

Metodologias de Avaliação e Monitorização de Florestas Mediterrânicas de *Taxus baccata*

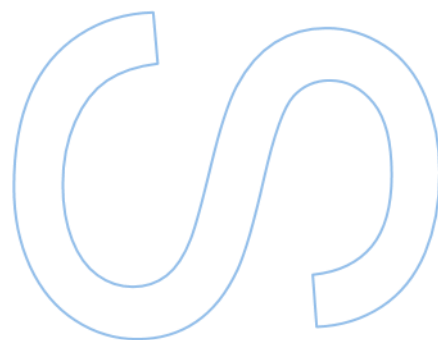
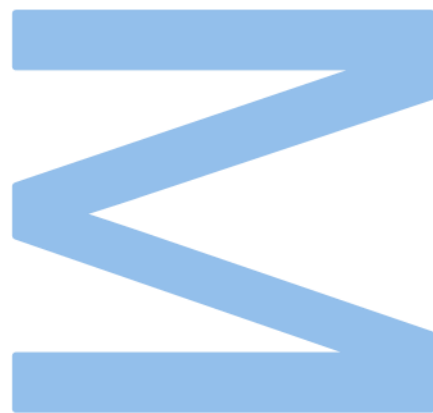
Maria Luisa de Oliveira dos Santos Jorge
Mestrado em Ecologia e Ambiente
Departamento de Biologia
2023

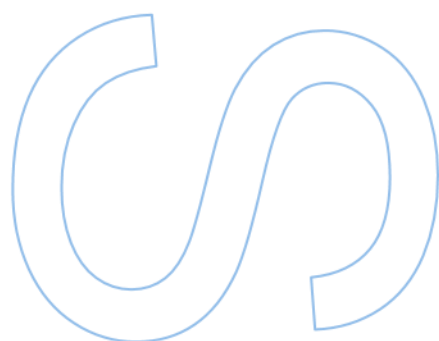
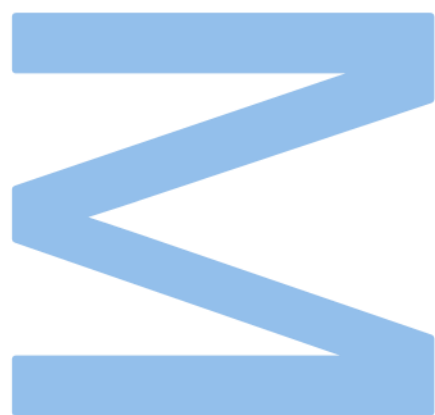
Orientador

João Honrado, Professor Associado, FCUP

Coorientador

Domingos Lopes, Professor Auxiliar com Agregação, UTAD





Resumo

Taxus baccata, vulgarmente conhecido como teixo, é uma das árvores de vida mais longa da Europa, com espécimes estimados em mais de 1000 anos. Ocorrendo de forma espontânea em muitos biótopos europeus e norte africanos, nem sempre é dominante ou forma teixedos. A ocorrência em bancadas relíquias, com elevado número de indivíduos multicentenários ou senescentes, populações fragmentadas e a dioécia, contribuem para uma reduzida regeneração natural, identificando-se como principais impactes os de origem antrópica. O presente trabalho procede à revisão da informação biológica, ecológica, demográfica, de distribuição e de conservação relativa a *T. baccata*, propondo a consolidação de princípios e parâmetros para caracterização e estruturação de programas de monitorização de longa duração, dando ênfase à aquisição de informação, comparação e interpretação como um meio para avaliar o estado de conservação desta espécie e promover programas de conservação e de gestão.

Palavras-chave: teixo, parâmetros, caracterização, monitorização, conservação, gestão.

Abstract

Taxus baccata, commonly known as yew, is one of the longest-lived trees in Europe, with specimens estimated to be over 1000 years old. Occurring spontaneously in many European and North African biotopes, it is not always dominant or forms yew woods. The occurrence on relic benches, with a high number of multicentennial or senescent individuals, fragmented populations and dioecy, contribute to reduced natural regeneration, identifying those of anthropic origin as the main impacts. The present work reviews the biological, ecological, demographic, distribution and conservation information relating to *T. baccata*, proposing the consolidation of principles and parameters for the characterization, and structuring of long-term monitoring programs, placing emphasis on the acquisition of information, comparison, and interpretation as a means to evaluate the conservation status of this species and promote conservation and management programs.

Keywords: yew, parameters, characterization, monitoring, conservation, management.

Índice

Lista de Tabelas	v
Lista de Figuras	vii
Lista de Abreviaturas	ix
1. Introdução.....	1
1.1. Contexto e problemática	1
1.2. Motivação e objetivos	2
1.3. Abordagem e estrutura da dissertação	3
2. O Teixo (<i>Taxus baccata</i> L.).....	5
2.1. Biologia.....	5
2.2. Ecologia.....	11
2.3. Distribuição geográfica	14
2.4. Conservação	16
2.4.1. Medidas de gestão e de conservação.....	17
2.4.2. Projetos de conservação na Península Ibérica	18
3. O Teixo na Península Ibérica.....	19
3.1. O contexto ibérico.....	19
3.1.1. Distribuição da espécie	19
3.1.2. Florestas mediterrânicas de <i>Taxus baccata</i>	24
3.1.3. Teixos monumentais.....	27
3.2. Situação em Portugal	28
4. Avaliação e Monitorização	35
4.1. Antecedentes e referenciais	35
4.2. Monitorização de núcleos de teixo.....	37
4.2.1. Desenho da monitorização	38
4.3. Monitorização de indivíduos	41
4.3.1. Aspetos metodológicos gerais	41
4.3.2. Materiais e equipamentos	43
4.3.3. Indicadores da ficha de campo	45
4.3.4. Produtos	46
5. Conclusões	48
Referências Bibliográficas	50
Outras fontes consultadas	80
Anexos	83

Anexo I. Resultados da primeira caracterização dos teixos em Portugal continental	84
Anexo II. Teixos Monumentais	86
Anexo III. Arvoredo de Interesse Público em Portugal continental.....	88
Anexo IV. O programa LIFE Natureza nos projetos de conservação das florestas ibéricas com presença de teixo	91
Anexo V. Ficha de campo	92
Anexo VI. Amostra da população da serra do Gerês.....	93
Anexo VII. Indicadores	100
Anexo VIII. Avaliação do Estado de Conservação do habitat 9580* na Península Ibérica	103

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Ficha de registo para caracterização da <i>Taxus baccata</i>	45
Tabela 2 - Produtos para avaliação das populações da <i>Taxus baccata</i>	47
Tabela 3 - Distribuição de indivíduos da <i>Taxus baccata</i> na serra do Gerês, com referência à sub-bacia hidrográfica.....	84
Tabela 4 - Distribuição por altura (m) da <i>Taxus baccata</i> na serra do Gerês, com referência à sub-bacia hidrográfica.....	84
Tabela 5 - Distribuição por perímetro (cm) da <i>Taxus baccata</i> na serra do Gerês, com referência à sub-bacia hidrográfica.....	84
Tabela 6 - Distribuição de indivíduos da <i>Taxus baccata</i> na serra da Estrela, com referência a locais de ocorrência	85
Tabela 7 - Distribuição por altura (m) da <i>Taxus baccata</i> na serra da Estrela, com referência a locais de ocorrência	85
Tabela 8 - Distribuição por perímetro (cm) da <i>Taxus baccata</i> na serra do Gerês, com referência a locais de ocorrência	85
Tabela 9 - Localização dos teixos e teixedos classificados na Península Ibérica	86
Tabela 10 - Caracterização dos teixos classificados em Portugal.....	87
Tabela 11 - Distribuição de exemplares notáveis da <i>Taxus baccata</i> na serra do Gerês	89
Tabela 12 - Distribuição de exemplares notáveis da <i>Taxus baccata</i> por sub-bacias na serra do Gerês	89
Tabela 13 - Distribuição de exemplares notáveis da <i>Taxus baccata</i> na serra da Estrela	90
Tabela 14 - Distribuição de exemplares notáveis da <i>Taxus baccata</i> por sub-bacias na serra do Gerês	90
Tabela 15 - Projetos financiados pelo subprograma LIFE NAT dirigidos às florestas com <i>Taxus baccata</i> na Península Ibérica	91
Tabela 16 – Indicadores dos teixos da serra do Gerês amostrados para os estudos genéticos do LIFE <i>baccata</i>	93
Tabela 17 - Relação entre regeneração, sanidade dos indivíduos e presença de fogo, na amostra de 54 indivíduos de teixo da serra do Gerês, no âmbito do projeto LIFE <i>baccata</i>	99
Tabela 18 - Rácio entre sexos, na amostra de 54 indivíduos de teixo da serra do Gerês, no âmbito do projeto LIFE <i>baccata</i>	99
Tabela 19 - Matriz para avaliação global do Estado de Conservação das espécies ..	100

Tabela 20 - Estrutura do Relatório Nacional de Implementação da Diretiva <i>Habitats</i> – Avaliação do Estado de Conservação em Portugal	101
Tabela 21 - Critérios para Ocorrência de espécies	102
Tabela 22 - Classificação do Estado Ecológico.....	102
Tabela 23 - Avaliação visual de arvoredos	102
Tabela 24 - Estado de Conservação do <i>habitat</i> 9580*, relativo ao período avaliativo 2013-2018 na Península Ibérica, reportado pelos Estados Membro à União Europeia	103

Lista de Figuras

Figura 1 - Teixo na serra do Gerês (2020) cujo tronco perdeu massa ao ponto de se ter dividido. A seta identifica o seu perímetro (370 cm)	5
Figura 2 - Teixo profundamente ramificado e torcido, com PAP de 3,7 metros (Serra do Gerês, 2020)	6
Figura 3 - Teixo - cones masculinos em floração	7
Figura 4 - Teixo - cones femininos e pseudo-frutos	7
Figura 5 – Teixo (Serra do Gerês, 2020).....	7
Figura 6 - Secção transversal de ramo lateral de teixo (figura 22) com diâmetro de 96 mm, tendo sido contados 78 anéis de crescimento.....	8
Figura 7 - Propagação vegetativa de um ramo lateral de teixo em contacto com o solo (Serra do Gerês, 2022)	9
Figura 8 - Indivíduo maduro tombado, apresentando a copa verticalizada (Serra do Gerês, 2020).....	10
Figura 9 - Crescimento adventício em indivíduo tombado (Serra do Gerês, 2020).....	10
Figura 10 - Crescimento adventício em indivíduo afetado por incêndio (Serra do Gerês, 2020)	10
Figura 11 - Pseudofrutos de teixo regurgitados.....	12
Figura 12 - Plântula de teixo: 5 meses após germinação e 15 meses de dormência ..	12
Figura 13 - Teixedo afetado por incêndio florestal (serra do Gerês, 2020).....	13
Figura 14 - Distribuição da <i>Taxus baccata</i> de acordo com GBIF	15
Figura 15 - Distribuição da <i>Taxus baccata</i> (nativo – verde; naturalizado - castanho) de acordo com Euforgen.....	16
Figura 16 - Zonas Especiais de Conservação, da Rede Natura 2000, com presença de teixo (populações naturais) em Portugal continental. Escala 1:100000.....	19
Figura 17 - Ocorrência ibérica das populações da <i>Taxus baccata</i>	22
Figura 18 - Distribuição ibérica das populações da <i>Taxus baccata</i> (UTM 10x10 km) ..	22
Figura 19 - Áreas de sobreposição de distribuição potencial atual de presença-ausência de habitat da <i>T. baccata</i> , com resolução de 5 km. EFAs - satellite-derived Ecosystem Functional Attributes	23
Figura 20 - Teixedo na serra do Gerês (2020)	27
Figura 21 - Teixedo na serra do Gerês (2020)	27
Figura 22 - Indivíduo monumental, com 12,0 metros de altura e 6,4 metros de perímetro na base, localizado na serra do Gerês (2020)	28

Figura 23 - Distribuição da <i>Taxus baccata</i> nas populações naturais de Portugal continental (UTM 10x10 km)	29
Figura 24 - Distribuição da <i>Taxus baccata</i> na Serra do Gerês, com referência a 2022 (UTM 1x1km). Escala 1:75000.....	30
Figura 25 - Distribuição da <i>Taxus baccata</i> na Serra da Estrela, com referência a 2014 (UTM 1x1km), áreas ardidas em 2005 e localização provável do habitat 9580*. Escala 1:75000.....	31
Figura 26 - Hipsometria e distribuição da <i>Taxus baccata</i> na Serra do Gerês (UTM 1x1km). Escala 1:75000	33
Figura 27 - Hipsometria e distribuição da <i>Taxus baccata</i> na Serra da Estrela (UTM 1x1km). Escala 1:75000	33
Figura 28 - Parcela de amostragem com 10x25 m de teixedo na serra do Gerês. Escala 1:1000	39
Figura 29 - Transecto com 13,7 km, percorrido a 11 de novembro de 2020, em 7:30 horas, para identificação de teixos na serra do Gerês. Escala 1:25000	42
Figura 30 - Interior de teixedo, na serra do Gerês (2020)	44
Figura 31 - Acesso a teixedo na serra do Gerês (2020).....	44
Figura 32 - Ficha de campo	92
Figura 33 - Distribuição da amostra de teixo da serra do Gerês, no âmbito do projeto LIFE baccata, tratada em SIG (QGIS 3.16), relativamente a 6 indicadores: sexo (a), regeneração (b), altura (c), DAP cm (d), posição na massa (e), orientação (f) (UTM 1x1 km)	97
Figura 34 - Distribuição da amostra de teixo da serra do Gerês, no âmbito do projeto LIFE baccata, tendo por base a hipsometria. Escala 1:75000 (UTM 1x1 km)	98
Figura 35 - Distribuição da amostra de teixo da serra do Gerês, no âmbito do projeto LIFE baccata, tendo por base a recorrência das áreas percorridas incêndio (1990 a 2022). Escala 1:75000 (UTM 1x1 km).....	99
Figura 36 - Corga da serra do Gerês com <i>habitat</i> 9580* (2020).....	103

Lista de Abreviaturas

AT	Altura Total
CEE	Comunidade Económica Europeia
CIGeoE	Centro de Informação Geoespacial do Exército
DAP	Diâmetro à Altura do Peito
DG ENV	Directorate-General for Environment
DH	Diretiva <i>Habitats</i>
EC	European Commission
EEA	European Environment Agency
EN	Endangered
ETC/BD	European Topic Centre on Biological Diversity
EU	European Union
Euforgen	European Forest Genetic Resouces Programme
GBIF	Global Biodiversity Information Facility
GPS	Global Positioning System
ICNB	Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade
ICNF	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas
IFN	Inventário Florestal Nacional
IUCN	International Union for Conservation of Nature
LC	Least Concern
LiDAR	Light Detection and Ranging
LIFE	L'Instrument Financier pour l'Environnement
NT	Near Threatened
PAC	Política Agrícola Comum
PAP	Perímetro à Altura do Peito
PB	Perímetro na Base
PSRN2000	Plano Setorial da Rede Natura 2000
SIG	Sistema de Informação Geográfica
UAV	Unmanned Aerial Vehicle
UTM	Universal Transversa de Mercator
VU	Vulnerable
ZEC	Zona Especial de Conservação

1. Introdução

1.1. Contexto e problemática

Taxus baccata L. é uma conífera pertencente à família *Taxaceae* e é considerado um membro do género *Taxus*. Considerado uma espécie relíquia, é uma das poucas representantes remanescentes de um grupo mais extenso de coníferas. Esta gimnospérmica do Paleártico, tem distribuição na Europa mediterrânea e eurosiberiana, das ilhas dos Açores e da Madeira, ao litoral da Suécia e Noruega e sul da Grécia; no norte de África, onde alcança o Alto Atlas; e do oeste da Ásia, até norte do Irão (Amaral Franco *et al.*, 1971; Thomas & Polwart, 2003; Serra & Garcia Martí, 2007, Farjon, 2010). Possui grande amplitude ecológica, podendo ocorrer em *habitats* rupícolas, orófilos, mesófilos ou paludo-turfófilos (Thomas & Polwart, 2003; Portela-Pereira *et al.*, 2021); em bosques mistos, barrancos, ladeiras e penhascos (Amaral Franco *et al.*, 1971); em solos calcários ou siliciosos (Thomas & Polwart, 2003). Pode ser encontrada a altitudes que variam entre os 250 e 1800(2500) metros (Amaral Franco *et al.*, 1971; Thomas & Polwart, 2003; García, 2007b; Serra, 2009; Lence *et al.*, 2011; IUCN, 2017). Tolerante à sombra (Brzeziecki & Kienast, 1994; Thomas & Polwart, 2003), possui melhores crescimentos nos climas com influência oceânica, com invernos relativamente temperados e verões frescos, abundante chuva e elevada humidade (Thomas & Polwart, 2003; Thomas, 2008).

Sendo *Taxus baccata* uma espécie rara em toda a sua área de distribuição natural é frequentemente categorizada como ameaçada nos países onde ocorre (Thomas & Polwart 2003; Schirone *et al.* 2010; Sanchez-Martinez *et al.*, 2021). Neste sentido a União Europeia atribuiu às florestas com *Taxus* o estatuto de *habitat* prioritário (Diretiva 92/43/CEE), encontrando-se presente nas regiões biogeográficas alpinas de Espanha; nas atlânticas de Portugal e Espanha; e nas mediterrânicas de Portugal, Espanha, França e Itália (EEA, 2020).

A *Lista Vermelha* (IUCN, 2017), coligida pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), avaliou o estatuto de conservação da *Taxus baccata*, a nível mundial e europeu, como “Menos Preocupante” (LC), tendo como referencial uma “distribuição muito extensa em toda a Europa e fora dela”; a “exploração e as tentativas de erradicação já não serem comuns”; e o facto de apenas as “populações cultivadas serem exploradas para compostos químicos”, ao contrário de outras espécies de teixo; acrescentando que “nas últimas décadas, a expansão é observada em muitas florestas” (IUCN, 2017).

Portugal identifica a ocorrência do *habitat* prioritário 9580*¹ (Florestas mediterrânicas de *Taxus baccata*) nas serras do Gerês e da Estrela. De acordo com a *Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental*, *Taxus baccata* encontra-se avaliado como “Em Perigo” (EN) (Carapeto *et al.*, 2020).

No que diz respeito a Espanha, ainda que a distribuição de teixo seja relativamente ampla e que *Taxus baccata* se distribua pelas regiões montanhosas da Galiza, Astúrias, Cantábria, País Basco, Castela-Leão, Andaluzia, Valência e Catalunha (Serra & Garcia-Martí, 2008), não se encontra elencada no *Atlas e Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España* (Médail, 2004), nem no *Catálogo Nacional de Espécies Amenazadas* (Real Decreto n.º 439/1990). Ainda que *T. baccata* se encontre incluído no elenco florístico de outros *habitats*, nomeadamente os tipos 9120 e 9380, o *Atlas de los Habitat de España* (2003), não identifica a presença do *habitat* 9580* naquele país, referindo Vaquero de La Cruz & Sauce (2007) e Ramil-Rego *et al.* (2023) que, embora de “*extensa distribuição Peninsular, é raro ver teixedos no sentido estrito, ou seja, formações mais ou menos densas em que o teixo seja a árvore dominante*”.

Os objetivos da Diretiva *Habitats* (Diretiva 92/43/CEE) visam promover a manutenção da biodiversidade, exigindo-se aos Estados Membro medidas para manter ou restaurar os *habitats*, e as espécies, identificados nos anexos da Diretiva num estado de conservação favorável, bem como promover a sua proteção. Neste contexto surge a obrigação de relato a cada 6 anos, ao abrigo do artigo 17º, fornecendo informação através de diversos parâmetros - tais como distribuição (*range*), número e dimensão das populações, *habitat* e perspetivas futuras (ETC/BD, 2014) – para avaliar o estado de conservação das espécies (anexos VII e VIII).

A falta de dados verifica-se mais crítica em países como Portugal e Espanha (Sousa-Silva *et al.*, 2014) e informações incompletas, recolhidas entre longos períodos e com recursos limitados torna a avaliação especialmente desafiadora (Sousa-Silva *et al.*, 2014).

1.2. Motivação e objetivos

Constituindo a avaliação do estado de conservação das espécies uma obrigação dos Estados Membro e atentos às recomendações da EEA (2020) sobre as conclusões do relato do último período avaliativo (2013-2018) para a necessidade de contrariar sistemas *ad doc* de monitorização do *habitat* 9580*, ou da sua ausência, propusemo-

¹ Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio (Diretiva *Habitats*), com as alterações que foram introduzidas pela Diretiva n.º 97/62/CE, do Conselho, de 27 de outubro.

nos estabelecer metodologias de avaliação e monitorização da presença da *Taxus baccata* nas populações naturais, para a obtenção de informação relevante e sistematizada, com vista à elaboração: i. dos relatórios periódicos previstos pela Diretiva *Habitats*, tendo em consideração que o próximo relato dirá respeito aos anos de 2019 a 2024; ii. à avaliação do táxone para Listas Vermelhas; iii. de programas de gestão e de conservação.

O recurso a procedimentos e indicadores sistematizados são ferramentas fundamentais para cumprir as disposições que dizem respeito ao Relatório do artigo 17º da Diretiva 92/43/CEE, na avaliação do Estado de Conservação e responder adequadamente e de forma satisfatória aos indicadores dos Programas Operacionais. Os indicadores de conservação são também relevantes para o acompanhamento do progresso das Metas 2, 4, 6, 8, 11, 21 da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB)² para 2030 e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)³ 13, 14 e 15, da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.

1.3. Abordagem e estrutura da dissertação

Para a atingir estes objetivos, procedeu-se à revisão da informação relativamente à espécie (*Taxus baccata*) e ao *habitat* (9580* - Florestas mediterrânicas de *Taxus baccata*), para sustentar as opções de desenho da avaliação e da monitorização, bem como das medidas de conservação através de um ponto de situação dos processos biológicos e ecológicos.

Para a prossecução destes objetivos deu-se especial ênfase à revisão da informação bibliográfica na área Peninsular, relativamente à distribuição e aspetos demográficos; à caracterização biológica, ecológica da espécie e interpretação do *habitat*; às pressões, ameaças e estado de conservação; às medidas de gestão e de conservação. Esta informação foi complementada e relacionada com trabalho de campo inédito, desenvolvido entre 2020 e 2022, com o objetivo geral de apresentar um protocolo para avaliação da *T. baccata* e monitorização das suas populações na Península Ibérica, que esteja de acordo com os requisitos da Comissão Europeia.

Desta forma o presente trabalho foi estruturado em 3 pilares. O primeiro reuniu informação sobre a *Taxus baccata* e o *habitat* prioritário 9580* na Península Ibérica. O segundo contextualizou o teixo na Península Ibérica, particularizando a situação em

² <https://www.cbd.int/gbf/targets/>

³ <https://ods.pt/>

Portugal. O terceiro identificou critérios, parâmetros e indicadores para a sua avaliação e monitorização.

2. O teixo (*Taxus baccata*)

2.1. Biologia

Dotado de uma extraordinária capacidade de resiliência, o teixo constitui a espécie europeia mais tolerante à sombra, conseguindo em simultâneo resistir em pleno sol (Thomas & Polwart, 2003; Thomas, 2008). É também uma das árvores mais longevas dos bosques europeus, podendo chegar os 3000(5000) anos (Thomas & Polwart, 2003; Cortés *et al.*, 2000; Thomas, 2008; Benham *et al.*, 2016).

No entanto, a idade é difícil de calcular. Ainda que um teixo adulto aumente em média a sua circunferência a uma taxa aproximada de 1 cm por ano (Thomas & Polwart, 2003), são frequentemente muito ramificados, profundamente sulcados ou torcidos e a ramificação múltipla tende a dissimular-se por agregação e soldadura (Garcia-Martí *et al.* 2000), o que dificulta uma contagem precisa dos anéis de crescimento (Thomas & Polwart, 2003). Não sendo uma indicação de senescência ou fim iminente, há ainda que contar com a deterioração do cerne, ao ponto do tronco se tornar oco (Hindson & Moir, 2023) (figura 1). À medida que a pressão do peso da copa aumenta sobre o perímetro externo, a árvore reage produzindo um crescimento vigoroso nas secções sujeitas a stresse, o que representa também um entrave à identificação por dendrocronologia de indivíduos com várias centenas de anos (Hindson & Moir, 2023). Hageneder (2007) descreve que teixos muito velhos e ocos, são capazes de produzir raízes internas que, com o passar dos anos, se transformarão no tronco principal, num processo de geotropismo positivo (Schwendtner, 2008).



Figura 1. Teixo na serra do Gerês (2020) cujo tronco perdeu massa ao ponto de se ter dividido. A seta identifica o seu perímetro (370 cm).

A altura, que por norma não ultrapassa os 20(28) metros (Franco *et al.*, 1971; Thomas & Polwart, 2003), também não pode ser tida como padrão para estimar a idade, na medida em que varia significativamente em função do substrato, não se encontrando diretamente relacionadas (Thomas & Polwart, 2003; Schwendtner, 2008). De acordo com Schwendtner (2008), a rugosidade e caneladuras do seu tronco, a par do seu porte (DAP) serão os melhores indicadores de idade (Figura 2), assumindo-se que a madeira deteriorada dentro de um tronco de teixo não é passível de ser analisada e que a cavidade representa um vazio nos dados cronológicos (Hindson & Moir, 2023). Pretendendo ultrapassar esta dificuldade, Hindson & Moir (2023) identificaram potencial dendrocronológico na madeira de teixo em decomposição, podendo a ausência de séries de anéis ser ultrapassada com a utilização de uma nova técnica de *wet-scanning*. Ainda que o método tenha apresentado resultados satisfatórios, a sua aplicação carece da replicação numa amostra de maior dimensão⁴.

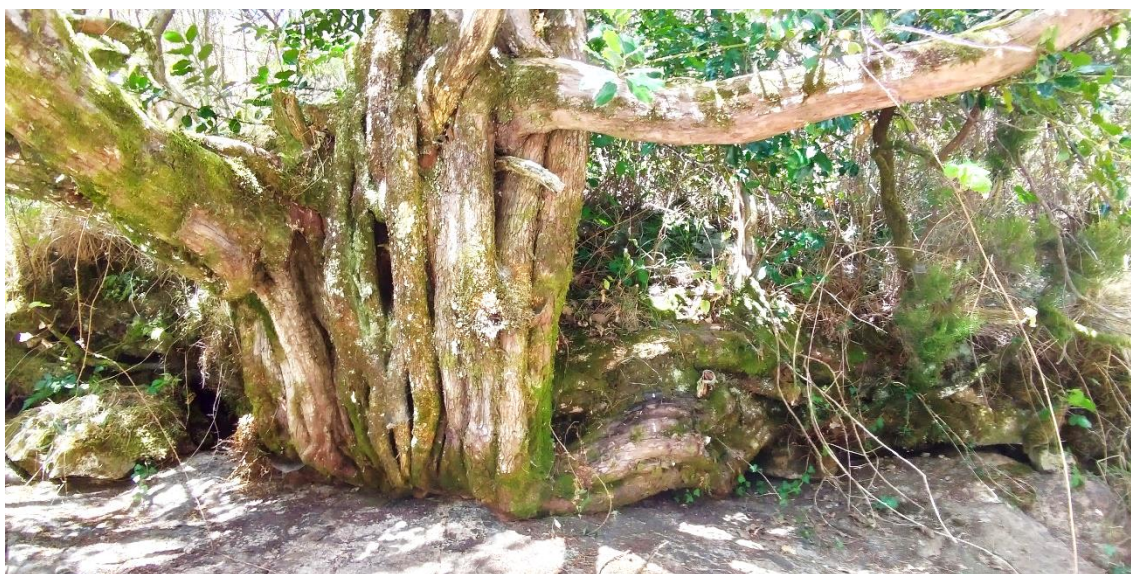


Figura 2. Teixo profundamente ramificado e torcido, com PAP de 3,7 metros (Serra do Gerês, 2020).

