de acordo com as necessidades previstas para todo o armazenamento, uma vez que as atividades metabólicas do alimento causam alterações na composição da mistura gasosa original (Matos, 2003).

4.3. Terceira transformação

Este tipo de fabrico, com grande implantação em França, Itália e mais recentemente em Espanha, tem tido uma constante progressão nestes países, e acreditamos que possa ter igualmente, uma boa aceitação em Portugal.

4.3.1. Creme e puré

Para o fabrico de creme e puré de castanha, utilizam-se geralmente os frutos de qualidade inferior (pequeno calibre, polispérmicos, partidos), sem especificação do nome da variedade, mas completamente sãos.

Esta transformação poderá constituir uma importante forma de valorização destes frutos inadequados para as outras formas de utilização, e que são, muitas vezes, desperdiçados ou nem sequer recolhidos. Assim, tendo em conta que uma boa parte da nossa produção é constituída por este tipo de frutos, pensamos ser recomendável o desenvolvimento de ações que possam evitar esta situação e melhorar a valorização destes produtos. Isso implica a implantação, por parte dos industriais, de linhas de fabrico específicas, bem como o pagamento da matéria-prima a preços compensadores e, por outro lado, uma melhor qualidade dos lotes oferecidos pelos produtores.

4.3.2. Bebidas

Hoje em dia podem ser encontrados diversos tipos de bebidas à base de castanha. Principalmente nas regiões produtoras de castanha, podem ser encontradas cervejas, bem como de licores e aguardentes.

4.3.3. Cerveja

A produção de cerveja de castanha é bastante frequente nos países produtores de castanha, nomeadamente Itália e França. Para o seu fabrico, requer uma proporção de cerca 850 kg malte:5-6 kg lúpulo: 40 kg castanha. Esta mistura é fervida a cerca de 90°C durante 20 minutos, seguida de centrifugação. A

mistura é deixada depois durante cerca de 20 a 25 dias em fermentação juntamente com as leveduras. Passado este tempo procede-se à filtração e engarrafamento juntando açúcar na garrafa para dar gaz e ajudar na conservação (Figura 17).

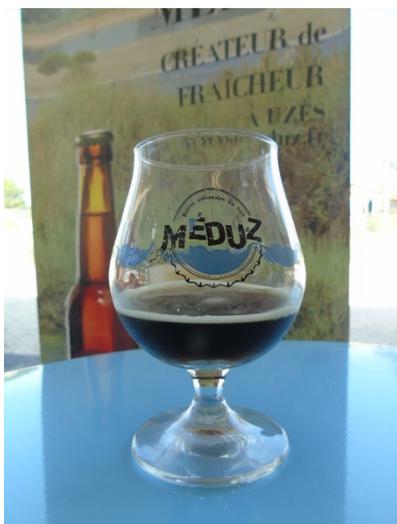


Figura 17 - Cerveja de castanha produzida na empresa Meduz, Alès, França (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).

4.3.4. Castanhas em álcool

Para fabricar este produto é necessário submeter as castanhas ao processo de decocção. Posteriormente são colocadas no álcool que se pretender usar (vinho do porto, cognac, brandy) para realizar a maceração alcoólica. O tempo deste processo demora consoante a variedade de castanha, sendo que em

média dura 6 a 12 meses. Posteriormente, o líquido pode ser filtrado e de seguida engarrafado para venda.

4.3.5. Marron glacé

É originário da Região do Ardeche, no Sudeste de França, sendo os primeiros registos reportados ao Sec. XVI e XVII.

O processo de castanhas doces, passa por usar castanha seca e as submeter a uma lenta impregnação de soluções de água e açúcar, em concentrações crescentes. Pouco a pouco, a castanha vai absorvendo o líquido doce e armazenando no seu interior maior quantidade de açúcar. Deve-se amolecer a castanha para que os tecidos absorvam melhor o açúcar, sendo que este processo é delicado dado que a castanha vai ficando mais frágil. O processo pode realizar-se em panela de pressão durante 15 minutos alcançando temperaturas ao redor de 100°C (Figura 18). Em condições de temperatura ambiente, poderá ser de 2 a 3 dias dependendo do comportamento da variedade. A qualidade da água é muito importante neste processo dado que poderá alterar características das castanhas.

