

MANUAL DE GERMINACIÓN DE LAS ESPECIES
ASOCIADAS A BOSQUES RELÍCTICOS DE
LAURISLVA EN LA PENÍNSULA IBÉRICA



CENTRO DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
DE EXTREMADURA



MANUAL DE GERMINACIÓN DE LAS ESPECIES ASOCIADAS A BOSQUES RELÍCTICOS DE LAURISLVA EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

PROYECTO: LIFE-RELICT (LIFE16 NAT/PT/000754)

*David García Alonso¹, Francisco Márquez García¹, Carlos Jose Pinto Gomes²,
Catarina Isabel Rodrigues Meireles², Mauro Raposo² & Francisco María
Vázquez Pardo¹.*

¹- Unidad de Biodiversidad Vegetal. Centro de La Orden, CICYTEX,. Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital. Junta de Extremadura, ctra Madrid-Lisboa km 372. 06187 GUADAJIRA (BADAJOZ, SPAIN)

² Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento. Universidad de Evora. Rua de Bernardo de Matos 39-19, 7000-652 Évora, Portugal.

Edita: Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX)

ISSN: 2695-5776

Depósito legal: BA-763-2019

Imprime: Iberprint, Artes Gráficas

INDICE:

Introducción	5
Fichas germinación de especies	9
• <i>Arbutus unedo</i> L.	11
• <i>Phillyrea angustifolia</i> L.	14
• <i>Phillyrea media</i> L.	17
• <i>Prunus lusitanica</i> L.	20
• <i>Quercus canariensis</i> Willd.	23
• <i>Quercus estremadurensis</i> O.Schwartz	25
• <i>Quercus marianica</i> C. Vicioso	27
• <i>Quercus occidentalis</i> Gay	29
• <i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	31
• <i>Quercus robur</i> L. subsp. <i>boteroana</i> O.Schwartz	33
• <i>Rhamnus alaternus</i> L.	35
• <i>Rhododendron ponticum</i> L. subsp. <i>baeticum</i> (Boiss. & Reut.) Hand.-Mazz.	38
• <i>Viburnum tinus</i> L.	41
Agradecimientos	43
Bibliografía	43

Introducción.

La laurisilva es un bosque típico de zonas subtropicales, con elevada humedad ambiental, temperaturas cálidas e inviernos suaves con ausencia de heladas, donde predominan los árboles y arbustos perennifolios de hojas lauroides (hojas ovadas a lanceoladas, anchas, coriáceas y brillantes), lianas, hierbas y gran cantidad de epifitas.

Durante el Cenozoico (66 millones de años) la laurisilva cubría gran parte de la fachada atlántica de Europa y América del Norte, así como buena parte de la región Mediterránea, desde Oriente Próximo al Norte de África. En la actualidad, estos bosques se restringen prácticamente a las islas de la región Macaronésica (Canarias, Madeira y Azores) y pequeñas áreas subtropicales de América del Sur, África y Asia. Y en menor medida también podemos encontrar pequeños bosques relictos, de tamaño reducido, con vegetación lauroide acantonados en barrancos y vaguadas protegidas de sierras de media altura en la vertiente atlántica de la Península Ibérica, donde predominan especies como: *Prunus lusitanica* L., *Rhododendron ponticum* L. subsp. *baeticum* (Boiss. & Reut.) Hand.-Mazz., *Quercus canariensis* Willd., *Ilex aquifolium* L. y *Laurus nobilis* L., entre otras.

Con el objetivo de preservar y mejorar el estado de conservación de estas formaciones vegetales relictas, donde predominan dos especies lauroides, *Prunus lusitanica* (loreras) y *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum* (rododendro), surge, en Portugal, el proyecto LIFE-RELICT.



Figura 1. Formaciones de rododendro en la Sierra de Monchique (Portugal)

Las acciones del proyecto se desarrollan en dos zonas de Portugal, las Serra da Estrela y Açor (loreras) y la Sierra de Monchique (formaciones de rododendro).

Los objetivos específicos del proyecto Life-Relict son:

1. Mejorar el estado de conservación de estos hábitats así como su función ecológica;
2. Aumentar el área de ocurrencia de este hábitat, a través de la restauración de áreas adyacentes con condiciones ambientales favorables;
3. Disminuir el impacto de las principales amenazas para su conservación a través de medidas de gestión directa, como el control de especies exóticas de carácter invasor y la disminución del riesgo de incendios;
4. Testar el impacto de las prácticas de gestión ambiental implementadas y demostrar metodologías y enfoques de gestión innovadores;
5. Aumentar la motivación, aptitudes y cooperación de la población local y las autoridades regionales para la conservación de los bosques relicto de laurisilva;
6. Asegurar la difusión y transferencia de los conocimientos adquiridos, posibilitando su réplica en otros territorios;
7. Promover el turismo de naturaleza y diversas acciones de comunicación;
8. Dinamizar la economía local por el apoyo financiero y la creación de empleo.

Para lograr estos objetivos, bajo el marco del proyecto LIFE-RELICT, se engloban varios socios: Universidad de Évora, Municipio de Monchique, Cámara municipal de Seia y la Asociación de desarrollo rural de la Serra da Estrela



Figura 2. Loreras de la Serra da Estrela.

(ADRUSE), en Portugal; y el Instituto de Investigaciones Agrarias "Finca La Orden-Valdesquera" (CICYTEX), en España.

Entre los trabajos a desarrollar por el Instituto de Investigaciones Agraria "Finca La Orden-Valdesquera" se encuentra la producción y suministro de plantas forestales de diversas especies características de estos bosques relictos, de forma que puedan desarrollarse los trabajos contemplados en el objetivo específico número dos (*Aumentar el área de ocurrencia de este hábitat, a través de la restauración de áreas adyacentes con condiciones ambientales favorables*). Así, en el presente manual se muestran la información generada sobre los procesos de germinación, en forma de fichas individualizadas, utilizados para la producción de dichas especies, cumpliendo de esta forma con el objetivo específico número seis (*Asegurar la difusión y transferencia de los conocimientos adquiridos, posibilitando su réplica en otros territorios*).

Las especies contempladas en el proyecto LIFE-RELICT, cuyas fichas de germinación se presentan a continuación, son:

- *Arbutus unedo* L.
- *Phillyrea angustifolia* L.
- *Phillyrea media* L.
- *Prunus lusitanica* L.
- *Quercus canariensis* Willd.
- *Quercus estremadurensis* O.Schwartz
- *Quercus marianica* C. Vicioso
- *Quercus occidentalis* Gay
- *Quercus pyrenaica* Willd.
- *Quercus robur* L. subsp. *boteroana* O.Schwartz
- *Rhamnus alaternus* L.
- *Rhododendron ponticum* L. subsp. *baeticum* (Boiss. & Reut.) Hand.-Mazz.
- *Viburnum tinus* L.



FICHAS GERMINACIÓN DE
ESPECIES

Arbutus unedo L.

Nombre vulgar: Madroño (ES)
Medronheiro, Medronho, Ervedeiro (PT).



1. Descripción.

Arbusto o árbol de hasta 5 m o más de altura, con copa irregular y tronco tortuoso. Hojas simples con limbo de hasta 12 cm de largo y 4,5 cm de ancho, alternas, subcoriáceas, lanceoladas u oblongo-lanceoladas, margen serrado, glabras, y pedicelos cortos, de hasta 1 cm, rara vez superior. Inflorescencias en panícula, terminales y colgantes. Flores hermafroditas, pedicelos glabros. Cáliz con 5 sépalos de 1-1,5 mm, triangulares, soldados en la base, de color verde-blancuzco y glabros. Corola de hasta 1 cm, gamopétala, urceolada, con 5 lóbulos revolutos, de color blanco, rara vez con tonos verdosos o rosáceos. Fruto, baya globosa de hasta 2-2,5 cm de diámetro, de color anaranjado a rojo intenso en la maduración, superficie verrucosa. Semillas pequeñas, de 2-3 mm, alargadas y angulosas, parduzcas.

2. Hábitat.

Común en bosques y matorrales, sobre terrenos diversos (cálidos o templados, ácidos o alcalinos), de hasta 1200 m s.n.m. y precipitaciones mínimas anuales superiores a 600 mm, aunque prefiere suelos ricos y profundos, con cierta humedad edáfica, en zonas umbrosas y frescas.

3. Distribución.

El madroño se distribuye por toda la cuenca mediterránea, las islas macaronésicas e Irlanda. En la Península Ibérica se distribuye principalmente por las zonas próximas a la costa y el Sur y Oeste peninsular.

4. Propagación por semillas.

4.1. Recolección. colecta

La recolección de frutos de madroño puede realizarse desde mediados de octubre hasta finales de noviembre, siendo indiferente recoger los frutos caídos en el suelo o directamente del árbol, aunque para garantizar la correcta maduración del material de reproducción los frutos deben tener un color rojo intenso y consistencia blanda. Tras la recolección las bayas deben limpiarse mediante selección manual o cribado, eliminando restos de hojas u otros materiales.

4.2. Tratamientos Germinativos.

Estudios previos indican la necesidad de extraer rápidamente las semillas, para evitar los posibles efectos adversos de la degradación y/o fermentación de los frutos sobre las semillas, además la limpieza es un proceso complicado, que debe seguir varias fases: despulpado, lavado, secado, cribado, avenado o densimetría (Navarro & al., 2012). Por otro lado, el almacenamiento de las semillas puede generar una progresiva pérdida de viabilidad, así los lotes de semillas almacenadas durante 3 meses alcanzan tasas de germinación de entre 90-100% a temperatura constante de 15°C y fotoperiodo 16 h luz/8 h oscuridad, y disminuye hasta el 80-90% en lotes con 11 meses de almacenamiento, además se observa un aumento de la velocidad de germinación con la realización de un pretratamiento de estratificación fría a 5°C (Bertsouklis & Papafotiou, 2013).

En base a estos estudios, los trabajos de germinación del madroño en invernadero se realizaron siguiendo varias pautas o etapas:

1. Fermentación de frutos: las bayas recolectadas en campo se dejaron madurar y fermentar durante 10-12 días a 15-20°C.
2. Maceración de frutos: las bayas fermentadas se maceraron en agua, con proporción 250 gr. de frutos por litro de agua. Con este proceso se logra la separación de las semillas de la pulpa.
3. Preparación de semilleros: se utilizaron bandejas perforadas de 30x20x7 cm, con 3-4 cm de sustrato, mezcla de turba negra y arena fina en proporción (3:2).
4. Siembra: cada litro de la mezcla macerada de frutos se vierte sobre una bandeja/semillero, de forma uniforme sobre toda la superficie.

Los semilleros se inician, en invernadero, entre principios de noviembre y mediados de diciembre, y se mantienen húmedos, con riegos periódicos cada 3-5 días, sometidos a las temperaturas y radiación solar típicas del otoño-invierno (temperaturas mínimas de 3-5°C y máximas de 15-20°C). La germinación se comienza a observar a los 60-90 días (mediados-finales de enero) prolongándose durante 30-40 días. Alcanzándose tasas de germinación del 90-95%.

Las plántulas germinadas deben trasplantarse a envases forestales, retirando de los semilleros aquellas plántulas con mayor crecimiento (tallos con al menos 2 hojas, de 1-2 cm) para evitar el crecimiento excesivo de la radícula, que puede provocar la rotura de la misma durante la extracción, afectando así su supervivencia.

Figura 3. Plántulas originadas de *Arbutus unedo* L., tras la nescencia y post-germinación de las semillas.



***Phillyrea angustifolia* L.**

Nombre vulgar: Labiérnago blanco, Olivilla (ES)
Lentisco, Aderno-de-folhas-estreitas (PT).



1. Descripción.

Arbusto de hasta 4 m de altura, erecto y porte más o menos globoso. Hojas simples con limbo de hasta 8 cm de largo y 1,5 cm de ancho, opuestas, algo coriáceas, linear a linear-lanceoladas, margen entero, glabras, de color verde claro, más pálido en el envés, pedicelos muy cortos. Inflorescencias racemiformes, axilares. Flores hermafroditas, muy pequeñas. Cáliz con 4 sépalos de hasta 0,8 mm, campanulado de color verde, glabros. Corola de hasta 2 mm, con 4 pétalos patentes, obtusos, de color blanco. Fruto carnoso de hasta 6-7 mm de longitud, drupa ovoide a globosa, apiculada, glabra, de color negro-azulado en la madurez. Cada fruto contiene una semilla, rara vez 2-3. Semillas de hasta 4 mm de largo, esférica, glanulosa, pardusca.

2. Hábitat.

Común en bosques y matorrales, sobre terrenos diversos (cálidos o templados, indiferente al substrato en zonas seca a ligeramente frescas), de hasta 1300 m.s.n.m.

3. Distribución.

Especie endémica de la región Mediterránea occidental En la Península Ibérica aparece de forma frecuente en todo el territorio, a excepción de las zonas frías y de mayor altitud.

4. Propagación por semillas.

4.1. Recolección.

La recolección de frutos puede realizarse desde mediados de agosto hasta finales de octubre, para ello debemos recoger los frutos directamente del arbusto, se garantiza la correcta maduración del material de reproducción cuando las drupas presentan un color negro-azulado y consistencia blanda. Tras la recolección las drupas deben limpiarse mediante selección manual o cribado, eliminando semillas inmaduras (verdes), restos de hojas u otros materiales.

4.2. Tratamientos Germinativos.

Los trabajos de germinación en invernadero se realizaron siguiendo varias pautas o etapas:

1. Secado de frutos: las drupas recolectadas en campo se dejaron secar y durante 8-9 días a 15-20°C. En este paso, se deben extender bien las semillas para evitar posibles fermentaciones.
2. Extracción de semillas: este proceso debe realizarse de forma manual para evitar posibles daños en las semillas. La limpieza consiste en realizar una pequeña presión sobre la drupa seca con el dedo, facilitando la rotura del exocarpo y la extracción del endocarpo que contiene la semilla.
3. Preparación de semilleros: se utilizaron bandejas perforadas de 30x20x7 cm, con 2-2,5 cm de sustrato, mezcla de turba negra y arena fina en proporción (3:2).
4. Siembra: las semillas se distribuyen por los semilleros de forma uniforme y, posteriormente, se cubren con aproximadamente 0,5-0,7 cm de sustrato.