T. baccata é uma gimnospérmica dióica perene, apresentando flores unissexuais masculinas e femininas (Figuras 3 e 4) em plantas diferentes. As árvores femininas produzem pequenas estruturas carnudas, contendo uma única semente, denominadas de arilo e cuja cor vermelha brilhante são uma das características mais marcantes (Figura 4).

A ocorrência de indivíduos monoicos é um fenómeno extremamente raro associado à mudança de sexo - sementes isoladas ocorrem numa porção de copa em indivíduos maduros com um grande número de flores masculinas (Thomas & Polwart, 2003; Iszkuł

⁴ 5 teixos foram amostrados no Reino Unido, sendo o método aplicado em 4 indivíduos.

& Jasińska, 2004; Coleman, 2015) – que carece de estudos aprofundados⁵ (Coleman, 2015).



Figura 3. Teixo - cones masculinos em floração.



Figura 4. Teixo - cones femininos e pseudo-frutos.

O teixo tem geralmente uma copa densa e bastante ampla para capturar a luz solar (Amaral Franco et al, 1971; Thomas & Polwart, 2003), com folhas verde-escuro em forma de agulha (Amaral Franco et al., 1971), composta por numerosos ramos horizontais ou ligeiramente caídos a partir do tronco principal em padrão alternado (Amaral Franco et al., 1971; Thomas & Polwart, 2003) (figura 5).



Figura 5. Teixo (Serra do Gerês, 2020).

⁵ Em 2015 Coleman identifica e descreve o surgimento, num pequeno ramo, de alguns pseudo-frutos na parte externa da coroa do teixo de Fortingall (Perthshire, Escócia) com 1500(3000) anos.

A madeira é conhecida pela sua durabilidade, resistência e textura de grão fino, com o cerne castanho-avermelhado, denso, duro e resistente à deterioração e aos danos causados por insetos, possuindo o alburno cor mais clara e menos durável (Thomas & Polwart, 2003; Blanco et al, 2008) (figura 6).

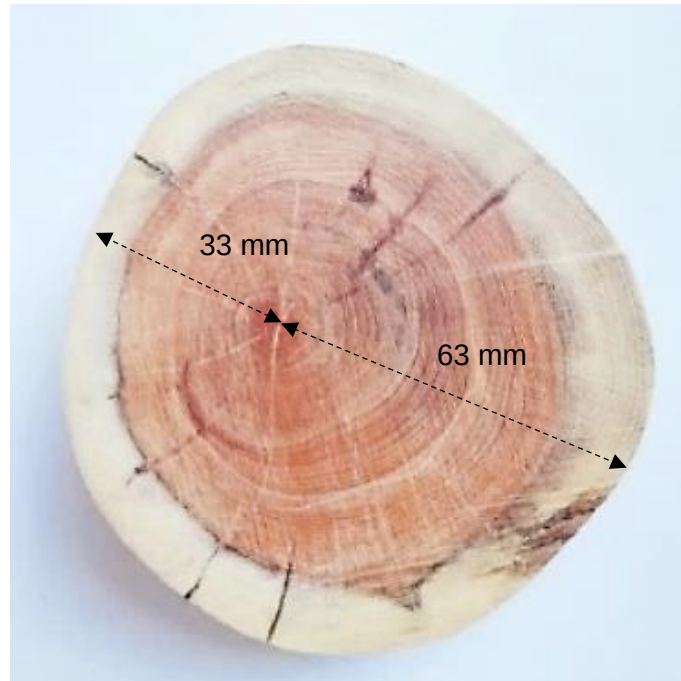


Figura 6. Secção transversal de ramo lateral (seco) de teixo (figura 22) com diâmetro de 96 mm, tendo sido contados 78 anéis de crescimento.

A madeira do teixo era no passado altamente valorizada pela sua resistência e durabilidade, sendo especialmente utilizada em arcos e lanças (Blanco *et al.*, 2008; Uzquiano *et al.*, 2014b).

Apesar da *T. baccata* ter experimentado um dos declínios mais acentuados de todas as espécies arbóreas europeias presentes em *habitats* naturais e seminaturais (Benham *et al.*, 2016), tem sido profusamente utilizado como árvore ornamental na Europa desde a Idade Média, devido à sua folhagem densa, cor escura e capacidade de ser moldada em sebes ou topiárias (Thomas & Polwart, 2003; Lobo *et al.*, 2022).

Nos teixos, a capacidade de se regenerar (Olano, 2004) e o geotropismo negativo (Schwendtner, 2008) são o resultado da estratégia de crescimento e adaptação, que a par da elevada tolerância à sombra (Thomas & Polwart, 2003; Thomas, 2008), lhes permite sobreviver em florestas antigas com elevada densidade de árvores.

Entre as diversas respostas fisiológicas que garantem a sua sobrevivência destacam-se:

- i. A propagação vegetativa. Thomas & Polwart (2003) e Olano (2004) descrevem que os teixos têm a capacidade de formar raízes adventícias a partir de tecidos não radiculares, que conseguem sobreviver independentes do tronco principal, o que possibilita a reprodução clonal, num processo que leva à formação de uma “nova planta” (Figura 7);



Figura 7. Propagação vegetativa de um ramo lateral em contacto com o solo (Serra do Gerês, 2022).

- ii. O geotropismo negativo. Que se reflete na capacidade de curvar e verticalizar o tronco, continuando os ramos a crescer, quando um indivíduo tomba, desde que uma parte da raiz se mantenha em contacto com o solo (Thomas & Polwart, 2003; Schwendtner, 2008) (Figura 8);
- iii. O crescimento adventício. Significando que novas plântulas ou ramos podem surgir do tronco ou ramificação mais velha, mesmo em áreas sem gemas pré-existentes (Thomas & Polwart, 2003; Olano, 2004) (Figuras 9 e 10). Esta característica única permite que os teixos se regenerem e rejuvenesçam, podendo dar lugar a “novas plantas” (Schwendtner, 2008).



Figura 8. Indivíduo maduro tombado, apresentando a copa verticalizada (Serra do Gerês, 2020).



Figura 9. Crescimento adventício em indivíduo tombado (Serra do Gerês, 2020).



Figura 10. Crescimento adventício em indivíduo afetado por incêndio (Serra do Gerês, 2020)

2.2. Ecologia

A sobrevivência e o sucesso reprodutivo da *Taxus baccata* é grandemente afetado pelas condições ambientais em que vive (Thomas & Polwart, 2003).

Crescendo lentamente (20-30 cm por ano), atinge a maturidade sexual entre os 30 e os 70(75) anos (Thomas & Polwart, 2003), o que representa uma dificuldade quanto à capacidade de se adaptar a mudanças rápidas ou stresse.

Sendo dioica, o sucesso reprodutivo encontra-se inicialmente dependente da polinização. Concorrendo para este insucesso populações fragmentadas e pólen em quantidade insuficiente (Thomas & Polwart, 2003), considerando Sanz *et al.* (2009) que a polinização só é possível num raio de 200 a 300(500) m. Ainda que o pólen possa viajar por longas distâncias, a topografia e os padrões de vento também exercem um efeito barreira, limitando ou mesmo inviabilizando a produção de sementes (Thomas, 2008). Este condicionamento, em localizações com árvores muito dispersas, revela-se uma situação grave para a sobrevivência da espécie.

Se acrescentarmos a esta condicionante a pequena dimensão dos teixedos (<50 indivíduos; Lewandowski *et al.*, 1995) a situação é problemática (Schwendtner, 2008), quer do ponto de vista genótipo, quer do ponto de vista da sua renovação.

Iszkuło (2011) refere que a proporção de indivíduos femininos numa população está dependente da precipitação; e que a sua diminuição está diretamente associada à diminuição do número de fêmeas, em comparação com o número de machos. Considerando que a senescência das fêmeas reduz a sua capacidade reprodutiva, apenas em localizações com elevada precipitação anual a estrutura sexual das populações de teixo se encontrará equilibrada favorecendo a polinização (Iszkuło, 2011).

Um teixo feminino, com a copa bem iluminada, pode produzir uma média de 5000 arilos por ano, podendo-se dizer que, por norma, a maioria dos arilos maduros produzem sementes bem desenvolvidas (Valdés, 2006). A dispersão das sementes, no caso da *T. baccata* é especialmente promovida pelas aves, o que resulta numa maior aglomeração da regeneração na área corresponde à deposição dos excrementos (Dhar *et al.*, 2008).

Em Espanha, de acordo com García (2007b), 90% da produção de pseudofrutos é consumida por aves frugívoras, que regurgitam ou defecam as sementes intactas (Figura 11); 70% das sementes produzidas é consumida por roedores; e as sobreviventes poderão vir a germinar até um limite de 18 meses de dormência (Thomas & Polwart, 2003) (figura 12).



Figura 11. Pseudofrutos de teixo regurgitados.



Figura 12. Plântula de teixo: 5 meses após germinação e 15 meses de dormência.

García (2007) identifica que a taxa de germinação é cerca de 80%, no entanto, 90% das plântulas perde-se no primeiro ano (Hulme, 1996, Sanz *et al.*, 2007; Garcia, 2006). Ainda que a cada 1 a 2 anos a produção de sementes seja menor (Thomas & Polwart, 2003), a abundância deveria ser o garante para uma adequada regeneração (Iszkuło & Boratyński, 2005) - grande número de pequenas mudas é tipicamente observada em muitas populações de teixo. No entanto, estas tendem a desaparecer durante os primeiros anos de vida (Thomas & Polwart 2003; Iszkuło & Boratyński, 2006) morrendo, na maioria das vezes, entre o primeiro e o segundo ano (Thomas & Polwart, 2003). De acordo com a informação disponibilizada por Garcia (2007), a mortalidade de plântulas é tão elevada que se reflete numa taxa de recrutamento com valores próximo do zero.

De acordo com Krupiński *et al.* (2004), a ocorrência restrita dos teixedos em bancadas relíquias deve-se, principalmente, a impactes de origem antrópica. Entre as principais razões para o declínio do teixo foram identificadas a herbivoria por ruminantes tolerantes à taxina, os fogos florestais, o desmatamento, a competição por luz e o corte seletivo (Tittensor, 1980; Szwagrzyk *et al.*, 2001; Dhar *et al.*, 2007; Ruprecht *et al.*, 2009; Rodríguez Guitián *et al.*, 2011; Kýpeťová *et al.*, 2018; Arenas-Castro *et al.*, 2018).

Scheeder (1994), Dhar *et al.* (2008) e Iszkuło *et al.* (2012) sugerem que existem outros fatores, para além dos antrópicos, que limitam a distribuição da *T. baccata*, em particular a fraca competitividade com espécies de crescimento mais rápido, considerando assim que apenas poderão existir florestas de *Taxus* em *habitats* onde estas estão ausentes. Esta posição encontra-se alinhada com os estudos paleobotânicos da espécie que dão os períodos interglaciais como a ocorrência ótima de teixo - momento de ausência de

outras espécies tolerantes à sombra (Averdieck, 1971; Kozáková *et al.*, 2011). No entanto, esta visão questiona a opinião predominante sobre o papel do ser humano no declínio das populações da *T. baccata* (Lyubenova *et al.*, 2001; Thomas e Polwart, 2003), insistindo Ferreira da Costa *et al.* (2023), que a pressão de maior relevo, ao nível da Península Ibérica, é a exercida direta ou indiretamente pelo fogo (Figura 13), em eventos provocados e recorrentes durante a época estival, bem como pela decapagem do solo na abertura de corta-fogos.



Figura 13. Teixedo afetado por incêndio florestal (serra do Gerês, 2020).

Com a crescente procura por atividades de desporto e lazer nos espaços naturais, a afluência de público tem vindo a ser facilitada em locais onde este não chegava. A implementação de projetos para promoção, infraestruturação e “valorização”, conduz à progressiva degradação da vegetação e dos solos (Rodríguez Guitián *et al.*, 2011); à introdução, ainda que inconsciente, de espécies alóctones com carácter potencialmente invasor; ao aumento dos níveis de ruído e perturbação da fauna silvestre; bem como condutas inapropriadas, como a deposição de lixo, a recolha e mutilação de plantas ou o pisoteio incontrolado; com repercussões negativas e duradouras sobre os bosques (AATT, 2021; Ferreira da Costa *et al.*, 2023).

A todas estas questões há ainda que acrescentar o impacte potencial do aumento da mediterraneidade (subida da temperatura média anual e diminuição da precipitação) sobre a área de distribuição da *Taxus baccata* relictas e em declínio continuado (Carapeto *et al.*, 2020; Portela-Pereira *et al.*, 2021; EEA, 2020).

Embora o teixo seja altamente tóxico para os humanos e muitos animais, as suas folhas, sementes e casca têm sido usadas medicinalmente há séculos (Blanco *et al.*, 2008). A

descoberta, em 1967, de compostos com propriedades anticancerígenas sintetizados a partir da casca de *T. brevifolia* teve como consequência o rápido declínio da população mundial. Na medida em que são necessárias 30 t de casca para produzir 100 gr de taxol (Coughlan *et al.*, 2023), a IUCN reavaliou em 2013 o Estado de Conservação para “Quase Ameaçado” (NT) desta espécie. Na atualidade o fármaco é semi-sintetizado a partir das folhas da *T. baccata* o que, de acordo com Coughlan *et al.*, (2023), permite uma produção mais sustentável uma vez que o material vegetal é cultivado para esse propósito (IUNC, 2017) ou resulta da poda de sebes pré-selecionadas⁶.

2.3. Distribuição geográfica

Na Europa é uma das espécies arbóreas mais antigas, cuja longa história evolutiva tem origem no Cretácico (Dovciak, 2002; Vaquero de la Cruz & Sauce, 2007). Embora a preservação de restos vegetais de tempos muito antigos seja rara, evidências fósseis indicam a sua presença há milhões de anos. Na Alemanha foram identificados registos fósseis de *Paleotaxus Rediviva* com 201 Ma BP⁷; um fragmento de teixo fossilizado foi encontrado em Whitby (Inglaterra), datando do período Jurássico Inferior, à cerca de 170 Ma BP⁸; a ponta de uma lança em madeira de teixo foi descoberta em Clacton-on-Sea (York, Inglaterra) em 1911, com datação de 420.000 BP, correspondendo à ferramenta de madeira trabalhada mais antiga conhecida (Allington-Jones, 2015); foram descobertas ferramentas em madeira de teixo em Itália (Poggetti Vecchi, Toscana) (Aranguren *et al.*, 2018) e em Espanha (Aranbaltza, País Basco) (Rios-Garaizar *et al.*, 2018), com cerca de 171 e 90 mil anos BP, respetivamente. A presença de pólen em sedimentos e depósitos de turfeiras e lagos (Uzquiano *et al.*, 2014a) ou carvões recuperados de sítios arqueológicos (Tereso *et al.*, 2018; Rodrigues, 2020), estão entre os restos vegetais da *T. baccata* encontrados com maior frequência, fornecendo informações sobre interações ecológicas entre espécies, bem como sua utilização no passado, significado histórico e simbolismo cultural nas sociedades antigas.

No início do Holoceno, entre 6000 e 3000 BP, o teixo terá tido a sua máxima extensão (Peñalba, 1994; Schwendtner, 2008; Portela-Pereira *et al.*, 2021). A presença em análises polínicas sugere que ocupava um importante lugar nos bosques mistos de *Quercinea* quando começou o seu retrocesso (Cortés *et al.*, 2000).

Nos últimos 5000 anos a utilização intensiva do solo e os efeitos de uma ativa gestão florestal, reuniram condições para a alteração significativa da estrutura e composição

⁶ <https://www.greatbritishlife.co.uk/travel/places-to-visit/22568679.tallest-yew-hedge-world-cirencester/>

⁷ <https://scotlands-yew-trees.org/history-culture-myth/yew-taxus-a-sensational-survivor/>

⁸ <https://ucmp.berkeley.edu/seedplants/conifers/taxaceae/taxus.html>

dos espaços florestais (Svenning & Magard, 1999; Thomas & Polwart, 2003; Ruprecht *et al.*, 2009), levando à progressiva redução da área de florestas temperadas e modificando a estrutura e composição dos *habitats* nos fragmentos remanescentes (Svenning & Magard, 1999), tendo como consequência um declínio acentuado na área de distribuição do teixo (Tittensor, 1980; Hulme, 1996).

Presentemente *T. baccata* encontra-se presente na maioria dos países europeus, da Península Ibérica ao Cáucaso, da Turquia ao norte do Irão, de Marrocos à Argélia (Farjon, 2010); ameaçada de extinção em muitas localizações, em virtude do amplo declínio das populações naturais e aumento da sua fragmentação (Svenning & Magard, 1998; Thomas & Polwart, 2003; Garcia, 2007; Ruprecht *et al.*, 2009; Schirone *et al.*, 2010; Iszkuło, 2011; Rodríguez Guitián *et al.*, 2011).

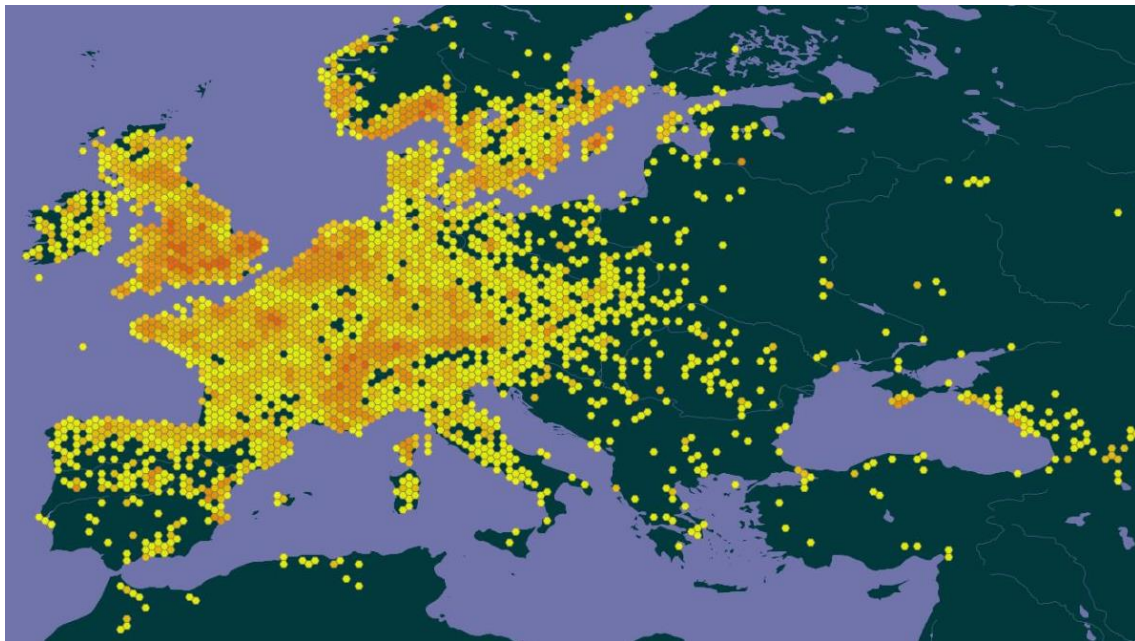


Figura 14. Distribuição da *Taxus baccata* de acordo com GBIF.
Fonte: <https://www.gbif.org/pt/species/5284517>. Consultado em 08/05/2023.

Relativamente aos dados de distribuição disponibilizados em plataformas como o *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF) (figura 14), na medida em que resultam de contribuições, a quantidade, disponibilidade e integridade dos registos pode variar em função da localização geográfica e da espécie (Schmidt *et al.*, 2021). No caso da *Taxus baccata*, a área de ocorrência é muito mais ampla do que aquela que consta nas listas vermelhas dos diversos países, está identificada pelos investigadores (Cortés *et al.*, 200; Serra & García-Martí, 2008; Vaquero de La Cruz & Sauce, 2007; Linares, 2013; Carapeto *et al.*, 2020, Ferreiro da Costa *et al.*, 2023) ou disponibilizada pelo *European Forest Genetic Resources Programme* (Euforgen) (figura 15). No caso particular da Península Ibérica, os dados compilados pelo GBIF, relativamente a *T. baccata*, resultam

de registos de ocorrências de variadas fontes (coleções de história natural, instituições de investigação, iniciativas de ciência cidadã e arvoredo classificado), tendo sido incluídos indivíduos que se localizam em populações naturais e fora delas, em espaços públicos e privados.

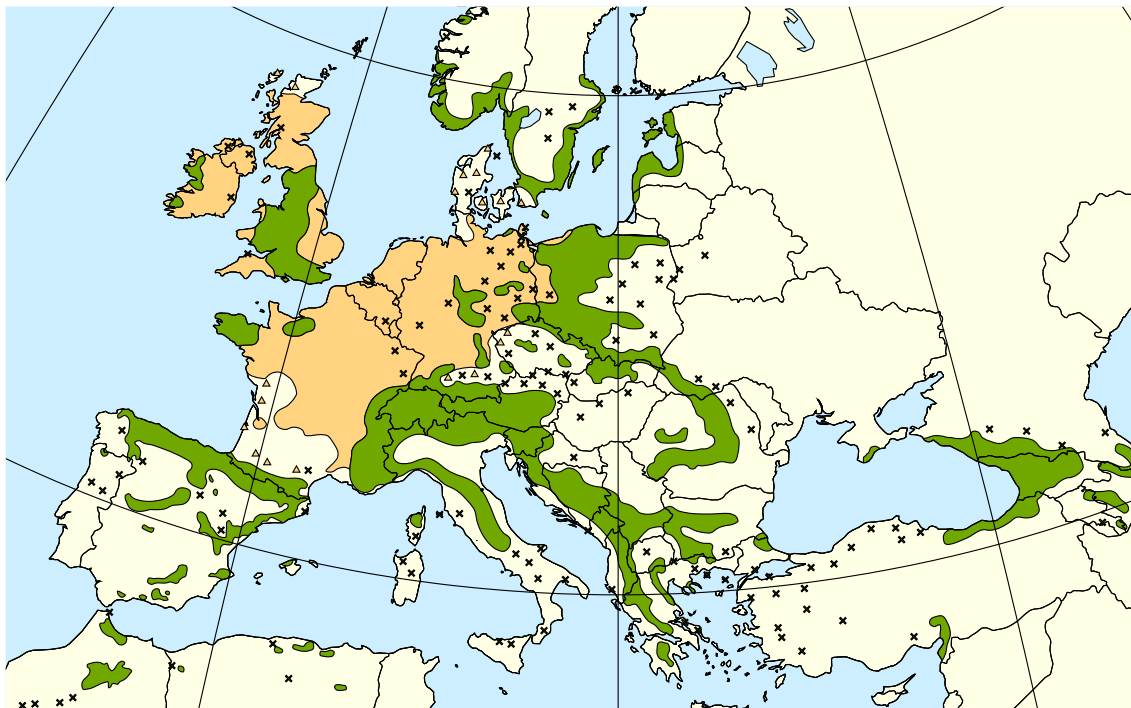


Figura 15. Distribuição da *Taxus baccata* (nativo – verde; naturalizado - castanho) de acordo com Euforgen.
Fonte: <https://www.euforgen.org/species/taxus-baccata/>. Consultado em 08/05/2023.

2.4. Conservação

A *Lista Vermelha de Flora Vascular de Portugal Continental* avalia *Taxus baccata* “Em Perigo” (EN) (Carapeto, *et al.*, 2020) e as Florestas Mediterrânicas de *Taxus Baccata* (DH 9580*) têm, em Portugal, no que diz respeito ao Estado de Conservação, avaliação Desfavorável – Má (U2), com tendência para se deteriorar (D) (EEA, 2020).

O *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España* (Bañares Baudet *et al.*, 2004) não lista *Taxus baccata*, mas no último período de avaliação (2013-2018) o *habitat* 9580* foi caracterizado, no que diz respeito ao Estado de Conservação, como Desfavorável – Inadequado (U1) (EEA, 2020).

A conclusão, do último relatório, para os países onde ocorre o *habitat* prioritário 9580* (Espanha, França, Itália e Portugal), é a de um Estado de Conservação “Desfavorável-Inadequado”, com tendência “estável” na bioregião atlântica e “negativa” na bioregião mediterrânica (EEA, 2020) (anexo VIII). Este relatório identifica como ameaças mais

relevantes a gestão e exploração florestal sem cuidar do replantio ou da regeneração natural, a redução da fecundidade, a pecuária e a apascentação de gados (EEA, 2020).

2.4.1. Medidas de gestão e de conservação

O recrutamento de novas plantas aparenta estar limitado por predação de sementes, escassez de locais de recrutamento (Hulme, 1996; Wilson *et al.*, 1996), danos causados por herbivoria e pisoteio (Tittensor, 1980; Perrin *et al.* 2006; Garcia, 2007; Kýpetřová *et al.*, 2018) e fogos florestais (Rodríguez Guitián *et al.*, 2011; Portela-Pereira *et al.*, 2021; Ferreira da Costa *et al.*, 2023). O sombreamento excessivo (Iszkuło & Boratyński, 2006), a interação entre baixa temperatura e disponibilidade de luz (Iszkuło, 2010) e a seca na região do Mediterrâneo (Sanz *et al.*, 2009) são igualmente identificados como fatores limitantes e causa de mortalidade das plântulas de teixo (*bottle neck*) (Garcia, 2007).

A regressão das populações poderá então resultar da estocasticidade ambiental, da reduzida taxa de recrutamento e do lento crescimento (Lence *et al.*, 2011, Iszkuło, 2011), podendo resumir-se que o recrutamento de novos indivíduos está dependente de 2 fatores: a existência de árvores com frutos e a taxa de sobrevivência das plântulas.

Para ultrapassar estes problemas, Garcia (2007), Dhar *et al.*, (2008) e Iszkuło (2011) sugerem a redução da pressão do pastoreio, seja por gado doméstico ou cervídeos silvestres, através da criação de áreas vedadas e controlo da caça; o desbaste seletivo e redução de densidades, especialmente das espécies com crescimento mais rápido que o teixo, promovendo o aumento da disponibilidade de luz debaixo do dossel; a redução do fogo, mesmo o controlado; como medidas basilares para a renovação das populações envelhecidas e com recrutamento em colapso.