Uma vez amolecidas, as castanhas são acondicionadas em sacos ou placas alveolares, de forma a proteger o mais possível a sua integridade, para serem imersas durante cerca de 10 dias em soluções açucaradas de concentração crescente a 50-60° C fazendo o processo de pasteurização e ao mesmo tempo

favorecem a absorção de açúcar por parte das castanhas (Figura 19). A glucose e a sacarose são os açúcares mais utilizados. No final do processo a as castanhas devem ter cerca de 77° Brix (Serrano *et al.*, 2001).



Figura 18 - Panelas onde é feito amolecimento das castanhas na empresa Kestane Sekeri, Bursa, Turquia (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).



Figura 19 - Processo de confitagem da castanha na empresa Ortofruticola del Mugello, Sant Andri Marradi, Itália (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).

No final do processo de cristalização, apenas cerca de 70% da castanha permanece inteira, seguindo para a linha de embalagem (Figura 20).

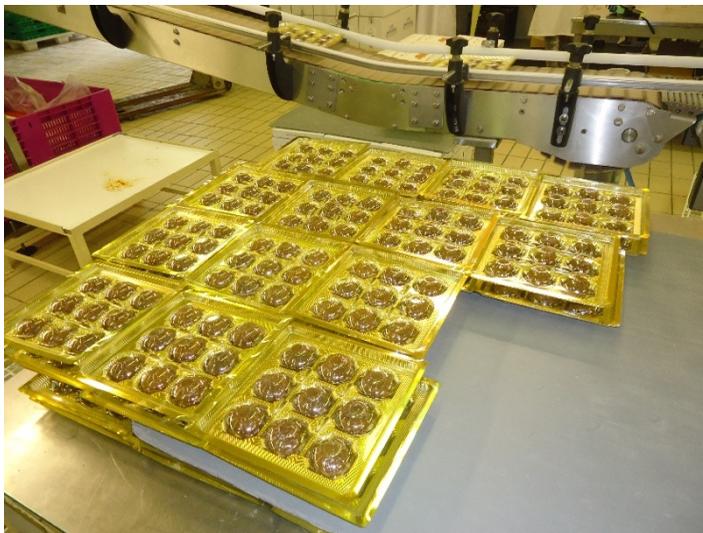


Figura 20 - Marron glacé devidamente acondicionado em placas alveolares para comercialização, na empresa Ortofruticola del Mugello, Sant Andri Marradi, Itália (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).

A restante castanha partida segue para linhas alternativas para produção, nomeadamente a produção de barras de marron glacé (Figura 21), ou mesmo para embalagem destinando-se este produto à utilização posterior em hotelaria.



Figura 21 - Barras de castanha marron glacé com cobertura de chocolate na empresa Kestane Sekeri, Bursa, Turquia (Arq. pessoal J. Gomes-Laranja).

As castanhas usadas no fabrico de marron glacé devem obedecer a alguns critérios de entre os quais se destacam (Serrano *et al.*, 2001):

- Carácter "marron" (menos de 12% de frutos compartimentados).
- Textura bastante resistente de modo a evitar que se quebrem durante o fabrico. Normalmente os frutos maiores partem-se mais facilmente o mesmo sucedendo com os que possuem penetrações muito profundas, devendo por isso serem escolhidos lotes de castanhas o mais possível sem penetrações.
- Calibre médio a grande, compreendido entre 40 e 65 frutos/Kg.

- Geralmente escolhem-se apenas as duas castanhas laterais do ouriço devido à sua forma globular e ligeiramente triangular.

- Os lotes devem ser uniformes quer quanto ao calibre e forma, quer quanto à maturação, de modo a apresentarem um comportamento idêntico no processo de fabrico.

- Fácil descasque. As castanhas devem ser particularmente bem descascadas, sendo normalmente preferível o descasque a vapor para evitar o aparecimento de vestígios de queimado e zonas de menor permeabilidade. Um cuidadoso acabamento manual é quase sempre indispensável.

- As castanhas devem apresentar uma densidade adequada de forma a permitir a penetração dos açúcares.

4.3.6. Bolachas e massas

Utilizando a farinha de castanha, são criados diversos tipos de bolachas e massas. Nas principais regiões produtoras de castanha podem ser encontradas em diversas lojas ou pastelarias. Dado que é um produto que não apresenta glúten, algumas empresas estão a desenvolver e a criar novos produtos para diferentes públicos e mercados.