Los semilleros se inician, en invernadero, entre principios y mediados de noviembre, y se mantienen húmedos, con riegos periódicos cada 3-5 días, sometidos a las temperaturas y radiación solar típicas del otoño-invierno (temperaturas mínimas de 3-5°C y máximas de 15-20°C). La germinación se comienza a observar a los 30-40 días (mediados-finales de diciembre) prolongándose durante 20-30 días. Alcanzándose tasas de germinación del 70-75%.

Para observar la germinación deben voltearse los semilleros para retirar las semillas germinadas, con radículas superiores a 0,5 cm. Inmediatamente, se siembran en bandejas forestales procurando volver a enterrar las semillas a aproximadamente 1 cm de profundidad. La emergencia del hipocótilo y la cubierta seminal se empezará a observar transcurridos 60-70 días.

Figura 4. Plántulas originadas de *Phillyrea angustifolia* L., tras la nescencia y post-germinación de las semillas.



***Phillyrea media* L.**

Nombre vulgar: Labiérnago negro, Olivardilla (ES).
Aderno de folhas largas (PT).



1. Descripción.

Arbusto de hasta 4 m de altura, erecto y porte globoso. Hojas simples con limbo de hasta 8 cm de largo y 2-2,5 cm de ancho, opuestas, algo coriáceas, lanceoladas a ovado-lanceoladas, margen entero a denticulado, glabras, de color verde brillante, más pálido en el envés, pedicelos muy cortos. Inflorescencias racemiformes, axilares. Flores hermafroditas, muy pequeñas. Cáliz con 4 sépalos de hasta 0,8 mm, campanulado de color verde, glabros. Corola de hasta 2,5 mm, con 4 pétalos patentes, obtusos, de color blanco. Fruto carnoso de hasta 8 mm de longitud, drupa ovoide a globosa, apiculada, glabra, de color negro en la madurez. Cada fruto contiene una semilla, rara vez 2-3. Semillas de hasta 4,5 mm de largo, esférica, glandulosa, pardusca.

2. Hábitat.

Común en matorrales, sobre terrenos diversos (cálidos o templados, indiferente al substrato en zonas secas o frescas), de hasta 1200 m s.n.m.

3. Distribución.

Especie endémica de la región Mediterránea. En la Península Ibérica aparece de forma esporádica en todo el territorio, a excepción de las zonas frías y de mayor altitud.

4. Propagación por semillas.

4.1. Recolección.

La recolección de frutos puede realizarse desde mediados de septiembre hasta finales de octubre, para ello debemos recoger los frutos directamente del arbusto,

se garantiza la correcta maduración del material de reproducción cuando las drupas presentan un color negro y consistencia blanda. Tras la recolección las drupas deben limpiarse mediante selección manual o cribado, eliminando semillas inmaduras (verdes), restos de hojas u otros materiales.

4.2. Tratamientos Germinativos.

Los trabajos de germinación en invernadero se realizaron siguiendo varias pautas o etapas:

1. Secado de frutos: las drupas recolectadas en campo se dejaron secar y durante 8-9 días a 15-20°C. En este paso, se deben extender bien las semillas para evitar posibles fermentaciones.
2. Extracción de semillas: este proceso debe realizarse de forma manual para evitar posibles daños en las semillas. La limpieza consiste en realizar una pequeña presión sobre la drupa seca con el dedo, facilitando la rotura del exocarpo y la extracción del endocarpo que contiene la semilla.
3. Preparación de semilleros: se utilizaron bandejas perforadas de 30x20x7 cm, con 2-2,5 cm de sustrato, mezcla de turba negra y arena fina en proporción (3:2).
4. Siembra: las semillas se distribuyen por los semilleros de forma uniforme y, posteriormente, se cubren con aproximadamente 0,5-0,7 cm de sustrato.

Los semilleros se inician, en invernadero, entre principios y mediados de noviembre, y se mantienen húmedos, con riegos periódicos cada 3-5 días, sometidos a las temperaturas y radiación solar típicas del otoño-invierno (temperaturas mínimas de 3-5°C y máximas de 15-20°C). La germinación se comienza a observar a los 30-40 días (mediados-finales de diciembre) prolongándose durante 20-30 días. Alcanzándose tasas de germinación del 80-85%.

Para observar la germinación deben voltearse los semilleros para retirar las semillas germinadas, con radículas superiores a 0,5 cm. Inmediatamente, se siembran en envases forestales procurando volver a enterrar las semillas a aproximadamente 1 cm de profundidad. La emergencia del hipocótilo y la cubierta seminal se empezará a observar transcurridos 70-75 días.

Figura 5. Plántulas originadas de *Phillyrea media* L., tras la nescencia y post-germinación de las semillas.



Prunus lusitanica L.

Nombre vulgar: Loro (ES)

Azereiro, Loureiro de Portugal (PT).



1. Descripción.

Árbol de hasta 10 m de altura, erecto y porte ovoide, frecuentemente irregular. Hojas simples hasta 15 cm de largo y 7 cm de ancho, alternas, coriáceas, ovado-lanceoladas a lanceoladas, margen aserrado, glabras, de color verde oscuro, un poco más pálido en el envés, pedicelo largo, de hasta 3 cm. Inflorescencias cimosas racemiformes, axilares, de erectas a colgantes. Flores hermafroditas, de hasta 12 mm de diámetro. Cáliz con 5 sépalos de hasta 11 mm, triangulares o triangular-ovado, glabros. Corola de hasta 7 mm, con 5 pétalos, libres, suborbiculares u obovados, glabros, de color blanco. Fruto carnoso de hasta 13 mm de longitud, drupa ovoide a subglobosa, apiculada, glabra, de color negro en la madurez. Cada fruto contiene una semilla. Semillas de hasta 8 mm de largo, ovoide o subgloboso, lisa.

2. Hábitat.

Esta especie crece en zonas protegidas, generalmente gargantas y vaguadas de arroyos umbrosos de montañas de media altura, formando bosques relictos, las denominadas loreras. Prefiere suelos con pH neutro a ligeramente ácido y con elevada humedad, de enclaves donde la humedad ambiental es elevada y los periodos de sequía veraniega se reducen mucho.

3. Distribución.

Especie endémica de la Península Ibérica, suroeste de Francia y el cuadrante noroccidental del Norte de África (Marruecos). En la Península Ibérica aparece de forma muy dispersa y fragmentada, ligada a zonas montañosas, de entre 300 hasta 1300 m s.n.m., siendo las principales áreas de distribución peninsular, el NW de la Península Ibérica (Trans-os-montes, Galicia) Serra da Estrela, Sintra (Portugal), Sierra de Gata, Sierra de Gredos, País Vasco, Sierra de la Demanda, Cataluña, Villuercas y Cabañeros (España) y en los pirineos franceses.

4. Propagación por semillas.

4.1. Recolección.

La recolección de frutos puede realizarse desde mediados de octubre hasta finales de diciembre, siendo preferible recoger los frutos caídos en el suelo, aunque para garantizar la correcta maduración del material de reproducción las drupas deben tener un color negro intenso y consistencia blanda. Tras la recolección las drupas deben limpiarse mediante selección manual o cribado, eliminando restos de hojas u otros materiales.

4.2. Tratamientos Germinativos.

Los trabajos de germinación en invernadero se realizaron siguiendo varias pautas o etapas:

1. Maduración de frutos: Los frutos recolectados en campo se dejan madurar en bandejas, durante 2-3 días, para facilitar la extracción de las semillas. Se debe evitar dejar que los frutos se sequen.
2. Extracción de semillas: las drupas recolectadas en campo deben limpiarse inmediatamente, para ello las semillas maduras se maceran en agua durante 24 h, posteriormente se despulpan con ayuda de un batidor, se criban y finalmente se dejan secar. Se debe revisar la correcta eliminación de la pulpa, retirándola de forma manual con ayuda de una cuchilla, si es necesario, con el fin de evitar posibles efectos inhibidores sobre la germinación.
3. Preparación de semilleros: se utilizaron bandejas perforadas de 30x20x7 cm, con 3-4 cm de sustrato, mezcla de turba negra y arena fina en proporción (3:2).
4. Siembra: las semillas se distribuyen por los semilleros de forma uniforme y, posteriormente, se cubren con aproximadamente 0,5-0,7 cm de sustrato.

Los semilleros se inician, en invernadero, entre principios y mediados de noviembre, y se mantienen húmedos, con riegos periódicos cada 3-4 días, sometidos a las temperaturas y radiación solar típicas del otoño-invierno (temperaturas mínimas de 3-5°C y máximas de 15-20°C). La germinación se comienza a observar a los 100-120 días (mediados-finales de febrero) prolongándose durante 50-60 días. Alcanzándose tasas de germinación del 85-90%.

Para observar la germinación deben voltearse los semilleros para retirar las semillas germinadas, con radículas superiores a 0,5 cm. Inmediatamente, se siembran en envases forestales procurando no enterrar las semillas. La emergencia del hipocótilo y la cubierta seminal se empezará a observar transcurridos 5-10 días.

Figura 6. Plántulas originadas de *Prunus lusitanica* L., tras la nescencia y post-germinación de las semillas.



Quercus canariensis
Willd.

Nombre vulgar: Quejigo andaluz (ES), Carvalho das Canarias (PT).



1. Descripción.

Árbol de hasta 35 m de altura, caducifolio a marcescente, copa amplia y subcilíndrica, muy tupida y densa. Hojas simples y alternas, con limbo de más de 10 cm de largo y hasta 7 cm de ancho, con más de 10 pares de nervios secundarios, paralelos y claramente demarcados, con margen crenado, subcoriáceo, envés peloso en hojas jóvenes que se depilan en la madurez. Pecíolo de más de 1,5 cm, cilíndrico, habitualmente caído a patente. Frutos agrupados en racimos (2-6) con pedúnculo glabrescente a glabro corto (hasta 2,5 cm), cúpula de 7-18 x 12-18 mm, formada por brácteas o escamas sub-lanceoladas, imbricadas, pubescentes y ápice redondeado. Aquenio cilíndrico de 20-30 x 12-18 mm.

2. Hábitat.

Esta especie habita zonas abrigadas y cálidas de zonas montanas próximas a la costa Atlántica y Mediterránea, con suelos profundos y ricos, sobre substratos predominantemente silíceos con pH neutro a ligeramente ácido. Con precipitaciones mínimas de 600 mm anuales.

3. Distribución.

Especie endémica de la Península Ibérica y el cuadrante noroccidental del Norte de África. En la Península Ibérica aparece de forma dispersa y fragmentada, ligada a zonas montañosas, de entre 100 hasta 1000 m s.n.m., en las provincias españolas de Barcelona, Badajoz, Cádiz, Ciudad Real y Málaga, junto al Baixo Alentejo y Algarve portugués.

4. Propagación por semillas.

4.1. Recolección.

La recolección de bellotas puede realizarse desde mediados de octubre hasta finales de noviembre, siendo preferible recoger las bellotas caídas en el suelo para

garantizar la correcta maduración del material de reproducción recolectado. Tras la recolección las bellotas deben limpiarse mediante flotación o selección manual, eliminando cúpulas, restos de hojas u otros materiales y bellotas dañadas. La conservación de bellotas debe ser menor a 5-6 meses debido al carácter recalcitrante.

4.2. Tratamientos Germinativos.

Esta especie no precisa tratamientos pre-germinativos. La germinación puede realizarse: 1) de forma directa en bandejas forestales, para lo cual se recomienda una rehidratación en agua durante 24 horas, eliminando las bellotas flotantes; 2) mediante la realización de semilleros (enterrado en arena fina con humedad constante) y posterior traspaso a envases forestales de las bellotas germinadas. En ambos casos los resultados germinativos son similares, alcanzándose tasas de germinación del hasta el 80%, sin embargo, en los semilleros la germinación se inicia a los 4-5 días y continúa hasta los 40-45 días, y en la siembra directa la emergencia de tallos no se empezará a observar hasta los 30-35 días.

Figura 7. Plántulas originadas de *Quercus canariensis* Willd., tras la nescencia y post-germinación de las semillas.



Quercus *estremadurensis*

O.Schwartz

Nombre vulgar: Roble portugués, Roble extremeño (ES), Carvalho de Sintra (PT).



1. Descripción.

Árbol de hasta 30 m de altura, caducifolio, copa amplia y subcilíndrica en árboles aislados, muy tupida y densa. Hojas simples y alternas, con limbo de más de 11 cm de largo y hasta 4,5 cm de ancho, con hasta 6 pares de nervios secundarios, paralelos a sinusoidales en el extremo apical, con margen lobulado, subcoriáceo, envés con pelos simples articulado-glandulosos. Pecíolo corto, de hasta 1,2 cm, cilíndrico, habitualmente patente. Frutos solitarios o agrupados en racimos (2-3) con pedúnculo largo (hasta 11 cm), cúpula de 7-12 x 12-20 mm, formada por brácteas o escamas ovado-trianguulares, imbricadas, pubescentes y ápice redondeado. Aquenio cilíndrico de 25-45 x 10-18 mm.

2. Hábitat.

Esta especie habita zonas abrigadas y umbrías de zonas montanas próximas a la costa Atlántica, con suelos profundos y ricos, sobre substratos predominantemente silíceos con pH neutro a ligeramente alcalino. Con precipitaciones mínimas de 700 mm anuales.

3. Distribución.

Especie endémica de la Península Ibérica y el Norte de África (Marruecos). En la Península Ibérica aparece de forma dispersa y fragmentada, ligada a zonas montañosas, de entre 300 hasta 1000 m s.n.m., en las provincias españolas de Badajoz, Cáceres, Huelva y Salamanca y las regiones portuguesas de Algarve, Alentejo, Beira y Estremadura.

4. Propagación por semillas.

4.1. Recolección.

La recolección de bellotas puede realizarse desde mediados de octubre hasta finales de noviembre, siendo preferible recoger las bellotas caídas en el suelo para garantizar la correcta maduración del material de reproducción recolectado. Tras la recolección las bellotas deben limpiarse mediante flotación o selección manual, eliminando cúpulas, restos de hojas u otros materiales y bellotas dañadas.

