

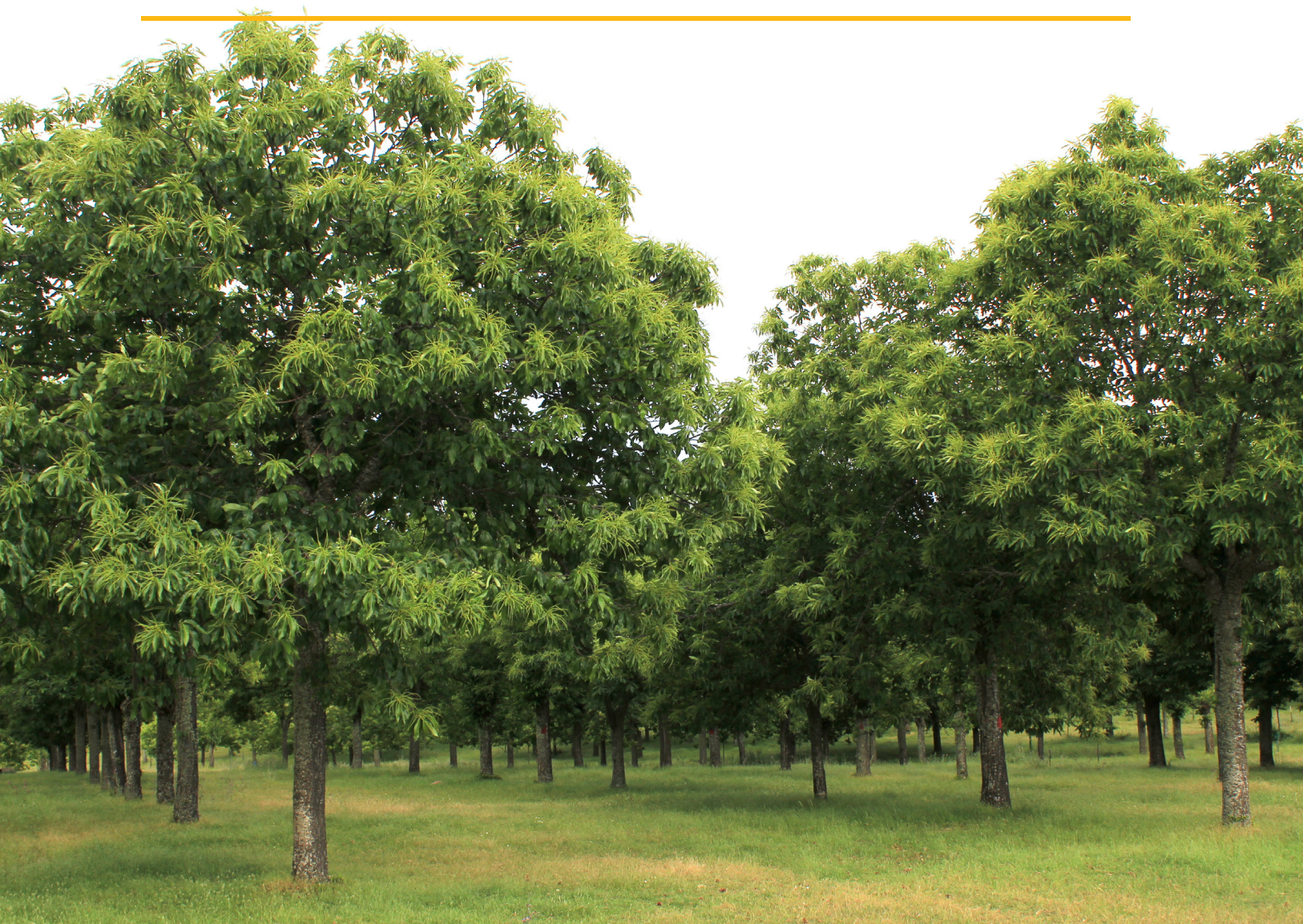
---

MANUAL DE  
BOAS PRÁTICAS DO **Castanheiro**

---

MANUAL DE  
BUENAS PRÁCTICAS DEL **Castaño**

---





---

MANUAL DE  
BOAS PRÁTICAS DO **Castanheiro**

---

MANUAL DE  
BUENAS PRÁCTICAS DEL **Castaña**

---



Dezembro de 2020  
Diciembre de 2020

MANUAL DE  
BOAS PRÁTICAS DO

MANUAL DE  
BUENAS PRÁCTICAS DEL

# Castanheiro

# Castaño



- Título:** Manual de boas práticas do Castanheiro  
Manual de buenas prácticas del castaño
- Editores:** Albino Bento  
António Castro Ribeiro  
Centro de Investigação de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança
- Cordenação:** TRANSTEC - Associação Transmontana para Transferência de Tecnologia
- Propriedade / Edição:** Comunidade Intermunicipal das Terras de Trás-os-Montes  
Rua Visconde da Bouça, apartado 238 – 5300-318 Bragança  
Telef. +351 273 327 680 – www.cim-ttm.pt
- Coordenação do projeto:** Rui Caseiro; Isabel Andrade  
Comunidade Intermunicipal das Terras de Trás-os-Montes
- Tradução:** David Santos Barreales  
Centro de Investigação de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança
- Design:** Atilano Suarez  
Serviços de Imagem do Instituto Politécnico de Bragança
- Impressão:** Bringráfica - Indústrias Gráficas, Lda.
- Tiragem:** 2000 exemplares
- ISBN:** 978-989-33-1088-5
- Depósito legal:** 470877/20
- 1ª Edição:** Dezembro de 2019
- 2ª Edição:** Dezembro de 2020



[www.frontur.pt](http://www.frontur.pt)  
[www.frontur.es](http://www.frontur.es)

Os textos e fotografias são da responsabilidade dos autores do Manual de Boas Práticas do Castanheiro

PROYECTO 0113\_FRONTUR\_2\_E: Este projeto é co-financiado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) através do Programa Interreg V-A Espanha-Portugal (POCTEP) 2014-2020  
PROYECTO 0113\_FRONTUR\_2\_E financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del Programa Interreg V-A España - Portugal (POCTEP) 2014 - 2020.