5. A indústria da castanha em Portugal

5.1. Quantidade de castanha processada pela indústria

Portugal encontra-se essencialmente focado na 1ª e na 2ª transformação. No entanto existem algumas empresas que investem na produção e, sobretudo na comercialização, de pequenas quantidades de outros produtos de “3ª transformação”.

Estima-se que cerca de 5000 toneladas de castanha sejam todos os anos congeladas. O seu destino é o mercado nacional, com cerca de 1000 toneladas, e a restante destina-se à exportação para entrar nos processos de 3ª transformação existentes em França e Itália.

Estima-se que as grandes superfícies ligadas à distribuição de bens alimentares possam consumir anualmente 5000 a 6000 toneladas de castanha.

Estima-se igualmente que cerca de 600 toneladas de castanha sejam gastas anualmente pelos assadores de rua em Portugal.

5.2. Empresas portuguesas a fazerem transformação de castanha e respetivos produtos transformados

As empresas de transformação de castanha estão sediadas principalmente na região de Trás-os-Montes. Enunciam-se as principais empresas instaladas em Portugal:

- Agroaguiar é responsável pela produção, comercialização, transformação e distribuição de frutos secos. Relativamente a produtos derivados da castanha a empresa vende castanha fresca, castanha congelada, castanha assada, Marron Glacé, compota de castanha em calda doce e mel de derivados da castanha, utilizando principalmente castanhas da DOP da Padrela. Além de Portugal, exporta para diversos países dentro e fora da União Europeia.

- Agromontenegro é especializada na calibragem e embalagem de castanha para consumo nacional e para a exportação. Utiliza principalmente castanhas da DOP da Padrela. A sua exportação realiza-se principalmente para o Brasil, Itália, Espanha e França.

- Agrotamanhos foi fundada em 2013, situando-se no concelho de Trancoso, Começou a operar no setor da castanha agregando a produção, comercialização e transformação. Vende castanha em fresco e castanha DOP Soutos da Lapa. Ao nível dos produtos transformados vende castanha pilada, farinha de castanha entre outros.

- Alcino Nunes & Irmão dedica-se a transformar e comercializar castanhas, produzidas nos inúmeros soutos existentes na Terra Fria de Trás-os-Montes. Comercializa castanhas frescas, há mais de 30 anos e castanhas congeladas há 7 anos. Além de Portugal, exporta para diversos países dentro e fora da União Europeia.

- Amálgama tem sede em Vila Nova de Famalicão. Produz farinha de castanha isenta de glúten, no entanto pretende aumentar a sua gama de produtos através de parcerias. Uma das parcerias já existente é a da produção de cerveja artesanal de castanha, sendo que se encontra em desenvolvimento a criação de novos produtos sem glúten usando como matéria-prima a farinha de castanha.

- Castanha Lusitana é uma empresa cuja atividade consiste na comercialização e transformação de Castanha. Fica situada em Bragança, estando no centro de maior produção de castanha do país. Exporta para vários países do mundo, tais como Espanha, França, Itália, Inglaterra, Brasil, China, África do Sul, Angola e Austrália.

- Cooperativa Agrícola de Valpaços foi fundada no dia 30 de dezembro de 1980 destacando-se por ser uma Cooperativa polivalente. Relativamente à secção da Castanha recentemente criada, receciona castanha dos seus associados estando inserida na DOP Castanha da Padrela. Posteriormente a castanha é calibrada e colocada no mercado.

- Cooperativa Agrícola de Penela da Beira recebe castanhas dos seus associados, fazendo a sua preparação para a comercialização em fresco, usando embalagem própria. A variedade Martáinha é a sua principal matéria-prima, uma vez que é a principal variedade mais significativa da DOP Castanha Soutos da Lapa, onde se encontra a Cooperativa. Além de

Portugal, exporta para diversos países dentro e fora da União Europeia.