La conservación de bellotas debe ser menor a 5-6 meses debido al carácter recalcitrante.

4.2. Tratamientos Germinativos.

Esta especie no precisa tratamientos pre-germinativos. La germinación puede realizarse: 1) de forma directa en bandejas forestales, para lo cual se recomienda una rehidratación en agua durante 24 horas, eliminando las bellotas flotantes; 2) mediante la realización de semilleros (enterrado en arena fina con humedad constante) y posterior traspaso a envases forestales de las bellotas germinadas. En ambos casos los resultados germinativos son similares, alcanzándose tasas de germinación del hasta el 90%, sin embargo, en los semilleros la germinación se inicia a los 2-3 días y continúa hasta los 35-40 días, y en la siembra directa la emergencia de tallos no se empezará a observar hasta los 35-40 días.

Figura 8. Plántulas originadas de *Quercus estremadurensis* O.Schwartz, tras la nescencia y post-germinación de las semillas.



Quercus marianica C.

Vicioso

Nombre vulgar: Quejigo (ES) Carvalho (PT)



1. Descripción.

Árbol de hasta 27 m de altura, caducifolio a marcescente, copa amplia, muy tupida y densa. Hojas simples y alternas, con limbo de más de 7 cm de largo y hasta 5 cm de ancho, con hasta 7 pares de nervios secundarios, claramente demarcados, pelosos cuando jóvenes, con margen serrado a ligeramente lobulado, subcoriáceo a coriáceo, glabrescentes. Pecíolo corto, de más 1 cm, cilíndrico, habitualmente caído a patente. Frutos agrupados en racimos (2-7) con pedúnculo pubescente a glabrescente corto (hasta 3 cm), cúpula de 9-12 x 12-15 mm, formada por brácteas o escamas cortas, ovadas las inferiores y linear-trianguulares las superiores, imbricadas, ceniciento-vellosas y ápice redondeado. Aquenio cilíndrico de 20-35 x 12-20 mm.

2. Hábitat.

Esta especie habita zonas cálidas y abrigadas de zonas montañosas y depresiones próximas a la costa Atlántica, con suelos profundos y ricos, sobre substratos predominantemente silíceos con pH neutro a ligeramente alcalino. Con precipitaciones mínimas de 700 mm anuales.

3. Distribución.

Especie endémica de la Península Ibérica y el Norte de África (Marruecos y Argelia). En la Península Ibérica aparece de forma dispersa y fragmentada, ligada a zonas montañosas, de entre 300 hasta 900 m s.n.m., en las provincias españolas de Badajoz, Cáceres, Cádiz, Huelva y Málaga y las regiones portuguesas de Algarve, Alentejo y Estremadura.

4. Propagación por semillas.

4.1. Recolección.

La recolección de bellotas puede realizarse desde mediados de octubre hasta finales de diciembre, siendo preferible recoger las bellotas caídas en el suelo para garantizar la correcta maduración del material de reproducción recolectado. Tras

la recolección las bellotas deben limpiarse mediante flotación o selección manual, eliminando cúpulas, restos de hojas u otros materiales y bellotas dañadas. La conservación de bellotas debe ser menor a 5-6 meses debido al carácter recalcitrante.

4.2. Tratamientos Germinativos.

Esta especie no precisa tratamientos pre-germinativos. La germinación puede realizarse: 1) de forma directa en bandejas forestales, para lo cual se recomienda una rehidratación en agua durante 24 horas, eliminando las bellotas flotantes; 2) mediante la realización de semilleros (enterrado en arena fina con humedad constante) y posterior traspaso a envases forestales de las bellotas germinadas. En ambos casos los resultados germinativos son similares, alcanzándose tasas de germinación del hasta el 85-90%, sin embargo, en los semilleros la germinación se inicia a los 2-3 días y continúa hasta los 30-35 días, y en la siembra directa la emergencia de tallos no se empezará a observar hasta los 35-40 días.



Figura 9. Plántulas originadas de *Quercus marianica* C.Vicioso, tras la nescencia y post-germinación de las semillas.

Quercus occidentalis Gay

Nombre vulgar: Alcornoque (ES)
Sobreiro (PT).



1. Descripción.

Árbol de hasta 20 m de altura, perenne, copa amplia, tupida y densa. Hojas simples y alternas, con limbo de más de 10 cm de largo y hasta 7 cm de ancho, con hasta 7 pares de nervios secundarios, claramente demarcados, pelosos, con margen serrado, subcoriáceo a coriáceo, tomentosas. Pecíolo corto, de hasta 2 cm, cilíndrico, habitualmente patente. Frutos agrupados en racimos (2-5) no pedunculado, cúpula de 9-12 x 12-22 mm, formada por brácteas o escamas cortas, ovadas las inferiores y linear-trianguulares las superiores, imbricadas, ceniciento-vellosas y ápice redondeado. Aquenio cilíndrico de 25-45 x 10-20 mm.

2. Hábitat.

Esta especie habita zonas cálidas y abrigadas de zonas montañosas y depresiones próximas a la costa Atlántica, con suelos profundos y ricos, sobre substratos predominantemente silíceos con pH neutro a ligeramente alcalino. Con precipitaciones mínimas de 700 mm anuales.

3. Distribución.

Región la zona más occidental del continente europeo y NW de África. En la Península Ibérica aparece de forma puntal en la vertiente atlántica desde País Vasco hasta el Sur de Portugal, intercalándose en las zonas de los valles del Duero, Tajo y Guadiana..

4. Propagación por semillas.

4.1. Recolección.

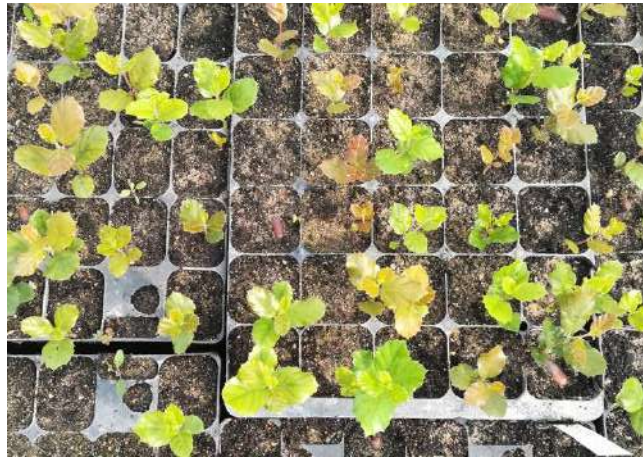
La recolección de bellotas puede realizarse desde mediados de octubre hasta finales de diciembre, siendo preferible recoger las bellotas caídas en el suelo para garantizar la correcta maduración del material de reproducción recolectado. Tras la recolección las bellotas deben limpiarse mediante flotación o selección manual, eliminando cúpulas, restos de hojas u otros materiales y bellotas dañadas.

La conservación de bellotas debe ser menor a 5-6 meses debido al carácter recalcitrante.

4.2. Tratamientos Germinativos.

Esta especie no precisa tratamientos pre-germinativos. La germinación puede realizarse: 1) de forma directa en bandejas forestales, para lo cual se recomienda una rehidratación en agua durante 24 horas, eliminando las bellotas flotantes; 2) mediante la realización de semilleros (enterrado en arena fina con humedad constante) y posterior traspaso a envases forestales de las bellotas germinadas. En ambos casos los resultados germinativos son similares, alcanzándose tasas de germinación del hasta el 95-100%, sin embargo, en los semilleros la germinación se inicia a los 2-3 días y continúa hasta los 20-25 días, y en la siembra directa la emergencia de tallos no se empezará a observar hasta los 25-30 días.

Figura 10. Plántulas originadas de *Quercus occidentalis* Gay, tras la nescencia y post-germinación de las semillas.



Quercus pyrenaica
Willd.

Nombre vulgar: Roble melojo,
Rebollo (ES) Carvalho-negral
(PT).



1. Descripción.

Árbol de hasta 32 m de altura, caducifolio a marcescente, copa ancha e irregular, tupida y densa. Hojas simples y alternas, con limbo medio de más de 5 cm de largo y hasta 6,5 cm de ancho, con hasta 11 pares de nervios secundarios, claramente demarcados, pubescentes con pelos fasciculados, con margen lobulado, subcoriáceo, pubescentes (el haz puede depilarse en las hojas maduras). Pecíolo corto, de hasta 2,5 cm, cilíndrico, habitualmente caído a patente. Frutos agrupados en racimos (4-7) con pedúnculo pubescente a corto (hasta 2,5 cm), cúpula de 6-18 x 14-26 mm, formada por brácteas o escamas cortas, sub-lanceoladas, libres a ligeramente imbricadas, pubescentes y ápice redondeado. Aquenio cilíndrico de 15-45 x 10-25 mm.

2. Hábitat.

Esta especie habita zonas templadas zonas montañosas, con suelos de potencia media a profunda y ricos, sobre substratos predominantemente silíceos con pH neutro a ligeramente ácido. Con precipitaciones mínimas de 800 mm anuales.

3. Distribución.

Especie endémica de la Península Ibérica, Sur de Francia y el Norte de África (Marruecos). En la Península Ibérica aparece de forma frecuente en la submeseta Norte y dispersa en el resto, ligada a zonas montañosas, por encima de los 700 m s.n.m.

4. Propagación por semillas.

4.1. Recolección.

La recolección de bellotas puede realizarse desde finales de septiembre hasta finales de noviembre, siendo preferible recoger las bellotas caídas en el suelo para garantizar la correcta maduración del material de reproducción recolectado. Tras

la recolección las bellotas deben limpiarse mediante flotación o selección manual, eliminando cúpulas, restos de hojas u otros materiales y bellotas dañadas. La conservación de bellotas debe ser menor a 5-6 meses debido al carácter recalcitrante.

4.2. Tratamientos Germinativos.

Esta especie no precisa tratamientos pre-germinativos. La germinación puede realizarse: 1) de forma directa en bandejas forestales, para lo cual se recomienda una rehidratación en agua durante 24 horas, eliminando las bellotas flotantes; 2) mediante la realización de semilleros (enterrado en arena fina con humedad constante) y posterior traspaso a envases forestales de las bellotas germinadas. En ambos casos los resultados germinativos son similares, alcanzándose tasas de germinación del hasta el 75-80%, sin embargo, en los semilleros la germinación se inicia a los 5-7 días y continúa hasta los 40-45 días, y en la siembra directa la emergencia de tallos no se empezará a observar hasta los 40-50 días.

Figura 11. Plántulas originadas de *Quercus pyrenaica* Willd., tras la nescencia y post-germinación de las semillas.



Quercus robur L.
subsp. *broteroana*
O.Schwartz

Nombre vulgar: Roble albar,
Carballo (ES) Carvalho-
alvarinho (PT).



1. Descripción.

Árbol de hasta 22 m de altura, caducifolio, copa amplia, muy tupida y densa. Hojas simples y alternas, con limbo de hasta 14 cm de largo y hasta 7,5 cm de ancho, con hasta 6 pares de nervios secundarios, claramente demarcados, con margen ampliamente lobulado con forma sub-romboidal, subcoriáceo, glabrescentes. Pecíolo corto, de hasta 0,7 cm, cilíndrico, habitualmente patente. Frutos agrupados en racimos (2-4) con pedúnculo glabro largo (hasta 7 cm), cúpula de 8-12 x 12-25 mm, formada por brácteas o escamas, ovada-trianguulares, adpresas e imbricadas, pubescentes, planas más o menos gibosas y ápice redondeado. Aquenio cilíndrico de 20-35 x 12-20 mm.

2. Hábitat.

Esta especie habita zonas templadas y húmedas zonas montañosas y depresiones con influencia Atlántica, con suelos profundos y ricos, sobre substratos predominantemente silíceos con pH neutro a ligeramente alcalino. Con precipitaciones mínimas de 800 mm anuales.

3. Distribución.

Especie endémica de la Península Ibérica (cuadrante noroeste). Aparece de forma frecuente en zonas montañosas, de hasta 1700 m s.n.m., de las provincias españolas de Asturias, Cáceres, Cantabria, Coruña, León, Lugo, Ourense, Salamanca, Pontevedra y Zamora, y las provincias portuguesas de Beira, Douro, Estremadura y Minho.

4. Propagación por semillas.

4.1. Recolección.

La recolección de bellotas puede realizarse desde mediados de octubre hasta mediados de diciembre, siendo preferible recoger las bellotas caídas en el suelo para garantizar la correcta maduración del material de reproducción recolectado. Tras la recolección las bellotas deben limpiarse mediante flotación o selección manual, eliminando cúpulas, restos de hojas u otros materiales y bellotas dañadas. La conservación de bellotas debe ser menor a 5-6 meses debido al carácter recalcitrante.

4.2. Tratamientos Germinativos.

Esta especie no precisa tratamientos pre-germinativos. La germinación puede realizarse: 1) de forma directa en bandejas forestales, para lo cual se recomienda una rehidratación en agua durante 24 horas, eliminando las bellotas flotantes; 2) mediante la realización de semilleros (enterrado en arena fina con humedad constante) y posterior traspaso a envases forestales de las bellotas germinadas. En ambos casos los resultados germinativos son similares, alcanzándose tasas de germinación del hasta el 80-85%, sin embargo, en los semilleros la germinación se inicia a los 15-20 días y continúa hasta los 50-60 días, y en la siembra directa la emergencia de tallos no se empezará a observar hasta los 60-70 días.

Figura 12. Plántulas originadas de *Quercus robur* L. subsp. *broteroana* O.Schwartz, tras la nescencia y post-germinación de las semillas.



***Rhamnus alaternus* L.**

Nombre vulgar: Aladierno, Carrasquilla (ES)
Aderno-bastardo (PT).



1. Descripción.

Árbol o Arbusto de hasta 8 m de altura, erecto y porte irregular a globoso. Hojas simples con limbo de hasta 8 cm de largo y 1-1,5 cm de ancho, alternas, coriáceas, ovadas, lanceoladas o elípticas, margen subentero a dentado, glabras o con pelos en las ramificaciones de los nervios, de color verde intenso, más pálido en el envés, pedicelos de hasta 1,5 cm. Inflorescencias racemiformes, axilares. Flores monoicas, muy pequeñas. Cáliz con (4)5 sépalos de hasta 3 mm, lanceolados o triangular-lanceolados de color verde-amarillento, glabros. Corola por lo general ausente o de hasta 1,5 mm, con (4)5 pétalos libres, lineares u obovados, de color verde-amarillento. Fruto carnoso de hasta 6 mm de longitud, drupa globosa, glabra, de color negro en la madurez. Cada fruto contiene 2-4 semillas. Semillas de hasta 5 mm de largo, triangulares a obovadas, lisa, rojo-amarillentas.