# Índice

Índice.....	3	Índice.....	3
Autores .....	9	Autores .....	9
Nota de abertura.....	11	Nota de abertura.....	11
Introdução .....	13	Introducción .....	13
Caracterização da região .....	17	Caracterización de la región .....	17
Introdução.....	17	Introducción.....	17
Território .....	17	Territorio .....	17
Geografia física.....	19	Geografía física .....	19
Demografia .....	21	Demografía .....	21
Economia .....	25	Economía.....	25
Comércio Externo .....	28	Comercio Exterior .....	28
Bibliografia .....	29	Bibliografía .....	29
<b>Sistemática, morfologia, fenologia e biologia da reprodução .....</b>	<b>31</b>	<b>Sistemática, morfología, fenología y biología de la reproducción .....</b>	<b>31</b>
<b>Sistemática, distribuição e ecologia.....</b>	<b>31</b>	<b>Sistemática, distribución y ecología .....</b>	<b>31</b>
Evolução e sistemática .....	31	Evolución y sistemática.....	31
Distribuição atual .....	37	Distribución actual.....	37
Ecologia atual e pretérita .....	38	Ecología actual y pasada .....	38
<b>Morfologia, fenologia e biologia da reprodução ..</b>	<b>42</b>	<b>Morfología, fenología y biología de la reproducción.....</b>	<b>42</b>
Morfologia e fisionomia .....	42	Morfología y fisionomía .....	42
Tipologia e dormência dos gomos .....	52	Tipología y latencia de las yemas .....	52
Biologia da reprodução .....	56	Biología de la reproducción .....	56
Ciclo fenológico anual .....	63	Ciclo fenológico anual .....	63
<b>Bibliografia .....</b>	<b>70</b>	<b>Bibliografía .....</b>	<b>70</b>
<b>Agroecologia do castanheiro.....</b>	<b>73</b>	<b>Agroecología del castaño .....</b>	<b>73</b>
Introdução.....	73	Introducción.....	73
Origem do castanheiro e distribuição atual .....	73	Origen del castaño y distribución actual .....	73
O castanheiro em Portugal.....	75	El castaño en Portugal .....	75
El castaño en Portugal .....	75	Preferencias climáticas y edáficas del castaño ...	77
Preferências climáticas e edáficas do castanheiro	77	De la ecología de la especie a las técnicas de cultivo .....	79
Da ecologia da espécie às técnicas de cultivo .....	79	Bibliografía .....	83
Bibliografia .....	83		



<b>Instalação da cultura</b> .....	<b>85</b>	<b>Instalación del cultivo</b> .....	<b>85</b>
<b>Introdução</b> .....	<b>85</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>85</b>
<b>Preparação do terreno</b> .....	<b>85</b>	<b>Preparación del terreno</b> .....	<b>85</b>
<b>Desenho da plantação</b> .....	<b>86</b>	<b>Diseño de la plantación</b> .....	<b>86</b>
<b>Execução da plantação</b> .....	<b>88</b>	<b>Ejecución de la plantación</b> .....	<b>88</b>
<b>Bibliografia</b> .....	<b>92</b>	<b>Bibliografía</b> .....	<b>92</b>
<b>Porta-enxertos e variedades</b> .....	<b>93</b>	<b>Portainjertos y variedades</b> .....	<b>93</b>
<b>Introdução</b> .....	<b>93</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>93</b>
<b>Propagação do castanheiro</b> .....	<b>93</b>	<b>Propagación del castaño</b> .....	<b>93</b>
Multiplicação via seminal (reprodução sexual) .....	94	Multiplicación mediante semilla (reproducción sexual) .....	94
Multiplicação vegetativa (reprodução vegetativa) .....	95	Multiplicación vegetativa (reproducción vegetativa) .....	95
Enxertia .....	101	Injerto .....	101
<b>Principais porta-enxertos</b> .....	<b>105</b>	<b>Principales porta-injertos</b> .....	<b>105</b>
Porta-enxertos seminais de <i>C. sativa</i> .....	105	Portainjertos de semilla de <i>C. sativa</i> .....	105
Porta-enxertos híbridos clonais .....	106	Portainjertos híbridos clonales .....	106
<b>Principais variedades</b> .....	<b>109</b>	<b>Varieties principales</b> .....	<b>109</b>
Principais variedades de castanha, cultivadas em Portugal .....	111	Principales variedades de castañas cultivadas en Portugal .....	111
<b>Bibliografia</b> .....	<b>118</b>	<b>Bibliografía</b> .....	<b>118</b>
<b>Gestão do solo</b> .....	<b>119</b>	<b>Gestión del suelo</b> .....	<b>119</b>
<b>Gestão do solo em fruticultura de regadio</b> .....	<b>119</b>	<b>Gestión del suelo en fruticultura de regadío</b> .....	<b>119</b>
<b>Gestão do solo em pomares de sequeiro</b> .....	<b>119</b>	<b>Gestión del suelo en fruticultura de secano</b> .....	<b>119</b>
<b>Gestão do solo em castanheiro</b> .....	<b>123</b>	<b>Gestión del suelo en castaño</b> .....	<b>123</b>
<b>Gestión del suelo en castaño</b> .....	<b>123</b>	<b>Bibliografía</b> .....	<b>128</b>
<b>Bibliografia</b> .....	<b>128</b>		
<b>Fertilização</b> .....	<b>131</b>	<b>Fertilización</b> .....	<b>131</b>
<b>Princípios da fertilização das culturas</b> .....	<b>131</b>	<b>Principios de la fertilización de los cultivos</b> .....	<b>131</b>
<b>Diagnóstico da necessidade de fertilização</b> .....	<b>133</b>	<b>Diagnóstico de las necesidades de fertilización</b> ..	<b>133</b>
Análises de terras .....	134	Análisis de suelos .....	134
Análises de tecidos vegetais .....	136	Análisis de tejidos vegetales .....	136
<b>Fertilidade do solo e estado nutricional dos soutos em Trás-os-Montes</b> .....	<b>138</b>	<b>Fertilidad del suelo y estado nutricional de las plantaciones en Trás-os-Montes</b> .....	<b>138</b>
<b>Fertilização do castanheiro</b> .....	<b>141</b>	<b>Fertilización del castaño</b> .....	<b>141</b>
Fertilização à instalação e em soutos jovens .....	141	Fertilización antes de la instalación y en plantaciones jóvenes .....	141
Fertilização de pomares adultos .....	143	Fertilización en plantaciones adultas .....	143
Fertilización en plantaciones adultas .....	143	<b>Bibliografía</b> .....	<b>148</b>
<b>Bibliografia</b> .....	<b>148</b>		