A conservação dos teixedos deve assim ser orientada no sentido de favorecer os processos e as dinâmicas que permitem a sua regeneração e manutenção da sua biodiversidade, através de um programa de ações e orientações de gestão, nomeadamente: adquirir ou contraturalizar a gestão dos terrenos necessários à conservação do *habitat* 9580⁹; criar microreservas¹⁰; criar cercados; reduzir o pastoreio; sedentarizar a pastorícia¹¹; proteger os teixedos dos incêndios florestais e conter a utilização de fogo controlado¹² na sua extensão de ocorrência; conservar e promover as espécies de flora que caracterizam o *habitat*; promover as espécies de fauna que valorizam o *habitat*; reduzir a competição por outras espécies florestais, nomeadamente

⁹ Orientação de gestão identificada no PSRN2000 para o *habitat* prioritário 9580*

¹⁰ *idem*

¹¹ *idem*

¹² *idem*

Abies, *Chamaecyparis*, *Pseudotsuga* ou *Fagus*¹³; interditar a infraestruturação; controlar a visitação; promover a propagação *ex-situ*; reforçar as populações de teixo; equilibrar o rácio entre indivíduos masculinos e femininos; promover a existência de populações em localizações onde o teixo já esteve presente.

2.4.2. Projetos de conservação na Península Ibérica

De acordo com a *Red List* da IUCN (2017) as ações de conservação, a nível global, para *T. baccata* deverão focar-se em 3 níveis estratégicos:

- i. existência de um plano de ação para recuperação das populações;
- ii. pesquisa e monitorização (trabalho de campo);
- iii. implementação de um esquema sistematizado de monitorização.

Em Portugal várias iniciativas foram dirigidas à proteção e promoção da *Taxus baccata* e do *habitat* 9580*. As ações incluíram gestão de núcleos, propagação vegetativa e seminal de teixo (Neiva *et al.*, 2005; Jorge *et al.*, 2023), plantação *in situ*, divulgação e educação ambiental.

Em Espanha, para proteger e promover a conservação desta espécie e dos habitats onde o teixo está presente (DH 9120, 9210*, 9380 e 9580*), foram implementadas iniciativas que incluíram o estabelecimento e gestão de áreas protegidas, projetos de restauro de *habitats*, educação para a conservação e programas de monitorização.

No anexo IV identificam-se os projetos ibéricos realizados com o patrocínio do programa LIFE Natureza.

¹³ Orientação de gestão identificada no PSRN2000 para o habitat prioritário 9580*

3. O Teixo na Península Ibérica

3.1. O contexto ibérico

3.1.1. Distribuição da espécie

A Península Ibérica possui cadeias montanhosas com uma distribuição assimétrica e forte gradiente climático - desde áreas mais chuvosas e frias, com clima temperado, a norte e noroeste e mais secas e quentes, com clima mediterrâneo a sul e sudeste (Sousa-Silva *et al.*, 2014). Mais de 50% da área de ocorrência de “Florestas Mediterrânicas de *Taxus baccata*” (DH 9580*) está aqui localizada (EEA, 2020), com distribuição e densidades muito diversas, abrangendo 3 regiões biogeográficas – mediterrânea, atlântica e alpina (Ferreiro da Costa *et al.*, 2023).

Em Portugal, os bosquetes de teixo ocorrem de forma espontânea, mas muito restrita, exclusivamente nas Zonas Especiais de Conservação (ZEC) Peneda-Gerês e Serra da Estrela (Carapeto *et al.*, 2020) (figura 16). Em Espanha estão presentes maioritariamente nas áreas da Natura 2000, mas também ocorrem fora das áreas classificadas (Gutián, 2005; Ferreiro da Costa, *et al.*, 2023).

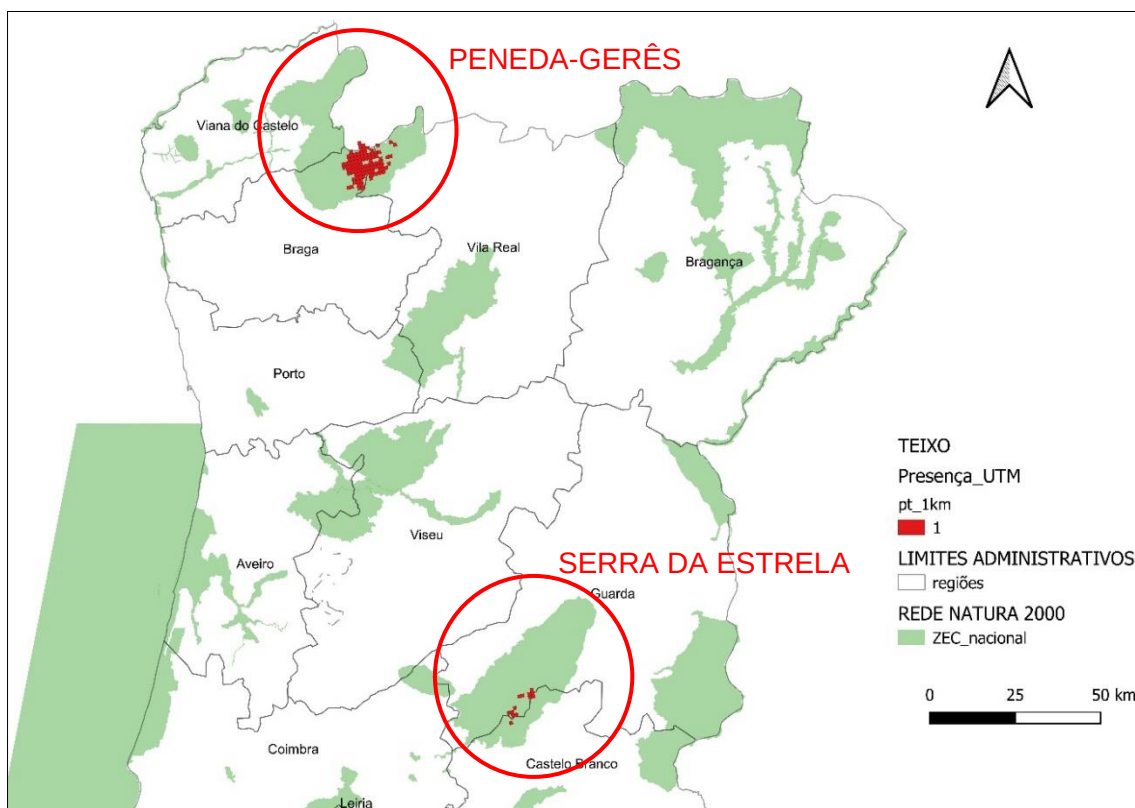


Figura 16. Zonas Especiais de Conservação, da Rede Natura 2000, com presença de teixo (populações naturais), em Portugal continental. Escala 1:100000.

Fonte: <https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo.html> (RN2000). Consultado em 04/04/2020

Ainda que a situação dos teixedos na Península Ibérica, relativamente ao seu estado de conservação, não seja uniforme e varie em função das condições ecológicas e da influência do homem sobre os espaços naturais (Schwendtner, 2008), a abundância de topónimos relacionados com o teixo fornece pistas sobre a presença histórica, sugerindo uma ampla distribuição no passado (Draper & Marques, 2007; Lence et al, 2011). De igual modo os vestígios de madeira provenientes de contextos arqueológicos fornecem dados paleoambientais relevantes (Rios-Garaizar et al., 2018). Campanhas arqueobotânicas realizadas no Alto Douro identificaram a presença de carvões de teixo, em Mogadouro, da idade do cobre (2875 e 1519 cal a.C.) (Rodrigues, 2020) e em Vila Nova de Foz Côa de época romana (entre os finais do séc. I e II d.C.) (Tereso et al., 2018). Não sendo possível confirmar a presença de teixo neste território, na medida em que não se pode descartar que os carvões sejam provenientes de utensílios com origem distante, também não se pode excluir por completo a presença de teixo nesta região entre 4900 e 1800 BP (Rodrigues, 2020).

Em Portugal, Catarino & Correia (1992) referem, citando Henriques (1889), que “a mais antiga citação de natureza botânica sobre presença de teixo em Portugal” é de 1689 relativamente à serra da Estrela, atribuindo-a a Tournefort. Reportando-se também ao século XVII, Sousa (1909) faz referência ao envio de madeira de teixo, proveniente da serra do Gerês, para a construção em 1637 do galeão Santa Thereza¹⁴, com 1200 t. Outras referências do mesmo período dão-no também como presente em Guimarães (Azevedo, 1692).

No trabalho realizado para a *Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental*, Carapeto et al. (2020) identificam uma distribuição da *Taxus baccata* por 11 quadrículas de 100 km² e 103 quadrículas de 1 km², correspondendo uma área de ocupação de 164 km². Segundo estes autores, no pressuposto da possibilidade da existência de intercâmbio genético ou demográfico¹⁵, Portugal continental possui 1 população com 3 localizações – serra do Gerês, serra da Estrela e serra do Caramulo¹⁶ – tendo estimado que contaria com cerca de 5000 indivíduos muito dispersos e sob elevada pressão antrópica.

Até alguns anos considerava-se a existência desta espécie em 3 zonas distintas de Portugal continental: serras da Peneda-Gerês, da Estrela e de Montesinho (Draper & Marques, 2007). Ainda que no concelho de Bragança estejam identificados 4 teixos – 2 deles classificados como Arvoredo de Interesse Público (anexo II), o trabalho realizado

¹⁴ [https://en.wikipedia.org/wiki/Santa_Teresa_\(1637\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Santa_Teresa_(1637)).

¹⁵ Um indivíduo ou gameta migrante bem-sucedido por ano, ou menos (Carapeto et al., 2020).

¹⁶ Na serra do Caramulo foi identificado apenas 1 indivíduo isolado, incapaz de se reproduzir (Carapeto et al., 2020). Não foram realizados estudos filogenéticos.

para o Plano Setorial da Rede Natura 2000 (PSRN2000), confirmou que os teixedos se encontravam ausentes da serra de Montesinho e que a serra da Estrela possuía uma população extremamente reduzida (Alfa, 2004).

Conhecido como "*Tejo*" ou "*Teix*" em Espanha, distribui-se principalmente nas regiões norte e centro, podendo ser encontrado no País Basco, na cordilheira Cantábrica, nas montanhas Galaico-Portuguesas, nos Sistemas ibérico e Central, e nas cadeias sublitorais mediterrâneas da Catalunha, Valencia e Andaluzia (Ferreiro da Costa *et al.*, 2023). Segundo Serra & García-Martí (2008), nos últimos 20 anos Espanha viu um grande incremento do conhecimento desta espécie, contabilizando aqueles autores cerca de 80.195 indivíduos, distribuídos por 531 quadrículas de 100 km² e 926 quadrículas de 1 km², correspondendo esta informação à primeira compilação ibérica. Também aqui, o teixo e os teixedos, se encontram em regressão (Serra, 2008) e enfrentam várias ameaças, incluindo perda de habitat e degradação devido à urbanização, agricultura e práticas florestais. A fragmentação das populações, o sobre-pastoreio e as práticas inadequadas de gestão representam desafios para sua conservação, referindo Serra (2007) que "*frequentemente as atividades agropecuárias priorizadas pela PAC prejudicam a conservação dos teixedos*".

Os dados publicados pela European Environment Agency (EEA, 2020), relativos ao terceiro período de avaliação (2013-2018), no âmbito do artigo 17º da Diretiva *Habitats*, identificaram que a área ocupada pelo habitat 9580* na União Europeia tem aproximadamente 1500 ha, ocorrendo pouco mais de 50% (784 ha) em Espanha. Relativamente a Portugal, este tipo de informação nunca foi apresentada à EEA (2020) (anexo VIII).

Para o presente trabalho foi também identificada a distribuição das populações da *Taxus baccata* na Península Ibérica, apresentada por Sanchez-Martinez *et al.* (2021) (Figura 17) e a disponibilizada pelo *Sistema de información sobre las plantas de España* (Anthos, s/d)¹⁷ (figura 18).

Comparando as duas fontes referidas, verifica-se grande semelhança. No trabalho de Sanchez-Martinez *et al.* (2021) é notória a ausência de teixo na serra da Estrela, em contraponto com a sua presença nas serras do Caramulo e de Montesinho. Tal poderá dever-se ao facto de o trabalho de Sanchez-Martinez *et al.* (2021) ser baseado em amostras (1000) recolhidas na Península Ibérica, não tendo sido contempladas as estreleceses.

¹⁷ <http://www.anthos.es/>. Consultado em 21/06/2023.

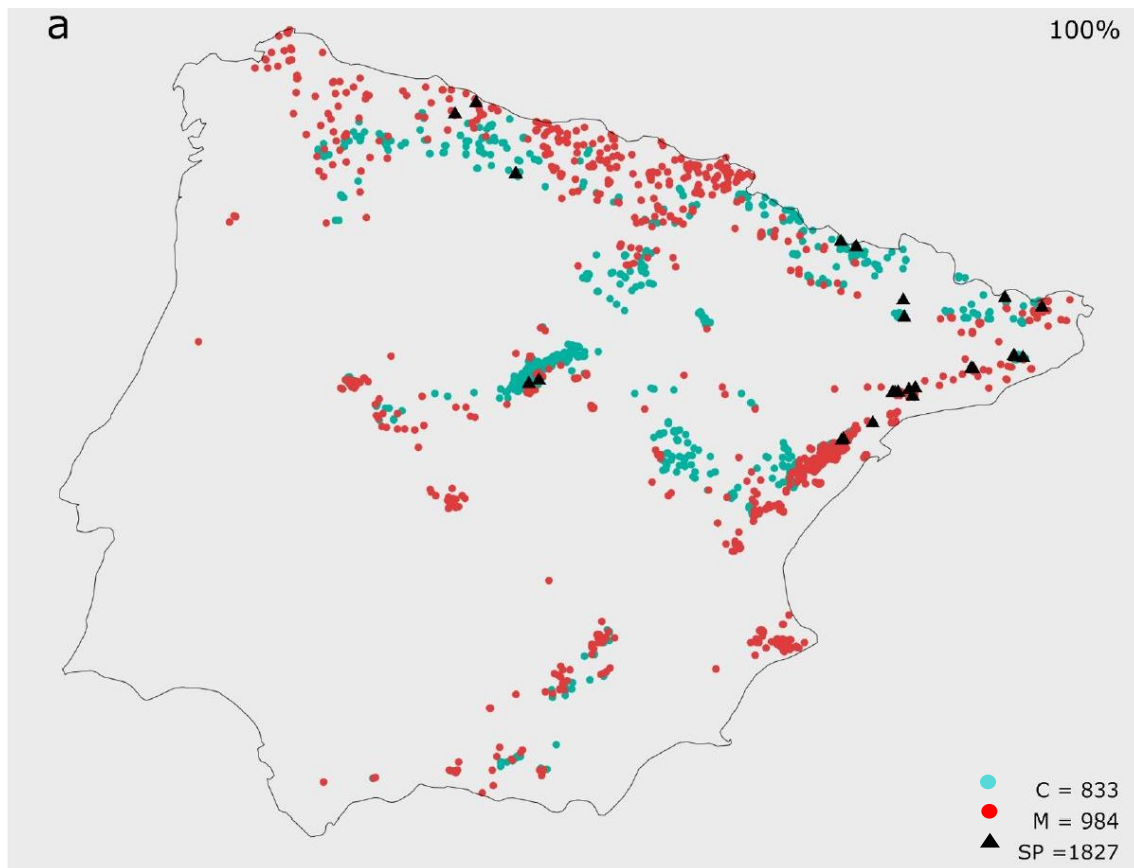


Figura 17. Ocorrência ibérica das populações da *Taxus baccata*
Fonte: Sanchez-Martinez *et al.* (2021).

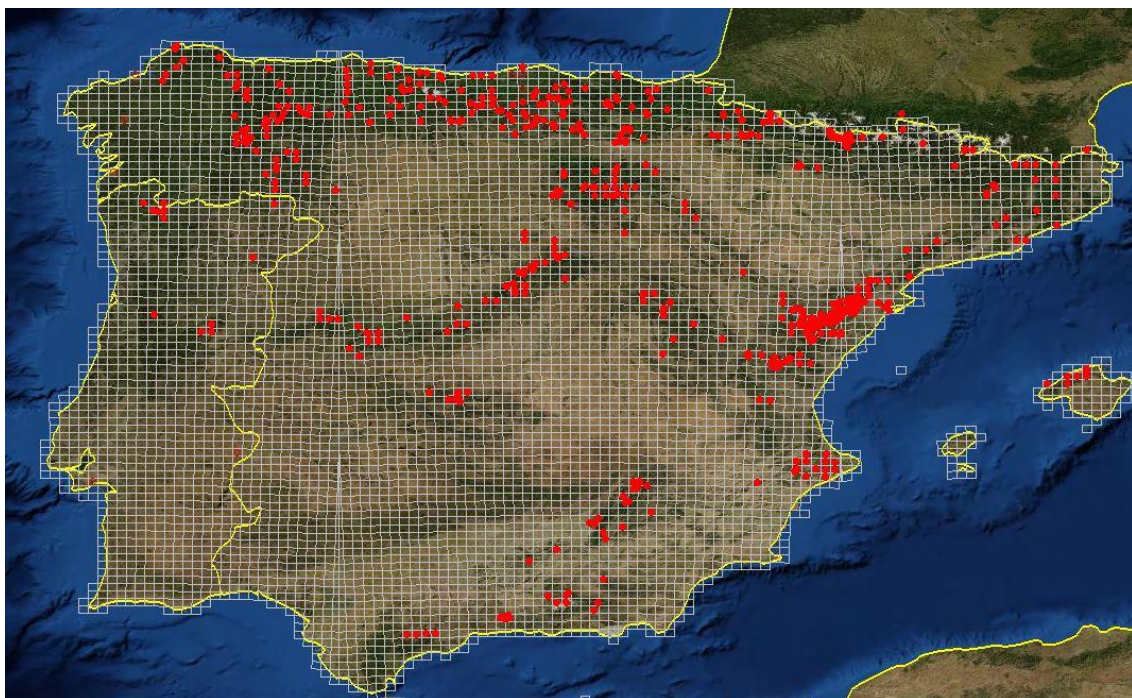


Figura 18. Distribuição ibérica das populações da *Taxus baccata* (UTM 10x10 km).
Fonte: <http://www.anthos.es/>. Consultado em 21/08/2023.

Arenas-Castro *et al.* (2018) desenvolveram modelos preditivos, para a Península Ibérica. Tendo como dados de entrada a ocorrência da espécie, foram realizadas projeções espaciais de distribuição das condições climáticas (CLI) e de *habitat* - ocupação do solo (LC) e atributos do funcionamento dos ecossistemas, derivados de satélite (EFAs) - adequadas para a presença do teixo. Tendo como referência os registos do GBIF, o resultado é a identificação de uma área potencial (atual) de condições adequadas à presença de teixo (figura 19) muito superior à efetivamente ocupada (figuras 17 e 18). Este modelo pode auxiliar a escolha de locais para projetos de conservação *ex-situ*.

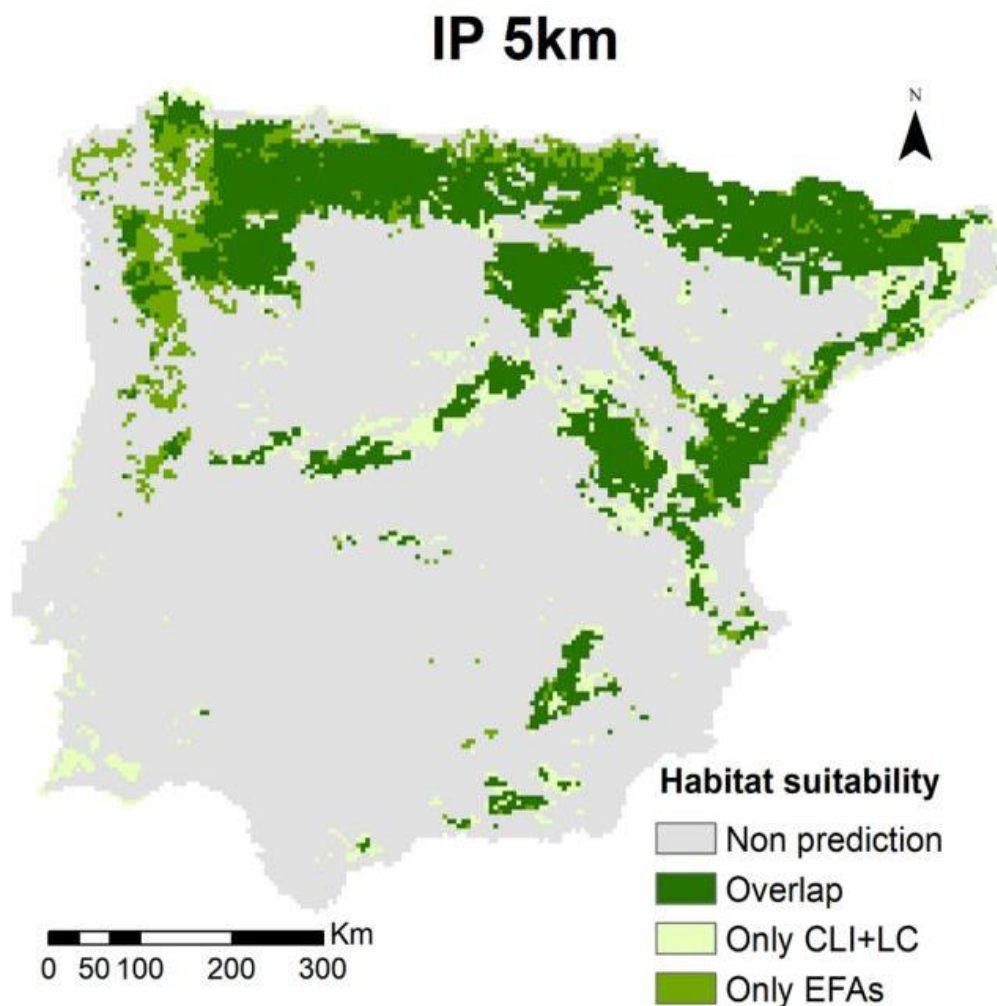


Figura 19. Distribuição potencial atual de presença-ausência de condições adequadas à presença da *T. baccata*, com resolução de 5 km (CLI – Clima; LC – Land Cover/ocupação do solo; EFAs - Ecosystem Functional Attributes/atributos do funcionamento dos ecossistemas).
Fonte: Arenas-Castro *et al.* (2018).

Os dados sobre teixo são mais abundantes no que diz respeito à distribuição geográfica, demografia e caracterização regional, do que relativamente à informação sobre a variação genética ou filogenia das populações ibéricas. Para consolidar esta

informação, foram realizados estudos relativamente ao fluxo genético entre populações, no âmbito do LIFE15 NAT/ES/000790 (LIFE *baccata*) (anexo IV). Para complementar a caracterização genética das populações da Galiza e da cordilheira Cantábrica foi incluída em 2020 uma amostra composta por 54 indivíduos da população portuguesa da serra do Gerês (anexo VI), correspondendo a 10% do total estimado à data e a totalidade dos indivíduos (4) presentes no concelho de Bragança (serra de Montesinho), aguardando-se a publicação dos resultados.

3.1.2. Florestas mediterrânicas de *Taxus baccata*

As características ambientais das diferentes formações de teixo variam de forma apreciável em toda a Península Ibérica, de forma que não é possível estabelecer um critério único para identificação de uma determinada comunidade do habitat 9580* (García Martí *et al.*, s/d); Lence *et al.*, 2011) e, de acordo com Serra (2009), Rodríguez-Gutián, *et al.* (2011) e Portela-Pereira *et al.* (2021), a combinação florística dos teixedos tem grande variedade de formações, motivo pelo qual a sua interpretação fitossociológica revela algum grau de dificuldade (Schwendtner *et al.*, 2007; PSNR2000, 2008; Gutiérrez *et al.*, 2011; Portela-Pereira *et al.*, 2021).

De acordo com Schwendtner *et al.* (2007) e Arenas-Castro *et al.* (2018), embora muitas vezes os teixos não ocupem o dossel dominante, aparecem como formações subordinadas, ou ocorrem ou isoladamente em diversos sintáxones (Lence *et al.*, 2011). Portela-Pereira *et al.* (2021) é de opinião que sendo *Taxus baccata* uma das árvores mais longevas da flora eurossiberiana [1500 a 3000(5000) anos; Cortés *et al.*, 2000; Benham *et al.*, 2016] os seus bosques não devem ser faciações de *Fagus sylvatica* (Rodríguez-Gutián, *et al.*, 2011; Portela-Pereira *et al.*, 2021) [150 a 300(400) anos; Houston Durrant *et al.*, 2016], *Betula pubescens* [(80)100-150 anos; Cortés *et al.*, 2000; Beck *et al.*, 2016] ou mesmo *Quercus robur* [>1000 anos, Eaton *et al.*, 2016], na medida que, em Portugal, não se observam teixedos em mosaico com carvalhais, ainda que estas *Quercinea* possam ocorrer pontualmente.

A Diretiva 92/43/CEE começou por identificar 3 tipos de habitats em que o teixo ocorre, tendo como referência a base de dados do CORINE Biotopes project (EC, 2013):

41.12 (Faiais com *Ilex* e *Taxus*, ricos em epífitas (*Ilici-Fagion*);

41.181 (*Faiais dos Apeninos com *Taxus* e *Ilex*);

42.A71 a 42.A73 (*Florestas de *Taxus baccata*);

que correspondiam aos subtipos: “bosques britânicos de teixo”, “bosques de teixo da Córsega” e “bosques de teixo da Sardenha”, respetivamente.

Em 1997 é aprovada uma adaptação da Diretiva *Habitats* à Natura 2000, com uma codificação de 4 dígitos, tendo sido criado um *habitat* específico para as ilhas britânicas (91J0*) e modificada a denominação genérica de “Florestas de *Taxus baccata*” para “Florestas Mediterrânicas de *Taxus baccata*” – 9580 (Diretiva 97/62/CE; EC, 2013; Ferreira da Costa *et al.*, 2023).

A manutenção dos teixedos atlânticos, no recém denominado habitat 9580, foi tomada tendo em consideração os critérios inicialmente fixados pelo Manual de Interpretação dos Habitats da União Europeia (EC, 2013), que recomendava deverem ser contempladas as populações localizadas na serra do Gerês. Neste contexto é interessante referir que as populações ibéricas têm maioritariamente uma distribuição na região atlântica (Ferreira da Costa *et al.*, 2023; Carapeto *et al.*, 2020).

Presentemente o Manual de Interpretação dos Habitats (EC, 2013) realiza a diagnose das Florestas Mediterrânicas de *Taxus baccata* nos seguintes termos:

“1) Bosques dominados por *Taxus baccata*, muitas vezes com *Ilex aquifolium*, de ocorrência muito local. Esse tipo de habitat poderá ter duas origens: fase senescente de um bosque de faias e/ou de abetos, constituído por grupos de *Taxus* após a queda das espécies altas, cercados por faia e teixo; bosques residuais de *Taxus* após o desaparecimento das espécies altas, quer sob coberto de teixos, como na sua proximidade.