2. Hábitat.

Común en bosques y matorrales esclerófilos, sobre terrenos diversos (cálidos o templados, ácidos o alcalinos, secos o húmedos), de hasta 2000 m s.n.m.

3. Distribución.

Especie endémica de la región Mediterránea. En la Península Ibérica aparece de forma frecuente por la zona Sur y Este, siendo rara en el Oeste y Norte.

4. Propagación por semillas.

4.1. Recolección.

La recolección de frutos puede realizarse desde mediados de julio hasta mediados de septiembre, para ello debemos recoger los frutos directamente del arbusto, se garantiza la correcta maduración del material de reproducción cuando las drupas presentan un color negro y consistencia blanda. Tras la recolección las drupas deben limpiarse mediante selección manual o cribado, eliminando semillas inmaduras (verdes), restos de hojas u otros materiales.

4.2. Tratamientos Germinativos.

Los trabajos de germinación en invernadero se realizaron siguiendo varias pautas o etapas:

1. Maduración de frutos: las drupas recolectadas en campo se dejaron madurar y durante 2-3 días a 15-20°C. En este paso, se deben extender bien las semillas para evitar posibles fermentaciones.
2. Extracción de semillas: las drupas recolectadas en campo deben limpiarse inmediatamente, para ello los frutos maduros se maceran en agua durante 24 h, posteriormente se despulpan con ayuda de un batidor, se criban y finalmente se dejan secar (4-5 días). Durante el secado los endocarpos se abren y liberan las semillas, las cuales se pueden separar mediante un proceso de cribado o aventado.
3. Preparación de semilleros: se utilizaron bandejas perforadas de 30x20x7 cm, con 2-2,5 cm de sustrato, mezcla de turba negra y arena fina en proporción (3:2).
4. Siembra: las semillas se distribuyen por los semilleros de forma uniforme y, posteriormente, se cubren con aproximadamente 0,5-0,7 cm de sustrato.

Los semilleros se inician, en invernadero, entre mediados y finales de octubre, y se mantienen húmedos, con riegos periódicos cada 3-5 días, sometidos a las temperaturas y radiación solar típicas del otoño-invierno (temperaturas mínimas de 3-5°C y máximas de 15-20°C). La germinación se comienza a observar a los 30-40 días (mediados-finales de noviembre) prolongándose durante 20-30 días. Alcanzándose tasas de germinación del 90-95%.

Las plántulas germinadas deben trasplantarse a envases forestales, al menos una vez por semana, retirando de los semilleros aquellas plántulas con mayor crecimiento (tallos de 1-2 cm) para evitar el crecimiento excesivo de la radícula, que puede provocar la rotura de la misma durante la extracción, afectando así su supervivencia.

Figura 13. Plántulas originadas de *Rhamnus alaternus* L., tras la nescencia y post-germinación de las semillas.



Rhododendron
ponticum L. subsp.
baeticum (Boiss. &
Reut.) Hand.-Mazz.

Nombre vulgar: Rododendro (ES)
Adelfeira (PT).



1. Descripción.

Arbusto de hasta 3 m de altura, erecto y porte globoso. Hojas simples con limbo de hasta 25 cm de largo y 7 cm de ancho, coriáceas, elíptico-lanceoladas, margen entero, glabras, de color verde brillante, más pálido en el envés, pedicelos de hasta 1,5 cm. Inflorescencias corimbiforme, terminales, erecta. Flores hermafroditas. Cáliz con 5 sépalos de hasta 2 mm, de color verde, glabros. Corola de hasta 6 cm, con 5 lóbulos, campanulada, ligeramente zigomorfa, de color rosa-púrpura. Fruto en infrutescencia corimbiforme formado por capsulas. Capsulas oblongo-ovoideas a ovoidea de hasta 2,5 cm de largo, estriadas, glabras. Semillas de hasta 0,8 mm de largo, parduscas.

2. Hábitat.

Bosques mixtos en barrancos húmedos sobre sustratos silíceos hasta los 900 m s.n.m..

3. Distribución.

Especie endémica de la Península Ibérica donde aparece de forma esporádica. Se conocen pocas localidades de esta especie, ubicadas en las provincias de Cádiz (España) y el Algarve y Beira (Portugal).

4. Propagación por semillas.

4.1. Recolección.

La recolección de frutos puede realizarse desde mediados de septiembre hasta finales de octubre, para ello debemos recoger los frutos directamente del arbusto, se garantiza la correcta maduración del material de reproducción cuando las

capsulas presentan un color verde-pardo, no siendo necesario que estén abiertas. Tras la recolección las capsulas deben limpiarse mediante selección manual o cribado, restos de hojas u otros materiales.

4.2. Tratamientos Germinativos.

Los trabajos de germinación en laboratorio-invernadero se realizaron siguiendo varias pautas o etapas:

1. Conservación de frutos: tras la recolección los frutos deben conservarse húmedos a temperaturas de 10-12°C y oscuridad, para evitar la apertura de las cápsulas. En estas condiciones pueden mantenerse hasta 10-12 meses.
2. Secado de frutos: previo a la extracción de semillas los frutos deben dejarse secar, durante 3-4 días, para facilitar la apertura natural de las capsulas.
3. Extracción de semillas: para facilitar este proceso se introducen las capsulas abiertas y secas en un recipiente de plástico y se someten a agitación durante 5-10 minutos, produciéndose la liberación de las semillas. Posteriormente la mezcla de semillas y fragmentos de capsulas se separan mediante cribado o aventado.
4. Preparación de semilleros: se utilizaron bandejas no perforadas de 10x20x7 cm, con 2-2,5 cm de sustrato, mezcla de turba negra, arena fina y granito, en proporción (2/1/1).
5. Siembra: las semillas se distribuyen por los semilleros de forma uniforme, sin enterrar las semillas.
6. Germinación en cámara climática: los semilleros se humedecen mediante un riego y se cierran con plástico transparente de forma hermética. Posteriormente se introducen en la cámara climática con temperatura constante de 20°C y fotoperiodo de 16 h de luz /8 h de oscuridad. Se airean y riegan cada 7-8 días.

La germinación se comienza a observar a los 7-8 días, con la emergencia de los cotiledones de las plántulas, y se prolonga durante 10-20 días. Alcanzándose tasas de germinación del 90-95%. Una vez germinadas, las plántulas se mantienen en los semilleros hasta alcanzar los 5-6 cm y 3-4 pares de hojas (aproximadamente 30-40 días). Finalmente, se trasplantan en macetas de 7x7x7 cm colocando entre 6 y 9 plantas por maceta; o en semilleros de corcho pórex blanco, con sustrato de turba negra y arena fina (proporción 3/1) y se mantienen en condiciones controladas de temperatura (25-30°C de temperatura máxima) y humedad (no encharcadas) en el invernadero.

Tras conseguir plántulas con 3-4 hojas frágiles, se instala en condiciones de umbráculo, sobre suelo cubierto con malla negra y con humedad ambiental por encima del 75% durante 2-3 meses, facilitando riegos continuos cada 2-4 días y alcanzando plantas con desarrollos adecuados en contenedores de 350-420 cm³, donde las raíces alcanzan buenos desarrollo ayudados de las micorrizas incorporadas durante el proceso final de endurecimiento y crecimiento en umbráculo.

La reproducción de rododendro por semillas dificultosa debido a su baja capacidad de crecimiento, con tamaños no superiores a los 7-8 cm en planta de un año de edad, y la elevada mortalidad de las plántulas, que llega a ser de hasta el 90-95%.

Figura 14. Plántulas originadas de *Rhododendron ponticum* L. subsp. *baeticum* (Boiss. & Reut.) Hand.-Mazz., tras la nescencia y post-germinación de las semillas.



***Viburnum tinus* L.**

Nombre vulgar: Durillo, Laurel salvaje (ES) Folhado (PT).



1. Descripción.

Arbusto de hasta 5 m de altura, erecto y porte globoso a irregular. Hojas simples con limbo de hasta 16 cm de largo y 7 cm de ancho, opuestas, coriáceas, lanceoladas a ovado-elípticas, margen entero, glabrescentes a parcialmente pelosas, de color verde oscuro, más claro en el envés, pedicelos de hasta 2 cm. Inflorescencias corimbiformes, terminales. Flores hermafroditas, pequeñas. Cáliz con 5 sépalos de hasta 6 mm, triangulares, de color verde, glabrescentes. Corola de hasta 9 mm, con 5 pétalos suborbiculares, de color blanco, rara vez rosado. Fruto carnoso de hasta 12 mm de longitud, drupa ovoide a subglobosa, glabra, de color azul metálico en la madurez. Cada fruto contiene una semilla. Semillas de hasta 10 mm de largo, ovoide a subglobosa, pardo-amarillenta.

2. Hábitat.

Común en sotobosques, con buena humedad edáfica y temperaturas suaves, sobre sustratos diversos (silíceos o alcalinos), en altitudes hasta los 1700 m s.n.m.

3. Distribución.

Especie endémica de la región Mediterránea y Macaronésica. En la Península Ibérica aparece de frecuente por toda la zona litoral y sub-litoral, siendo cada vez más rara en las zonas interiores.

4. Propagación por semillas.

4.1. Recolección.

La recolección de frutos puede realizarse desde mediados de septiembre hasta finales de diciembre, para ello debemos recoger los frutos directamente del arbusto, se garantiza la correcta maduración del material de reproducción cuando las drupas presentan un color negro metálico y consistencia dura. Tras la recolección las drupas deben limpiarse mediante selección manual o cribado, eliminando semillas inmaduras (verdes), restos de hojas u otros materiales.

4.2. Tratamientos Germinativos.

Los trabajos de germinación en invernadero se realizaron siguiendo varias pautas o etapas:

1. Extracción de semillas: las drupas recolectadas en campo deben limpiarse inmediatamente, para ello las semillas maduras se maceran en agua durante 24 h, posteriormente se despulpan con ayuda de un batidor, se criban y finalmente se dejan secar (1-2 días).
2. Preparación de semilleros: se utilizaron bandejas perforadas de 30x20x7 cm, con 2-2,5 cm de sustrato, mezcla de turba negra y arena fina en proporción (3:2).
3. Siembra: las semillas se distribuyen por los semilleros de forma uniforme y, posteriormente, se cubren con aproximadamente 0,5-0,7 cm de sustrato.

Las semillas de durillo presentan una dormancia fisiológica que requiere de varios procesos de estratificación cálida-fría, por ello, la geminación de semillas suele tardar en iniciarse entre 8-9 meses (tras un periodo cálido, verano) y la emergencia del hipocótilo se produce 2-3 más tarde (durante el periodo frío, invierno). Durante este tiempo los semilleros se mantendrán húmedos y evitando de la radiación directa del sol.

Una vez las plántulas tienen entre 4-5 cm son trasplantadas envasos forestales.



Figura 15. Plántulas originadas de *Viburnum tinus* L., tras la nescencia y post-germinación de las semillas.

Agradecimientos:

El manual que se presenta no hubiera sido posible completar sin la ayuda de numerosos técnicos y personal especializado que ha aportado su información, conocimientos y experiencias en la multiplicación de especies leñosas de clima mediterráneo. Además, los objetivos que se persiguen en este manual están recogidos en el proyecto LIFE-RELICT (LIFE16 NAT/PT/000754, de la UE, si el cual tampoco hubiera sido posible su realización. A todos gracias.

Bibliografía:

- Bas, J. M., C. Gomez & P. Pons 2005. Fruit production and predispersal seed fall and predation in *Rhamnus alaternus* (Rhamnaceae). *Acta Oecologica-International Journal of Ecology*, 27, 115-123.
- Bas, J. M., J. Oliveras & C. Gomez 2009. Myrmecochory and short-term seed fate in *Rhamnus alaternus*: Ant species and seed characteristics. *Acta Oecologica-International Journal of Ecology*, 35, 380-384.
- Bas, J. M., P. Pons & C. Gomez 2006. Exclusive frugivory and seed dispersal of *Rhamnus alaternus* in the bird breeding season. *Plant Ecology*, 183, 77-89.
- Bertsouklis, K.F. & Papafotiou, M. 2013. Seed Germination of *Arbutus unedo*, *A. andrachne* and their natural hybrid *A. andrachnoides* in relation to temperatura and periodo of storage. *HortScience* 48(3): 347–351. Doi: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.48.3.347>
- El Aou-Ouad, H., I. Florez-Sarasa, M. Ribas-Carbo, J. Flexas, H. Medrano & J. Gulias 2015. Trade-offs between seedling growth, plant respiration and water-use efficiency in two Mediterranean shrubs *Rhamnus alaternus* and *Rhamnus ludovici-salvatoris*. *Photosynthetica*, 53: 537-546.
- Lepart, J. & B. Dommee 1992. Is *Phillyrea angustifolia* L. (Oleaceae) an androdioecious species. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 108, 375-387.
- Mira, S., A. Arnal & F. Perez-Garcia 2017a. Habitat-correlated seed germination and morphology in populations of *Phillyrea angustifolia* L. (Oleaceae). *Seed Science Research*, 27, 50-60.
- Mira, S., A. Arnal & F. Perez-Garcia 2017b. Seed germination of *Phillyrea angustifolia* L., a species of difficult propagation. *Forest Systems*, 26, 10.
- Mira, S., L. Veiga-Barbosa & F. Perez-Garcia 2015. Seed germination characteristics of *Phillyrea angustifolia* L. and *P. latifolia* L. (Oleaceae), two Mediterranean shrub species having lignified endocarp. *Annals of Forest Research*, 58, 27-37.
- Navarro, R.M.; Plaza, L.; Sánchez, A.; Arroyo, M.; Marchal, F. & Lara, M.A. 2012. *Arbutus unedo* L. En: Pemán, J.; Navarro, R.M.; Nicolás, J.L.; Prada, M.A. & Serrada, R. (Coord.) *Producción y manejo de semillas de plantas forestales. Tomo I*. 189-210. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- Pannell, J. R. & F. Ojeda 2000. Patterns of flowering and sex-ratio variation in the Mediterranean shrub *Phillyrea angustifolia* (Oleaceae): implications for the maintenance of males with hermaphrodites. *Ecology Letters*, 3, 495-502.
- Vassiliadis, C., J. Lepart, P. Saumitou-Laprade & P. Vernet 2000. Self-incompatibility and male fertilization success in *Phillyrea angustifolia* (Oleaceae). *International Journal of Plant Sciences*, 161, 393-402.
- Vassiliadis, C., P. Saumitou-Laprade, J. Lepart & F. Viard 2002. High male reproductive success of hermaphrodites in the androdioecious *Phillyrea angustifolia*. *Evolution*, 56, 1362-1373.