- Frusantos dedica-se à produção, comercialização e distribuição de produtos agrícolas, no mercado nacional e internacional. Tem produção própria e trabalha com produtores locais, sendo responsáveis pela recolha e comercialização de grande parte da produção na região da Beira Alta e norte do país. A aposta na castanha advém da localização no coração da DOP Castanha Soutos da Lapa, nas variedades Martaínha e Longal. Exporta para o mercado comunitário Itália, Espanha, França, Alemanha e extracomunitário Suíça, Canadá, Brasil e E.U.A.

- Monsurgel encontra-se instalada em São João da Corveira, Valpaços. Começou a funcionar em outubro de 2014, sendo o grande objetivo escoar diversos produtos da região, principalmente a castanha. Na transformação da castanha faz sobretudo a congelação e esterilização sendo que tem protocolos e contactos feitos para a exportação para a Europa e Estados Unidos.

- Morais é uma empresa fundada em 1934, com sede em Carrazedo de Montenegro, concelho de Valpaços. Dispõe de instalações fabris com uma linha de processamento de castanhas. Além de Portugal, exporta para diversos países dentro e fora da União Europeia.

- Sanjufrutas foi fundada em 2001 sendo que se situa na maior mancha de soutos de Portugal. Especializou-se na transformação, calibragem e embalagem de castanha para consumo nacional e para exportação. Além de abastecer o mercado nacional, também exporta para Espanha, França e Itália.

- Sortegel é atualmente uma das unidades de referência, a nível europeu, na transformação e exportação de castanha. Tem uma unidade produtiva localizada em Bragança, sendo que comercializa os seus produtos nos principais mercados mundiais. Da produção anual de castanha da Sortegel, cerca de 30% destina-se à comercialização em fresco sendo os restantes 70% são destinados ao descasque e congelação. Além do mercado nacional, exporta para o Continente Europeu e Americano.

- Soutos da Vila dedica-se à produção e comercialização de fruta. Situa-se em Sernancelhe (a poucos quilómetros de Viseu), vila conhecida pela elevada qualidade da sua castanha. O principal fruto comercializado pelos Soutos da Vila é a castanha, sendo que vende em Portugal e exporta para diversos países dentro e fora da União Europeia.

- Soutos Os Cavaleiros é uma Cooperativa situada em Macedo de Cavaleiros. Vende castanha fresca (variedades Longal, Judia e Martaínha), compota de castanha, licor de castanha e farinha de castanha.

- Sweet castanea apresenta castanha transformada sob a forma de doces, caldas, bolachas e compotas. Além de Portugal, estes produtos destinam-se também aos mercados internacionais, quer aos países onde já existe a tradição de consumir produtos resultantes da transformação da castanha, como aos países onde a castanha chega apenas sob a forma descascada e ultracongelada.

6. Valorização da produção. Verticalização da produção. Do soto ao consumidor. As unidades cooperativas de transformação

As Unidades Cooperativas de Transformação (Figura 22), têm como objetivo principal serem uma estrutura dotada de linhas de equipamento de uso coletivo para transformação de castanha.

A sua formação tem por base uma Cooperativa onde dependendo dos objetivos dos cooperantes são criadas diversas linhas de trabalho. Poderão ser linhas de limpeza e calibração, esterilização, ou de transformação para farinha, compota, puré, calda, ou outras que se considerem necessárias.



Figura 22 - Unidade Cooperativa de Transformação de Penedis, Cevennes, França (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).

O funcionamento, parte do pressuposto que o cooperante leva a sua castanha à Unidade e cria o seu produto e trata da sua venda, sem por isso ter o custo de todos os equipamentos. Inicialmente o cooperante recebe formação por parte de um técnico da Cooperativa, sendo que este também o acompanha ao longo de todo o processo. Por cada tipo de produto, a cooperativa fornece os protocolos, sendo que o cooperante paga uma taxa por cada quilograma de castanha processada.

É uma tendência crescente em França e em Itália e que seria positivo que começassem a aparecer os primeiros exemplos em Portugal.

7. Bibliografia

António, A. L.; Ferreira, I. C. F. R. e Albino, B. (2013). Conservação da castanha por Radiação. *Revista Vida Rural*. Novembro 2013.

Borges, A., Pereira, F., Gomes-Laranjo, J. e Ferreira-Cardoso, J. (2009). *Castanheiros técnicas e práticas*. Minerva. Vila Real.