Subtipos: Pal. 42.A72 Bosques de teixo da Córsega; Pal. 42.A73 Bosques de teixo da Sardenha.

No norte e centro de Portugal existem relíquias de *Taxus baccata*, por vezes em formações pequenas e isoladas (Serras do Gerês e Estrela), que podem ser incluídas neste tipo de habitat.

2) Plantas: *Buxus sempervirens*, *Ilex aquifolium*, *Mercurialis perennis*, *Sorbus aria*, *Taxus baccata*.”

Em Portugal a ficha, incluída no Plano Setorial da Rede Natura 2000 (Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008), realiza a seguinte interpretação:

“Formações umbrófilas típicas das margens de cursos de água montanhosos em vales encaixados, com carácter pontual e reliquial, dominadas pelo teixo (*Taxus baccata*) e mais ou menos ricas em azevinho (*Ilex aquifolium*).” (Figura 20).

A referida ficha observa que “o estado de conservação dos escassos núcleos existentes é mal conhecido” e acrescenta que o habitat se caracteriza por “bosquetes pouco extensos e mais ou menos densos dominados por *Taxus baccata*” com “elementos arbóreos típicos dos carvalhais e bidoiais vizinhos, nomeadamente *Quercus robur*, *Q. Pyrenaica*, *Betula celtiberica*, *Ilex aquifolium* e *Sorbus aucuparia*”.

No que respeita a Espanha possui a seguinte descrição:

“Bosques dominados geralmente por *Taxus baccata*, de reduzida extensão e grande fragmentação. Este tipo de habitat pode ter diversas origens: fase senescente de faiais ou faiais e abetais, compostos de grupos de *Taxus* depois da queda das espécies altas, rodeados de bosques estratificados de faia e teixo; bosques residuais de teixos com o desaparecimento das espécies altas, tando sob *Taxus* como na sua proximidade; bosques mistos dominados por *Taxus baccata* ou espécies caducifólias que convivem com ele agrupadas em situações topográficas que favorecem o aumento da humidade e a redução da insolação, como encostas sombrias, barrancos, etc.”.

Serra (2009), tal como Portela-Pereira *et al.* (2021), consideram que deveria ser eliminado o termo “mediterrânico” das formações florestais da *T. baccata* com que se identifica o habitat prioritário 9580* ou, em alternativa, a sua desagregação e introdução de um similar atlântico, caso se considere que as condições mediterrânicas são suficientemente específicas para se justificar uma diferenciação significativa. A este respeito, e relativamente aos indivíduos estrelenses, Portela-Pereira *et al.* (2014) considera, referindo Costa *et al.* (1999) que a área de ocorrência tem bioclima temperado (submediterrânico), possuindo flora e vegetação com grande influência eurosiberiana.

Atendendo ao enquadramento biogeográfico e táxones, Portela-Pereira *et al.* (2021) apresenta uma interpretação fitossociológica, distinguindo três sintáxones distintos no noroeste Peninsular: o teixedo geresiano – *Eryngio juresiani-Taxetum baccatae* – que constituiria a subassociação *typicum* (Figuras 20 e 21); o teixedo estrelense – *Eryngio juresiani-Taxetum baccatae Loniceretosum hispanicae*; e o do W cantábrico – *Corylo avellanae-Taxetum baccatae*.

Ainda no que diz respeito a fitossociologia, Ferreira da Costa *et al.* (2023) identifica, entre a vertente sul dos Pirenéus e as montanhas pré-pirenaicas Catalãs (Espanha), a existência da associação *Saniculo europaei-Taxetum baccatae*, em que o teixo é dominante.



Figura 20. Teixedo na serra do Gerês (2020).



Figura 21. Teixedo na serra do Gerês (2020).

3.1.3. Teixos monumentais

Quando falamos de Árvores Monumentais, estamo-nos a referir a indivíduos particularmente grandes e impressionantes, que atingiram dimensão ou idade pouco comuns para a espécie, muitas vezes considerados monumentos vivos devido às suas características excecionais. Neste contexto, a monumentalidade e singularidade de espécies arbóreas ou de conjuntos arbóreos é objeto de proteção específica na Península Ibérica, através legislação de âmbito nacional em Portugal (Lei n.º 53/2012) e de âmbito regional em Espanha.

Sendo *Taxus baccata* conhecida por atingir dimensões e idade impressionantes (>1000 anos), com diâmetros de tronco substanciais (>2 m) - chegando alguns indivíduos a ter um perímetro na base com vários metros, (Franco et al, 1971; Thomas & Polwart, 2003) - ainda que não atingindo elevada altura (<20 m) (Figura 22), tanto em Portugal como em Espanha foram classificados indivíduos (134) e conjuntos arbóreos (8). A sua caracterização encontra-se no anexo II e os parâmetros do Regulamento português para classificação da *Taxus baccata* como Arvoredo de Interesse Público foram identificados no anexo III.



Figura 22. Indivíduo monumental, com 12,0 metros de altura e 6,4 metros de perímetro na base, localizado na serra do Gerês (2020).

3.2. Situação em Portugal

De acordo com a *Carta Ecológica* (Albuquerque, 1982) e os modelos de distribuição de Draper & Marques (2008), o teixo tem condições edafoclimáticas para ocorrer de forma natural nas regiões norte (sub-regiões do Alto Minho, Cávado, Alto Tâmega, Trás-os-Montes, Douro) e centro (Viseu e Beiras e Serra da Estrela) de Portugal continental.

Presentemente as populações encontram-se restritas às serras do Gerês e da Estrela, respetivamente no norte e centro do país, com presença pontual (1 exemplar) na serra do Caramulo (Carapeto et al., 2020) e indivíduos dispersos na Madeira e nos Açores, constituindo estes arquipélagos o limite ocidental da distribuição europeia, (Draper & Marques, 2007).

T. baccata encontra-se listada como “Em Perigo” (EN) na *Lista Vermelha de Plantas Vasculares de Portugal Continental* (Carapeto et al, 2020), destacando-se a necessidade de adoção de medidas de conservação para garantir a sua sobrevivência a longo prazo.

Apesar do estatuto de proteção decorrente da Diretiva *Habitats* (Diretiva 92/43/CEE), o teixo e os teixedos em Portugal enfrentam várias ameaças, onde se incluem perda de habitat, fragmentação das populações, sobre-pastoreio e práticas inadequadas de gestão (Serra, 2008). A tendência é de regressão da distribuição, da população, da extensão e da qualidade do seu habitat (Arenas-Castro et al., 2018). Esta propensão decorre, em grande medida, da recorrência de fogos florestais; podendo um acontecimento estocástico (e.g.: o incêndio florestal ocorrido em 2005 na serra da Estrela; figura 25), extinguir uma população.

Conjugando a mais recente informação, a que se reportam as figuras 24 e 25, a área de distribuição das populações naturais da *Taxus baccata* em Portugal é a que resulta na figura 23.



Figura 23 - Distribuição da *Taxus baccata* nas populações naturais de Portugal continental (UTM 10x10 km). Adaptado de Carvalho et al. (1999) Portela-Pereira et al. (2014); dados próprios (2022).

A primeira corologia conhecida de teixo é realizada por Pimenta (1989), para a serra do Gerês. Nela foram identificadas duas grandes áreas de ocorrência:

- i. a bacia do rio Homem, com o elevado número de exemplares de diversas idades, constituindo o núcleo principal;
- ii. o Porto da Lage, incluindo todas as linhas de água convergentes, com indivíduos dispersos.

Tendo prospetado 50% da área de distribuição provável, Pimenta (1989) sugeriu que a presença de exemplares adultos na serra do Gerês não seria inferior a 1000.

Dez anos mais tarde, a avaliação de Carvalho *et al.* (1999) com trabalho de campo realizado entre 1996 e 1997, nos concelhos de Terras de Bouro (Portugal), Lóbios e Moinhos (Espanha), identificou uma população constituída por 4698 indivíduos maduros (anexo I). A informação de base de Carvalho *et al.*, (1999), com mais de 25 anos, continua a condicionar as ações e o relato no que ao habitat 9580*, na ZEC Peneda-Gerês, diz respeito.

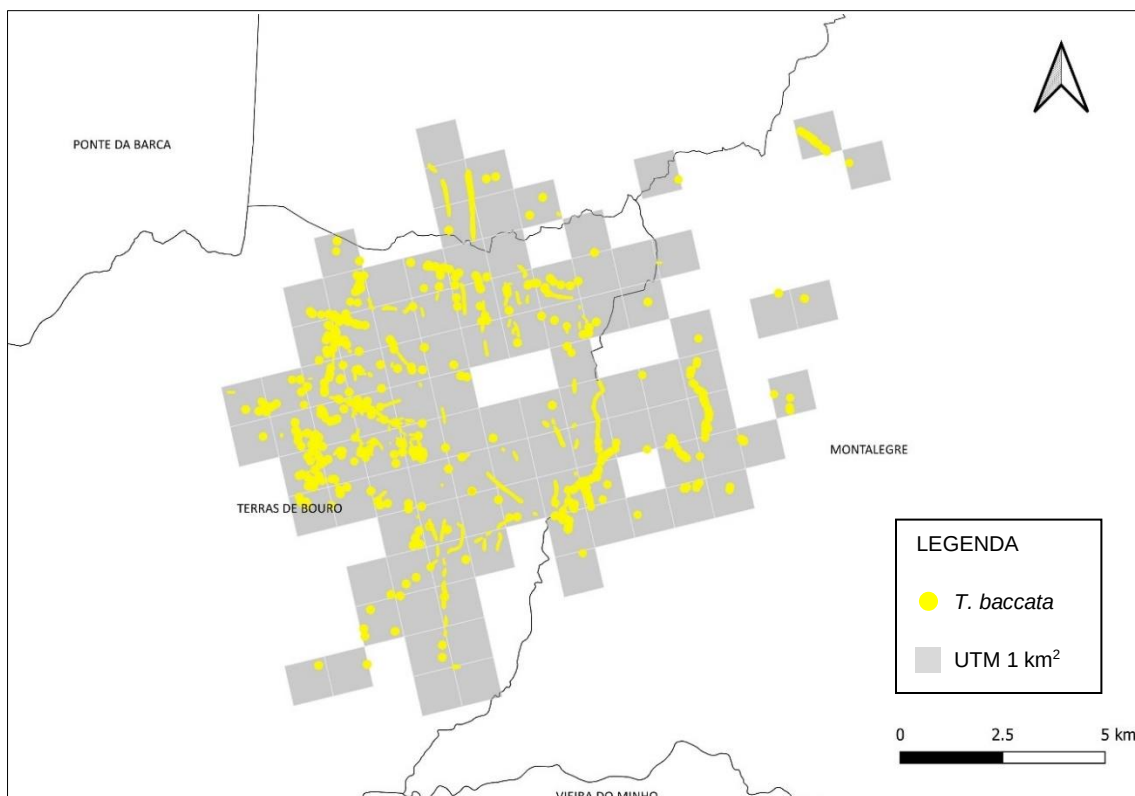


Figura 24 – Distribuição da *Taxus baccata* na Serra do Gerês, com referência a 2022 (UTM 1x1 km). Escala 1:75000. Adaptado de Carvalho *et al.* (1999), Portela-Pereira *et al.* (2014); dados próprios inéditos (2022).

Entre 2019 e 2022 realizaram-se novos trabalhos de prospeção para conclusão do trabalho realizado entre 1996/1997 (Carvalho *et al.*, 1999), com o objetivo de atualizar a caracterização da população de teixo na serra do Gerês, com particular atenção ao

concelho de Montalegre, que ainda não tinha sido percorrido (Pimenta, 1989; Carvalho *et al.*, 1999). Em resultado dos 19 transectos realizados, foi possível obter informação inédita relativamente a mais 700 indivíduos e alargar a extensão de ocorrência conhecida em mais 23 km² (figura 24).

No que concerne à serra da Estrela, Catarino & Correia (1992) fazem referência, em Manteigas, a uma área de 6 ha com 43 indivíduos, considerando ser o núcleo de “*maior vitalidade*”.

O inventário realizado entre março e julho de 2005 por Gouveia (2005) (anexo I), na ZEC Serra da Estrela, identificou 163 indivíduos adultos, de um total de 457(511) (Draper & Marques, 2007; Portela-Pereira *et al.*, 2014). Em agosto desse mesmo ano, um incêndio florestal no vale glaciário do rio Zêzere, afetou 2/3 da área de distribuição e dizimou 80% da população estrelecesse (Portela-Pereira *et al.*, 2014), restando apenas 19 exemplares (Jansen & Capelo, 2013) (figura 25).

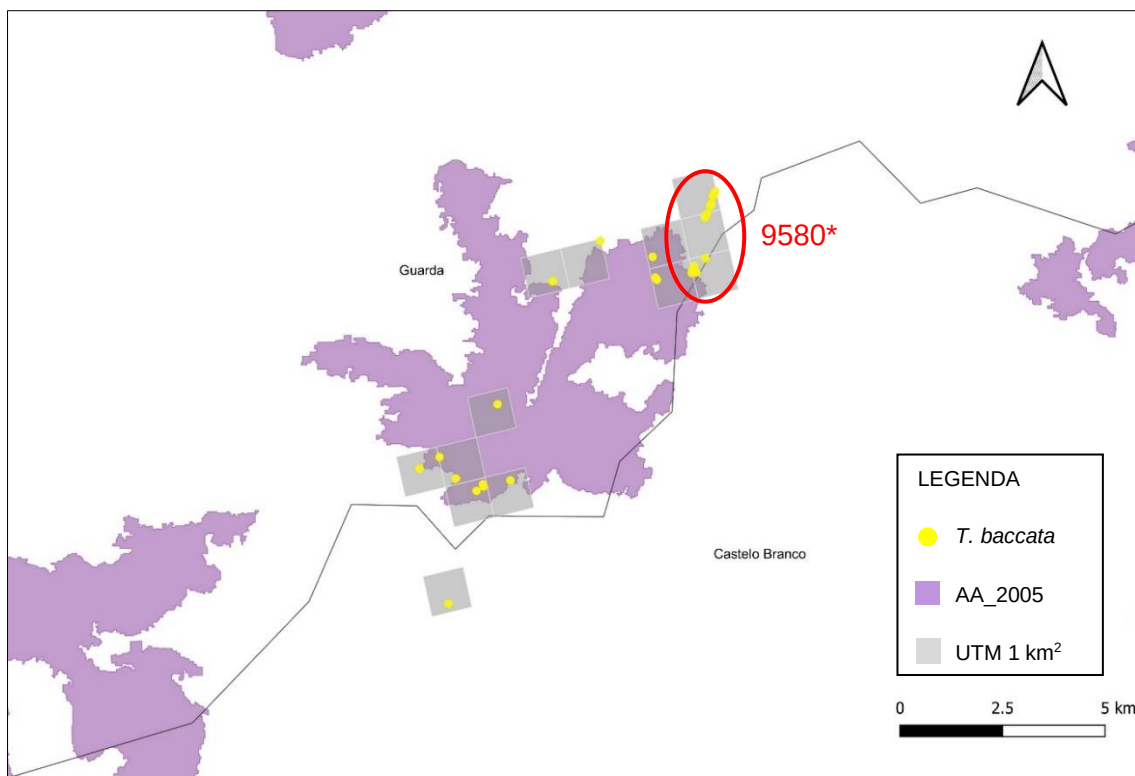


Figura 25 – Distribuição da *Taxus baccata* na Serra da Estrela, com referência a 2014 (UTM 1x1 km), áreas ardidas em 2005 e localização provável do habitat 9580*. Escala 1:75000.

Adaptado de Portela-Pereira *et al.* (2014); <https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo.html> (áreas ardidas). Consultado em 04/04/2020.

Acreditando que a situação não se alterou significativamente relativamente aos dados disponíveis (1999, 2005, 2014, 2022), a população portuguesa da *Taxus baccata* possui 99% dos indivíduos na ZEC Peneda-Gerês (anexo I e VI). A cartografia, elaborada para

o presente trabalho, à escala 1/75000, integra a mais recente informação sobre presença confirmada das populações naturais da *T. baccata* em Portugal continental.

Os trabalhos de inventário, conduzidos em Portugal continental por Pimenta (1989) e Carvalho *et al.* (1999), Catarino & Correia (1992), Gouveia (2005) e Portela-Pereira *et al.* (2014 e 2016), tem poucos parâmetros em comum, com apenas 3 transversais:

- i. número de indivíduos;
- ii. sexo;
- iii. altura (na maioria das vezes identificada por classes, sendo estas distintas em função do seu autor).

A ausência de uniformidade da informação e, particularmente, a identificação precisa e inequívoca da localização dos indivíduos e, relação desta com os parâmetros obtidos, não permite a comparação dos dados.

Utilizada como referencial e considerada a mais exaustiva informação disponível para o Gerês, a produzida por Carvalho *et al.* (1999) teve como modelo o trabalho de Pimenta (1989). A informação apresenta-se condensada em núcleos de ocorrência (bosquetes) ou indivíduos isolados e dispersos. Os critérios de ocorrência foram identificados como: linhas de água, encostas e cumeeiras; e as classes de diâmetro e altura são iguais em ambos os trabalhos. A área prospetada foi limitada pelo rio da Pigarreira e pela corga Mão de Cavalo, que corresponde ao limite administrativo de Terras de Bouro.

O trabalho mais completo realizado na ZEC Serra da Estrela é o de Gouveia (2005), que identifica todos os indivíduos do ponto de vista demográfico, fenológico e dendrométrico e procede ao primeiro registo fotográfico individualizado.

O trabalho, inédito, realizado entre 2020 e 2022 na serra do Gerês, pretendeu ser de continuidade, permitindo realizar uma comparação entre os vários momentos (1989, 1999, 2020) e, que constituísse a referência de um programa de monitorização subsequente.

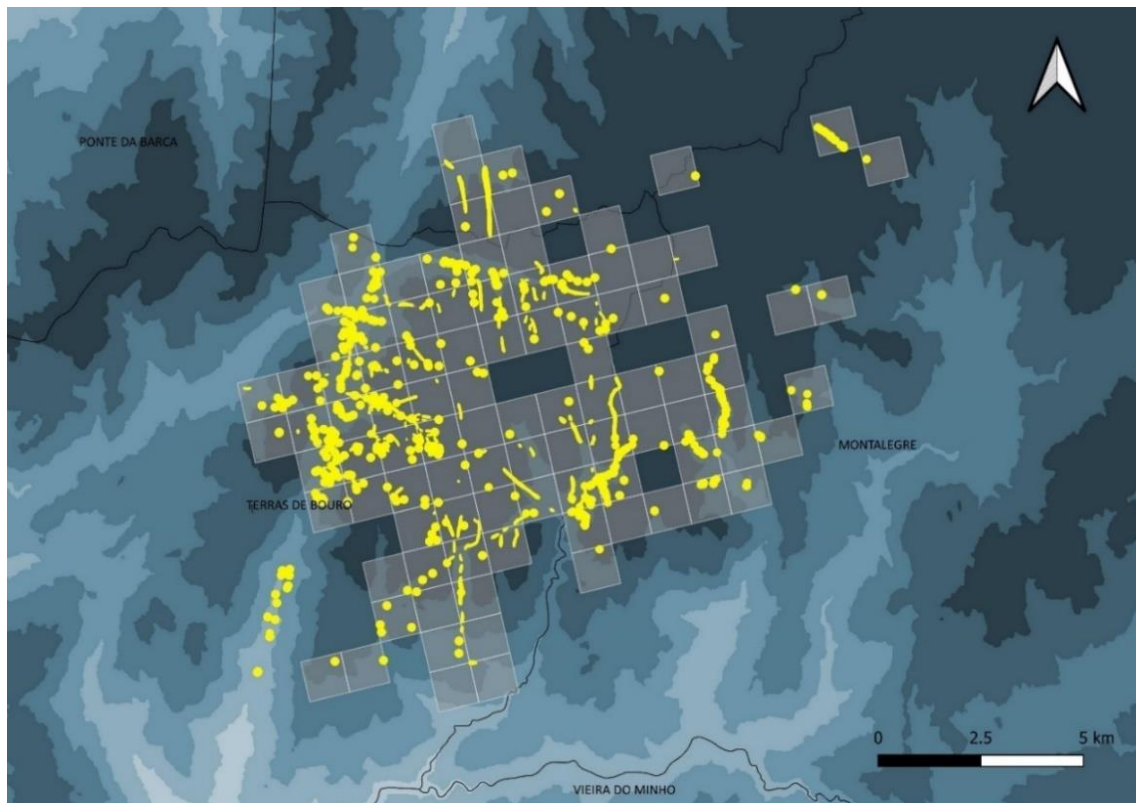


Figura 26 – Hipsometria e distribuição da *Taxus baccata* na Serra do Gerês (UTM 1x1 km). Escala 1:75000. Adaptado de Carvalho *et al.* (1999) e Portela-Pereira *et al.* (2014); dados próprios inéditos (2022).

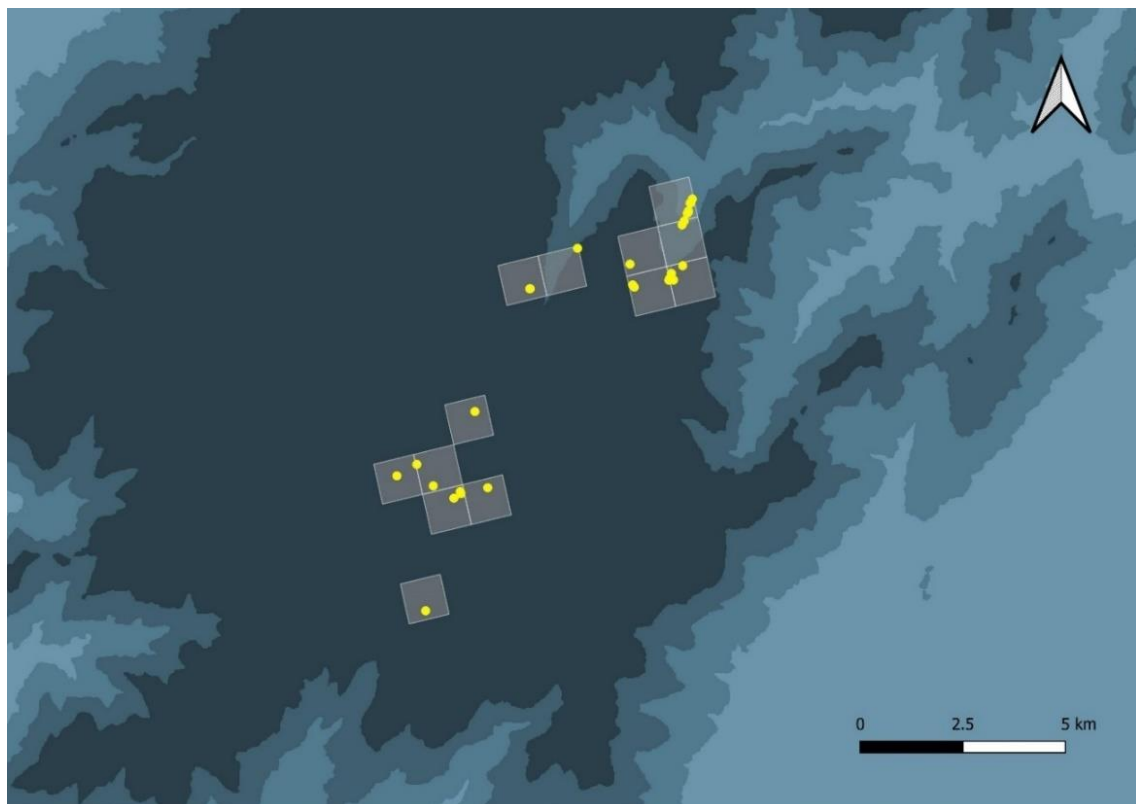


Figura 27 – Hipsometria e distribuição da *Taxus baccata* na Serra da Estrela (UTM 1x1 km). Escala 1:75000. Adaptado de Portela-Pereira *et al.* (2014).

T. baccata distribui-se em Portugal continental por uma área com 112 ha, com ocupação tendencialmente linearizada e acima dos 900 m de altitude (figuras 26 e 27); encontrando-se maioritariamente localizado no setor ocidental da serra do Gerês (70%), nas sub-bacias hidrográficas dos rios Gerês, Homem e Maceira (Figura 26). As populações encontram-se fragmentadas (>500 m entre localizações), com elevado número de indivíduos multicentenários ou senescentes e reduzida regeneração natural (anexos I e VI).

Em bosque, têm pequena extensão (<1ha) e são compostos por um número reduzido de indivíduos maduros (<50). Verificam-se fortes assimetrias geográficas no que diz respeito à distribuição entre indivíduos femininos/masculinos e adultos/juvenis/plântulas (anexo VI).

O número de indivíduos conhecidos na serra da Estrela é de tal modo restrito e disperso – 125 indivíduos, entre espontâneos e plantados (2003/2004; Neiva *et al.*, 2005); reduzidos a 19 exemplares com altura >2 m; distribuídos por 17 ha (Portela-Pereira *et al.*, 2014); que apenas 1 localização poderá ter condições para corresponder ao habitat 9580* (Figura 25).

4. Avaliação e monitorização

4.1. Antecedentes e referenciais

O estudo de padrões de crescimento, interações ecológicas, distribuição e dinâmica populacional, genética, ou esforços de conservação da *Taxus baccata* são um processo complexo e demorado que apresenta desafios e limitações decorrentes do crescimento lento, elevada longevidade e fragmentação das populações. Devendo a sua monitorização ser um processo sistemático, direcionado para a medição de mudanças da biodiversidade (Juergens, 2006).

A monitorização já demonstrou ser essencial para melhorar a gestão e avaliar o sucesso dos projetos e estratégias de conservação (Pereira & Cooper, 2006; Collen *et al.*, 2013), mas também representa um valioso apoio à pesquisa básica (Couvét *et al.*, 2011, Honrado *et al.*, 2016). Tem, contudo, limitações. Quando sustentada por objetivos pouco claros pode falhar na identificação de tendências ou na avaliação do sucesso de ações de conservação (Nichols & Williams, 2006; Lindenmayer *et al.*, 2012); ou quando espacial ou temporalmente é limitada por recursos humanos e financeiros (Levrel *et al.*, 2010).

Apesar das potenciais limitações, os esquemas de monitorização direcionados a uma dada espécie, em escalas pequenas ou *habitats* específicos, têm fornecido dados valiosos para a modelação de cenários macro (e.g.: Sanchez-Martinez *et al.*, 2021) e os modelos preditivos de distribuição de espécies têm sido úteis para fornecer perspetivas sobre biodiversidade e previsões espacialmente explícitas, particularmente no que se refere a situações de stresse (Guisan *et al.* 2013).

Os modelos também podem ajudar a avaliar a representatividade dos dados, destacando qualquer viés, apoiar a recolha adequada de informação ou tornar mais eficientes as observações (Guisan *et al.*, 2006, 2013; Honrado *et al.*, 2016). Mas beneficiam de dados robustos, concorrendo para esse objetivo observações repetidas.