Agradecimentos:
 O manual apresentado não teria sido possível sem a ajuda de numerosos técnicos e pessoal especializado que contribuíram com a sua informação, conhecimento e experiências na multiplicação de espécies lenhosas do clima mediterrânico. Além disso, os objetivos prosseguidos neste manual constam do projeto LIFE-REFLECT (LIFE16 NAT/PT/000754), da UE, sem o qual também não teria sido possível executá-lo. Obrigado a todos.

Bibliografía:

- Bas, J. M., C. Gomez & P. Pons 2005. Fruit production and predispersal seed fall and predation in Rhamnus alaternus (Rhamnaceae). *Acta Oecologica-International Journal of Ecology*, 27, 115-123.
- Bas, J. M., J. Oliveras & C. Gomez (2009) Myrmecochory and short-term seed fate in Rhamnus alaternus: Ant species and seed characteristics. *Acta Oecologica-International Journal of Ecology*, 35, 380-384.
- Bas, J. M., P. Pons & C. Gomez 2006. Exclusive frugivory and seed dispersal of Rhamnus alaternus in the bird breeding season. *Plant Ecology*, 183, 77-89.
- Bertsouklis, K. F. & Papatofou, M. 2013. Seed Germination of *Arbutus unedo*, *A. andrachne* and their natural hybrid *A. andrachnoides* in relation to temperatura and periodo of storage. *HortScience* 48(3): 347-351. Doi: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.48.3.347>
- El Aou-Onad, H., I. Florez-Sarasa, M. Ribas-Carbo, J. Flexas, H. Medrano & J. Gullas 2015. Trade-offs between seedling growth, plant respiration and water-use efficiency in two Mediterranean shrubs Rhamnus alaternus and Rhamnus ludovici-salvatoris. *Photosynthetica*, 53: 537-546.
- Lepart, J. & B. Domme 1992. Is *Phillyrea-angustifolia* L (Oleaceae) an androdioecious species. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 108, 375-387.
- Mira, S., A. Arnal & F. Perez-Garcia 2017a. Habitat-correlated seed germination and morphology in populations of *Phillyrea angustifolia* L. (Oleaceae). *Seed Science Research*, 27, 50-60.
- Mira, S., A. Arnal & F. Perez-Garcia 2017b. Seed germination of *Phillyrea angustifolia* L., a species of difficult propagation. *Forest Systems*, 26, 10.
- Mira, S., L. Veiga-Barbosa & F. Perez-Garcia 2015. Seed germination characteristics of *Phillyrea angustifolia* L. and *P. latifolia* L. (Oleaceae), two Mediterranean shrub species having lignified endocarp. *Annals of Forest Research*, 58, 27-37.
- Navarro, R.M.; Plaza, L.; Sanchez, A.; Arroyo, M.; Marchal, F. & Lara, M.A. 2012. *Arbutus unedo* L. En: *manejo de semillas de plantas forestales. Tomo I*. 189-210. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- Pannell, J. R. & F. Ojeda 2000. Patterns of flowering and sex-ratio variation in the Mediterranean shrub *Phillyrea angustifolia* (Oleaceae): implications for the maintenance of males with hermaphrodites. *Ecology Letters*, 3, 495-502.
- Vassiliadis, C., J. Lepart, P. Saumitou-Laprade & P. Vernet 2000. Self-incompatibility and male fertilization success in *Phillyrea angustifolia* (Oleaceae). *International Journal of Plant Sciences*, 161, 393-402.
- Vassiliadis, C., P. Saumitou-Laprade, J. Lepart & F. Viard 2002. High male reproductive success of hermaphrodites in the androdioecious *Phillyrea angustifolia*. *Evolution*, 56, 1362-1373.

metálica e consistência dura. Após a colheita, as drupas devem ser limpas por seleção manual ou crivagem, removendo sementes (verdes), detritos de folhas ou outros materiais.

4.2. Tratamentos Germinativos.

Os trabalhos de germinação em estufa foram realizados seguindo várias orientações ou etapas:

1. Extração de sementes: as drupas recolhidas no campo devem ser limpas imediatamente. Para isso as sementes maduras são maceradas em água durante 24 h, depois são descaroadas com a ajuda de um batedor, crivadas e finalmente deixadas a secar (1-2 dias).
2. Preparação da sementeira: foram utilizados tabuleiros perfurados de 30x20x7 cm, com 2-2,5 cm de substrato, mistura de turfa preta e areia fina em proporção (3:2).
3. Sementeira: as sementes são distribuídas uniformemente pelo tabuleiro e posteriormente cobertas com cerca de 0,5-0,7 cm de substrato.

As sementes desta espécie têm uma dormência fisiológica que requer vários processos de estratificação a calor-frio, pelo que a germinação de sementes geralmente leva entre 8-9 meses para começar (após um período quente, verão) e o surgimento de hipocótilo ocorre 2-3 meses mais tarde (durante o período frio, inverno). Durante este tempo, as sementes devem permanecer húmidas e evitar radiações diretas do sol.

Quando as plantas apresentarem entre 4-5 cm, são transplantadas para recipientes florestais.



Figura 15. Plantulas de *Viburnum tinus* L., após a germinação das sementes.

Viburnum tinus L.
Nome vulgar: folhado (PT),
durillo, laurel-salvaje (ES).



1. Descrição. Arbusto até 5 m de altura, ereto e de porte globoso a irregular. Folhas simples com limbo até 16 cm de comprimento e 7 cm de largura, opostas, coriáceas, lanceoladas a ovado-elípticas, de margem inteira, glabrescentes a parcialmente hirsutas, verde escuras, mais claras na página inferior, pedicelos até 2 cm. Inflorescências corimbiformes, terminais. Flores hermafroditas, pequenas. Cálice com 5 sépalas até 6 mm, triangular, verde, glabrescente. Corola até 9 mm, com 5 pétalas suborbiculares, brancas, raramente rosa. Frutos carnosos até 12 mm de comprimento, drupa ovoide a subglobosa, glabra, azul metálica na maturidade. Cada fruto contém uma semente. Sementes até 10 mm de comprimento, ovoides a subglobosas, castanho-amariladas.

2. Habitat.

Comum em sub-bosques, com boa humidade edáfica, temperaturas amenas, em vários substratos (silícios ou alcalinos), a altitudes até 1700 m.

3. Distribuição.

Espécie endêmica da região mediterrânica e macaronésia. Na Península Ibérica aparece frequente em toda a zona costeira e sub-costeira, sendo mais rara nas zonas interiores.

4. Propagação por sementes.

4.1. Recolha.

A recolha de frutos pode ser feita desde meados de setembro até finais de dezembro, sendo realizada diretamente do arbusto. O amadurecimento correto do material reprodutivo é garantido quando as drupas têm uma cor preta

A reprodução de aldeifeira por sementes é difícil devido à sua baixa capacidade de crescimento, com tamanhos não superiores a 7-8 cm numa planta de um ano de idade, assim como a elevada mortalidade das plântulas, que chega aos 90-95%.

Figura 14. Plântulas de *Rhododendron ponticum* L. subsp. *baeticum* (Boiss. & Reut.) Hand.-Mazz., após germinação das sementes.



4.2. Tratamentos Germinativos.
Os trabalhos de germinação na estufa laboratorial foram efetuados seguindo várias orientações ou etapas:

1. Conservação dos frutos: após a colheita, os frutos devem ser mantidos húmidos, a temperaturas de 10-12°C e na escuridão, para evitar a abertura das cápsulas. Nestas condições podem ser mantidas até 10-12 meses.
2. Secagem dos frutos: antes da extração das sementes os frutos devem ser deixados a secar, durante 3-4 dias, para facilitar a abertura natural das cápsulas.
3. Extração das sementes: para facilitar este processo, as cápsulas abertas e secas são introduzidas num recipiente de plástico e submetidas a agitação durante 5-10 minutos, produzindo a libertação das sementes. Posteriormente, a mistura de sementes e fragmentos de cápsulas é separada por crivagem.
4. Preparação de sementeira: foram utilizados tabuleiros não perfurados de 10x20x7 cm, com 2-2,5 cm de substrato, mistura de turfa preta, areia fina e granito, em proporção (2/1/1).
5. Sementeira: as sementes são distribuídas uniformemente pelo tabuleiro, sem enterrar as sementes.
6. Germinação em câmara climática: as sementes são regadas e fechadas com plástico transparente de forma hermética. Posteriormente são introduzidos na câmara climática com uma temperatura de 20°C e fotoperíodo de 16 h de luz / 8 h de escuridão. São arejadas e regadas a cada 7-8 dias.

A germinação começa a ser observada em 7-8 dias, com o surgimento dos cotilédones das plântulas, e dura por 10-20 dias. Alcança taxas de germinação de 90-95%. Após a germinação das sementes, as plântulas são mantidas nos tabuleiros até atingirem 5-6 cm e 3-4 pares de folhas (cerca de 30-40 dias).

Por último, são transplantadas para vasos de 7x7x7 cm, colocando entre 6 e 9 plantas por vaso; ou em recipientes de cortiça tipo "porex branco", com substrato de turfa preta e areia fina (relação 3/1). São depois mantidos em estufa, em condições de temperatura controlada (temperatura máxima entre 25-30°C) e humidade (não alagada).

Depois de obter plântulas com 3-4 folhas frágeis, as novas plantas são instaladas em condições de sombra, em solo coberto com malha preta, e com humidade ambiental superior a 75% e aí são deixadas durante 2-3 meses. Durante este tempo, é feita rega contínua a cada 2-4 dias. Alcançam-se plantas com desenvolvimento adequado em recipientes de 350-420 cm³, onde as raízes atingem um bom desenvolvimento, ajudado pela micorriza incorporada durante o processo final de endurecimento e crescimento.

A recolha de frutos pode ser feita de meados de setembro até ao final de outubro, colhendo os frutos diretamente da planta. O amadurecimento correto do material reprodutivo é garantido quando as cápsulas têm uma cor verde-acastanhada, não sendo necessário que estejam abertas. Após a colheita, as cápsulas devem ser limpas por seleção manual ou crivagem, eliminando resíduos de folhas ou outros materiais.

4.1 Recolha.

4. Propagação por sementes.

Plantas endémica da Península Ibérica onde aparece esporadicamente. São conhecidas poucas localidades desta planta, situadas nas províncias de Cádiz (Espanha), assim como no Algarve e na Beira (Portugal).

3. Distribuição.

Bosques mistos em barrancos e áreas declivosas húmidas, em substratos silícios, até aos 900 m de altitude.

2. Habitat.

Arbusto até 3 m de altura, ereto e globoso. Folhas simples com limbo até 25 cm de comprimento e 7 cm de largura, coriáceas, elíptico-lanceoladas, de margem inteira, glabra, verdes e brilhante, mais pálidas na parte inferior, pedicelos até 1,5 cm. Inflorescências corimbiformes, terminais, eretas. Flores hermafroditas. Cálice com 5 sépalas até 2 mm, verde e glabro. Corola até 6 cm, com 5 lóbulos, campanulada, ligeiramente zigomórfica, rosa-arroxada. Fruto em infrutescência corimbiforme, formado por cápsulas. Cápsulas oblongo-ovoides a ovoides, até 2,5 cm de comprimento, estriadas, glabras. Sementes até 0,8 mm de comprimento, acastanhadas.

1. Descrição.



**Rhododendron
ponticum** L. subsp.
baeticum (Boiss. &
Reut.) Hand.-Mazz.
Nome vulgar: adelfeira (PT),
rododendro (ES).



Figura 13. Plantulas de *Rhammus alaternus* L., após germinação das sementes.

reprodutivo é garantido quando as drupas têm cor preta e consistência mole. Após a colheita, as drupas devem ser limpas por seleção manual ou crivagem, removendo sementes imaturas (verdes), detritos de folhas ou outros materiais.

4.2. Tratamentos Germinativos.

Os trabalhos de germinação de estufa foram realizados seguindo várias orientações ou etapas:

1. Amadurecimento dos frutos: as drupas recolhidas no campo foram deixadas a amadurecer durante 2-3 dias a 15-20°C. Neste passo, as sementes devem ser bem espalhadas para evitar fermentações.
2. Extração de sementes: as drupas recolhidas no campo devem ser limpas imediatamente, para isso os frutos maduros são macerados em água durante 24 h, depois descartadas com a ajuda de um batedor, penetradas e finalmente deixadas a secar (4-5 dias). Durante a secagem, os endocarpos abrem e libertam as sementes, que podem ser separadas por um processo de triagem ou de *winning*.
3. Preparação de sementeira: foram utilizados tabuleiros perfurados de 30x20x7 cm, com 2-2,5 cm de substrato, mistura de turfa preta e areia fina em proporção (3:2).
4. Sementeira: as sementes são distribuídas uniformemente pelas sementes e posteriormente cobertas com cerca de 0,5-0,7 cm de substrato.

As sementes iniciam-se, em estufa, entre meados e finais de outubro, e os alfobres são mantidos húmidos, com rega periódica a cada 3-5 dias, sujeitos às temperaturas típicas outono-inverno e radiação solar (temperaturas mínimas de 3-5°C e máxima de 15-20°C). A germinação começa a ser observada em 30-40 dias (meados de novembro) com duração de 20 a 30 dias. Alcançar taxas de germinação de 90-95%.