Carughi, A., Feeney, M. J., Kris-Etherton, P., Fulgoni III, V., Kendall, C. W. C., Bulló, M. e Webb, D. (2016). Pairing nuts and dried fruit for cardiometabolic health. *Nutrition Journal*. 15(1), 23.

Comandini, P., Lerma-García, M. J., Simó-Alfonso, E. F. e Toschi, T. G. (2014). Tannin analysis of chestnut bark samples (*Castanea sativa* Mill.) by HPLC-DAD-MS. *Food Chemistry*. 157, 290-295.

Dinis, L., Peixoto, F., Ferreira-Cardoso, J. V., Morais, J. J. L., Borges, A. D. S., Nunes, F. M., Coutinho, J. F., Costa, R. e Gomes-Laranjo, J. (2012). Influence of the growing degree-days on chemical and technological properties of chestnut fruits (var. "Judia"). *Cyta-Journal of Food*. 10(3), 216-224.

Ferreira-Cardoso, J. (2007). Valorização da castanha portuguesa. *Castanheiros*. J. Gomes-Laranjo, J. Ferreira-Cardoso, E. Portela e C. G. Abreu. Vila Real, UTAD

Forum Florestal (s/d). *Estudo Económico do Desenvolvimento da Fileira da Castanha*. Projeto nº 23070. Aviso 02/SIAC/2011. <http://forumflorestal.pt/projectos/siac/fileira-da-castanha/> (Acedido em janeiro de 2017).

Maresi, G., Oliveira Longa, C. M. e Turchetti, T. (2013). Brown rot on nuts of *Castanea sativa* Mill: an emerging disease and its causal agent. *iForest*. 6, 294-301.

Matos, A. (2003). *Cadeia de valor e o sistema de comercialização de castanha da Terra Fria Transmontana*. V Colóquio Hispano-Português de Estudos Rurais. Bragança.

Matos, A. (2004). *A fileira da castanha: situação atual dos mercados*. Instituto Politécnico de Bragança – Escola Superior Agrária – Departamento de Economia Agrária e Sociologia Rural. Bragança.

Moreira, R., Chenlo, F., Chaguri, L. e Vázquez, G. (2005). Mathematical Modelling of the Drying Kinetics of Chestnut (*Castanea sativa* Mill.): Influence of the Natural Shells. *Food and Bioproducts Processing*. 83(4), 306-314.

Moreira, R., Chenlo, F. e Torres, M. D. (2012). Effect of shortenings on the rheology of gluten-free doughs: study of chestnut flour with chia flour, olive and sunflower oils. *Journal of Texture Studies*. 43(5), 375-383.

Mujić, A., Grdović, N., Mujić, I., Mihailović, M., Živković, J., Poznanović, G. e Vidaković, M. (2011). Antioxidative effects of phenolic extracts from chestnut leaves, catkins and spiny burs in streptozotocin-treated rat pancreatic β -cells. *Food Chemistry*. 125(3), 841-849.

Serrano, J. F., Fernández, P. J. S., Rodríguez, J. A. S., Gutiérrez, F. J. P. e Martínez, P. M. (2001). *El castaño. Manual y guía didáctica*. Edita IRMA, SL- Instituto de Restauración y Medio Ambiente. León.

Silva, A.P. (2007). *Castanha. Um fruto saudável*. Projeto Agro 939. Dinamização do consumo da castanha com Denominação de Origem. Minfo Gráfica. Vila Real.

Souza, A.G., Santos, L.S., Silva, A.R.Z. e Passoni, C.R.M.S. (2011). Propriedades nutricionais da castanha portuguesa (*Castanea sativa* Mill) e elaboração de produtos. Artigo Científico. *Caderno da Escola de Saúde*, Centro Universitário Autônomo do Brasil, Paraná. Brasil.

Wieser, H. (2007). Chemistry of gluten proteins. *Food Microbiology*. 24(2), 115-119.

www.drugs.com (Acedido em janeiro de 2017).



Centro Nacional de Competências
dos Frutos Secos

A Associação CNCFS é uma pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos. Tem como objeto promover o desenvolvimento do setor dos frutos secos em Portugal, nomeadamente: a castanha, a amêndoa, a noz, a avelã, a alfarroba e o pistácio, pela via do reforço da investigação, da promoção da inovação e da transferência e divulgação do conhecimento.