Assim, os programas de monitorização podem, baseados em métodos clássicos e modelos, melhorar a precisão e utilidade das avaliações (Sousa-Silva *et al.*, 2014).

Harmonizar as metodologias de trabalho através de protocolos (Schmidt, *et al.*, 2021) e colaboração entre investigadores e iniciativas de conservação são essenciais para o avanço do conhecimento sobre o teixo (*Taxus baccata*) e os teixedos (DH 9580*); para enfrentar os desafios associados ao seu papel ecológico, biologia e necessidades de conservação; efetuar previsões sobre o impacte das alterações climáticas nas suas

populações; ou identificar áreas de ocorrência no passado. Atingir estes objetivos contribuirá para entender como as mudanças na temperatura, precipitação ou eventos extremos podem afetar a distribuição, a fenologia e o crescimento do teixo, antecipando e minimizando esses impactos (Thomas & Polwart, 2003).

Diferentes critérios, indicadores e parâmetros foram sendo identificados para avaliação dos teixos e dos teixedos:

Schwendtner *et al.* (2007) identificou 7 indicadores para avaliação de um habitat: i. composição; ii. estrutura espacial; iii. estrutura demográfica; iv. estrutura genética; v. interações com a fauna; vi. dinâmica natural; vii. ação humana direta.

Ruprecht *et al.* (2009) propôs que todos os indivíduos da *T. baccata*, com DAP ≥ 5 cm, fossem identificados, sendo registados os seguintes indicadores: i. distancia entre teixos; ii. diâmetro; iii. altura; iv. sexo; v. vitalidade; vi. diversidade de espécies.

O Departamento de Agricultura, Ganaderia y Medio Ambiente de Aragão, no seu *Manual de Gestión del Habitat* [9580*]: *ficha de manejo y conservacion* (2011), considerou, relativamente a cada individuo da *T. baccata*, os seguintes indicadores: i. altura; ii. diâmetro; iii. tamanho da copa; iv. competição (dominante, codominante, sob-coberto); v. idade; vi. capacidade reprodutiva (estimando-se a produção anual de frutos através da colocação de armadilhas); vii. desfoliação; viii. sanidade; ix. regeneração (abundância de plântulas e juvenis). Acrescidos de elementos de caracterização: a. vegetação por estrato (arbóreo >3 m; arbustivo $0,5 < 3$ m; herbáceo $< 0,5$ m); b. presença de madeira morta; c. nível de regeneração (ausente, pequena, elevada); d. presença de fauna predadora de sementes e dispersante.

García Martí *et al.* (s/d), no âmbito do projeto LIFE baccata (anexo IV), propôs que se promovesse a caracterização do habitat 9580* ao nível: i. biofísico; ii. florístico; iii. presença de espécies exóticas e invasoras; iv. fonte de sementes destinadas a reprodução; v. avaliação do Estado de Conservação (área de distribuição, superfície abrangida pelo habitat dentro da área de distribuição, estrutura e funções específicas, perspectivas futuras). E como metodologia de seguimento a avaliação de: a. produção de sementes; b. regeneração e fases de crescimento; c. herbivoria - predadores *post* dispersivos; d. diversidade florestal; e. diversidade estrutural; f. risco de incêndio.

A DG Environment (2017) fixou uma matriz para avaliação do Estado de Conservação das espécies, harmonizando o relato, ao abrigo do artigo 17º da Diretiva *Habitats*, dos Estados Membro. Baseada em informação sobre o estado, tendências, pressões e ameaças; a estrutura divide-se em 3 seções: i. informações

gerais sobre a implementação da Diretiva; ii. avaliações do estado de conservação das espécies; iii. avaliações do estado de conservação dos habitats¹⁸. Devendo, para os *habitats*, identificar-se: distribuição (range), área, estrutura e funções, perspectivas futuras (ETC/BD, 2014) (anexos VII e VIII).

4.2. Monitorização de núcleos de teixo

Embora *Taxus baccata* exiba preferências por certas características de *habitat*, possui alguma adaptabilidade e, dependendo das condições locais, as características específicas do *habitat* também podem variar ligeiramente dentro de diferentes subpopulações ou ecótipos.

Tendo por base a demografia, os estudos biogeográficos e ecológicos, o desenvolvimento e seguimento de ações de conservação, bem como a matriz de avaliação do Estado de Conservação das espécies, estabeleceu-se um programa de monitorização, dirigido às populações ibéricas - e em particular de Portugal - da *Taxus baccata* e do *habitat* 9580*.

A metodologia proposta permite o seguimento; a análise e a estatística descritiva; a caracterização do estado ecológico; a estrutura das populações e a regeneração natural; bem como potencia a identificação da diversidade estrutural das populações; a avaliação da viabilidade, diversidade e evolução do *habitat* 9580*; identifica alterações, permitindo corrigir situações contrárias à conservação e valorização dos teixos e dos teixedos; dando suporte à informação sobre a espécie e o *habitat*, a medidas de conservação e estratégias de gestão; independentemente de quem e quando se realiza.

No que respeita aos indicadores base, identificados na tabela 1 e anexos I e V, estes abrangem abundância, dinâmica populacional, sanidade, reprodução e requisitos. Outros indicadores poderão ser implementados em função de objetivos específicos de pesquisa (e.g.: diversidade genética).

A consistência na recolha de dados e adesão a protocolos garantirão solidez e réplica entre várias pesquisas e diferentes avaliadores, com a consequente garantia de consistência e comparabilidade entre os estudos, robustez estatística e representação da população que está a ser analisada.

A informação atualizada ao nível da população (todos os indivíduos), da amostra (exemplares de uma dada parcela) e dos indivíduos, resulta da maior importância para caracterizar o estado de conservação, a estrutura das populações e a regeneração

¹⁸ <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-be/activities/reporting/article-17>. Consultado em 06/08/2023.

natural; identificar a diversidade estrutural; avaliar a viabilidade e a diversidade das populações; possibilitar medidas de conservação e estratégias de gestão (Schmidt *et al.*, 2021).

O maior desafio colocado foi a harmonização, permitindo que o produto da informação resultante possa ser utilizada para múltiplos fins.

4.2.1. Desenho da monitorização

Na maioria dos países os inventários florestais são efetuados com uma periodicidade de 10 anos, com base em parcelas de amostragem tendencialmente permanentes (Aranguren & Casado, 1997; Kangas, 2006; Tomppo, 2006; Dhar *et al.*, 2008; Departamento de Agricultura, Ganaderia y Medio Ambiente, 2011) - ainda que em Portugal o Inventário Florestal Nacional (IFN), recorra à amostragem aleatória (Sousa-Uva, 2015).

Relativamente ao Estado de Conservação dos *habitats* protegidos pela Diretiva 92/43/CEE os Estados Membro reportam em ciclos de 6 anos.

A adoção de uma metodologia mista – diferentes abordagens de análise e ciclos de amostragem – foi considerada a mais adequada, considerando as características reprodutivas, a taxa de crescimento e a resposta aos fatores de stresse da *Taxus baccata*, bem como o facto de possuir uma área de distribuição e limites geográficos bem definidos, com ocorrência pontual e tendencialmente linearizada (figuras 26, 27 e 28).

Sendo o teixo uma espécie florestal e os teixedos *habitat* protegido pela Diretiva 92/43/CEE, propomos, tendo como ponto de partida o IFN:

- i. a análise visual de uma seleção aleatória de fotopontos a partir do Landsat¹⁹ e apoio de terreno. A validação *in situ* é realizada entre 5 a 10% da área, seguindo o Regulamento (CEE) n.º 1696/87;
- ii. tendo por base a distribuição em quadriculas UTM de 1 km² das populações naturais da *T. baccata*;
- iii. com 1 ciclo de repetição, relativamente à área de distribuição (*range*) a cada 10 anos;
- iv. ou a qualquer momento, sempre que sejam identificadas situações potenciais de stresse (e.g.: sobreposição ou contiguidade com área ardida, seja ela decorrente

¹⁹ O Landsat captura imagens da superfície terrestre em vários comprimentos de onda, permitindo a identificação de mudanças na cobertura do solo, vegetação e outros fatores ambientais. <https://landsat.gsfc.nasa.gov/>

de incêndio florestal ou fogo controlado; trabalhos de gestão florestal; implementação de medidas agro-silvo-pastoris; fenómenos meteorológicos extremos),

- v. a validação na área alvo será realizada percorrendo a totalidade da amostra;
- vi. ou através da análise de imagens obtidas por drone ou satélite (e.g.: *Sentinel*²⁰, *WorldView*²¹, *RapidEye*²²), com resolução espacial, bandas espectrais e frequência temporal específicas.

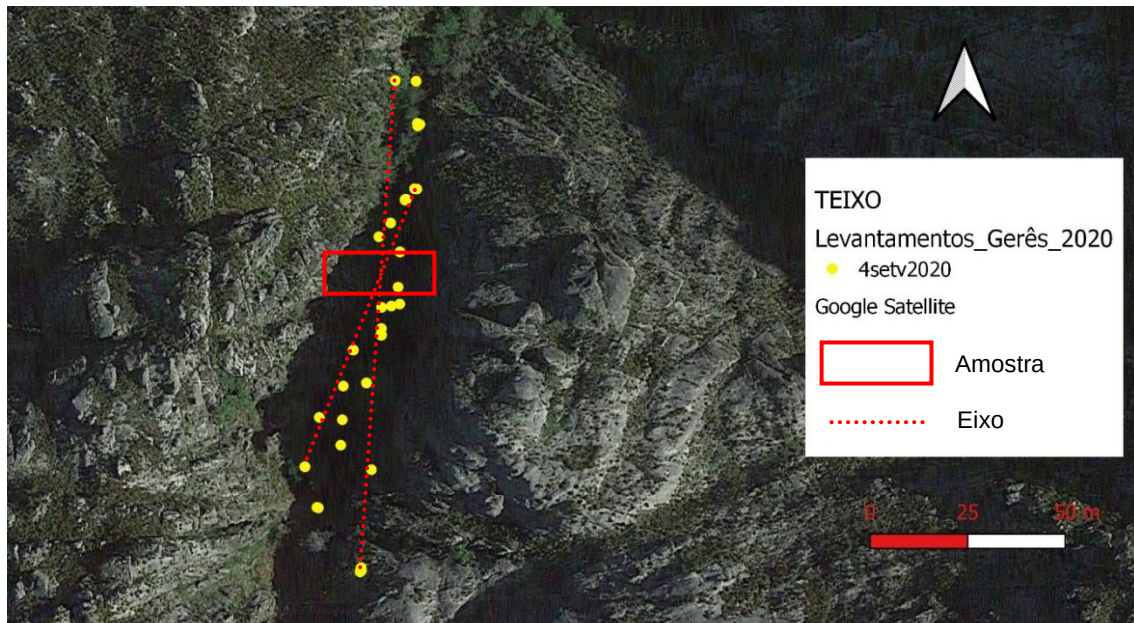


Figura 28 Exemplo de parcela de amostragem (10x25 m) de teixedo na serra do Gerês. Escala 1:1000. Base cartográfica: Google Satellite.

A avaliação da área de distribuição através de fotopontos é conjugada com o estabelecimento de estações de referência representativas - parcelas de amostragem permanentes, para seguimento da dinâmica das formações do *habitat* 9580*:

- vii. com 1 ciclo de repetição a cada 5 anos - o que permite estimar os parâmetros a que se refere o artigo 17º da Diretiva 92/43/CEE;
- viii. a partir uma análise técnica especializada e tendo por base a caracterização da população, as estações de referência cobrem toda a gama de situações em que

²⁰ A missão *Sentinel*, operada pela Agência Espacial Europeia (ESA), fornece imagens multiespectrais de alta resolução. Com bandas de borda vermelha e infravermelho próximo, os dados podem ser usados para avaliar a vegetação, monitorizar mudanças de cobertura.

²¹ Os satélites *WorldView* oferecem imagens de alta resolução, adequadas ao mapeamento detalhado, com dados multiespectrais, incluindo bandas visíveis, infravermelho próximo e infravermelho de ondas curtas, permitindo uma análise em escala fina dos padrões de vegetação e características de *habitat*.

²² A constelação *RapidEye* fornece imagens multiespectrais, com uma resolução espacial de 5 metros, que podem ser usadas para identificar populações, avaliar a saúde da vegetação e a dinâmica da cobertura.

se encontra *T. baccata* - considerando fatores como altitude, orientação, declive, disponibilidade de luz ou histórico de distúrbios;

- ix. garantindo um número suficiente de *sites* para que a variação (Estado de Conservação e características) seja representativa, independentemente da sua proporção na população;
- x. Os *sites* têm por base uma grelha regular com 10 m de largura e comprimento mínimo de 25 m, tomando-se a posição central da unidade de amostragem e garantindo-se o ecótono (figura 28).

A utilização de drones - veículos aéreos não tripulados (UAVs), é uma ferramenta valiosa para monitorizar as populações de teixo em escalas localizadas e áreas de difícil acesso. Equipados com câmaras de alta resolução ou sensores multiespectrais, podem capturar imagens detalhadas da vegetação, em diferentes comprimentos de onda, fornecendo dados valiosos, no que diz respeito a índices de vegetação, distribuição espacial e stresse. Se equipados com sensores *LiDAR* (Light Detection and Ranging) geram mapas 3D de alta resolução e fornecem informações detalhadas sobre altura, estrutura e biomassa, sendo uma alternativa à presença física nos *sites*.

- xi. A duração da monitorização de longo prazo pode variar dependendo dos objetivos específicos e dos recursos disponíveis, no entanto apenas é possível identificar tendências, padrões e mudanças nas populações da *Taxus baccata* e no habitat 9580* durante um período com duração suficiente para capturar a variabilidade temporal, levar em conta as flutuações naturais e fornecer informações significativas sobre as tendências e dinâmicas populacionais:
- xii. a monitorização deverá manter-se, pelo menos, durante o período necessário à renovação da população – quando as plântulas do ano de referência atingirem maturidade reprodutiva.

Este controlo periódico sobre densidade populacional, tamanho da população ou padrões de ocorrência em situações de stresse, permitirá ajustar ações de planeamento e gestão destinadas a melhorar o Estado de Conservação dos teixos e dos teixedos.

Nos indicadores utilizados incluem-se os dados demográficos, fenológicos e dendrométricos (eg.: estado reprodutivo, presença e caracterização da regeneração, espécies de plantas associadas) a que se refere a tabela 1.

Em cada amostragem (fotoponto ou parcela), para garantir a representação de dados estatísticos adequados da população:

- xiii. identificam-se todos os indivíduos da *Taxus baccata*;
- xiv. em todos os estados biológicos (plântulas, jovens e adultos; vivos ou mortos).

Para o registo de dados de campo pode utilizar-se a ferramenta *Microsoft Forms* do Office 365, acessível para Androide ou IOS, que permite ao utilizador criar pesquisas e responder ao questionário (tabela 1) por marcação automática. Instalado num equipamento informático portátil, como o telemóvel, os dados são diretamente exportados para o Microsoft Excel/metadados da *shapefile* ou podem ser visualizados ao vivo usando o recurso *Present*.

Considerando a fenologia da *Taxus baccata*, a recolha de dados efetua-se preferencialmente em 2 épocas:

- xv. entre março e abril (desenvolvimento de cones masculinos e femininos – floração e rebentação);
- xvi. entre setembro e outubro (maturação dos pseudofrutos - frutificação), momentos ideais para identificação das variáveis reprodutivas e avaliação os estados de desenvolvimento.

4.3. Monitorização de indivíduos

4.3.1. Aspetos metodológicos gerais

Dada a circunscrita área de distribuição e reduzida dimensão das populações naturais da *Taxus baccata* em Portugal continental - a população no Gerês contará com menos de 6000 indivíduos adultos, numa área de distribuição com cerca de 10.000 ha e na serra da Estrela com menos de 100 indivíduos, em cerca de 1.300 ha (Carapeto *et al.*, 2020 e dados próprios). O conhecimento sobre as duas populações da *Taxus baccata* e do *habitat* 9580* em Portugal é de tal modo reduzido que a situação de referência não se encontra devidamente caracterizada, sendo fundamental o conhecimento, o mais completo possível, do estado das populações de tejo, antes de desenvolver qualquer tipo de ação (Schwendtner *et al.*, 2007).

Inicialmente procedeu-se à revisão dos dados disponíveis para as populações naturais portuguesas (continente), cujas localizações coincidem com 2 Zonas Especiais de Conservação da Rede Natura 2000: PTCON0001 (Peneda-Gerês) e PTCON0014 (Serra da Estrela) e 2 Áreas Protegidas de âmbito nacional: o Parque Nacional da Peneda-Gerês e o Parque Natural da Serra da Estrela, respetivamente. Na serra do Gerês, foi identificado o trabalho de Pimenta (1989) e de Carvalho *et al.* (1999); na serra

da Estrela o de Catarino & Correia (1992), de Gouveia (2005) e de Portela-Pereira *et al.* (2014).

Para a serra do Gerês dispunha-se ainda de dados próprios inéditos, resultantes de prospeções para atualização da informação relativamente a áreas ainda não percorridas, com base no conhecimento existente da distribuição do teixo e onde as condições orográficas e edafoclimáticas eram favoráveis à sua presença. Nos anos de 2019 (outubro), 2020 (agosto, setembro e novembro), 2021 (setembro) e 2022 (março e setembro), foram realizados 19 transectos e percorridos 115 km para localizar teixos isolados e em bosquete, garantindo uma cobertura cuidadosa e completa da área, por uma equipa composta por 2 a 3 pessoas (Figura 29). A posição de cada indivíduo foi identificada com recurso a GPS e complementada com o conjunto de observações identificado na tabela 1.

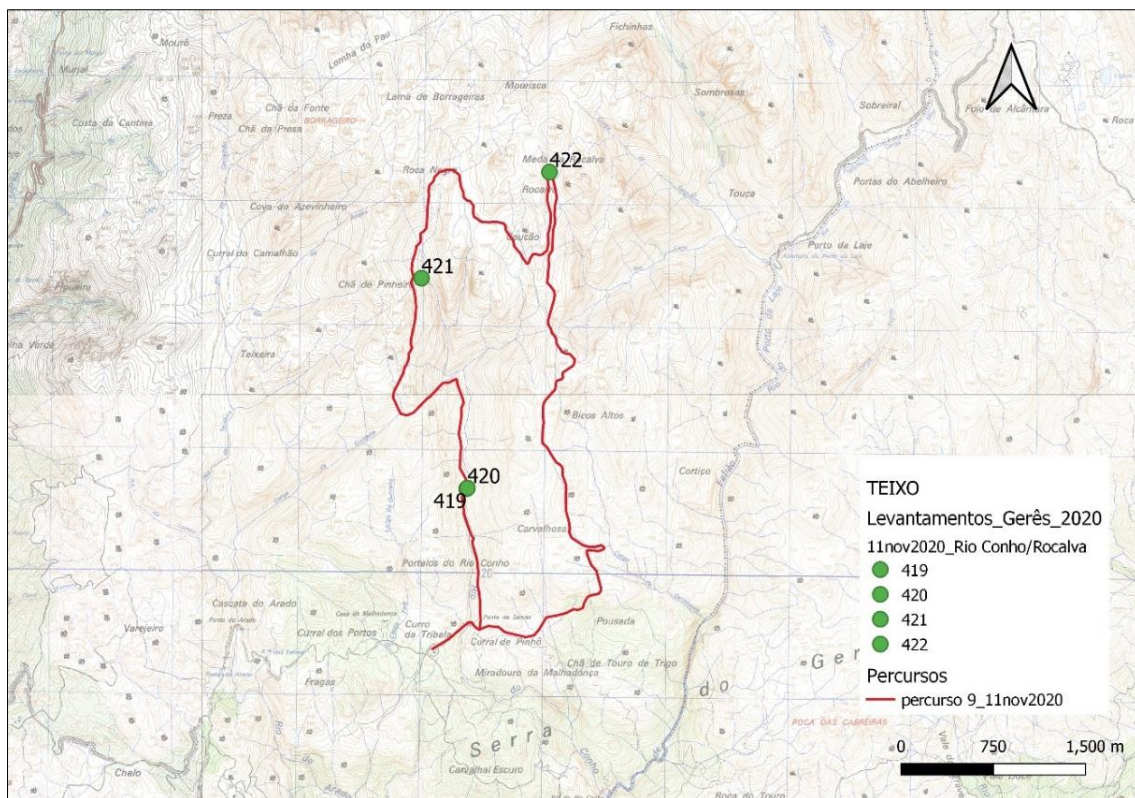


Figura 29. Transecto com 13,7 km, percorrido a 11 de novembro de 2020, em 7:30 horas, para identificação de teixos na serra do Gerês.

Base cartográfica: Carta Militar, escala 1:25000 (CIGeoE)

A informação de presença foi mapeada utilizando software QGIS 3.16²³, agregada em quadrículas de 1 km² (Figuras 24 e 25) e de 100 km² (Figura 23), de acordo com a resolução padrão exigida pelo artigo 17º da Diretiva *Habitats* para submissão de dados.

Foi realizado o registo fotográfico do indivíduo; o estado sanitário (sem danos, danos moderados, danos graves, morta); a afetação por incêndio (presente, ausente); o sexo (masculino, feminino, indeterminado); a posição na massa (dominante, sob coberto); a posição relativamente a linhas de água; foram identificadas as espécies de flora (estrato arbóreo e arbustivo) observadas na envolvente próxima do indivíduo registado (raio 5 metros).

Foram ainda realizadas observações sob pressão de herbivoria (equídeos, bovinos, caprinos - domésticos e silvestres), existência de ramos cortados, bem como presença e quantidade de regeneração natural (<1,5 m de altura) e quaisquer outras observações notáveis.

Para posterior avaliação dos dados, mantiveram-se os parâmetros dendrométricos que já haviam sido objeto de registo no trabalho realizado por Carvalho *et al.* (1999): altura; perímetro na base (PB) e a 1,30 m de altura (PAP); forma da copa (conoide, arredondada).

Relativamente à regeneração, foi registada a sua altura por classes (<30 cm, 30>50 cm, 50<100 cm, 100<150 cm), para melhor informar sobre o sucesso do recrutamento.

4.3.2. Materiais e equipamentos

Foram utilizados diversos materiais e equipamentos, tendo-se optado pelos de fácil transporte, dado o elevado grau de dificuldade do acesso a algumas áreas e o tempo necessário para as percorrer:

1. Bloco de notas - constituído por fichas de campo (anexo V);
2. Fita métrica (20 metros) - utilizada para medição do perímetro do tronco;
3. GPS SPECTRA, modelo MobileMapper 50, com Sistema Operativo Android 6 - para registo da localização por pontos. A referência do ponto corresponde ao n.º do indivíduo do caderno de campo. A totalidade da informação recolhida foi, no final da jornada descarregada em QGIS 3.16;
4. Binóculos – para detetar indivíduos;
5. Câmara fotográfica do telemóvel – para registo fotográfico dos indivíduos e observações diversas;

²³ Software livre com código-fonte aberto e multiplataforma de sistema de informação geográfica, que permite a visualização, edição e análise de dados georreferenciados.

6. Google Earth e cartas militares à escala 1:25000 (CIGeoE) – para identificação prévia dos percursos;
7. Aplicação móvel “Running” – para georreferenciação do transecto percorrido;
8. Serrote e tesoura de poda – para abertura e limpeza do percurso quando necessário.



Figura 30. Interior de teixedo, na serra do Gerês (2020)



Figura 31. Acesso a teixedo na serra do Gerês (2020)

Não foi utilizada Suta florestal devido às limitações da régua (<130 metros) e dificuldade de transporte; nem hipsómetro (tipo Vertex) para medir a altura dos teixos, por ser impraticável a sua utilização na maioria das situações, dado o terreno irregular, com maciços rochosos, pendentes acentuadas, vegetação densa e entrelaçado das copas – como se exemplifica nas figuras 30 e 31. A altura foi estimada tendo por referência uma vara com 1,5 metros.

4.3.3. Indicadores da ficha de campo

Foram definidos 22 indicadores associados à ficha de registo para caracterização de indivíduos da *T. baccata*, tendo por referência trabalhos antecedentes, nomeadamente o de Carvalho *et al.* (1999), o de Gouveia (2005), o do Departamento de Agricultura, Ganaderia y Medio Ambiente (2011), bem como as orientações do Regulamento (CEE) n.º 1696/87 e da DG Environment (2017), encontrando-se identificados na tabela 1.

Tabela 1. Ficha de registo para caracterização da *Taxus baccata*

N.º	INDICADORES	NOTAS
1	data do registo	
2	designação do local	
3	localização com recurso a GPS	sistema de coordenadas <i>ETRS89</i>
4	altitude	
5	número de identificação do indivíduo	
6	código de identificação da amostra	
7	registo fotográfico	sim / não
8	estado sanitário	sem danos (1) / danos ligeiros (2) danos graves (3) / morta (4)
9	afetado por incêndio	sim / não
10	sexo	masculino / feminino / indeterminado
11	posição na massa	dominante / sob coberto
12	forma	conoide / arredondado
13	altura (m)	
14	perímetro / diâmetro na base (cm)	
15	perímetro / diâmetro a 1,30 m (cm)	
16	ramificado	sim / não
17	número de ramificações	
18	localização em linha de água	sim / não
19	margem da linha de água	direita / esquerda
20	regeneração natural num raio de 5 metros	sim / não
21	número de plantas de regeneração natural	altura inferior a 1,5 metros
22	vegetação associada num raio de 5 metros	<i>A.unedo</i> / <i>B. pubescens</i> / <i>C.monogyna</i> / <i>E.arborea</i> / <i>F.alnus</i> / <i>F.angustifolia</i> / <i>I.aquilofium</i> / <i>Pyrus</i> / <i>Q.robur</i> / <i>Q.pyrenaica</i> / <i>Salix</i> / <i>S.aucuparia</i> / <i>S.area</i> / <i>V.myrtillus</i> / <i>J.communis</i> / <i>P.sylvestris</i> / <i>P.pinaster</i> / <i>Cytisus</i> / <i>Rubus</i> / <i>P.lusitanica</i> / <i>R.canina</i> / <i>A.pseudoplatanus</i>
23	observações	

O ponto 23 (observações) foi reservado a observações notáveis e à identificação fatores de perturbação, tais como presença de animais herbívoros e herbivoria, presença de outras espécies, nomeadamente flora exótica.

No final de cada jornada foi realizada uma avaliação preliminar sobre a existência de um teixedo (DH 9580*).

A informação recolhida na ficha de campo (tabela 1 e anexo V) foi integrada nos metadados da *shapefile* de pontos relativa à localização, com referência a presença/ausência (1/0), utilizando-se o sistema operativo QGIS 3.16.

Com os dados recolhidos foi obtida a informação constante dos anexos III e VI e tratamento estatístico diverso (e.g.: cálculo da densidade populacional, estimativa do tamanho da população ou o exame de padrões).