As sementes germinadas devem ser transplantadas em contentores florestais, pelo menos uma vez por semana, retirando das sementes as sementes com maior crescimento (caules de 1-2 cm) para evitar o crescimento excessivo do radicle, o que pode fazer com que se parta durante a extração, afetando assim a sua sobrevivência.

4.1. Recolha. A recolha dos frutos pode ser feita de meados de julho a meados de setembro, sendo feita diretamente dos arbustos. O amadurecimento correto do material

4. Propagação por sementes.

3. Distribuição. Espécie endêmica da região mediterrânica. Na Península Ibérica aparece frequentemente a Sul e Leste, sendo raro no Oeste e Norte.

2. Habitat.

Comum em bosques e matos esclerófilos, em diferentes territórios (quentes ou temperados, ácidos ou alcalinos, secos ou húmidos).

1. Descrição. Árvore ou arbusto até 8 m de altura, ereto e de porte irregular a globoso. Folhas simples, com limbo até 8 cm de comprimento e 1-1,5 cm de largura, alternas, coriáceas, ovadas, lanceoladas ou elípticas, de margem subinteira a dentada, glabra ou com pelos nas ramificações dos nervos, de cor verde intensa, mais pálida na parte inferior, pedicelos até 1,5 cm. Inflorescências racemiformes, axilares. Flores monoicas, muito pequenas. Cálice com (4)5 sépalas até 3 mm, lanceoladas ou triangular-lanceoladas, verde-amareladas, glabras. Corola geralmente ausente ou até 1,5 mm, com (4)5 pétalas lívres, lineares ou obovadas, amarelo-esverdeadas. Frutos carnuos até 6 mm de comprimento, drupas globosas, glabras, pretas na maturidade. Cada fruto contém 2-4 sementes. Sementes até 5 mm de comprimento, triangulares a obovadas, lisas, amarelada a vermelha.



Rhamnus alaternus L.
Nome vulgar: aderno-bastardo (PT), aladierno, carrasquilla (ES).

A conservação das bolotas não deve ser superior a 5-6 meses, devido ao caráter recalcitrante.

4.2. Tratamentos Germinativos.

Esta planta não requer tratamentos pré-germinativos. A germinação pode ser efetuada: 1) diretamente nos tabuleiros florestais, para os quais é recomendada a reidratação em água durante 24 horas, eliminando as bolotas flutuantes; 2) fazendo sementeiras em tabuleiro (enterradas em areia fina com humidade constante) e, em seguida, transferindo as bolotas germinadas para recipientes florestais. Em ambos os casos os resultados germinativos são semelhantes, atingindo taxas de germinação de até 80-85%. No entanto, na germinação de sementeira em tabuleiro começa em 15-20 dias e continua até 50-60 dias, enquanto na sementeira direta o aparecimento de caules não começa antes dos 60-70 dias.

Figura 12. Plantulas de *Quercus robur* L. subsp. *boteraana* O.Schwartz,, após a germinação das sementes.



A recolha de bolotas pode ser realizada desde meados de outubro a meados de dezembro, sendo preferível recolher as bolotas caídas no chão para garantir a correta maturação do material reprodutivo recolhido. Após a colheita, as bolotas devem ser limpas por flutuação ou seleção manual, removendo bolotas danificadas, cúpulas, detritos de folhas ou outros materiais.

4.1. Recolha.

4. Propagação por sementes.

Especie endêmica da Península Ibérica (quadrante noroeste). Aparece frequentemente em zonas montanhosas, até 1700 m de altitude, das províncias espanholas das Astúrias, Cáceres, Cantábria, Corunha, León, Lugo, Ourense, Salamanca, Pontevedra e Zamora e das províncias portuguesas da Beira, Douro, Estremadura e Minho.

3. Distribuição.

Esta árvore habita áreas temperadas e húmidas, de montanhas e depressões com influência atlântica, sobre solos profundos e ricos, predominantemente siliciosos, com pH ácido. Com precipitação mínima de 800 mm por ano.

2. Habitat.

Árvore até 22 m de altura, caducifolia a marcescente, com copa ampla e densa. Folhas simples e alternas, com limbo até 14 cm de comprimento e até 7,5 cm de largura, com até 6 pares de nervos secundários, claramente demarcados, com ampla margem lobulada, com forma sub-romboidal, subcoriácea, glabrescente. Pétolo curto, até 0,7 cm, cilíndrico, geralmente patente. Frutos agrupados em racimos (2-4) com pedúnculo glabro longo (até 7 cm), cúpula de 8-12 x 12-25 mm, formadas por brácteas ou escamas, ovado-triangulares, aplicadas e imbricadas, pubescentes, planas, mais ou menos gibosas e de ápice arredondado. Aquénios cilíndricos com 20-35 x 12-20 mm.

1. Descrição.



Quercus robur L.
 subsp. *protorana* O. Schwartz
 Nome vulgar: carvalho-alvarinho (PT), roble-albar, carballo (ES).

A conservação das bolotas deve ser inferior a 5-6 meses devido ao caráter recalcitrante.

4.2. Tratamentos Germinativos.

Esta espécie não requer tratamentos pré-germinativos. A germinação pode ser efetuada: 1) diretamente nos tabuleiros florestais, para os quais é recomendada a reidratação em água durante 24 horas, eliminando as bolotas flutuantes; 2) fazendo sementeiras em tabuleiros (enterradas em areia fina com humidade constante) e, em seguida, transferindo as bolotas germinadas para recipientes florestais. Em ambos os casos os resultados germinativos são semelhantes, atingindo taxas de germinação até 75-80%. No entanto, na germinação de sementeira em tabuleiro começa em 5-7 dias e continua até 40-45 dias, e na sementeira direta o aparecimento de caules só começa a ser observado em 40-50 dias.

Figura 11. Plântulas de *Quercus pyrenaica* Willd., após germinação das sementes.



Quercus pyrenaica Wild.

Nome vulgar: carvalho-negral (PT), roble-melojo, rebollo (ES).



1. Descrição.

Árvore até 32 m de altura, caducifolia a marcescente, de copa larga e irregular, densa. Folhas simples e alternas, com limbo de mais de 5 cm de comprimento e até 6,5 cm de largura, com até 11 pares de nervos secundários (claramente demarcados, pubescentes com pelos fasciculados), com margem lobuladas, subcoriáceas, pubescentes (o feixe pode ser glabro em folhas maduras). Pectíolo curto, até 2,5 cm, cilíndrico, geralmente decumbente a patente. Frutos agrupados em racimos (4-7) com pedúnculo pubescente a curto (até 2,5 cm), cúpula de 6-18 x 14-26 mm, formada por brácteas ou escamas curtas, sub-lanceoladas, livres a ligeiramente imbricadas, pubescente e de ápice arredondado. Aquénio cilíndrico, com 15-45 x 10-25 mm.

2. Habitat.

Esta espécie habita zonas montanhosas mediterrânicas, com solos profundos e ricos, em substratos predominantemente siliciosos com pH ácido. Com precipitação mínima de 700 mm por ano.

3. Distribuição.

Espécie endémica da Península Ibérica, Sul da França e Norte de África (Marrocos). Na Península Ibérica aparece frequentemente na sub-meseta norte e dispersa nas restantes, ligada normalmente a zonas montanhosas, acima dos 700 metros de altitude.

4. Propagação por sementes.

4.1. Recolha.

A recolha de bolotas pode ser realizada entre o final de setembro e o final de novembro, sendo preferível recolher as bolotas caídas no chão para garantir a correta maturação do material reprodutivo recolhido. Após a colheita, as bolotas devem ser limpas por flutuação ou seleção manual, removendo cúpulas, detritos de folhas ou outros materiais e bolotas danificados.



Figura 10. Plantulas de *Quercus occidentalis* Gay, após a germinação das sementes.

4.2. Tratamentos Germinativos. Esta espécie não requer tratamentos pré-germinativos. A germinação pode ser efetuada: 1) diretamente nos tabuleiros florestais, para os quais é recomendada a reidratação em água durante 24 horas, eliminando as bolotas flutuantes; 2) fazendo sementeiras em tabuleiro (enterradas em areia fina com humidade constante) e, em seguida, transferindo as bolotas germinadas para recipientes florestais. Em ambos os casos os resultados germinativos são semelhantes, atingindo taxas de germinação de até 95-100%. No entanto, na sementeira em tabuleiro, a germinação começa em 2-3 dias e continua até aos 20-25 dias. Já na sementeira direta, o aparecimento de caules só começa a ser observado em 25-30 dias.

4.1. Recolha
A recolha de bolotas pode ser realizada desde meados de outubro até finais de dezembro, sendo preferível recolher as bolotas caídas no chão para garantir a correta maturação do material reprodutivo recolhido. Após a colheita, as bolotas devem ser limpas por flutuação ou seleção manual, removendo bolotas danificadas, cúpulas, detritos de folhas ou outros materiais.
A conservação das bolotas não deve ultrapassar os 5-6 meses devido ao seu carácter recalcitrante.

4. Propagação por semente.

3. Distribuição.
Territórios mais ocidentais do continente europeu e NW de África. Na Península Ibérica aparece de forma pontual desde a vertente atlântica do País Basco até ao Sul de Portugal, bem como nas zonas dos vales do Douro, Tejo e Guadiana.

2. Habitat.
Esta espécie habita áreas quentes e abrigadas, de áreas montanhosas e depressões perto da costa atlântica, com solos profundos e ricos, em substratos predominantemente silícios com pH neutro a ligeiramente alcalino. Com precipitação mínima de 700 mm por ano.

1.- Descrição.
Árvore até 20 m de altura, perene, de copa larga e densa. Folhas simples e alternas, com limbo de mais de 10 cm de comprimento e até 7 cm de largura, com até 7 pares de nervos secundários, claramente demarcados, peludas, com margem serrada, coriácea a subcoriácea, tomentosa. Pectíolo curto, até 2 cm, cilíndrico, geralmente patente. Frutos agrupados em racimos (2-5) não pedunculados, cúpula de 9-12 x 12-22 mm, formada por brácteas ou escamas curtas, as inferiores ovadas e as superiores linear-triangular, imbricadas, cinzento-veludosas e de ápice arredondado. Aquénios cilíndricos de 25-45 x 10-20 mm.



Quercus occidentalis Gay
Nome vulgar: sobreiro-manso (PT),
alcornoque (ES).



Figura 9. Plântulas de *Quercus maritima* C. Vicioso, após germinação das sementes.

Esta espécie não requer tratamentos pré-germinativos. A germinação pode ser efetuada: 1) diretamente nos tabuleiros florestais, para os quais é recomendada a reidratação em água durante 24 horas, eliminando as bolotas flutuantes; 2) fazendo sementeiras em tabuleiros (enterradas em areia fina com humidade constante) e, em seguida, transferindo as bolotas germinadas para recipientes florestais. Em ambos os casos, os resultados germinativos são semelhantes, atingindo taxas de germinação de até 85-90%. No entanto, no segundo caso a germinação começa em 2-3 dias e continua até 30-35 dias, enquanto na primeira situação o aparecimento de caules só começa a ser observado em 35-40 dias.

4.2. Tratamentos Germinativos.

A conservação das bolotas não deve exceder os 5-6 meses, devido ao seu carácter recalcitrante.

4.1. Recolha. A recolha de bolotas pode ser realizada de meados de outubro até finais de dezembro, sendo preferível recolher as bolotas caídas no chão, para garantir a correta maturação do material reprodutivo recolhido. Após a colheita, as bolotas devem ser limpas por flutuação ou seleção manual, removendo bolotas danificadas, cúpulas, detritos de folhas ou outros materiais.

4. Propagação por semente.

3. Distribuição. Espécies endêmicas da Península Ibérica e norte de África (Marrocos e Argélia). Na Península Ibérica aparece de forma dispersa e fragmentada, ligada a zonas montanhosas, entre os 300 e 900 m de altitude, nas províncias espanholas de Badajoz, Cáceres, Cádiz, Huelva e Málaga e nas regiões portuguesas do Algarve, Alentejo e Estremadura.

2. Habitat. Esta espécie habita áreas quentes e abrigadas, de montanhas e depressões perto da costa atlântica, com solos profundos e ricos, em substratos predominantemente siliciosos de pH neutro a ligeiramente alcalino. Com precipitação mínima de 700 mm por ano.

1. Descrição. Arvore até 27 m de altura, marcescente, de copa larga, muito densa. Folhas simples e alternadas, com limbo de mais de 7 cm de comprimento e até 5 cm de largura, com até 7 pares de nervos secundários, claramente demarcados, com pelos quando jovens, com margem serrada a ligeiramente lobulada, coriáceas a subcoriáceas, glabrescentes. Pectíolo curto, de mais de 1 cm, cilíndrico. Frutos agrupados em racimos (2-7) com pedúnculo pubescente a glabrescente, curto (até 3 cm), cúpula de 9-12 x 12-15 mm, formadas por brácteas ou escamas curtas, as inferiores ovadas e as superiores linear-triangulares, imbricadas, acinzentado-veludosas e de ápice arredondado. Aquénios cilíndricos de 20-35 x 12-20 mm.

Quercus maritima C.
Vicioso
Nome vulgar: carvalho (PT), Quejigo (ES).



4.2. Tratamentos Germinativos.

Esta espécie não requer tratamentos pré-germinativos. A germinação pode ser efetuada: 1) diretamente nos tabuleiros florestais, para os quais é recomendada a reidratação em água durante 24 horas, eliminando as bolotas flutuantes; 2) fazendo sementeiras em tabuleiro (enterradas em areia fina com humidade constante) e, em seguida, transferindo as bolotas germinadas para recipientes florestais. Em ambos os casos os resultados germinativos são semelhantes, atingindo taxas de germinação até 90%. No entanto, no segundo caso, a germinação de sementes começa em 2-3 dias e continua até 35-40 dias, enquanto no primeiro caso o aparecimento de caules só começa a ser observado em 35-40 dias.

Figura 8. Plantulas de *Quercus estremadurensis* O. Schwartz, após a germinação das sementes.



Quercus *estremadurensis*
 O. Schwartz
 Nome vulgar: carvalho-de-sintra (PT),
 Roble-português, Roble-extremeno (ES).