<b>Sistemas de condução e poda</b> .....	<b>149</b>	<b>Sistemas de conducción y poda</b> .....	<b>149</b>
<b>Sistemas de condução</b> .....	<b>149</b>	<b>Sistemas de conducción</b> .....	<b>149</b>
<b>A condução dos soutos</b> .....	<b>150</b>	<b>La conducción de plantaciones de castaños</b> .....	<b>150</b>
<b>Escolha plantas de boa qualidade</b> .....	<b>151</b>	<b>Seleccione plantas de buena calidad</b> .....	<b>151</b>
<b>A proteção e manutenção das plantações:</b>		<b>La protección y el mantenimiento de las plantaciones:</b>	
<b>complementos indispensáveis do investimento</b> ..	<b>153</b>	<b>complementos indispensables de la inversión</b> .....	<b>153</b>
Proteção contra os danos dos animais selvagens: ..	153	Protección contra los daños de los animales salvajes:..	153
<b>A manutenção nos primeiros anos é indispensável</b>	<b>154</b>	<b>El mantenimiento en los primeros años es</b>	
Cuidado preventivo dos castanheiros jovens .....	154	<b>indispensable</b> .....	<b>154</b>
Formas alternativas para minimizar as queimaduras		Cuidado preventivo de los castaños juvenes .....	154
solares .....	155	Formas alternativas para minimizar las quemaduras	
<b>A poda</b> .....	<b>156</b>	solares .....	155
Como podar corretamente uma árvore .....	157	<b>La poda</b> .....	<b>156</b>
Execução dos cortes .....	158	Como podar correctamente un árbol .....	157
<b>A poda bem executada faz toda a diferença</b> .....	<b>160</b>	Ejecución de los cortes .....	158
<b>Poda de formação</b> .....	<b>161</b>	<b>La poda bien ejecutada hace toda la diferencia</b> ..	<b>160</b>
Poda de formação do tronco (cortes de formação) ..	161	<b>Poda de formación</b> .....	<b>161</b>
Poda de formação da copa .....	162	Poda de formación del tronco (cortes de formación)..	161
Podas de manutenção .....	163	Poda de formación de la copa .....	162
<b>Época de poda dos castanheiros</b> .....	<b>166</b>	Podas de mantenimiento .....	163
Podas de rejuvenescimento .....	167	<b>Época de poda de los castaños</b> .....	<b>166</b>
<b>Bibliografia</b> .....	<b>170</b>	Poda de rejuvenecimiento .....	167
		<b>Bibliografía</b> .....	<b>170</b>
<b>Rega</b> .....	<b>171</b>	<b>Riego</b> .....	<b>171</b>
<b>Introdução</b> .....	<b>171</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>171</b>
<b>Efeito do stresse hídrico no castanheiro</b> .....	<b>172</b>	<b>Efecto del estrés hídrico en el castaño</b> .....	<b>172</b>
<b>Gestão da rega no castanheiro</b> .....	<b>173</b>	<b>Gestión del riego en el castaño</b> .....	<b>173</b>
Metodologia com base na evapotranspiração da		Metodología basada en la evapotranspiración del	
cultura .....	174	cultivo .....	174
Necessidades de rega .....	176	Necesidades de riego .....	176
Rega deficitária no castanheiro .....	177	Riego deficitario del castaño .....	177
Avaliação do teor de água no solo .....	178	Evaluación del contenido de agua en el suelo .....	178
Medição do potencial de água no solo .....	181	Medición del potencial hídrico del suelo .....	181
Monitorização do estado hídrico do castanheiro ..	182	Monitorización del estado hídrico del castaño .....	182
<b>Métodos de rega</b> .....	<b>185</b>	<b>Métodos de riego</b> .....	<b>185</b>
Tempos de rega e dotações de rega .....	187	Tiempos de riego y dotaciones de riego .....	187
<b>Bibliografia</b> .....	<b>189</b>	<b>Bibliografía</b> .....	<b>189</b>
<b>Doenças</b> .....	<b>191</b>	<b>Enfermedades</b> .....	<b>191</b>
<b>Introdução</b> .....	<b>191</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>191</b>
<b>Doença da tinta do castanheiro</b> .....	<b>191</b>		