4.3.4. Produtos

Sendo o conhecimento das espécies fundamental para estudos biogeográficos, ecológicos e para ações de gestão e conservação; não existindo informação suficiente para, de forma transversal, precisa e comparável, caracterizar, diagnosticar e monitorizar a espécie (*Taxus baccata*) e o habitat (DH 9580*); apresentamos os produtos a observar com a informação obtida através da caracterização inicial e monitorização (tabela 2).

O presente trabalho foi especialmente desenvolvido para colmatar a necessidade de uniformizar os parâmetros utilizados em diversos censos e programas de monitorização, em particular na Península Ibérica, e conciliar as práticas resultantes do atual conhecimento técnico e científico. O objetivo geral é de, através de um protocolo para avaliação e monitorização do habitat prioritário 9580, fornecer uma ferramenta sistematizada capaz de avaliar a evolução, as tendências ou a variação espacial da ocorrência de uma espécie ameaçada e do seu habitat.

As metodologias baseiam-se na avaliação da distribuição geográfica; identificação das características da biologia e ecologia; bem como na distribuição e diversidade (bio)geográficas da *Taxus baccata*.

Tabela 2. Produtos para avaliação das populações da *Taxus baccata*
Adaptado de Ervin, J. (2003); Jennings, *et al.*, (2003); Dhar, *et al.*, (2008); Stewart, *et al.*, (2008); APAS Floresta (2014); Portaria n.º 124/2014; Beatty, *et al.*, (2018)

INDICADORES	CRITÉRIOS E PARÂMETROS
Distribuição e Abundância	Localização Dimensão da população (ha) Superfície do habitat 9580* (ha) Cobertura (%) Abundância (n.º indivíduos/população) Densidade (n.º indivíduos/ha) Estrutura: idade (classes) sexo (classes) regeneração natural (classes <1,5 m) posição na massa (classes) orientação (classes) indivíduos isolados (distância entre indivíduos >300m) bosquete (>10 indivíduos, a <50m)
Observações Fenológicas	Estados fenológicos: rebentação floração frutificação Duração da fenofase
Observações Dendrométricas	Principais parâmetros: altura (m) diâmetro/perímetro na base (cm) diâmetro/perímetro a 130 cm (cm) forma (classes) ramificação (n.º)
Avaliação de Stresse	Doenças e Pragas Pressões: herbivoria pisoteio fogo corte/desrama outros projetos fenómenos meteorológicos extremos
Parâmetros Reprodutivos	Produção de sementes Sucesso da frutificação Viabilidade de sementes
Características do <i>Habitat</i>	Avaliação do solo: composição níveis de pH teor de humidade disponibilidade de água Cobertura do dossel Outras espécies vegetais Evolução biocenótica
Diversidade Genética	Marcadores genéticos Níveis de endogamia Fluxo genético Filogenia
Parâmetros ambientais	Dados climáticos: temperatura precipitação Disponibilidade de luz Teor de humidade do solo e/ou a (níveis de humidade)
Caracterização	Variabilidade genética da população Estado ecológico Superfície abrangida pelo habitat dentro da área de distribuição Conetividade entre indivíduos/núcleos/populações

5. Conclusões

Embora *Taxus baccata* tenha sido objeto de estudos muito diversos ao longo dos últimos anos, ainda subsistem aspetos que carecem de melhor exploração ou continuam por identificar.

Estudos adicionais podem fornecer informações sobre a história evolutiva, adaptação e potencial de conservação da espécie. A avaliação da variabilidade genética pode identificar populações distintas, melhorar a compreensão da conectividade entre populações e promover o desenvolvimento de estratégias eficazes de conservação, particularmente em habitats fragmentados ou isolados. Investigar as interações ecológicas com outras espécies ajudará a compreender potenciais dependências ecológicas, ou a adaptação às alterações climáticas. Uma melhor compreensão do sucesso reprodutivo, potenciais limitações e os fatores que influenciam os mecanismos de polinização, dispersão de sementes e germinação, melhorarão os esforços de conservação e restauro do *habitat*. Compreender padrões e taxas de crescimento e os fatores que influenciam a longevidade (e.g.: temperatura, precipitação), bem como identificar métodos de determinação da idade da *Taxus baccata* ajudarão a estimar sua resiliência, vulnerabilidade e capacidade de adaptação a mudanças e distúrbios ambientais, incluindo as alterações climáticas, cruciais para sua sobrevivência a longo prazo.

A pesquisa nessas áreas contribuirá para uma compreensão mais abrangente da biologia, ecologia e necessidades de conservação da *Taxus baccata*, auxiliando, em última análise, a sua gestão e proteção a longo prazo.

Os dados produzidos por diferentes investigadores, com metodologias e amostras muito diversas, não tem facilitado a visão global do Estado de Conservação dos teixos e dos teixedos na Península Ibérica. E a maioria dos estudos estão focados numa única localização ou população, perdendo-se a oportunidade de comparar semelhanças e diferenças e de partilhar informação.

Dos 3 níveis estratégicos referidos pela IUCN (2017), relativos a ações dirigidas a *Taxus baccata*, a “existência de um plano de ação para recuperação das populações” e “pesquisa e monitorização (trabalho de campo)” têm, nos últimos anos, um avanço significativo em Espanha, com elevado número de publicações técnicas e científicas e desenvolvimento de projetos de forma continuada desde 2004, encontrando-se previstas ações até 2026, como são exemplo os projetos LIFE Natureza (anexo IV). Em Portugal, o investimento tem surgido em períodos interpolados (2002-2006; 2013-2019)

(anexo IV), mantendo-se o elevado défice de conhecimento sobre esta espécie (*Taxus baccata*) (anexo VIII).

O Relatório previsto pelo artigo 17º da Diretiva 92/43/CEE para todos os Estados Membro - de elaboração obrigatória a cada 6 em 6 anos – tem como finalidade uma avaliação adequada dos progressos alcançados, designadamente do contributo da Rede Natura 2000 para a concretização dos objetivos visados pela Diretiva *Habitats*, nomeadamente assegurar a conservação dos habitats naturais e das espécies da flora e da fauna selvagens ameaçados. Este relatório constitui a única fonte de informação harmonizada, ainda que o grau de confiança da informação atualmente varie entre os Estados Membro.

Esta situação apresentou-se como um desafio: desenvolver um protocolo, que contenha informação básica, capaz de caracterizar uma espécie e identificar um habitat e ao mesmo tempo avaliar ameaças, com uma resolução passível de representação em quadrículas de 1 km².

Procurou-se que o trabalho fosse um ponto de partida na harmonização dos procedimentos de avaliação e de monitorização, facilmente adaptável à diversidade de circunstâncias de cada investigador, às especificidades dos diversos locais, com uma metodologia replicável e acessível a todas as localizações com presença de teixo (*Taxus baccata*), podendo integrar um repositório comum como o GBIF.

Tem, como mais-valia, a produção de informação fundamental para o relato do Estado de Conservação do habitat prioritário 9580* no âmbito da Diretiva 92/43/CEE ou da *Taxus baccata* nas Listas Vermelhas, que carecem de dados sólidos.

A constância e continuidade da monitorização permitirá identificar necessidades de intervenção, desenhar e planejar ações de conservação, na medida em que aumenta a compreensão sobre o comportamento e reação do teixo e dos teixedos, com um nível de detalhe que traduz características regionais, nacionais e ibéricas.

Referências Bibliográficas

- Alfa (2004). Ficha de caracterização ecológica e de gestão do Habitat 9580* Florestas mediterrâneas de *Taxus baccata*. In Relatório do Plano Setorial da Rede Natura 2000.
- <https://www.icnf.pt/api/file/doc/8108c807e3cf827a> (consultado em 21/06/2023).
- Albuquerque, J. P. M. (1982). Carta Ecológica 1/1000000. Atlas do Ambiente Digital. Direção Geral do Ambiente. Imprensa Instituto Hidrográfico.
- Allington-Jones, L., (2015) *Archaeological Journal*, 172 (2) 273–296 The Clacton Spear – The Last One Hundred Years
- Amaral Franco, J., Rocha, A. & Vasconcelos, M. T. (1971). Nova Flora de Portugal. Lisboa: [s.n.], (Lisboa: - Astória)
- Anthos (s.d.). Sistema de Información sobre las plantas de España.
- <http://www.anthos.es/> (consultado em 21/06/2023).
- Aranguren, B., Revedin, A., Amico, N., Cavulli, F., Giachi, G., Grimaldi, S., Macchioni, Nicola & Santaniello, F. (2018). Wooden tools and fire technology in the early Neanderthal site of Poggetti Vecchi (Italy). *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 115. 201716068. 10.1073/pnas.1716068115.
- Arenas-Castro, S., Gonçalves, J., Alves, P., Alcaraz-Segura, D., Honrado, J. P. (2018). Assessing the multi-scale predictive ability of ecosystem functional attributes for species distribution modelling. *PLoS One*. 2018 Jun 18;13(6):e0199292. doi: 10.1371/journal.pone.0199292. PMID: 29912933; PMCID: PMC6005496.
- Asociación Amigos del Tejo y las Tejedoras (AATT) (2021). Censo y caracterización de la Tejedera del Mosquito. Supervivencia y regeneración de una tejedora en la Reserva de la Biosfera de la Sierra del Rincón. ISBN: 978-84-121500-6-3. DL: SA-64-2021
- Averdieck, F. R. (1971). Zur postglazialen Geschichte der Eibe (*Taxus baccata* L.) in Nordwestdeutschland, *Flora*, Volume 160, Issue 1, 1971, Pages 28-E4, ISSN 0367-2530.
- [https://doi.org/10.1016/S0367-2530\(17\)31656-0](https://doi.org/10.1016/S0367-2530(17)31656-0).
- Azevedo, T. P. (Padre) (1692). *Memorias Ressuscitadas da Antiga Guimarães*. Porto, 1845. 1 vol.

- Bañares Baudet, A. & Blanca, G. & Güemes, J. & Moreno Saiz, J. & Ortiz, S. (2004). Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular de España. 2ª Edition. O.A.P.N., Ministerio de Medio Ambiente. ISBN: 9788480147064.
- Beck, P., Caudillo, G., de Rigo, D. & Tinner, W. (2016). *Betula pendula*, *Betula pubescens* and another Birches in Europe: Distribution, Habitat, Usage and Threats. In Portela-Pereira *et al.* (2021).
- Benham, S., Durrant, T., Caudullo, G. & de Rigo, D. (2016). *Taxus baccata* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. European Atlas of forest Tree Species. Publication Office of the European Union, Luxembourg.183.
- Blanco, E., Vasco, F., Abella, I & Cortes, S. (2008). Tejo y cultura: de la tradición etnobotánica a la farmacología científica. II Jornades sobre el Teix a la Mediterrània Occidental. Delegació de la Garrotxa de la Institució Catalana d'Història Natural. Fundació d'Estudis Superiors d'Olot.
- Brzeziecki, B. & Kienast, F. (1994). Classifying the life-history strategies of trees on the basis of the Grimian model. Forest Ecology and Management, Volume 69, Issues 1–3, 1994, Pages 167-187, ISSN 0378-1127.
[https://doi.org/10.1016/0378-1127\(94\)90227-5](https://doi.org/10.1016/0378-1127(94)90227-5).
- Capelo, J. & Jansen, J. (2013). Existe um Futuro para o teixo (*Taxus baccata* L.) na serra da Estrela? Associação Cultural Amigos da Serra da Estrela Dezembro 2013. Zimbro - Dezembro 2013
- Carapeto, A., Francisco, A., Pereira, P. & Porto M. (eds.). (2020). Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção «Botânica em Português», Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374 pp.
- Carvalho, A., Rebelo, A. & Dias, J. (1999). Distribuição e regeneração natural do Teixo no Parque Nacional da Peneda-Gerês e no Parque Natural Baixa Limia Serra-Xurê. Revista de Biologia 17(1): 43-49.
- Catarino, F. & Correia, A. I. (1992). As populações de *Taxus baccata* (teixo) na Serra da Estrela. Seminário Técnico Conservação da natureza na Serra da Estrela. SNPRCN, Lisboa: 9-13.
- Coleman, M. (2015). Oldest yew tree switches sex. Royal Botanic Garden Edinburgh.
<https://stories.rbge.org.uk/archives/17622> (consultado em 21/06/2023).

- Collen, B., Pettorelli, N., Baillie, J. E., & Durant, S. M. (2013). Biodiversity monitoring and conservation: bridging the gaps between global commitment and local action. *Biodiversity Monitoring and Conservation: Bridging the Gap between Global Commitment and Local Action*, 1-16.
- Comissão Europeia (2019). Gestão dos sítios Natura 2000. As disposições do artigo 6º da Diretiva “Habitats” (92/43/CEE). Luxemburgo: Serviço das Publicações da União Europeia.
- Comité de Padrões e Petições da UICN (2022). Diretrizes para o Uso das Categorias e Critérios da Lista Vermelha da UICN. Versão 15.1.
<https://www.iucnredlist.org/resources/redlistguidelines>
- Conselho da UICN. (2000). Categorias e Critérios para Listas Vermelhas. Versão 3.1, 2ª edição. Comissão de Sobrevivência de Espécies da UICN.
- Cortés, S., Vasco, F. & Blanco, E. (2000). El libro del Tejo (*Taxus baccata* L.). Un proyecto para su conservación. ARBA. Madrid.
- Costa, J. C., Aguiar, C., Capelo, J., Lousã, M. & Neto, C. (1999). Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea*, 0, 5-56.
- Couvet, D., Devictor, V., Jiguet, F., & Julliard, R. (2011). Scientific contributions of extensive biodiversity monitoring. *Comptes Rendus Biologies*, 334(5-6), 370-377.
- Departament de Territori i Sostenibilitat (2007). 9580* Boscs mediterranis de *Taxus baccata* (*). Generalitat de Catalunya. Servidor d'informació: Zones d'especial conservació. zec2.ctfc.cat/fitxa_habitats.php?id=9580*&codiRegio=MED
- Departamento de Agricultura, Ganaderia y Medio Ambiente (2011). 9580 Bosques Mediterráneos de *Taxus baccata* (*). Manual de Gestión del Habitat: ficha de manejo y conservacion. Gobierno de Aragon.
- Departamento de Gestão e Produção Florestal (2016). Espécies Arbóreas Indígenas em Portugal Continental. Guia de utilização. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I. P.
- DG Environment (2017). Reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory notes and guidelines for the period 2013–2018. Brussels. Pp 188.
- Dhar, A., Ruprecht, H., Klumpp, R., & Vacik, H. (2007). Comparison of ecological condition and conservation status of English yew population in two Austrian gene conservation forests. *Journal of Forestry research*, 18, 181-186.

- Dhar, A., Ruprecht, H., Vacik, H. (2008). Population viability risk management (PVRM) for in situ management of endangered tree species—A case study on a *Taxus baccata* L. population. *Forest Ecology and Management* 255 (2008) 2835–2845
- Direção de Conservação da Natureza e das Florestas do Norte (2016). Conservação dos Teixiais — Habitat prioritário da DH 9580* Florestas mediterrânicas de *Taxus baccata* - existentes no PNPG. Memória Descritiva. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.
- Direção Nacional de Gestão Florestal (2010). 5º Inventário Florestal Nacional. 2005-2006 Relatório Final. Autoridade Florestal Nacional. Lisboa
- Draper, D. & Marques, I. (2007). *Taxus baccata* en Portugal y sus perspectivas futuras frente al cambio global. Jornadas Internacionales sobre el tejo y las tejeiras en el Mediterráneo Occidental. Generalitat Valenciana Conselleria de Territori i Habitatge. I.S.B.N.: 978-84-482-4547-4 Depósito legal: A-179-2007
- Eaton, E., Caudillo, G., Oliveira, S. & de Rigo, D. (2016). *Quercus robur* and *Quercus petraea* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In Portela-Pereira *et al.* (2021).
- ETC/BD (2014). Article 17 Reporting – Assessments of conservation status at the EU biogeographical level - Public consultation. ETC/BD Technical paper 3/2014, Paris.
- European Commission. (2013). Interpretation Manual of European Union Habitats. EUR 28. Nature ENV B.3. April 2013. Brussel: DG Environment.
- European Environment Agency (2020). State of nature in the EU — Results from reporting under the nature directives 2013-2018. EEA Report, n.º 10/2020. ISSN 1725-9177.
<https://eunis.eea.europa.eu/habitats/10239> (consultado em 21/06/2023).
- Farjon, A. (2010). A Handbook of the World's Conifers. Koninklijke Brill, Leiden.
- Farjon, A. (2013). *Taxus baccata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T42546A117052436.
<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T42546A2986660.en>
(consultado em 21/06/2023).

- Ferreiro da Costa, J., Gómez-Orellana, L., Rodríguez Guitián, M. A., & Ramil-Rego, P. (2023). El hábitat Nat-2000 9580* Bosques mediterráneos de *Taxus baccata* en Galicia (NW Península Ibérica): caracterización, diagnosos y acciones concretas para su conservación. In: Ramil-Rego, P. Rodríguez Guitián, M. A., Ferreiro da Costa, J. & Gómez-Orellana, L. (eds.). Conservación y restauración de los bosques de tejo en Europa: 11-18. Monografías do IBADER, Serie Biodiversidade, Lugo.
- Flora-On. (2012-2019). Flora Interactiva de Portugal. Sociedade Portuguesa de Botânica.
<http://www.flora-on.pt/> (consultado em 21/06/2023).
- Franco, J. A. (1971). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. I. Edição do autor. Lisboa
- García, D. (2007b). Regeneración natural y conservación del tejo (*Taxus baccata* L.) en la cordillera Cantábrica: la importancia de las interacciones ecológicas. Jornadas Internacionales sobre el tejo y las tejeras en el Mediterráneo Occidental. Generalitat Valenciana Conselleria de Territori i Habitatge. I.S.B.N.: 978-84-482-4547-4 Depósito legal: A-179-2007
- Garcia-Cabral, I. & Patacho, D. (2016). Livro de resumos. Workshop Ibérico. Florestas mediterrânicas de *Taxus baccata*. Vila Real 2016.
- Gobierno de La Rioja (2016). Árboles singulares.
<https://www.larioja.org/medio-ambiente/en/biodiversidad/arboles-singulares-rioja/> (consultado em 21/06/2023).
- Gouveia, D. I. M. (2005). Inventariação do teixo (*Taxus baccata* L.) no Parque Natural da Serra da Estrela. Trabalho Complementar de Curso. Escola Superior Agrária. Instituto Superior Politécnico de Viseu.
- Guisan, A., Lehmann, A., Ferrier, S., Austin, M., Overton, J. M. C., Aspinall, R., & Hastie, T. (2006). Making better biogeographical predictions of species' distributions. *Journal of Applied Ecology*, 43(3), 386-392.
- Guisan, A., Tingley, R., Baumgartner, J. B., Naujokaitis-Lewis, I., Sutcliffe, P. R., Tulloch, A. I., ... & Buckley, Y. M. (2013). Predicting species distributions for conservation decisions. *Ecology letters*, 16(12), 1424-1435.

- Gurriarán, E. O. (2007). El Teixadal de Casaio. Jornadas Internacionales sobre el tejo y las tejas en el Mediterráneo Occidental. Generalitat Valenciana Conselleria de Territori i Habitatge. I.S.B.N.: 978-84-482-4547-4 Depósito legal: A-179-2007
- Hageneder, F. (2007). Yew: A History. Sutton Publishing. Stroud, Gloucestershire.
- Henriques, J. (1889). Exploração botânica em Portugal por Tournefort. Bol Soc. Brot. VII 191-262. Imprensa da Universidade Coimbra.
- Hindson, T. & Moir, A. (2023). The dendrochronological potencial of decayed yew wood. Dendrochronologia, Volume 79, 126087, ISSN 1125-7865.
<https://doi.org/10.1016/j.dendro.2023.126087>
- Honrado, J. P., Pereira, H. M. & Guisan, A. (2016). Fostering integration between biodiversity monitorinh and modelling. Journal of Applied Ecology, 53(5):1299-1304.
<https://doi.org/10.1111/1365-2664.12777>
- Houston Durrant, T., de Rigo, D., & Caudullo, G. (2016). Fagus sylvatica in Europe: Distribution, habitat, usage and threats. In J. San-Miguel-Ayanz, D. de Rigo, G. Caudullo, T. Houston Durrant, & A. Mauri (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species (pp. 94-95). JRC-EC.
- Hulme, P.E. (1996). Natural regeneration of yew (*Taxus baccata* L.): microsite, seed or herbivore limitation? Journal of Ecology (1996) 84: 853-861. British Ecological Society
- Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (s/d). Quadro de Ação Prioritária (QAP) para a Rede Natura 2000 em Portugal continental e espaço marítimo adjacente em conformidade com o artigo 8.º da Diretiva 92/43/CEE do Conselho, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens (Diretiva Habitats) no âmbito do Quadro Financeiro Plurianual para o período 2021-2027.
<https://www.icnf.pt/api/file/doc/ffb347af20df1daf> (consultado em 21/06/2023).
- Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (2007). Relatório Nacional da Diretiva Habitats. Avaliação do Estado de Conservação da Biodiversidade em Portugal (2001-2006).
<https://www.icnf.pt/api/file/doc/2a1294da4963308d> (consultado em 21/06/2023).

- Iszkuło, G. (2010). Success and failure of endangered trees species: low temperatures and low light availability affect survival and growth of European yew (*Taxus baccata* L.) seedlings. *Polish Journal of Ecology*. 58(2): 259-271.
- Iszkuło, G. (2011). Influence of biotic and abiotic factors on natural regeneration of European yew (*Taxus baccata* L.): A review. *Spanish Journal of Rural Development*: 1-6, 2011. DOI: 10.5261/2011.ESP2.01
- Iszkuło, G. & Boratyński, A. (2005). Different age and special structure of two spontaneous subpopulations of *Taxus baccata* as a result of various intensity of colonization process. *Flora* 200: 195-206.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.flora.2004.03.001>
- Iszkuło, G., & Boratyński, A. (2006). Analysis of the relationship between photosynthetic photon flux density and natural *Taxus baccata* seedlings occurrence. *Acta Oecologica*, 29(1), 78-84
- Iszkuło, G., Boratyński, A., & Didukh, Y., Romaschenko, K. & Pryazhko, N. (2005). Changes of population structure of *Taxus baccata* L. during 25 years in protected area (Carpathians, western Ukraine). *Polish Journal of Ecology*. 53. 13-23.
- Iszkuło, G., Didukh, Y., Giertych, M.J. *et al.* (2012). Weak competitive ability may explain decline of *Taxus baccata*. *Annals of Forest Science* (2012) 69:705–712.
<https://doi.org/10.1007/s13595-012-0193-4>
- Iszkuło, G. & Jasińska, A. K. (2004). Variation in sex expression in Polish and Ukrainian populations of *Taxus baccata* L.. *Dendrobiology*. 52: 29-32.
- IUCN. 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2013.1.
<http://www.iucnredlist.org>.
- IUCN. 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2017-2.
www.iucnredlist.org.
- Jansen, J. & Capelo, J. (2013). Existe Futuro para o teixo (*Taxus baccata* L.) na Serra da Estrela? *Zimbro*, dezembro, 20-36.
- Jorge, L. Garcia-Cabral, I. & Neiva, R. (2023). Produção Seminal de *Taxus baccata*. In: Ramil-Rego, P. Rodríguez Guitián, M. A., Ferreiro da Costa, J. & Gómez-Orellana, L. (eds.). *Conservación y restauración de los bosques de tejo en Europa*: 11-18. Monografías do IBADER, Serie Biodiversidade, Lugo.

- Juergens, N. (2006). "Monitoring of Biodiversity", In: Wilhelm Barthlott, K. Eduard Linsenmair, Stephan Porembski Eds. Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publisher, Oxford, UK [http://eolss.net].
- Kozáková, R., Šamonil, P., Kuneš, P., Novák, J., Kočár, P., & Kočárová, R. (2011). Contrasting local and regional Holocene histories of *Abies alba* in the Czech Republic in relation to human impact: Evidence from forestry, pollen and anthracological data. *The Holocene*, 21(3), 431-444.
- Krupiński KM, Noryśkiewicz AM & Nalepka D (2004) *Taxus baccata* L. – yew: Late glacial and holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps (ed. by M Ralska-Jasiewiczowa) W Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, Poland, pp. 209–215.
- Kýpet'ová, M., Walas, Ł., Jaloviar, P. & Iszkuło, G. (2018). Influence of herbivory pressure on the growth rate and needle morphology of *Taxus baccata* L. juveniles. *Dendrobiology*. 79: 10-19. 10.12657/denbio.079.002.
- Lence, C., González, A. M., Mata, A. & Acedo, C. (2011). Análisis del comportamiento fitosociológico del tejo (*Taxus baccata* L.) en el noroeste de la Península Ibérica. *Spanish Journal Of Rural Development*. 2(2), 7-22.
<https://doi.org/10.5261/2011.ESP2.02>
- Levrel, H., Fontaine, B., Henry, P. Y., Jiguet, F., Julliard, R., Kerbiriou, C., & Couvet, D. (2010). Balancing state and volunteer investment in biodiversity monitoring for the implementation of CBD indicators: A French example. *Ecological economics*, 69(7), 1580-1586.
- Lewandowski, A., Burczyk, J., & Mejnartowicz, L. (1995). Genetic structure of English yew (*Taxus baccata* L.) in the Wierchlas Reserve: implications for genetic conservation. *Forest Ecology and Management*, 73 (1-3): 221-227.
- Linares, J. C. (2013). Shifting limiting factors for population dynamics and conservation status of the endangered English yew (*Taxus baccata* L., Taxaceae). *Forest Ecology and Management*, 291, 119-127.
- Lindenmayer, D. B., Likens, G. E., Andersen, A., Bowman, D., Bull, C. M., Burns, E., ... & Wardle, G. M. (2012). Value of long-term ecological studies. *Austral Ecology*, 37(7), 745-757.