1. Descrição.

Árvore até 30 m de altura, caducifolia, de copa ampla, densa e subcilíndrica em indivíduos isolados. Folhas simples e alternas, de limbo com mais de 11 cm de comprimento e até 4,5 cm de largura, com até 6 pares de nervos secundários, paralelos a sinusoidais na extremidade apical, de margem lobada, subcoriácea, com pelos simples articulado-glandulosos no invés. Pectíolo curto, até 1,2 cm, cilíndrico, geralmente patente. Frutos solitários ou agrupados em racimos (2-3) de pedúnculo longo (até 11 cm), cúpula de 7-12 x 12-20 mm, formados por brácteas ou escamas ovado-triangulares, imbricadas, pubescentes e de ápice arredondado. Aquénio cilíndrico com 25-45 x 10-18 mm.

2. Habitat.

Esta espécie habita áreas abrigadas e sombrias próximas da costa atlântica, com solos profundos e ricos, em substratos predominantemente silício com pH neutro a ligeiramente alcalino. Com precipitação mínima de 700 mm/ano.

3. Distribuição.

Espécie endémica da Península Ibérica e norte de África (Marrocos). Na Península Ibérica aparece de forma dispersa e fragmentada, ligada a zonas montanhosas, entre os 300 e os 1000 m de altitude, nas províncias espanholas de Badajoz, Cáceres, Huelva e Salamanca e nas regiões portuguesas do Algarve, Alentejo, Beira e Estremadura.

4. Propagação por semente.

4.1. Recolha

A recolha de bolotas pode ser realizada desde meados de outubro até ao final de novembro, sendo preferível recolher as caídas no chão, para garantir a correta maturação do material reprodutivo recolhido. Após a colheita, as bolotas devem ser limpas por flutuação ou por seleção manual, removendo bolotas danificadas, cúpulas, detritos de folhas ou outros materiais.

A preservação das bolotas deve ser sempre inferior a 5-6 meses devido ao seu carácter recalcitrante.

removendo bolotas danificadas, assim como cúpulas, detritos de folhas ou outros materiais. Não se devem conservar as bolotas por mais de 5-6 meses devido ao seu caráter recalcitrante.

4.2. Tratamentos Germinativos.

Esta espécie não requer tratamentos pré-germinativos. A germinação pode ser efetuada: 1) diretamente nos tabuleiros florestais, para os quais é recomendada a reidratação em água durante 24 horas, eliminando as bolotas flutuantes; 2) fazendo sementeiras em tabuleiros (enterradas em areia fina com humidade constante) e, em seguida, transferir as bolotas germinadas para recipientes florestais. Em ambos os casos os resultados germinativos são semelhantes, atingindo-se taxas de germinação até 80%. No entanto, nos tabuleiros de germinação a semente começa a germinar em 4-5 dias e continua até 40-45 dias, e na sementeira direta o aparecimento de caules só começara a ser observado em 30-35 dias.



Figura 7. Plântulas de *Quercus canariensis* Willd., após a germinação das sementes.

A recolha de bolotas pode ser realizada desde meados de outubro até ao final de novembro, sendo preferível recolher as bolotas caídas no chão para garantir a correta maturação do material reprodutivo recolhido. Após a colheita, as bolotas devem ser selecionadas e limpas através de flutuação ou por seleção manual,

4.1. Recolha

4. Propagação por semente.

Esta espécie endémica da Península Ibérica e do quadrante noroeste do Norte de África. Na Península Ibérica aparece de forma dispersa e fragmentada, ligada a zonas montanhosas, entre os 100 e os 1000 m de altitude, nas províncias espanholas de Barcelona, Badajoz, Cádiz, Ciudad Real e Málaga, assim como no Baixo Alentejo e Algarve (Portugal).

3. Distribuição.

Esta espécie habita áreas abrigadas e quentes de montanhas próximas das costas atlântica e mediterrânica, em solos profundos e ricos, sobre substratos predominantemente siliciosos e de pH neutro a ligeiramente ácido. Em territórios com precipitação mínima de 600 mm/ano.

2. Habitat.

Arvore até 35 m de altura, marcescente, de copa larga e subcilíndrica, muito densa. Folhas simples e alternas, com limbo de mais de 10 cm de comprimento e até 7 cm de largura, com mais de 10 pares de nervos secundários, paralelos e claramente demarcados, com margem crenada, subcoriáceas, com pelos na parte abaxial quando jovens, que caem na madurez. Pectíolo com mais de 1,5 cm, cilíndrico, geralmente decumbente a patente. Frutos agrupados em racimos (2-6) com pedúnculos glabrescentes ou glabros, curtos (até 2,5 cm), cúpula de 7-18 x 12-18 mm, formada por brácteas ou escamas sub-lanceoladas, imbricadas, pubescentes e de ápice arredondado. Aquénios cilíndricos com 20-30 x 12-18 mm.

1. Descrição.



Quercus canariensis Wild.
Nome vulgar: carvalho-das-canárias (PT), Quejigo-andaluz (ES)



Figura 6. Plantulas de *Prunus lusitanica* L., após a germinação.

4. Propagação por semente.

4.1. Recolha.

A recolha de frutos pode ser realizada de meados de outubro até finais de dezembro, sendo preferível recolher os frutos caídos no chão, embora para garantir o amadurecimento correto do material reprodutivo as drupas devam ter uma cor preta intensa e consistência mole. Após a colheita, as drupas devem ser limpas por seleção manual ou crivagem, removendo resíduos de folhas ou outros materiais.

4.2. Tratamentos Germinativos.

Os trabalhos de germinação em estufa foram realizados seguindo várias orientações ou etapas:

1. Amadurecimento de frutos: os frutos recolhidos no campo foram deixados a amadurecer em tabuleiros, durante 2-3 dias, para facilitar a extração das sementes. Deve evitar-se a dissecação dos frutos.
2. Extração de sementes: as drupas recolhidas no campo devem ser limpas imediatamente. Para isso, as sementes maduras são maceradas em água durante 24 h, em seguida é retirada a polpa com a ajuda de um batedor, penetradas e finalmente deixadas a secar. A remoção correta da polpa deve ser verificada, retirando-a, caso necessário, de forma manual com a ajuda de uma lâmina, para evitar possíveis efeitos inibitórios na germinação.
3. Preparação da sementeira: foram utilizados tabuleiros perfurados de 30x20x7 cm, com 3-4 cm de substrato, mistura de turfa preta e areia fina em proporção (3:2).
4. Sementeira: as sementes são distribuídas uniformemente pelos tabuleiros e cobertas, posteriormente, com cerca de 0,5-0,7 cm de substrato.

As sementeiras são iniciadas, em estufa, entre o início e meados de novembro, e os alfobres são mantidos húmidos, com rega periódica a cada 3-4 dias, sujeitos às temperaturas e radiações solares típicas do outono-inverno (temperaturas mínimas de 3-5°C e máxima de 15-20°C). A germinação começa a ser observada entre os 100-120 dias (meados de fevereiro) com duração de 50-60 dias. São alcançadas taxas de germinação de 85-90%.

Para observar a germinação, os tabuleiros devem ser remexidos para retirar as sementes germinadas, com radículas superiores a 0,5 cm. Imediatamente, são colocadas em contentores florestais tentando não enterrar totalmente as sementes: a semente é depositada na superfície do substrato com a radícula voltada para baixo e, em seguida, é coberta ligeiramente com turfa (não mais de 0,5 cm). O aparecimento do hipocótilo e da cobertura seminal começa a ser observado após 5-10 dias.

Prunus lusitanica L.
Nome vulgar: azereiro, loureiro-
de-portugal (PT). Loro (ES)



1. Descrição.

Árvore até 20 m de altura, ereta e de porte ovoides-triangular, muitas vezes irregular. Folhas simples, até 15 cm de comprimento e 7 cm de largura, alternas, algo coriáceas, ovado-lanceoladas a lanceoladas, de margem serrada, glabras, verde-escuras, um pouco mais pálidas na página inferior, com pedicelo longo, até 3 cm de comprimento. Inflorescências racemosas, axilares, sub-eretas a pendulinas. Flores hermafroditas, até 12 mm de diâmetro. Cálice com 5 sépalas de até 11 mm, triangulares ou ovado-triangulares, glabras. Corola até 7 mm, com 5 pétalas, lívres, suborbiculares ou obovadas, glabras, brancas. Frutos carnudos até 13 mm de comprimento, drupa ovoides apiculada, glabra, preta quando madura. Cada fruto contém uma semente. Sementes até 8 mm de comprimento, ovoides ou subglobosas, lisas.

2. Habitat.

Esta espécie cresce em áreas protegidas do frio, geralmente em vales encaixados, nas imediações de riachos, em territórios sombrios de montanhas, formando florestas reliquia conhecidas como azereirais. Prefere solos ligeiramente ácidos a neutros e com humidade elevada, de encaves onde a humidade ambiental é elevada e os períodos de seca de verão são reduzidos.

3. Distribuição.

Espécie endémica da Península Ibérica (ainda que surja pontualmente em Banca – Pirenéus franceses) e quadrante noroeste do Norte de África (Marrocos). Na Península Ibérica aparece de forma muito dispersa e fragmentada, ligada a zonas montanhosas, geralmente entre os 300 e 1300 m de altitude, sendo as principais áreas de distribuição peninsular o NW da Península Ibérica (Galiza), serras da Estrela e Lousã, Serra da Gata, Serra de Gredos, País Basco, Serra de la Demanda, Catalunha, Villuercas e Cabaneros.



Figura 5. Plantulas de *Phyllirea media* L., após a germinação das sementes.

A recolha dos frutos pode ser feita de meados de setembro a finais de outubro. Os frutos são recolhidos diretamente da planta. O correto amadurecimento do material reprodutivo é garantido quando as drupas têm uma cor preta e uma consistência algo mole. Após a colheita, as drupas devem ser limpas por seleção manual ou crivagem, removendo sementes imaturas (verdes), detritos de folhas ou outros materiais.

4.2. Tratamentos Germinativos.

Os trabalhos de germinação em estufa foram realizados seguindo várias orientações ou etapas:

1. Secagem dos frutos: as drupas recolhidas no campo foram deixadas a secar durante 8-9 dias, a 15-20°C. Nesta fase, as sementes devem ser bem espalhadas para evitar possíveis fermentações.
2. Extração de sementes: este processo deve ser feito manualmente para evitar possíveis danos nas sementes. A limpeza consiste em fazer uma pequena pressão sobre a drupa seca, com o dedo, facilitando a rutura do epicarpo e a extração do endocarpo que contém a semente.
3. Preparação de sementeira: foram utilizados tabuleiros perfurados de 30x20x7 cm, com 2-2,5 cm de substrato, mistura com turfa preta e areia fina numa proporção (3:2).
4. Sementeira: as sementes foram distribuídas uniformemente pelos tabuleiros e cobertas, posteriormente, com cerca de 0,5-0,7 cm de substrato.

As sementeiras iniciam-se, em estufa, entre o início e meados de novembro, e os alfobres são mantidos húmidos, com rega periódica a cada 3-5 dias, sujeitos às temperaturas típicas e à radiação solar do outono-inverno (temperaturas mínimas de 3-5°C e máxima de 15-20°C). A germinação começa a ser observada após 30-40 dias (meados de dezembro), tendo uma duração de 20 a 30 dias. Foram alcançadas taxas de germinação de 80-85%.

Para observar a germinação, os tabuleiros devem ser remexidos para remover as sementes germinadas, com radículas superiores a 0,5 cm. Estas são semeadas imediatamente, em recipientes florestais, tentando voltar a enterrar as sementes a aproximadamente 1 cm de profundidade. O aparecimento do hipocótilo e da cobertura seminal começa a ser observado após 70-75 dias.



Phillyrea media L.
Nome vulgar: aderno-de-folhas-largas (PT);
Labiernago-negro, Olivardilla (ES).

1. Descrição.

Arbusto geralmente até 4 m de altura, ereto e de porte arredondado. Folhas simples, com limbo até 8 cm de comprimento e 2-2,5 cm de largura, opostas, algo coriáceas, lanceoladas a ovado-lanceoladas, de margem inteira a denticulada, glabras, verde brilhantes, mais pálidas na página inferior, com pedicelos curtos. Inflorescências racemosas axilares. Flores hermafroditas, muito pequenas. Cálice com 4 sépalas até 0,8 mm, campanulado, verde e glabro. Corola até 2,5 mm, com 4 pétalas patentes, obtusas e brancas. Frutos carnosos, até 8 mm de comprimento, drupa ovoide a globulosa, apiculada, glabra, negra quando madura. Cada fruto contém uma semente, raramente 2-3. As sementes têm até 4,5 mm de comprimento e são esféricas, glandulosas e acastanhadas.

2. Habitat.

Comum em matos pré-florestais, em vários territórios (quentes ou temperados, em diferentes tipos de substratos), frequentemente até aos 700m de altitude.

3. Distribuição.

Espécie endêmica da região mediterrânica. Na Península Ibérica aparece esporadicamente em todo o território, com exceção das zonas frias e de maior altitude.

4. Propagação por semente.

4.1. Recolha.



Figura 4. Plantulas de *Phyllirea angustifolia* L., após a germinação das sementes.

A recolha dos frutos pode ser feita desde meados de agosto até ao final de outubro. A recolha deve ser feita diretamente do arbusto. O correto amadurecimento do material reprodutivo é garantido quando as drupas apresentam uma cor negro-azulada e consistência algo mole. Após a colheita, as drupas devem ser limpas por seleção manual ou crivagem, removendo sementes imaturas (verdes), detritos de folhas ou outros materiais.

4.2. Tratamentos Germinativos.

Os trabalhos de germinação em estufa foram realizados seguindo várias orientações ou etapas:

1. Secagem dos frutos: as drupas recolhidas no campo foram deixadas a secar, durante 8-9 dias a 15-20°C. Nesta fase, as sementes devem ser bem espalhadas para evitar possíveis fermentações.
2. Extração de sementes: este processo deve ser feito manualmente para evitar possíveis danos nas sementes. A limpeza consiste em fazer uma pequena pressão sobre a drupa seca com o dedo, facilitando a rutura do epicarpo e a extração do endocarpo que contém a semente.
3. Preparação da sementeira: foram utilizados tabuleiros perfurados de 30x20x7 cm, com 2-2,5 cm de substrato, mistura de turfa preta e areia fina em proporção (3:2).
4. Sementeira: as sementes foram distribuídas uniformemente pelos tabuleiros e posteriormente cobertas com cerca de 0,5-0,7 cm de substrato.