Descrição da doença .....	192
Dispersão da doença nos soutos.....	193
Estratégias e medidas de proteção em soutos de <i>Castanea sativa</i> .....	195
<b>Cancro do castanheiro .....</b>	<b>196</b>
Descrição da doença .....	197
Disseminação da doença nos soutos.....	198
Tratamento do cancro do castanheiro por hipovirulência – um método de luta biológico muito eficaz.....	199
<b>Perspetivas futuras .....</b>	<b>202</b>
<b>Bibliografia .....</b>	<b>203</b>

## Pragas..... 205

<b>Introdução.....</b>	<b>205</b>
<b><i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu .....</b>	<b>205</b>
Biologia .....	206
Sintomatologia e Importância dos estragos.....	207
Fatores de limitação natural.....	208
Monitorização e estimativa do risco .....	210
Meios de luta .....	210
<b><i>Laspeyresia</i> (= <i>Cydia splendana</i> (Hübner)).....</b>	<b>212</b>
Biologia .....	212
Sintomatologia e Importância dos estragos.....	214
Fatores de limitação natural.....	214
Monitorização e estimativa do risco .....	215
Meios de luta .....	215
<b><i>Curculio</i> (= <i>Balaninus</i>) <i>elephas</i> Gyllenhal .....</b>	<b>216</b>
Biologia .....	216
Sintomatologia e importância dos estragos.....	218
Fatores de limitação natural.....	219
Monitorização e estimativa do risco .....	219
Meios de luta .....	219
<b><i>Pammene fasciana</i> L. e <i>Cydia fagiglandana</i> Zeller .....</b>	<b>220</b>
Biologia .....	220
Importância dos estragos .....	221
Estimativa do risco e meios de luta .....	221
Biologia .....	221
Importância dos estragos .....	221
Estimativa do risco e meios de luta .....	222
<b><i>Zeuzera pyrina</i> L. ....</b>	<b>222</b>
Biologia .....	222

<b>Enfermedad de la tinta del castaño .....</b>	<b>191</b>
Descripción de la enfermedad.....	192
Dispersión de la enfermedad en los sotos .....	193
Estrategias y medidas de protección en sotos de <i>Castanea sativa</i> .....	195
<b>Chancro del castaño .....</b>	<b>196</b>
Descripción de la enfermedad.....	197
Difusión de la enfermedad.....	198
Tratamiento del chancro del castaño por hipovirulencia: un método de lucha biológica muy eficaz .....	199
<b>Perspectivas futuras.....</b>	<b>202</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>203</b>

## Plagas..... 205

<b>Introducción.....</b>	<b>205</b>
<b><i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu .....</b>	<b>205</b>
Biología .....	206
Síntomas e importancia del daño.....	207
Factores limitantes naturales.....	208
Monitorización y estimación de riesgo.....	210
Medios de lucha .....	210
<b><i>Laspeyresia</i> (= <i>Cydia splendana</i> (Hübner)).....</b>	<b>212</b>
Biología .....	212
Síntomas e importancia del daño.....	214
Factores limitantes naturales.....	214
Monitorización y estimación de riesgos.....	215
Medios de lucha .....	215
<b><i>Curculio</i> (= <i>Balaninus</i>) <i>elephas</i> Gyllenhal .....</b>	<b>216</b>
Biología .....	216
Síntomas e importancia del daño.....	218
Factores limitantes naturales.....	219
Monitorización y estimación de riesgos.....	219
Medios de lucha .....	219
<b><i>Pammene fasciana</i> L. y <i>Cydia fagiglandana</i> Zeller .....</b>	<b>220</b>
Biología .....	220
Importancia del daño.....	221
Estimación de riesgo y medios de control.....	221
Biología .....	221
Importancia del daño.....	221
Estimación de riesgo y medios de control .....	222
<b><i>Zeuzera pyrina</i> L. ....</b>	<b>222</b>