- Lobo, C., Gonçalves, C., & Dias, R. (2022). Unveiling the provenance of cultivated. Museu de História Natural do Funchal. Boletim Vol. LXXII (2022), Art. 363: 13-20
<http://boletim.cm-funchal.pt>
- Lyubenova, M., Mirchev, S., & Nedelchev, R. (2001). Dendrochronological investigation of *Taxus baccata* L. from the Common Yew-Beech forests in" Central Balkan" National Park. In Study, conservation and utilisation of forest resources. Proceedings of the Third Balkan Scientific Conference, Sofia, Bulgaria, 2-6 October 2001. Volume I (pp. 108-115). Forest Research Institute.
- Maroso, F., Vera, M., Ferreiro, J., Mayol, M., Riba, M., Ramil-Rego, P., Martínez, P. & Bouza C. (2021). Genetic diversity and structure of *Taxus baccata* from the Cantabrian-Atlantic area in northern Spain: A guide for conservation and management actions. Forest Ecology and Management, Volume 482, 2021, 118844, ISSN 0378-1127.
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118844>
- Médail, F. (2004). Atlas y libro rojo de la flora vascular amenazada de España, A. Bañares, G. Blanca, J. Güemes, JC Moreno & S. Ortiz (eds.), General de Conservación de la Naturaleza, Madrid (2003). Ecologia Mediterranea, 30(2), 247-247.
- Neiva, R., Pinto-Gomes C. & Marques, S. (2005). Acções de Recuperação e Gestão do Habitat "Florestas Mediterrâneas de *Taxus baccata*" na Serra da Estrela. 5º Congresso Florestal Nacional – A Floresta e as gentes. Actas das comunicações. Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais. Instituto Politécnico de Viseu.
<http://www.esac.pt/cernas/cfn5/docs/T5-37.pdf>.
- Nichols, J. D., & Williams, B. K. (2006). Monitoring for conservation. Trends in ecology & evolution, 21(12), 668-673.
- Olano, E. (2004). El tejo y el teixadal de Casaio (Ourense). Deputación Ourense.
- Peñalba (1994). Holocene vegetation in north Spain. Journal of ecology 82: 815-832.
- Perrin, P. M., Kelly, D.L. & Mitchell, F. J. G. (2006). Long-term deer exclusion in yew-wood and oakwood habitats in southwest Ireland: natural regeneration and stand dynamics. Forest Ecology and Management 236: 356-367.
- Pimenta, M. L. S. (1989). Alguns dados sobre a distribuição do teixo, na serra do Gerês e a necessidade de medidas de conservação. Atas do II Congresso de Áreas Protegidas. Lisboa.

- Portela-Pereira, E. (2019). *Taxus baccata* L. – Portal de Dados da Lista Vermelha da Flora. Flora-On: Flora de Portugal Interativa, Sociedade Portuguesa de Botânica. <http://www.floraon.pt/#wTaxus+baccata> (consultado em 21/06/2023).
- Portela-Pereira, E., Fonseca, J. P. & Neto, C. (2014). *Taxus* – Restauring Yew Thickets [9580* Mediterranean *Taxus baccata* Woods] - Relatório Intercalar de caracterização do Habitat. Project LifeTaxus, quercus, CEG-IGOT-UL. Janeiro 2014.
- Portela-Pereira, E., Monteiro-Henriques, T., Casas, C., Forner, N., Garcia-Cabral, I., Fonseca, J. P., & Neto, C. (2021). Teixedos no Noroeste da Península Ibérica. *Finisterra*, 56(117), 127–150
<https://doi.org/10.18055/Finis18102>
- Ramil-Rego, P. Rodríguez Guitián, M. A., Ferreiro da Costa, J. & Gómez-Orellana, L. (eds.), (2023). Conservación y restauración de los bosques de tejo en Europa: 11-18. Monografías do IBADER, Serie Biodiversidade, Lugo
- Rios-Garaizar, J., López-Bultó, O., Iriarte, E., Pérez-Garrido, C., Piqué, R. *et al.* (2018). A Middle Palaeolithic wooden digging stick from Aranbaltza III, Spain. *PLoS ONE*, 13(3), pp.e0195044. 10.1371/journal.pone.0195044. hal-01766208.
- Rodrigues, M. C. (2020). O Uso de Materiais Vegetais em Castanheiro do Vento, Horta do Douro, Vila Nova de Foz Côa. Dissertação de Mestrado em Arqueologia e Território apresentada à Faculdade de Letras. Universidade de Coimbra.
<http://hdl.handle.net/10316/93794>
- Rodríguez Guitián, M., Ramil-Rego, P., Díaz Varela, R., & Pereira-Espinel Plata, J. & Real, C. (2011). Los bosques dominados por *Taxus baccata* L. del extremo occidental de la Cordillera Cantábrica: caracterización ecológica, valor de conservación y amenazas. IX Coloqui Internacional de Botànica Pirenaico-Cantàbrica. Ordino (Andorra). Volume: Botànica Pirenaico-Cantàbrica. Actes del IX Colloqui Internacional de Botànica Pirenaico-Cantàbrica: 367-378.
- Ruprecht, H., Dhar, A., Aigner, B., Oitzinger, G., Klumpp, R., Vacik, H. (2009). Structural diversity of English yew (*Taxus baccata* L.) populations. *Eur J Forest Res* (2010) 129:189–198 DOI 10.1007/s10342-009-0312-4

- Sanchez-Martinez, P., Marcer, A., Mayol, M. & Riba, M. (2021). Shaping the niche of *Taxus baccata*, a modelling exercise using biologically meaningful information. *Forest Ecology and Management*, Volume 501, 2021, 119688, ISSN 0378-1127, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119688>
- Sanz, R., Pulido, F., Abel, D., Jiménez, L., Martín, A. M. , Martín, M. , Giménez, J. C. & Moreno, G. (2007). Distribución y demografía de un relicto de montaña: el tejo (*Taxus baccata*) en Extremadura. *Jornadas Internacionales sobre el tejo y las tejas en el Mediterráneo Occidental*. Generalitat Valenciana Conselleria de Territori i Habitatge. I.S.B.N.: 978-84-482-4547-4 Depósito legal: A-179-2007
- Sanz, R., Pulido, F., & Nogués-Bravo, D. (2009). Predicting mechanisms across scales: amplified effects of abiotic constraints on the recruitment of yew *Taxus baccata*. *Ecography*, 32(6), 993-1000.
- Schirone, B., Ferreira, R. C., Vessella, F., Schirone, A., Piredda, R., & Simeone, M. C. (2010). *Taxus baccata* in the Azores: a relict form at risk of imminent extinction. *Biodiversity and Conservation*, 19, 1547-1565.
- Schwendtner, O. (2008). Supervivencia y crisis del tejo (*Taxus baccata* L.) en el área cantábrica. II Jornades sobre el Teix a la Mediterrània Occidental: celebrades el 26, 27 i 28 de juny de 2008: Olot / [edició a cura d'Antònia Caritat]. Institució Catalana d'Història Natural; 1) Tapa blanda – 1 enero 2011
- Schwendtner, O., Miñambres, L. & Cárcamo, S. (2007). Problemática de conservación de las poblaciones de tejo (*Taxus baccata* L.) en Navarra. Propuesta de un Plan de gestión regional para el tejo. El tejo en el Mediterráneo Occidental. *Jornadas Internacionales sobre el tejo y las tejas en el Mediterráneo Occidental*. (Serra, L. ed.). Generalitat Valenciana Conselleria de Territori i Habitatge. I.S.B.N.: 978-84-482-4547-4 Depósito legal: A-179-2007
- Schmidt, A.M. & Van der Sluis, T. (2021). Improving the availability of data and information on species, habitats and sites. *E-BIND Handbook (Part A)*. Wageningen Environmental Research/ Ecologic Institute /Milieu Ltd. Wageningen, The Netherlands.
- Serra, L (ed). (2007). Conclusiones de las primeras jornadas sobre el tejo y las tejas en el mediterráneo occidental. (ALCOI 2006). El Tejo en el Mediterráneo Occidental. *Jornadas Internacionales sobre el tejo y las tejas en el Mediterráneo Occidental*. Generalitat Valenciana Conselleria de Territori i Habitatge. I.S.B.N.: 978-84-482-4547-4 Depósito legal: A-179-2007

- Serra, L. (2009). 9580 Bosques mediterráneos de *Taxus baccata* (*). En: V.V. A.A., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Dirección General de medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid. 64 pp.
- Serra, L. & Garcia-Marti, X. (2008). Distribución del tejo (*Taxus baccata* L.) en España. II Jornades sobre el Teix a la Mediterrània Occidental : celebrades el 26, 27 i 28 de juny de 2008 : Olot / [edició a cura d'Antònia Caritat]. Institució Catalana d'Història Natural; 1) Tapa blanda – 1 enero 2011
- Sousa-Silva, R., Alves, P., Honrado, J., & Lomba, A. (2014). Improving the assessment and reporting on rare and endangered species through species distribution models. *Global Ecology and Conservation*, 2, 226-237.
- Sousa-Uva, J. (2015). 6º Inventário Florestal Nacional. 2015 Relatório Final. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas.
- Sousa, T. (1909). Serra do Gerez. Pág. 104-105.
- Svenning, J.C., Magard, E. (1999). Population ecology and conservation status of the last natural population of English yew *Taxus baccata* in Denmark. *Biological Conservation* 88: 173-182.
- Szwagrzyk, J., Szewczyk, J., & Bodziarczyk, J. (2001). Dynamics of seedling banks in beech forest: results of a 10-year study on germination, growth and survival. *Forest Ecology and Management*, 141(3), 237-250.
- Tereso, J. P., Vaz, F. C., Pereira, S., Mateos, R., & Pereira, J. A. (2018). Recursos vegetais num sítio rural: dados arqueobotânicos no sítio romano da Foz da Ribeira do Poio (Mogadouro, Nordeste de Portugal). In A. C. Roque, C. J. d. Melo, I. Amorim, J. G. d. Freitas, & M. M. Torrão (Eds.), *Alterações Ambientais em Perspetiva Histórica* (pp. 149-179). Porto: CITCEM – Centro de Investigação Transdisciplinar Cultura, Espaço e Memória.
- Tittensor, R. M. (1980). Ecological history of yew *Taxus baccata* L. in southern England. *Biological Conservation*, 17(4): 243-265.
- Thomas, P. (2008). Response of *Taxus baccata* to environmental factors. II Jornades sobre el Teix a la Mediterrània Occidental. celebrades el 26, 27 i 28 de juny de 2008. Olot / [edició a cura d'Antònia Caritat]. Institució Catalana d'Història Natural. 1) Tapa blanda – 1 enero 2011

- Thomas, P. & Polwart, A. (2003). *Taxus baccata* L. Biological Flora of the British Isles. List Br. Vasc. Pl. (1958) no. 35, 1. Journal of Ecology 2003. 91, pp. 489–524
- Tomppo, E. (2006). The Finnish Nacional Forest Inventory. In Forest Inventory. Methodology and Application, editado por Kangas, A. e Maltano, M., Dordrecht, Springer, pp. 189-194
- Uzquiano, P., Allué, E., Antolín, F., Burjachs, F., Picornell, LL., Piqué, R., Ruiz-Alonso, M. & Zapata, L. (2014a). El tejo en el suroeste de Europa: historia holocena de una especie emblemática a partir de datos polínicos y arqueobotánicos. Actes de les IV Jornades Internacionals del Teix. Monestir de Poblet. 23-25 / 10 / 2014. ISBN: 978-84-608-6780-7
- Uzquiano, P., Allué, E., Antolín, F., Casas, F., Picornell Gelabert, L., & Piqué, R. & Zapata, L. (2014b). All about yew: on the trail of *Taxus baccata* in SW Europe by means of integrated archaeobotanical and ethnographical studies. Vegetation History and Archaeobotany. 24. 10.1007/s00334-014-0475-x.
- Vaquero de La Cruz, J. & Sauce, S. (2007). Conservación del tejo (*Taxus baccata* L.) en España. Jornadas Internacionales sobre el tejo y las tejeras en el Mediterráneo Occidental. Generalitat Valenciana Conselleria de Territori i Habitatge. I.S.B.N.: 978-84-482-4547-4 Depósito legal: A-179-2007
- Valdés, A. (2006). Variabilidad interanual en la dispersión y la depredación de semillas de árboles ornitócoros en acebedas cantábricas. Tesis de licenciatura, Universidad de Oviedo, citado por García (2007).
- Vasco, F., Cortés, S. & Blanco, E. (2007). Distribución del tejo en Castilla-La Mancha. Jornadas Internacionales sobre el tejo y las tejeras en el Mediterráneo Occidental. Generalitat Valenciana Conselleria de Territori i Habitatge. I.S.B.N.: 978-84-482-4547-4 Depósito legal: A-179-2007
- Wilson, P., Buonopane, M., & Allison, T. D. (1996). Reproductive biology of the monoecious clonal shrub *Taxus canadensis*. Bulletin of the Torrey Botanical Club, 7-15.

Outras fontes consultadas

- Àguila, V., Caritat, A., Rios, A., Casals, P., Guixé, D. & Camprodon, J. (2014). Cambios futuros esperados en la distribución de *Taxus baccata* L. en Catalunya según la variación climática prevista. Actes de les IV Jornades Internacionals del Teix. Monestir de Poblet. 23-25 / 10 / 2014. ISBN: 978-84-608-6780-7
- Albert, M. J., Bañares, Á., Copete, M. Á., Escudero, A., Ferrandis, P., Iriondo, J. M., ... & Torres, E. (2011). Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Manual de metodología del trabajo corológico y demográfico. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Alonso, A., Fernández-Manso, A., Artime, I. & Valbuena, L. (2014). Situación actual de las tejedas de los Montes Aquilianos. Actes de les IV Jornades Internacionals del Teix. Monestir de Poblet. 23-25 / 10 / 2014. ISBN: 978-84-608-6780-7
- Andrés Ros, J. V., Fabregat, C., López Udiás, S., Aparicio, J. M., Prada, A., Martínez Llistó, J., García Martí, X., Serena, V., López Martos, J., Herreros, R., Marzo, A., Cerdán, V., Bayarri, X., Bosch, F., Gómez Talens, J. & Zreik, C. (2007). Censos y caracterizaciones de tejedas de la Comunidad Valenciana. Jornadas Internacionales sobre el tejo y las tejeras en el Mediterráneo Occidental. Generalitat Valenciana Conselleria de Territori i Habitatge. I.S.B.N.: 978-84-482-4547-4 Depósito legal: A-179-2007
- Arberas Mendibil, E. & Latorre García, I. (2014). Distribución y tamaño poblacional del tejo (*Taxus baccata* L.) en el municipio de Ayala (Álava), norte de España. Actes de les IV Jornades Internacionals del Teix. Monestir de Poblet. 23-25 / 10 / 2014. ISBN: 978-84-608-6780-7
- Arenas-Castro, S., Regos, A., Martins, I., Honrado, J., & Alonso, J. (2022). Effects of input data sources on species distribution model predictions across species with different distributional ranges. *Journal of Biogeography*, 49(7), 1299-1312.
- Associação de Produtores Florestais do Paul (2006). Serra da Estrela. Gestão e Conservação de Habitats Prioritários. Projeto n.º LIFE02/NAT/P/8478. Relatório Final.
- Aviso n.º 8, de 14 de julho de 2009. Diário da República, II série.
Classifica o *Taxus baccata* L. da Biblioteca da Gulbenkian, Bragança. Processo n.º NKJ1/536.

- Balaguer-Romano, R., Fernández-González, P., Alcaide, A., Braschi, J. & Vasco-Encuentra, F. (2021). The mosquito yew Wood: Survey and analysis of mediterranean *Taxus baccata* L. woods (habitat 9580*). Forest Systems. 31. eSC03. 10.5424/fs/2022311-18644.
- Berastegi, A., Van Dort, K. & Schwendtner, O. (2011). Valor de conservación de la flora y la vegetación de las Sierras de Urbasa-Andia (Navarra). Berastegui & col. Jornadas de Alcoy.
- Bernal González, R. (2014). Censo e inventariado de tejo (*Taxus baccata* L.) en la garganta del alto Manzanares. Actes de les IV Jornades Internacionals del Teix. Monestir de Poblet. 23-25 / 10 / 2014. ISBN: 978-84-608-6780-7
- Blanco, E., Cortés, S. & Vasco, V. (2007). El tejo en la Comunidad de Madrid: Distribución y situación actual. Jornadas Internacionales sobre el tejo y las tejas en el Mediterráneo Occidental. Generalitat Valenciana Conselleria de Territori i Habitatge. I.S.B.N.: 978-84-482-4547-4 Depósito legal: A-179-2007
- Blanco, E. & Vasco, F. (2014). Treinta años trabajando con el tejo. Actes de les IV Jornades Internacionals del Teix. Monestir de Poblet. 23-25 / 10 / 2014. ISBN: 978-84-608-6780-7
- Burgarella, C., Berganzo, E., Zabal-Aguirre, M., Prada, A., Iglesias, S., Riba, M., Mayol, M., Giovanni Giuseppe, V. & González-Martínez, S. (2011). Aspectos genéticos y demográficos de *Taxus baccata* en la red de parques nacionales.
- Burgarella, C., Berganzo, E., Zabal-Aguirre, M., Prada, A., Iglesias, S., Riba, M., Mayol, M., Vendramin, G. G. & González-Martínez, S. C. (2021). Aspectos genéticos y demográficos de *Taxus baccata* en la red de Parques Nacionales. Proyectos de investigación en parques nacionales: 2007-2010
- Camprodon, J., Casals, P., Caritat, A., Guixé, D., Rios, A. I., Buqueras, X., Reverté, J., Sánchez, S., Argerich, G. & García Martí, X. (2014). Life TAXUS, proyecto para la conservación del hábitat del tejo en Catalunya. Objetivos, metodologías y primeros resultados. Actes de les IV Jornades Internacionals del Teix. Monestir de Poblet. 23-25 / 10 / 2014. ISBN: 978-84-608-6780-7
- Camprodon J., Guixé D., Casals P., Caritat, A., Buqueras X., García Martí X., Reverté J., Rios A. I., Beltrán M., Llovet J., Taüll M., Vives A., Àguila V. & Casas C. (2016). Conservación de las tejedales mediterráneas. Manual de buenas prácticas. Proyecto Life TAXUS. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya.

- Caritat, A. & Bas, J. M. (2007). Estado actual y regeneración de *Taxus baccata* en Catalunya. Jornadas Internacionales sobre el tejo y las tejas en el Mediterráneo Occidental. Generalitat Valenciana Conselleria de Territori i Habitatge. I.S.B.N.: 978-84-482-4547-4 Depósito legal: A-179-2007
- Caritat, A., Bas, J. M. & Sala, E. (2008). Localització del teix a catalunya i proves experimentais per a la seva conservació. II Jornades sobre el Teix a la Mediterrània Occidental : celebrades el 26, 27 i 28 de juny de 2008 : Olot / [edició a cura d'Antònia Caritat]. Institució Catalana d'Història Natural ; 1) Tapa blanda – 1 enero 2011
- Caritat, A., Rios, A., Guixé, D., Camprodon, J., Casals, P., Martín, S., Coll, L., Casas, C. & Aguila, V. (2014). Distribution and typification of yew tree in Catalonia. Actes de les IV Jornades Internacionals del Teix. Monestir de Poblet. 23-25 / 10 / 2014. ISBN: 978-84-608-6780-7
- Carreras, J., Carrillo, E., Ferré, A., Masalles, R. M., Mercadé, A., Pérez-Haase, A., Vilar, L., Mercadal, G., Aymerich, P., Guardiola, M. & Salvat, A. (2015). Manual dels habitats de Catalunya. Volum VI. 4 Boscos. Generalitat de Catalunya. Departament de Territori i Sostenibilitat
- Casals, P., Camprodon, J., Caritat, A., Rios, A.I., Guixé, D., Garcia-Martí, X., Martín-Alcón, S. & Coll, L. (2015). Forest structure of Mediterranean yew (*Taxus baccata* L.) populations and neighbor effects on juvenile yew performance in the NE Iberian Peninsula. Forest Systems, Volume 24, Issue 3, e042, 10 pages.
<http://dx.doi.org/10.5424/fs/2015243-07469>
- Ceder Axarquía (2008). 10 años de estudio sobre *Taxus baccata* (tejo) y la sierra de Tejeda
- Cedro, A., & Iszkuło, G. (2011). Do females differ from males of European yew (*Taxus baccata* L.) in dendrochronological analysis?. Tree-Ring Research, 67(1), 3-11.
- CESEFOR (2019). Propuesta de actuaciones de conservación de *Taxus baccata* en León. Actuaciones de conservación dentro de la ZEC “Sierra de los Ancares” (ES4130010) en la provincia de León. LIFE baccata. Conservando y restaurando los bosques de tejo de la Cordillera Cantábrica. Fundación Centro de Servicios y Promoción Forestal.

- Charco, J. (2007). Biogeografía del tejo (*Taxus baccata* L.) en el norte de África. Jornadas Internacionales sobre el tejo y las tejeras en el Mediterráneo Occidental. Generalitat Valenciana Conselleria de Territori i Habitatge. I.S.B.N.: 978-84-482-4547-4 Depósito legal: A-179-2007
- Chybicki, I. J. & Oleksa, A. (2018). Seed and pollen gene dispersal in *Taxus baccata*, a dioecious conifer in the face of strong population fragmentation. *Annals of Botany*, Volume 122 (3): 409-421.
<https://doi.org/10.1093/aob/mcy081>
- Colomina, D., Hernández, L. & Melero, M. (2014). Proyecto “Recuperación de la Tejeda del Barranco del Hocino (Riba de Saelices, Guadalajara)”. Actes de les IV Jornades Internacionals del Teix. Monestir de Poblet. 23-25 / 10 / 2014. ISBN: 978-84-608-6780-7
- Costa, J. C., Neto, C., Aguiar, C., Capelo, J., Espírito Santo, M. D., Honrado, J., Pinto-Gomes, C., Monteiro-Henriques, T., Sequeira, M. & Lousã, M. (2012). Vascular plant communities in Portugal (Continental, the Azores and Madeira). *Global geobotany – International Journal of Geobotanical Science*, 2, 1-180.
<https://doi.org/10.5616/gg120001>.
- Costa Pérez, J. C. (2007). Distribución y ecología de las tejedas en Andalucía: Propuesta de actuaciones de Conservación, Regeneración y Restauración. Jornadas Internacionales sobre el tejo y las tejeras en el Mediterráneo Occidental. Generalitat Valenciana Conselleria de Territori i Habitatge. I.S.B.N.: 978-84-482-4547-4 Depósito legal: A-179-2007
- Cross, J. & Lynn, D. (2013). Results of a monitoring survey of yew woodland. *Irish Wildlife Manuals*, N.º 72. National Parks and Wildlife Service, Department of the Arts, Heritage and the Gaeltacht, Ireland.
- Decreto-Lei n.º 28 468, de 15 de fevereiro de 1938.
Regula o arranjo, incluindo o corte e a derrama, das árvores em jardins, parques, matas ou manchas de arvoredos existentes nas zonas de proteção de monumentos nacionais, edifícios de interesse público do Estado de reconhecido valor arquitetónico.
- Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro.
Procede à revisão da transposição para o direito interno das seguintes diretivas comunitárias:

a) Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril (Diretiva aves), alterada pelas Diretivas n.º 91/244/CEE, da Comissão, de 6 de março, 94/24/CE, do Conselho, de 8 de junho, e 97/49/CE, da Comissão, de 29 de junho;

b) Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio (Diretiva *habitats*), com as alterações que lhe foram introduzidas pela Diretiva n.º 97/62/CE, do Conselho, de 27 de outubro.

Visa contribuir para assegurar a biodiversidade, através da conservação ou do restabelecimento dos habitats naturais e da flora e da fauna selvagens num estado de conservação favorável, da proteção, gestão e controlo das espécies, bem como da regulamentação da sua exploração (Regime Jurídico de Proteção de Espécies).

Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro.

Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, que aprova o regime jurídico da conservação da natureza e da biodiversidade.

Deforce, K. & Bastiaens, J. (2007). The holocene history of *Taxus baccata* (yew) in Belgium and neighbouring regions. *Belgian Journal of Botany*, 140(2), 222–237.

<http://www.jstor.org/stable/20794641>

Devaney, J.L., Jansen, M.A.K. (2023). Environmental and vegetation factors influencing natural regeneration of yew (*Taxus baccata* L.) in Irish forests. In: Ramil-Rego, P. Rodríguez Guitián, M. A., Ferreiro da Costa, J. & Gómez-Orellana, L. (eds.). *Conservación y restauración de los bosques de tejo en Europa*: 11-18. Monografías do IBADER, Serie Biodiversidade, Lugo.

Devaney, J.L., Jansen, M.A.K., Whelan, P.M. (2013). Spatial patterns of natural regeneration in stands of English yew (*Taxus baccata* L.); Negative neighbourhood effects. *Forest Ecology and Management* 321 (2014) 52–60.

Devilliers, P., & Devilliers-Terschuren, J. (1996). A classification of Palaearctic habitats (N.º 18-78). Council of Europe.

Devy-Vareta, N. (1986). Para uma geografia histórica da floresta portuguesa. Do declínio das matas medievais à política florestal do renascimento (séc. XV e XVI). *Revista da Faculdade de Letras – Geografia. I Série, Vol. I, Porto, 1986, p. 5 a 37*

Dhar, A., Vacik, H., Ruprecht, H., & Klumpp, R. (2013). Population Dynamics of Endangered English Yew (*Taxus baccata* L.): Implication for Conservation and Management. In book: *Endangered Species: Habitat, Protection and Ecological Significance*. 1. Nova Science Publishers

Diário da República n.º 120, de 24 de maio de 2000, II série.

Classifica o *Taxus baccata* L. da Vila de Teixoso, Quinta de S. João, Covilhã.
Processo n.º NKJ1/352.

Diário da República n.º 151, de 3 de julho de 2003. II série.

Classifica o *Taxus baccata* L. da Loureiro de Silgueiros, Viseu. Processo n.º NKJ1/421.

Diário da República n.º 100, de 28 de abril de 2004. II série.

Classifica dois *Taxus baccata* L. do Jardim do Cabo, S. João da Pesqueira.
Processo n.º NKJ1/432 e n.º KNJ1/435.

Diário da República n.º 115, de 18 de junho de 2018. II série

Classifica o *Taxus baccata* L. do jardim Braancamp Freire (Campo dos Mártires da Pátria), Lisboa. Processo n.º AIP110656071.

Diário da República n.º 29, de 11 de fevereiro de 2021. II série

Classifica o *Taxus baccata* L. do Jardim do Palacete Brumester, Porto. Processo n.º AIP131218881.

Diário do Governo n.º 164, de 15 de julho de 1953. II série.

Classifica o *Taxus baccata* L. do Museu do Brinquedo, Solar de Santa Rita, Seia.
Processo n.º NKJ1/114.

Diário do Governo n.º 13, de 16 de janeiro de 1974. II série.

Classifica o *Taxus baccata* L. do Lugar da Tranginha, Quinta do Albergue, Bragança. Processo n.º NKJ1/151.

Dirección General de Medio Natural (2015). Situación y Conservación de tejos (*Taxus baccata*) y tejedas (hábitat 9580) en la Comunitat Valenciana. Servicio de Vida Silvestre. 01/201, Pp. 1 - 35. Febrero 2015. Ciutat Administrativa 9 d'Octubre Torre 1 C/ Castán Tobeñas, 77 46018 València.

Diretiva 92/43/CEE do Conselho, de 21 de maio.

Relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens.

Dovčiak, M. (2002). Population dynamics of the endangered English yew (*Taxus baccata* L.) and its management implications for biosphere reserves of the Western Carpathians. Young Scientist Award, 1-43.