A sementeira inicia-se, em estufa, entre o início e meados de novembro, e as sementes são mantidas húmidas, com rega periódica a cada 3-5 dias, sujeitas às temperaturas típicas e à radiação solar do outono-inverno (temperaturas mínimas de 3-5°C e máxima de 15-20°C). A germinação começa a ser observada após 30-40 dias (meados de dezembro), com duração de 20 a 30 dias. Foram alcançadas taxas de germinação de 70-75%.

Para observar a germinação, os tabuleiros devem ser revolidos para remover as sementes germinadas, com radículas superiores a 0,5 cm. Estas, são semeadas, imediatamente, em tabuleiros florestais tentando voltar a enterrar as sementes a aproximadamente 1 cm de profundidade. A emergência do hipocótilo e da cobertura seminal é observado após 60-70 dias.

Phillyrea angustifolia L.

Nome vulgar: lentisco, aderno-de-folhas-estreitas (PT), labiémago-blanco, olivilla (ES).



1. Descrição.

Arbusto até 4 m de altura, ereto e mais ou menos globoso. Folhas simples, com limbo até 8 cm de comprimento e 1,5 cm de largura, opostas, algo coriáceas, lineares a linear-lanceoladas, de margem inteira, glabras, verde claras, mais pálidas na página inferior, com pedicelos muito curtos. Inflorescências racemiformes axilares. Flores hermafroditas, muito pequenas. Cálice com 4 sépalas, até 0,8 mm, campanulado verde, glabro. Corola até 2 mm, com 4 pétalas patentes, obtusas e brancas. Frutos carnosos, até 6-7 mm de comprimento, drupa ovoide a globosa, apiculada, glabra, negra-azulada quando madura. Cada fruto contém uma semente, raramente 2-3. Sementes até 4 mm de comprimento, esféricas, granulosas, pardas.

2. Habitat.

Comum em florestas e matos pré-florestais, em diversos territórios (mais mediterrânicos ou mais temperados, em diferentes substratos), até aos 1300 m de altitude.

3. Distribuição.

Especie endêmica do Mediterrâneo Ocidental. Na Península Ibérica é frequente em todo o território, com exceção das zonas frias e de maior altitude.

4. Propagação por semente.

4.1. Recolha.



Figura 3. Plantulas de *Arbutus unedo* L., após germinação

As sementes germinadas devem ser transplantadas para tabuleiros alveolares, selecionando as plântulas com maior crescimento (caules com pelo menos 2 folhas, 1-2 cm) para evitar o crescimento excessivo da radícula, o que pode fazer com que a raiz se parta durante a extração, afetando assim a sua sobrevivência.

Os alfobres começam, em estufa, entre o início de novembro e meados de dezembro, permanecendo húmidos, com rega periódica a cada 3-5 dias, sujeitos às temperaturas típicas e à radiação solar do outono-inverno (temperaturas mínimas de 3-5°C e máximas de 15-20°C). A germinação surge em 60-90 dias (meados de janeiro) prolongando-se por 30-40 dias. Foram alcançadas taxas de germinação de 90-95%.

Com base nestes estudos, o trabalho de germinação do medronheiro na estufa foi realizado seguindo várias orientações ou etapas:

1. Fermentação do fruto: as bagas recolhidas no campo foram deixadas a amadurecer e a fermentar durante 10-12 dias, a 15-20°C.
2. Maceração dos frutos: as bagas fermentadas foram amassadas em água, com uma proporção de 250 gr. de fruto por litro de água. Este processo consegue a separação das sementes da polpa.
3. Preparação de sementes: foram utilizados tabuleiros perfurados de 30x20x7 cm, com 3-4 cm de substrato, mistura de turfa preta e areia fina em proporção (3:2).
4. Sementeira: cada litro da mistura de frutos macerados foi derramado sobre uma bandeja, uniformemente sobre toda a superfície.

4.2. *Tratamentos germinativos.*
Estudos anteriores indicam a necessidade de extrair rapidamente as sementes, para evitar os possíveis efeitos adversos da degradação e/ou fermentação dos frutos nas sementes, além disso a limpeza é um processo complicado, que deve seguir várias fases: tirar a polpa, lavar, secar, crivar, *venating* ou densimetria (Navarro & al., 2012). Por outro lado, o armazenamento das sementes pode gerar uma perda progressiva de viabilidade. Assim, os lotes de sementes armazenadas durante 3 meses atingem taxas de germinação entre 90-100%, a temperatura constante de 15°C e fotoperíodo de 16 h luz/8 h escuro, diminuindo para os 80-90% em lotes com 11 meses de armazenamento. Para além disso, observa-se um aumento da taxa de germinação com a realização de um pré-tratamento da estratificação a frio a 5°C (Bertsouklis & Papafiotou, 2013).

A recolha de frutos amadurecidos pode ser feita desde meados de outubro até ao final de novembro, sendo indiferente apanhar os frutos caídos no solo ou diretamente da árvore. Contudo, para garantir a correta maturação do material de reprodução, os frutos devem ter uma cor vermelha intensa e serem tenros. Após a recolha, as bagas devem ser limpas por seleção manual ou por crivo, eliminando restos de folhas ou de outros materiais.

Arbutus unedo L.

Nome vulgar: medronheiro, medronho, ervedeiro (PT), madroño (ES).



1. Descrição.

Arbusto ou árvore até 5 m de altura, por vezes mais, de copa irregular e tronco tortuoso. Folhas simples, de limbo até 12 cm de comprimento e 4,5 cm de largura, alternas, subcoriáceas, lanceoladas ou oblongo-lanceoladas, margem serrada, glabras, e com pedicelos curtos, até 1 cm, raramente superior. Inflorescências em paniculas, terminais e pendentes. Flores hermafroditas, com pedicelos glabros. Cálice com 5 sépalas de 1-1,5 mm, triangulares, soldadas na base, verde-esbranquiçadas e glabras. Corolla até 1 cm, gamopétala, urceolada, com 5 lóbulos revolutos, brancos, raramente com tons esverdeados ou rosados. Fruto em baga globosa, até 2-2,5 cm de diâmetro, cor-de-laranja a vermelho-intenso na maturação, superfície verrucosa. Sementes pequenas, com 2-3 mm, alongadas e angulosas, acastanhadas.

2. Habitat.

Commum em bosques e matagais de diversas áreas (mediterrânicas ou temperadas, indiferente edáfico), até 1200 m de altitude, e com precipitação anual mínima superior a 600 mm, embora prefira solos ricos e profundos, com alguma humidade, em ambientes sombrios e frescos.

3. Distribuição.

O medronheiro distribui-se por toda a bacia do mediterrâneo, Ilhas Macaronésias e Irlanda. Na Península Ibérica está presente principalmente nas áreas próximas da costa e do sudoeste peninsular.

4. Propagação por semente.

4.1. Recolha



FICHAS DE GERMINAÇÃO DE
ESPÉCIES

Estrela (ADRUSE), em Portugal; e o Instituto de Investigação Agrária "Finca La Orden-Valdesquera" ou CICYTEX, em Espanha.

Entre os trabalhos a realizar pelo Instituto de Investigações Agrárias "Finca La Orden-Valdesquera" está a produção e fornecimento de plantas de várias espécies características destas florestas reliquias, de modo a alcançar os objetivos 1 e 2 do Projeto: melhorar a estrutura das áreas de habitat já existentes e aumentar a sua área de ocupação. Assim, neste manual encontra-se a informação gerada sobre os processos de germinação, em forma de fichas de dados individualizadas, utilizados para a produção de tais espécies, cumprindo assim o objetivo específico número seis, ou seja, assegurar a divulgação e transferência de conhecimentos adquiridos, permitindo a sua replicação noutras territórios.

As espécies abrangidas pelo projeto LIFE-RELICT, cujas fichas de germinação se encontram no presente trabalho, são:

- *Arbutus unedo* L.
- *Phillyrea angustifolia* L.
- *Phillyrea media* L.
- *Prunus lusitanica* L.
- *Quercus canariensis* Willd.
- *Quercus estremadurensis* O.Schwartz
- *Quercus maritima* C. Vicioso
- *Quercus occidentalis* Gay
- *Quercus pyrenaica* Willd.
- *Quercus robur* L. subsp. *boterana* O.Schwartz
- *Rhamnus alaternus* L.
- *Rhododendron ponticum* L. subsp. *baeticum* (Boiss. & Reut.) Hand.-Mazz.
- *Viburnum tinus* L.

Para atingir este objetivos, no âmbito do projeto LIFE-RELICT, estão envolvidos vários parceiros: Universidade de Évora, Câmara Municipal de Monchique, Câmara Municipal de Seia e Associação de Desenvolvimento Rural da Serra da

Figura 2. Azereiras da Serra do Açor.



- As ações previstas neste projeto têm lugar em duas regiões de Portugal: no centro montanhoso, em azereiras (Serras da Estrela e Açor); e no Sudoeste, onde existem adelfeiras (Serra de Monchique). Os objetivos específicos do projeto Life-Relict são:
- Melhorar o estado de conservação destas comunidades vegetais (incluídas no habitat 5230), bem como da sua função ecológica;
 - Aumentar a área de ocorrência deste habitat, através do restauro de áreas adjacentes com condições ambientais favoráveis;
 - Reduzir o impacto das principais ameaças à sua conservação, através de medidas de gestão diretas, tais como o controlo de espécies exóticas invasoras e a redução do risco de incêndios;
 - Monitorizar o impacto das práticas implementadas de gestão do habitat e demonstrar metodologias e abordagens inovadoras de gestão;
 - Aumentar a motivação, as competências e a cooperação da população local, bem como das autoridades regionais para a conservação das florestas remanescentes da laurissilva;
 - Assegurar a divulgação e transferência de conhecimentos adquiridos, permitindo a sua replicação noutros territórios;
 - Promover o turismo de natureza e várias ações de comunicação;
 - Dinamizar a economia local através do apoio financeiro e da criação de emprego.

Figura 1. Adelfeirais da Serra de Monchique (Portugal).



Com o objetivo de preservar e melhorar o estado de conservação destas relíquias vegetais, especificamente das formações de *Prunus lusitanica* (azereirais) ou de *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum* (adelfeirais), surge em Portugal o projeto LIFE-RELICT.

Durante o início do Terciário (há cerca de 66 milhões de anos), a Laurissilva cobriu grande parte da fachada atlântica da Europa e da América do Norte, bem como grande parte da região mediterrânica, do Médio Oriente ao Norte de África. Atualmente, estas florestas estão praticamente restritas às ilhas da região Macaronésia (Ilhas Canárias, Madeira e Açores) e a pequenas áreas subtropicais da América do Sul, África e Ásia. Em menor medida, podem ainda encontrar-se pequenas florestas relíquias, acantonada em barrancos e vales encaixados de montanhas, nas vertentes mais atlânticas da Península Ibérica, onde predominam espécies como: *Prunus lusitanica* L., *Rhododendron ponticum* L. subsp. *baeticum* (Boiss. & Reut.) Hand.-Mazz., *Quercus canariensis* Willd., *Ilex aquifolium* L., *Laurus nobilis* L., entre outros.

A Laurissilva é uma floresta típica de áreas subtropicais com elevada humidade ambiental, de temperaturas suaves e invernos amenos, sem geadas, onde predominam árvores e arbustos perenifolios, de folhas lauroides (folhas ovadas a lanceoladas, largas, coriáceas e brilhantes) e ainda lianas, plantas herbáceas e muitos epífitos.

Introdução

INDICE:

Introdução	5
Fichas de germinação de espécies	9
• <i>Arbutus unedo</i> L.	11
• <i>Phillyrea angustifolia</i> L.	14
• <i>Phillyrea media</i> L.	16
• <i>Prunus lusitanica</i> L.	20
• <i>Quercus canariensis</i> Willd.	23
• <i>Quercus estremadurensis</i> O.Schwartz	25
• <i>Quercus maritima</i> C. Vicioso	27
• <i>Quercus occidentalis</i> Gay	29
• <i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	31
• <i>Quercus robur</i> L. subsp. <i>boteroana</i> O.Schwartz	33
• <i>Rhamnus alaternus</i> L.	35
• <i>Rhododendron ponticum</i> L. subsp. <i>baeticum</i> (Boiss. & Reut.) Hand.-Mazz.	38
• <i>Viburnum tinus</i> L.	41
Agradecimentos	43
Bibliografia	43

MANUAL DE GERMINAÇÃO DE ESPÉCIES ASSOCIADAS ÀS FLORESTAS DE RELÍQUIAS LAURISSILVA NA PENÍNSULA IBÉRICA

PROJETO: LIFE-RELICT (LIFE16 NAT/PT/000754)

*David García Alonso¹, Francisco Márquez García¹, Carlos José Pinto Gomes²,
Catarina Isabel Rodrigues Meireles², Mauro Raposo² & Francisco Maria
Vázquez Pardo¹.*

¹- Unidad de Biodiversidad Vegetal. Centro de La Orden, CICYTEX. Consejería de Economía,
Ciencia y Agenda Digital. Junta de Extremadura, ctra Madrid-Lisboa km 372. 06187 GUADAJIRA
(BADAJOZ, SPAIN)
² Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento. Universidad de Evora. Rua de Bernardo
de Matos 39-19, 7000-652 Evora, Portugal

Edita: Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX)
ISSN: 2695-5776

Depósito legal: BA-763-2019

Imprime: Iberprint, Artes Gráficas



MANUAL DE GERMINAÇÃO DE ESPÉCIES
ASSOCIADAS ÀS FLORESTAS DE RELÍQUIAS
LAURISSILVA NA PENÍNSULA IBÉRICA

UNIVERSIDADE DE ÉVORA

seia

MONCHIQUE MUNICÍPIO

ADRUSE

CICYTEX CENTRO DE INVESTIGAÇÕES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS DE EXTREMADURA

LIFE-NATURA 2000

LIFE16 NAT/PT/000754

Life-Relict