Importância dos estragos .....	223	Biología .....	222
Estimativa do risco e meios de luta .....	223	Importancia del daño .....	223
<b>Xyleborus díspar F.</b> .....	<b>223</b>	Estimación de riesgo y medios de control .....	223
Biología .....	223	<b>Xyleborus díspar F.</b> .....	<b>223</b>
Importância dos estragos .....	224	Biología .....	223
Estimativa do risco e meios de luta .....	225	Importancia del daño .....	224
<b>Bibliografia</b> .....	<b>226</b>	Estimación de riesgo y medios de control .....	225
<b>Colheita</b> .....	<b>229</b>	<b>Bibliografía</b> .....	<b>226</b>
Introdução .....	229	<b>Recolección</b> .....	<b>229</b>
Aspetos técnicos a considerar para a adoção de colheita mecânica .....	230	Introducción .....	229
<b>Colheita mecânica</b> .....	<b>232</b>	Aspectos técnicos a considerar para implementar la cosecha mecánica .....	230
Aspetos económicos a considerar para a adoção de colheita mecânica .....	235	Cosecha mecánica .....	232
<b>Bibliografia</b> .....	<b>236</b>	Aspectos económicos a considerar para implementar la recolección mecánica .....	235
<b>Valorização da castanha</b> .....	<b>237</b>	<b>Bibliografía</b> .....	<b>236</b>
Castanha – Uso doméstico .....	237	<b>Valorización de la castaña</b> .....	<b>237</b>
Castanha – Processada industrialmente .....	238	Castaña – Uso doméstico .....	237
Castanha – Alimentação animal .....	240	Castaña – Procesada industrialmente .....	238
<b>Produtos obtidos a partir da castanha</b> .....	<b>241</b>	Castaña – Alimentación animal .....	240
Castanha pilada, farinha e produtos derivados .....	241	<b>Productos obtenidos a partir de la castaña</b> .....	<b>241</b>
Purés, cremes e doces .....	243	Castaña pelada, harina y productos derivados .....	241
Marron Glacé .....	243	Purés, cremas y dulces .....	243
Bebidas e outros produtos fermentados .....	244	Marron Glacé .....	243
Produtos elaborados noutros países .....	244	Bebidas y otros productos fermentados .....	244
<b>Outros produtos obtidos do castanheiro</b> .....	<b>245</b>	Productos elaborados en otros países .....	244
Madeira e casca .....	245	<b>Otros productos obtenidos del castaño</b> .....	<b>245</b>
Folhas e flores .....	246	Madera y corteza .....	245
Ouriços, cascas exteriores e interiores (película) .....	246	Hojas y flores .....	246
<b>Conclusão</b> .....	<b>247</b>	Erizos, cáscara exterior e interior (película) .....	246
<b>Bibliografia</b> .....	<b>247</b>	<b>Conclusión</b> .....	<b>247</b>
		<b>Bibliografía</b> .....	<b>247</b>





# Autores

---

## **Albino Bento**

Centro de Investigação de Montanha (CIMO),  
Instituto Politécnico de Bragança.  
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança.  
Email: bento@ipb.pt

## **Ana Santos**

Centro Nacional de Competências dos Frutos Secos  
(CNCFS)  
Edifício do Brigantia EcoPark, Avenida Cidade de León,  
nº 506, 5300-358 Bragança.  
Email: ana.santos@cncfs.pt

## **Andreia Afonso**

Deifil - Green biotechnology  
Rua do Talho, 80 – Serzedelo,  
4830-704 Póvoa de Lanhoso.  
Email: deifil.technology@gmail.com

## **António Castro Ribeiro**

Centro de Investigação de Montanha (CIMO),  
Instituto Politécnico de Bragança.  
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança.  
Email: antrib@ipb.pt

## **Arlindo Almeida**

Centro de Investigação de Montanha (CIMO),  
Instituto Politécnico de Bragança.  
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança.  
Email: acfa@ipb.pt

## **Carlos Aguiar**

Centro de Investigação de Montanha (CIMO),  
Instituto Politécnico de Bragança.  
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança.  
Email: cfaguiar@ipb.pt

## **Eugénia Gouveia**

Centro de Investigação de Montanha (CIMO),  
Instituto Politécnico de Bragança.  
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança.  
Email: egouveia@ipb.pt

## **Elsa Ramalhosa**

Centro de Investigação de Montanha (CIMO),  
Instituto Politécnico de Bragança.  
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança.  
Email: elsa@ipb.pt

## **Ermelinda L. Pereira**

Centro de Investigação de Montanha (CIMO),  
Instituto Politécnico de Bragança.  
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança.  
Email: epereira@ipb.pt

## **Filipe Pereira**

Associação Regional dos Agricultores  
das Terras de Montenegro (ARATM).  
Rua do Parque nº 1, 5445-110 Carrazedo de Montenegro.  
Email: cगतmpereira@hotmail.com



**Manuel Ângelo Rodrigues**

Centro de Investigação de Montanha (CIMO),  
Instituto Politécnico de Bragança.  
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança.  
Email: angelor@ipb.pt

**Margarida Arrobas**

Centro de Investigação de Montanha (CIMO),  
Instituto Politécnico de Bragança.  
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança.  
Email: marrobas@ipb.pt

**Maria de Fátima Lopes da Silva**

Centro de Investigação de Montanha (CIMO),  
Instituto Politécnico de Bragança.  
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança.  
Email: lopes.silva@ipb.pt

**Maria do Sameiro Patrício**

Centro de Investigação de Montanha (CIMO),  
Instituto Politécnico de Bragança.  
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança.  
Email: sampat@ipb.pt

**Paula Cabo**

Centro de Investigação de Montanha (CIMO),  
Instituto Politécnico de Bragança.  
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança.  
Email: paulacabo@ipb.pt

**Rosalina Marrão**

Centro Nacional de Competências dos Frutos Secos  
(CNCFS)  
Edifício do Brigantia EcoPark, Avenida Cidade de León,  
nº 506, 5300-358 Bragança.  
Email: rosalina.marrao@cncfs.pt



# Colheita

## Recolección

Arlindo Almeida

### Introdução

Nas regiões produtoras de castanha da Península Ibérica a colheita é efetuada maioritariamente de forma manual (Figura 12.1), recolhendo do solo as castanhas que previamente tenham caído.

Num castanheiro, os frutos, embora de um modo progressivo, amadurecem em tempos diferentes e o processo é mais longo se no souto estiverem presentes diferentes cultivares.

Em condições climáticas normais, a queda da maioria dos frutos ocorre desde meados de outubro até finais de novembro.



### Introducción

En las regiones productoras de castaña de la Península Ibérica, la recolección se realiza principalmente de forma manual (Figura 12.1), recogiendo las castañas que previamente han caído al suelo.

Los frutos de un castaño, aunque progresivamente, maduran en momentos diferentes y el proceso se prolonga aún más si existen diferentes variedades dentro de la misma plantación.

En condiciones climáticas normales, la caída de la mayoría de los frutos comienza a mediados de octubre y se prolonga hasta finales de noviembre.



**Figura 12.1** – Colheita manual de castanha.  
Recolección manual de castaña.



Durante a colheita, as castanhas não devem permanecer muito tempo em contacto com o solo, para evitar o seu dessecamento, a contaminação por fungos e o risco de poderem ser atacadas por roedores. Assim, a recolha da castanha caída sobre o solo deve ser uma operação com frequência regular.

Em pequenas explorações agrícolas este trabalho quando efetuado num sistema de entreaajuda mútua pode não ter o impacto económico que se lhe aponta quando é necessário contratar e pagar a mão-de-obra.

Com o envelhecimento da população rural e o êxodo dos mais jovens para outras regiões e atividades, é cada vez mais difícil encontrar mão-de-obra disponível o que se traduz num elevado custo desta operação com o conseqüente impacto na economia da exploração.

Nas últimas décadas têm surgido no mercado máquinas de colheita de castanha, em contínua evolução tecnológica. Estes equipamentos recolhem por dispositivos mecânicos, ou por aspiração, as castanhas que caem naturalmente sobre o solo. O uso destes equipamentos tem dado resposta à falta de mão-de-obra necessária para a colheita manual e tem permitido reduzir o tempo de colheita e os custos a ela associados.

Os atuais sistemas de colheita mecânica necessitam ainda de aperfeiçoamento, dado que os equipamentos disponíveis no mercado demonstram algumas insuficiências de funcionamento em condições de elevada humidade e grande concentração de folhas e ouriços, condições estas que dificultam o normal fluxo da castanha no interior do equipamento. Por outro lado a castanha colhida mecanicamente aparece com pedra, pedaços de ramos e outros inertes que depreciam o valor da castanha.

## **Aspetos técnicos a considerar para a adoção de colheita mecânica**

Alguns aspetos essenciais devem ser tidos em consideração pelos produtores ao pretenderem adotar sistemas mecânicos para a colheita de castanha.

Durante la recolección, las castañas no deben permanecer mucho tiempo en contacto con el suelo, para evitar la desecación, la contaminación por hongos y el riesgo de poder ser atacadas por roedores. Así, la recogida de la castaña caída en el suelo debe ser una operación de frecuencia regular.

En pequeñas explotaciones agrícolas, este trabajo, cuando es efectuado en un sistema de ayuda mutua, puede no tener el impacto económico que tiene cuando es necesario contratar personal.

Con el envejecimiento de la población rural y el éxodo de los más jóvenes para otras regiones y actividades, es cada vez más difícil encontrar mano de obra disponible, lo que se traduce en un elevado coste de esta operación con el conseqüente impacto económico en la explotación.

En las últimas décadas han aparecido en el mercado máquinas de recolección de castañas que están en continua evolución tecnológica. Estos equipamientos recogen las castañas del suelo mediante dispositivos mecánicos o por aspiración. El uso de estos equipamientos ha dado respuesta a la escasez de mano de obra necesaria para la recolección manual y ha permitido reducir el tiempo de la recolección y los costes asociados a ella.

Los actuales sistemas de cosecha mecánica necesitan todavía de perfeccionamiento, dado que los equipos disponibles en el mercado demuestran algunas insuficiencias de funcionamiento en condiciones de elevada humedad y gran concentración de hojas y erizos, dificultando el flujo de castañas al interior del equipamiento. Por otro lado en la castaña recogida mecánicamente aparecen piedras, trozos de ramas y otros materiales que se encuentran en el suelo y desvalorizan la castaña.

## **Aspectos técnicos a considerar para implementar la cosecha mecánica**

Los productores deben tener en cuenta algunos aspectos esenciales cuando pretendan adoptar sistemas mecánicos para la recogida de la castaña.



Elencam-se em seguida alguns, que se afiguram de maior importância:

- Considerando que para preservar a boa qualidade dos frutos, estes não devem ficar sobre o solo mais do que um a dois dias, é importante saber qual o número de horas por dia disponíveis para a colheita e estimar previamente qual a capacidade de colheita por hora do equipamento (capacidade em kg/hora), para que no pico máximo da época de colheita, se garanta esse tempo mínimo de permanência de castanha sobre o solo.
- No caso de soutos instalados em solos com declives acentuados, deverá ser tida em consideração a capacidade de trabalho dos equipamentos nessas condições.
- A cobertura do solo do soto é um aspeto relevante para o trabalho eficaz dos diferentes sistemas de colheita. Como já referido, os equipamentos colhem por dispositivos mecânicos ou por aspiração os frutos caídos sobre o solo. Para que este trabalho

A continuación se enuncian los que tienen mayor importancia:

- Considerando que es necesario preservar una óptima calidad en los frutos, estos no deben estar en el suelo más de uno o dos días una vez que caen del árbol. Es importante saber cuál es el número de horas por día disponibles para la recogida y estimar previamente cual es la capacidad de trabajo por hora del equipamiento (capacidad en kg/hora), para que en el pico máximo de la época de recolección se garantice ese tiempo mínimo de permanencia de la castaña en el suelo.
- En el caso de plantaciones instaladas en suelos con pendientes acentuadas, se deberá tener en cuenta la capacidad de trabajo de los equipamientos en esas condiciones.
- La cubierta vegetal del suelo de la plantación es un aspecto importante para mejorar la eficacia de los sistemas de recolección. Como ya fue referido, los equipamientos recogen mediante dispositivos



**Figura 12.2** – Cobertura do solo de um soto adequado para a colheita mecânica.  
Cubierta vegetal del suelo en una plantación adecuada para recolección mecánica.



decorra nas melhores condições, impedindo a recolha de terra e pedras misturadas com a castanha, o solo deve estar com um bom coberto vegetal (Figura 12.2) e limpo de inertes e resíduos vegetais resultado de práticas agrícolas durante o ano. A colheita mecânica não é compatível com souts lavrados.

- Conhecimento dos custos (€/kg) da colheita mecânica, e da colheita manual, de acordo com as condições locais, tais como a área do souto e disponibilidade de mão-de-obra é outro aspeto cujo prévio conhecimento é da maior importância para a escolha acertada do processo de colheita.

## Colheita mecânica

Há dois tipos principais de máquinas para colheita. Ambos colhem a castanha previamente caída sobre o solo: colhedores que atuam por meios mecânicos utilizando um pick-up em material maleável (Figura 12.3) e colhedores por vácuo (aspiradores) (Figuras 12.4 a 12.7). Os colhedores que recolhem por vácuo são os mais frequentes.



**Figura 12.3** – Colhedor mecânico. Recogedor mecánico (Fonte/Fuente: Monarca *et al.*, 2014).

mecânicos o por aspiración los frutos caídos al suelo. Para que este trabajo sea realizado en las mejores condiciones, impidiendo la entrada de piedras y tierra mezclada con las castañas, el suelo debe estar con una buena cubierta vegetal (Figura 12.2) y limpio de palos y otros residuos vegetales que resultan de las prácticas agrícolas a lo largo del año. La cosecha mecánica no es compatible con plantaciones labradas.

- Conocimiento de los costes (€/kg) de la cosecha mecánica, y de la cosecha manual, de acuerdo con las condiciones locales, tales como el área de la plantación y la disponibilidad de mano de obra es otro aspecto cuyo previo conocimiento es de gran importancia para escoger de forma acertada el sistema de recolección.

## Cosecha mecánica

Hay dos tipos principales de maquinaria para recolección. Ambos recogen la castaña que previamente han caído al suelo: recogedores que actúan por medios mecánicos



Estes dois tipos de equipamentos estão disponíveis no mercado com acionamento por trator, rebocados ou montados e com motorização incorporada (automotrizes).

Estas máquinas podem também ser utilizadas para colher outros frutos secos, como avelã e noz.

Os colhedores por aspiração estão equipados com um ventilador centrífugo responsável pela produção de vácuo que aspira os frutos da superfície do solo e os conduz para dispositivos de limpeza, separação da castanha dos ouriços, folhas e pequenos inertes.

utilizando un pick-up de material maleable (Figura 12.3) y recogedores de vacío (aspiradores) (Figuras 12.4 y 12.7). Los recogedores que recogen mediante vacío son los más frecuentes.

Estos dos tipos de equipamientos están disponibles en el mercado con accionamiento mediante el tractor, remolcados o montados y con motorización incorporada (automotrizes).

Estas máquinas pueden también ser utilizadas para recoger otros frutos secos, como avellanas o nueces.



**Figuras 12.4 e/y 12.5** – Colhedor por vácuo rebocado em trabalho.  
Recogedor mediante aspiración remolcado por tractor.



**Figuras 12.6 e/y 12.7** – Colhedor por vácuo automotriz em trabalho.  
Recogedor mediante aspiración automotriz en trabajo.



Os aspiradores rebocados ou montados em trator utilizam a tomada-de-força para o acionamento dos dispositivos de aspiração e limpeza. Dispõem de tubos aspiradores manualmente movimentados pela área do souto. É necessária mão-de-obra para a movimentação destes tubos.

Os aspiradores automotrizes estão equipados com escovas rotativas que encordoam a castanha que se encontra espalhada sobre o solo, aumentando significativamente a largura de trabalho para um valor bastante superior ao diâmetro do tubo de aspiração. O tubo de aspiração com um diâmetro entre 15 a 20 centímetros, pode aspirar a castanha que se encontra espalhada numa largura de 2,5 a 3,5 metros (Figuras 12.6 e 12.7).

A capacidade de trabalho (hectares/hora) destas máquinas pode ser melhorada através da utilização de sopradores portáteis que facilitam o trabalho dos colhedores. Com este equipamento os frutos são encordoados e desta forma reduzem a área a ser percorrida pela máquina de colheita (Figuras 12.4, 12.5 e 12.8), mas é necessário mais um operador.

A capacidade de colheita destas máquinas é estimada entre 200 a 400 kg/hora para os aspiradores rebocados ou montados e 600 a 850 kg/hora para os equipamentos

Los recogedores por aspiración están equipados con un ventilador centrífugo responsable por la producción de vacío que aspira los frutos de la superficie del suelo y los conduce para dispositivos de limpieza, separación de la castaña de los erizos, hojas y pequeños elementos del suelo.

Los aspiradores remolcados o montados en el tractor utilizan la toma de fuerza para el accionamiento de los dispositivos de aspiración y limpieza. Disponen de tubos aspiradores que tiene que ser movidos manualmente por toda el área de la plantación. En consecuencia, es necesaria mano de obra para manipular estos tubos de aspiración.

Los aspiradores automotrizes están equipados con escovas rotativas que hacen una hilera de las castañas que se encuentran esparcidas sobre el suelo, aumentando significativamente el ancho de trabajo para un valor bastante superior al diámetro del tubo de aspiración. El tubo de aspiración con un diámetro de entre 15 a 20 centímetros, puede aspirar la castaña que se encuentra esparcida en una anchura de 2,5 a 3,5 metros (Figuras 12.6 y 12.7).

La capacidad de trabajo (ha/hora) de estas máquinas puede ser mejorada a través de la utilización de sopladores portátiles que facilitan el trabajo de los recogedores. Con este equipamiento los frutos son hilerados y de esta mane-



**Figura 12.8** – Encordoamento dos frutos, facilitando o trabalho dos colhedores.  
Hilerado de los frutos, facilitando el trabajo de los recogedores.



automotrices. Comparando com a capacidade da colheita manual, estes valores podem ser considerados bastante satisfatórios, considerando que manualmente é expectável colher 20 a 30 kg/hora/pessoa.

## **Aspetos económicos a considerar para a adoção de colheita mecânica**

Além dos aspetos técnicos referidos anteriormente para adotar a colheita mecânica é importante um conhecimento das questões económicas. É um equipamento com um custo de aquisição elevado.

O equipamento pode ser comprado para utilização própria ou utilizado em comum por vários agricultores.

Ao comprar para utilização própria é necessário conhecer o limiar de rentabilidade desse equipamento nas condições operacionais de cada agricultor. Por limiar de rentabilidade entende-se a área acima da qual o custo de colheita por quilograma de castanha colhida é inferior ao sistema de colheita alternativo e abaixo da qual o custo de colheita por quilograma de castanha colhida é superior ao sistema de colheita alternativo.

Para a utilização em comum, é necessária uma organização associativa (cooperativa ou outra) que faça a gestão do equipamento, ou o que é mais frequente, o equipamento é utilizado em regime de aluguer, através de empresas prestadoras de serviços. Neste caso a área de cada agricultor é irrelevante, estendendo a possibilidade do uso desta tecnologia a todos os agricultores.

ra reducen el área a recorrer por la máquina de recolección (Figura 12.4, 12.5 y 12.8), pero en consecuencia, es necesario un operario más.

La capacidad de recogida de estas máquinas se estima entre 200 a 400 kg/h para los aspiradores remolcados o montados y de 600 a 850 kg/h para los equipamientos automotrices. Comparando con la capacidad de cosecha manual, estos valores pueden ser considerados bastante satisfactorios, considerando que manualmente se espera recoger entre 20 a 30 kg/h/persona.

## **Aspectos económicos a considerar para implementar la recolección mecánica**

Además de los aspectos técnicos referidos anteriormente para implementar la recolección mecánica es importante un conocimiento de las cuestiones económicas. Es un equipamiento con un coste de adquisición elevado.

El equipamiento puede ser comprado para utilización propia o utilización en común por varios agricultores.

Al comprar para utilización propia, es necesario conocer el umbral de rentabilidad de este equipamiento en las condiciones operacionales de cada agricultor. Por nivel de rentabilidad se entiende el área por encima de la cual el coste de recolección por kg de castaña recogida es inferior al sistema de recolección alternativo y bajo el cual el coste de recolección por kg de castaña recogida es superior al sistema de recolección alternativo.

Para la utilización en común, es necesario una organización asociativa (cooperativa u otra forma) que haga la gestión del equipamiento, o lo que es más habitual, el equipamiento es utilizado en régimen de alquiler, a través de empresas prestadoras de servicios. En este caso el área de cada agricultor es irrelevante, extendiendo la posibilidad del uso de esta tecnología a todos los agricultores.



## Bibliografia

## Bibliografía

- Guyer, D. E., De Kleine, M.E. and Perry, R.L., 2012. New approaches in cherry and chestnut harvest systems. *Acta Hortic.*, 965, 189-194 DOI:10.17660/ActaHortic.2012.965.25
- Monarca, D., Cecchini, M. and Antonelli, D., 2003. The influence of mechanical harvesting on the quality of chestnuts: experiences in the Monti Cimini area. *Acta Hortic.*, 599, 611-616. DOI: 10.17660/ActaHortic.2003.599.79
- Monarca, D., Cecchini, M., Antonelli, D., Mordacchini Alfani, M.L., Salcini, M.C. and Massantini, R., 2005. Mechanical harvesting and quality of “Marroni” chestnut. *Acta Hortic.*, 682, 1193-1198. DOI: 10.17660/ActaHortic.2005.682.158
- Monarca, D., Cecchini, M., Colantoni, A., Menghini, G., Moscetti, R. and Massantini, R., 2014a. The evolution of the chestnut harvesting technique. *Acta Hortic.*, 1043, 219-225. DOI: 10.17660/ActaHortic.2014.1043.29
- Monarca, D., Moscetti, R., Carletti, L., Cecchini, M., Colantoni, A., Stella, E., Menghini, C., Speranza, S., Massantini, R., Contini, M. and Manzo, A., 2014b. Quality maintenance and storability of chestnuts manually and mechanically harvested. *Acta Hortic.*, 1043, 145-152. DOI: 10.17660/ActaHortic.2014.1043.19