- Durán Gómez, J. A., Berzosa Aránguez, J., Blanco Castro, E., Ceballos Horna, A., Goñi Hernando, J., Valdeolivas Bartolomé, G. & Varas Cobo, J. (2019). Adiciones y Revisiones del Catálogo de la Flora Vascular de Cantabria, II. Flora Montiberica. Vol. 75 Valencia, XI-2019. DOI vol. 75: 10.13140/RG.2.2.10971.92962
- Escudero, A. (2014). Facing to the Change: stabilizing mechanisms from the individual to the community. Actes de les IV Jornades Internacionals del Teix. Monestir de Poblet. 23-25 / 10 / 2014. ISBN: 978-84-608-6780-7
- Farris, E. & Filigheddu, R. (2008). Effects of browsing in relation to vegetation cover on common yew (*Taxus baccata* L.) recruitment in Mediterranean environments. Plant Ecology 199: 309-318.
- Farris, E.; Fenu, G., & Bacchetta, G. (2012). Mediterranean *Taxus baccata* woodlands in Sardinia: a characterization of the EU priority habitat 9580. Phytocoenologia 41(4): 231-246.
- Fernández González, P., Fernández Morcuende, A., García Gomariz, E., Rodríguez Rivas, J., Sánchez Amador, E., Vasco Encuentra, F. (2014). Los matriarcados del tejo en la Sierra de Francia. Dinámica y ecología de las nuevas poblaciones conocidas en el sistema central. Actes de les IV Jornades Internacionals del Teix. Monestir de Poblet. 23-25 / 10 / 2014. ISBN: 978-84-608-6780-7
- Fernández-Manso, A., Martínez, C. & Nespral A. (2012). Patrimonio Secreto. Cultura y Biodiversidad del Tejo en la Cuenca del Sil. Asociación A Mortera. ISBN 978-84-15535-09-6.
- Ferreras Jiménez, N., Muñoz Centeno, L. M., Santos Vicente, M. & Rico Hernández, E. (2016). *Taxus baccata*. Fichas de recopilación de información sobre las especies incluidas en el Decreto 63/2007. Flora Protegida [Internet]. <http://jcy1.plumtic.es/index.php/flora-protegida> (consultado em 21/06/2023).
- Forest Science Center of Catalonia. (2016). Conservación de las Tejedas Catalanas. Informe Layman. LIFE+ NAT/ES/711 Taxus
- Fórum Florestal – Estrutura Federativa da Floresta Portuguesa (2003). O teixo. Centro de Interpretação da Serra da Estrela – CISE – n.º 4 Outono de 2003

Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez para los Espacios Naturales (s/d). Gestión forestal para conservar el tejo ("*Taxus baccata*") en el Parque Natural y Reserva de la Biosfera del Montseny.

[www.wikiconservacion.org/wiki/index.php/Gestión_forestal_para_conservar_el_tejo_\(%27%27Taxus_baccata%27%2\) en el Parque Natural y Reserva de la Biosfera del Montseny.](http://www.wikiconservacion.org/wiki/index.php/Gestión_forestal_para_conservar_el_tejo_(%27%27Taxus_baccata%27%2) en el Parque Natural y Reserva de la Biosfera del Montseny.)

Garbarino M., Weisberg, P.J., Bagnara, L., Urbinati, C. (2015). Sex-related spatial segregation along environmental gradients in the dioecious conifer, *Taxus baccata*. *Forest Ecology and Management* 358: 122–129. doi: 10.1016/j.foreco.2015.09.009.

García, D. (2007a). Biogeografía del tejo (*Taxus baccata* L.) en el norte de África. Jornadas Internacionales sobre el tejo y las tejeras en el Mediterráneo Occidental. Generalitat Valenciana Conselleria de Territori i Habitatge. I.S.B.N.: 978-84-482-4547-4 Depósito legal: A-179-2007

García, D., Martínez, D. & Lavabre, J. E. (2014). Regeneración del tejo en las montañas cantábricas: ampliando el enfoque a través del espacio, el tiempo y la complejidad ecológica. Actes de les IV Jornades Internacionals del Teix. Monestir de Poblet. 23-25 / 10 / 2014. ISBN: 978-84-608-6780-7

García, D. & Obeso, J.R. (2003). Facilitation by herbivore mediated nurse plants in a threatened tree, *Taxus baccata*: local effects and landscape level consistency. *Ecography* 26: 739-750.

García, D., Zamora, R., Hódar, J. A., Gómez, J. M. & Castro, J. (2000). Yew (*Taxus baccata* L.) regeneration is facilitated by fleshy-fruited shrubs in Mediterranean environments, *Biological Conservation*, Volume 95(1): 31-38, ISSN 0006-3207. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(00\)00016-1](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(00)00016-1).

Garcia-Cabral, I., Neiva, R., Portela-Pereira, E. & Monteiro, T. (2017). Plano de Conservação Pós-LIFE do Projeto LIFE12 NAT/PT/000950. Restaurar Bosquetes de Teixo

Garcia-Cabral, I. & Patacho, D. (2017). Relatório Final do projeto LIFE12 NAT/PT/000950

Garcia-Cabral, I., Patacho, D., Portela-Pereira, E., Crespí, A. L. & Monteiro, T. (2016). Relatório para leigos. Projecto LIFE+12 NAT/PT000950. Florestas Mediterrânicas de Teixo.

- García Manteca, P., Fernández García, M., Fernández García, M., Fernández Prieto, J. A., Sanna, M., Ramil-Rego, P., Ferreiro da Costa, J., Oreiro Rey, C., López Castro, H., González Bas, M., Rodríguez-González, P. M. & Ramos Arsenio, P. M. (2019). Identificación de los Indicadores de seguimiento de las acciones de conservación. A1 “Diagnosos, Análisis territorial e Identificación de Indicadores. Informe realizado para el proyecto LIFE Fluvial (LIFE 16 NAT/ES7000771). Coordinadores: Jesús Valderrábano Luque y Pilar García Manteca. Project director: Jorge Marquínez García.
- García-Martí, X., Fernández González, P. & Schwendtner García, O. (s/d). Caracterización y diagnosis previa del Hábitat Prioritario “Bosques mediterráneos de *Taxus baccata* (9580*)” en Pagoeta y Aralar. LIFE15 NAT/ES/790 Conservación y restauración de los bosques mediterráneos de *Taxus baccata* (9580*) en las montañas cantábricas.
- García-Martí, X., Fernández González, P., Sánchez, A. & Schwendtner García, O. (2023). Inventario, caracterización y diagnosis da las principales tejedas (*Taxus baccata* L.) de la Cordillera Cantábrica en castilla Y León. In: Ramil-Rego, P. Rodríguez Guitián, M. A., Ferreiro da Costa, J. & Gómez-Orellana, L. (eds.). Conservación y restauración de los bosques de tejo en Europa: 11-18. Monografías do IBADER, Serie Biodiversidade, Lugo.
- García-Martí, X., Ferrer-Gallego, P. P., Ferrando, I., oltra, J. E. & Laguna, E. (2014). Conservación directa del hábitat prioritario 9580 (Bosques mediterráneos de *Taxus baccata*) en la Red Natura 2000 de la Comunidad Valenciana. Actes de les IV Jornades Internacionals del Teix. Monestir de Poblet. 23-25 / 10 / 2014. ISBN: 978-84-608-6780-7
- García-Martí, X. & Valbuena Relea, L. (2010). La semilla del tejo, historia de una diáspora. Del ámbito general al caso particular de las tejedas del Sil. Jornadas del tejo en Ponferrada
- Ghanbari S., Sefidi K., Aghai M.M. (2019): Impact of long and short-term conservation periods on structure of English yew (*Taxus baccata* L.) in Arasbaran forests, Iran. J. For. Sci., 65: 272–282
- Gilman, E. & Dennis G. Watson, D. (1993). *Taxus baccata*: English Yew. ENH-782, Environmental Horticulture Department, UF/IFAS Extension. Original publication date November 1993. Revised December 2006. Reviewed February 2014. <http://edis.ifas.ufl.edu>

- Gómez-Serrano, M. A. (2019). Aportaciones sobre la corología y estado de conservación de algunas plantas raras y amenazadas del macizo del Penyagolosa. *Flora Montiberica*. Vol. 75 Valencia, XI-2019. DOI vol. 75: 10.13140/RG.2.2.10971.92962
- Goñi Martínez, D. & Guzmán Otano, D. (2019). Manual de seguimiento de hábitats de interés comunitário. Gobierno de Aragón.
- González de Dios, F. (2014). El tejo en internet. El ecoturismo amenaza numerosas poblaciones de tejos silvestres. Actes de les IV Jornades Internacionals del Teix. Monestir de Poblet. 23-25 / 10 / 2014. ISBN: 978-84-608-6780-7
- González-Martínez, S.C., Dubreuil, M., Riba, M., Vendramin, G.G., Sebastiani, F., Mayol, M. (2010). Spatial genetic structure of *Taxus baccata* L. in the western Mediterranean Basin: past and present limits to gene movement over a broad geographic scale. *Mol Phylogenet Evol.* 2010 Jun;55(3):805-15.doi: 10.1016/j.ympev.2010.03.001.Epub 2010 Mar 6.
- Guixé, D., Ríos, A. & Camprodon, J. (2014). Richness and abundance of yew seed dispersers and predators in Catalonia. Actes de les IV Jornades Internacionals del Teix. Monestir de Poblet. 23-25 / 10 / 2014. ISBN: 978-84-608-6780-7
- Hageneder, F. (2014). Yew and 'I'. Impact of a tree species (*Taxus baccata* L.) on the evolution of human consciousness. Actes de les IV Jornades Internacionals del Teix. Monestir de Poblet. 23-25 / 10 / 2014. ISBN: 978-84-608-6780-7
- Hageneder, F. (2015). The genetic evolution of European Yew (*Taxus baccata*) during the Quaternary Ice Age. Fred Hageneder's gateway to the meaning of trees in culture and consciousness.
<https://thementingoftrees.com/the-genetic-evolution-of-european-yew/>
 (consultado em 21/06/2023).
- Hindson, T. (2007). The Growth Rate of *Taxus Baccata*: An Empirically Generated Growth Curve. Ancient Yew Group.
<https://www.ancient-yew.org/> (consultado em 21/06/2023).
- Hindson, T. (2010a). Ancient and Veteran Yews: Classification Protocols: part 1. Ancient Yew Group.
<https://www.ancient-yew.org/> (consultado em 21/06/2023).

- Hindson, T. (2010b). Ancient, Veteran and Notable: The Specifics of Protocol Application. Classification Protocols Part II. Ancient Yew Group.
<https://www.ancient-yew.org> (consultado em 21/06/2023).
- Hindson, T. (2019). Finding ages for large specimens of *Taxus baccata*. The need for a modular approach in cracking a 200 year old conundrum. Ancient Yew Group.
<https://www.ancient-yew.org/> (consultado em 21/06/2023).
- Hindson, T., Moir, A. & Thomas, P. (2019). Estimating the Ages of Yews - Challenging Constant Annual Increment as a suitable model. Quaterly Journal of Forestry. 113. 184-188.
- Honrado, J. (2003). Flora e vegetação do Parque Nacional da Peneda-Gerês. Tese de Doutoramento. Universidade do Porto
- Honrado, J., Aguiar, C., Barreto Caldas, F., Almeida da Silva, R. & Capelo, J. (2001). Palaeoclimatic Relicts and Climatic Disjunctions in the Flora of Northern Portugal. Estudos do Quaternário, 4: 49-60.
- Howard, A. (1944). The Yew Tree (*Taxus baccata*). Nature n.º 3902: 215-216.
- IBADER (2021). Informe Layman. LIFE baccata, Conservando y restaurando los bosques de tejo (9580*) de la Cordillera Cantábrica. LIFE15 NAT/ES/000790 | 2016-2020.
- Iszkuło, G., Jasińska, A.K., Giertych, M.J., Boratyński, A. (2009). Do secondary sexual dimorphism and female intolerance to drought influence the sex ratio and extinction risk of *Taxus baccata*?. Plant Ecol, 200: 229–240.
<https://doi.org/10.1007/s11258-008-9447-5>
- Iszkuło, G., Pers-Kamczyc, E., Nalepka, D., Rabska, M., Walas, Ł., Dering, M. (2016). Postglacial migration dynamics helps to explain current scattered distribution of *Taxus baccata*. Dendrobiology 2016, vol. 76, 81–89
<http://dx.doi.org/10.12657/denbio.076.008>
- Iszkuło, G. & Boratyński, A. (2004). Interaction between canopy trees species and European yew *Taxus baccata*. Polish Journal of ecology. 52 (4): 523-531.
- IUCN. (2012). IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. iv + 32pp
<http://www.iucnredlist.org>.

- Jansen, J. (2002). Guia geobotânico da Serra da Estrela; trad. e rev. Ana Luísa de Hurbano Seco Coelho, João Honrado; coord. Angelina Barbosa ; il. António Correia. - Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza - 276 p. : il. ; 22 cm. - (Flora). - Bibliografia, p. 221-225. - ISBN 972-775-054-0
<http://id.bnportugal.gov.pt/bib/bibnacional/1167179>
- Jarvis, C. (2007). *Taxus baccata* Linnaeus, 1753. Chapter 7: Linnaean Plant Names and their Types (part T). Plazi.org taxonomic treatments database. Checklist dataset.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.291971> accessed via GBIF.org on 2021-07-06.
- Kinmonth, F. (2005). Ageing the Yew - no core, no curve. Ancient Yew Group.
<https://www.ancient-yew.org/mi.php/ageing-the-yew-no-core-no-curve/100>
 (consultado em 21/06/2023).
- Laguna, E. & Gamisans, J. (2007). Situación del tejo (*Taxus baccata* L.) en Córcega y acciones para su conservación. Jornadas Internacionales sobre el tejo y las tejeras en el Mediterráneo Occidental. Generalitat Valenciana Conselleria de Territori i Habitatge. I.S.B.N.: 978-84-482-4547-4 Depósito legal: A-179-2007
- Lavabre, J.E., García, D. (2015). Geographic consistency in the seed dispersal patterns of *Taxus baccata* L. in the Iberian Península. Forest Systems, Volume 24, Issue 3, e 040, 13 pages.
<http://dx.doi.org/10.5424/fs/2015243-07462>
- Lei n.º 53/2012, de 5 de setembro. Diário da República, I série.
 Aprova o regime jurídico da classificação de arvoredo de interesse público (revoga o Decreto-Lei n.º 28 468, de 15 de fevereiro de 1938).
- Leverett, B. & Bertolette, D. (2014). American Forests Champion Trees - Measuring Guidelines Handbook. American Forests
- Lopes, R., Schreck Reis, C., Soares, A. & Trincão, P. R. (2019). Árvores monumentais: análise comparativa da legislação nacional e europeia relativa à proteção e valorização deste património natural. Estudos do Quaternário, 20, APEQ, Braga, 2019, pp. 53-70.
<http://www.apeq.pt/ojs/index.php/apeq>
- López, D., Fernández, C., Alonso, N., Toribio, M. & Alegre, J. (2004). Conservación y caracterización de poblaciones de tejo. Agricultura: Revista agropecuaria, ISSN 0002-1334, Año n.º 73, n.º 869, 2004, pages. 950-957.

- Martínez Álvarez, C. (2008). El tejo en Bierzo, patrimonio de la Humanidad. II Jornades sobre el Teix a la Mediterrània Occidental : celebrades el 26, 27 i 28 de juny de 2008: Olot / [edició a cura d'Antònia Caritat]. Institució Catalana d'Història Natural ; 1) Tapa blanda – 1 enero 2011
- Martínez García, F. , Gómez García, D. & López Udias, S. (2007). Ecología y distribución del tejo (*Taxus baccata* L.) en Aragón. Jornadas Internacionales sobre el tejo y las tejeras en el Mediterráneo Occidental. Generalitat Valenciana Conselleria de Territori i Habitatge. I.S.B.N.: 978-84-482-4547-4 Depósito legal: A-179-2007
- Mayol, J., Forteza, V. , Bosch, G., Manzano, X. & Alomar, G. (2007). El tejo, *Taxus baccata* en Mallorca: biología y conservación. Nota preliminar. Jornadas Internacionales sobre el tejo y las tejeras en el Mediterráneo Occidental. Generalitat Valenciana Conselleria de Territori i Habitatge. I.S.B.N.: 978-84-482-4547-4 Depósito legal: A-179-2007
- Mayol, M., Dubreuil, M., González-Martínez, S. C., Sebastiani, S., Vendramin, G. G. & Riba, M. (2008). Variabilidad genética de *Taxus baccata* L. en el Mediterráneo occidental: el papel de los procesos históricos y de la fragmentación del paisaje. II Jornades sobre el Teix a la Mediterrània Occidental : celebrades el 26, 27 i 28 de juny de 2008 : Olot / [edició a cura d'Antònia Caritat]. Institució Catalana d'Història Natural ; 1) Tapa blanda – 1 enero 2011
- Mayol, M. & González-Martínez, S. C. (2009). Neutral and adaptive genetic diversity of *Taxus baccata* in the National Parks network. CREAM
- Mayol, M., Riba, M., Cavers, S., Grivet, D., Vincenot, L., Cattonaro, Vendramin, G. & González-Martínez, S. C. (2019). Data from: A multiscale approach to detect selection in nonmodel tree species: Widespread adaptation despite population decline in *Taxus baccata* L. Dryad Digital Repository
<https://doi.org/10.5061/dryad.78j501j>.<https://www.azores.gov.pt/Gra/srrn-natureza/conteudos/projectos/2011/Junho/Estudos+Genéticos+de+Populações.htm?lang=pt&area=ct>
- Mayol, M., Riba, M., Gonzalez-Martinez, S. C., Bagnoli, F., De Beaulieu J. L., *et al.* (2015). Adapting through glacial cycles: insights from a long-lived tree (*Taxus baccata*). New Phytologist 208 (3): 973-986. (10.1111/nph.13496). (hal-01445163)

- Medrano Moreno, L. M. (2007). Estado actual de la investigación sobre *Taxus baccata* L. en La Rioja. Jornadas Internacionales sobre el tejo y las tejeras en el Mediterráneo Occidental. Generalitat Valenciana Conselleria de Territori i Habitatge. I.S.B.N.: 978-84-482-4547-4 Depósito legal: A-179-2007
- Mendes, B., Roque, J., Pavia, I., Lemos, M., Gaspar, M. J., Carvalho, A., Ribeiro, M. & Lima-Brito, J. (2016). Estudo de variabilidade genética em *Taxus baccata* L. utilizando marcadores SCoT. 10.13140/RG.2.1.4967.5925
https://www.researchgate.net/publication/298595686_Estudo_de_variabilidade_genetica_em_Taxus_baccata_L_utilizando_marcadores_SCoT
- Mendes, I. F. (2023). Caracterização e dinâmica recente das comunidades vegetais dos planaltos da Serra da Estrela através de deteção remota (Doctoral dissertation).
- Miozzo, M. (2020). Reintroduction of nuclei of *Taxus baccata* in habitat 9210*. LIFE08 NAT/IT/000371 Resilfor.
- Moreno Saiz, J.C., Martinez Garcia, F. & Domínguez Lozano, F. (2012). Seguimiento de especies de flora amenazadas y de protección especial en España.
- Nunes, M. (2011). O teixo (*Taxus baccata* Linnaeus, 1753) na região de Lousada: subsídios dendrotoponímicos e arqueológicos. Suplemento de Arqueologia. Município de Lousada. Ano 12 (88).
- Olmedo-Cobo, J. A. & Gómez-Zotano, J. (2014). El tejo en el sur de España: análisis geoecológico y propuesta de conservación de una población mediterránea en peligro crítico de extinción. Bosque (Valdivia) 35(1): 23-36, 2014 DOI: 10.4067/S0717-92002014000100003
- Oria de Rueda, J. A. (2007). Conservación y gestión de las tejedas de la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Jornadas Internacionales sobre el tejo y las tejeras en el Mediterráneo Occidental. Generalitat Valenciana Conselleria de Territori i Habitatge. I.S.B.N.: 978-84-482-4547-4 Depósito legal: A-179-2007
- Oria de Rueda, J. A. (2009). Conservación y restauración de las tejedas en la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Congresos Forestales [Internet]. 1 de junio de 2009
<http://seeforestales.org/publicaciones/index.php/congresos/article/view/7959>

- Palacios, C. J. (2012). Tejos: grandes árboles para la vida. In book: Patrimonio Secreto Cultura y Biodiversidad del Tejo en la Cuenca del Sil (pp.194-197). León. Asociación A Morteira. Editors: Alfonso Fernández Manso, Carlos Martínez, Antonio Nespral
- Palacios, C. J. (2014). The key role of large yew trees and old yew forests in biodiversity Conservation. Actes de les IV Jornades Internacionals del Teix. Monestir de Poblet. 23-25 / 10 / 2014. ISBN: 978-84-608-6780-7
- Pereira, H. M., & Cooper, H. D. (2006). Towards the global monitoring of biodiversity change. Trends in ecology & evolution, 21(3), 123-129.
- Pérez-Díaz, S., López-Sáez, J. A., Pontevedra-Pombal, X., Souto-Souto, M., & Galop, D. (2016). 8000 years of vegetation history in the northern Iberian Península inferred from the palaeoenvironmental study of the Zalama ombrotrophic bog (Basque-Cantabrian Mountains, Spain). *Boreas*, 45(4), 658-672.
- Pérez-Díaz, S., López-Sáez, J. A., Ruiz-Alonso, M., Zapata, L. & Abel-Schaad, D. (2013). Holocene history of *Taxus baccata* in the Basque Mountains (Northern Iberian Península). *Lazaroa*. 34. 41. 10.5209/rev LAZA.2013.v34.n1.41933.
- Perrin, P. M., Mitchell, F. J., & Kelly, D. L. (2011). Long-term deer exclusion in yew-wood and oakwood habitats in southwest Ireland: changes in ground flora and species diversity. *Forest Ecology and Management*, 262(12), 2328-2337.
- Pers-Kamczyc, E., Iszkuło, G., Rabska, M., Wrońska-Pilarek, D. & Kamczyc, J. (2019). More isn't always better – The effect of environmental nutritional richness on male reproduction of *Taxus baccata* L.. *Environmental and Experimental Botany*, Volume 162: 468-478. ISSN 0098-8472. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2019.01.015>.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0098847218314333>
- Piqué, R., Palomo, A., Terradas, X. & Tarrús, J. (2014). Las primeras evidencias del uso del tejo en Catalunya: los objetos de madera del yacimiento neolítico de La Draga. Actes de les IV Jornades Internacionals del Teix. Monestir de Poblet. 23-25 / 10 / 2014. ISBN: 978-84-608-6780-7
- Piqué, R., Fortó, A. & Vidal, A. (2014). El uso del tejo en el yacimiento neolítico antiguo del Camp del Colomer (Andorra). Actes de les IV Jornades Internacionals del Teix. Monestir de Poblet. 23-25 / 10 / 2014. ISBN: 978-84-608-6780-7

Portaria n.º 124/2014, 24 de junho. Diário da República, I série.

Estabelece os critérios de classificação e desclassificação de arvoredos de interesse público, os procedimentos de instrução e de comunicação e define o modelo de funcionamento do Registo Nacional do Arvoredos de Interesse Público.

Portela-Pereira, E., Fonseca, J. P., Almeida & D., Neto, C. (2016). *Taxus – Restoring Yew Thickets [9580* Mediterranean *Taxus baccata* Woods]*. Relatório Final. Project LifeTaxus, quercus, CEG-IGOT-UL.

<http://www.lufetaxus.quercus.pt/pt/documentos-pt/relatorios-pt>

Portela-Pereira, E., Fonseca, J. P. & Neto, C. (coord.) (2015). Relatório Intercalar de Monitorização (Ação D1). *Taxus – Restoring Yew Thickets [9580* Mediterranean *Taxus baccata* Woods]*. Outubro 2015

Prada, A. & González-Martínez, S. C. (2008). Modelos de unidades de conservación de recursos genéticos de tejo. II Jornades sobre el Teix a la Mediterrània Occidental: celebrades el 26, 27 i 28 de juny de 2008 : Olot / [edició a cura d'Antònia Caritat]. Institució Catalana d'Història Natural; 1) Tapa blanda – 1 enero 2011

Quercus (2017). Relatório Final Projeto LIFE+LIFE12 NAT/PT/000950, Life Taxus – Restoring yew thickets [9580* Mediterranean *Taxus baccata* woods]. Pp 1-95. Quercus – Associação Nacional de Conservação da Natureza. Lisboa.

Real Decreto n.º 439/1990, de 30 de marzo.

Regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Rabska, M.; Giertych, M.J.; Nowak, K.; Pers-Kamczyc, E.; Iszkuło, G. (2022). Consequences of the Reproductive Effort of Dioecious *Taxus baccata* L. Females in a Generative Bud Removal Experiment – Important Role of Nitrogen in Female reproduction. *International Journal of Molecular Sciences* 2022, 23, 14225. <https://doi.org/10.3390/ijms232214225>

Ramil-Rego, P., Muñoz-Sobrino, C., Rodríguez-Gutián, M. & Gómez-Orellana, L. (1998). Differences in the vegetation of the North Iberian Peninsula during the last 16,000 years. *Plant Ecology*, 138(1), 41-62. <https://doi.org/10.1023/A:1009736432739>

Regulamento. ICNF, 5 de março de 2018.

Desenvolvimento e densificação dos parâmetros de apreciação e da sua correspondência aos critérios de classificação de Arvoredos de Interesse Público.

Regulamento (CEE) n.º 1696/87 da Comissão de 10 de junho.

Estabelece certas normas de execução do Regulamento (CEE) n.º 3528/86 do Conselho, relativo à proteção das florestas na Comunidade contra a poluição atmosférica (inventários, rede, balanços).

Regulamento (CEE) n.º 1696/87 da Comissão, de 10 de junho.

Estabelece normas de execução do Regulamento (CEE) n.º 3528/86 do Conselho, relativo à proteção das florestas na Comunidade contra a poluição atmosférica (inventários, rede, balanços).

Regulamento (CEE) n.º 1696/87 da Comissão, de 10 de junho.

Estabelece normas de execução do Regulamento (CEE) n.º 3528/86 do Conselho, relativo à proteção das florestas na Comunidade contra a poluição atmosférica (inventários, rede, balanços).

Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho.

Aprova o Plano Setorial da Rede Natura 2000, consubstanciando um conjunto de medidas e orientações consideradas adequadas à implementação da Rede Natura 2000 em Portugal, designadamente no território continental.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 55/2018, de 7 de maio.

Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade 2030.

Reverté Mendoza, J. & Baques Almirall, R. (2014). Proyecto LIFE TAXUS “Conservación de las tejedas catalanas”: Acuerdos de custodia para la conservación de las tejedas en la Sierra de Llaberia. Actes de les IV Jornades Internacionals del Teix. Monestir de Poblet. 23-25 / 10 / 2014. ISBN: 978-84-608-6780-7

Ribeiro, P. & Paiva, J. (2005). Sobre quatro taxa pouco frequentes da flora portuguesa. Botanica Complutensis, ISSN 0214-4565, Nº 29, 2005, pags. 31-34.

Ribeiro, J. R. D. P. (2007). A Detecção Remota no Inventário Florestal. Análise das potencialidades da utilização das imagens de satélite. Tese de Mestrado. Universidade Nova de Lisboa.

Ríos, A. I., Aguila, V., Guixé, D., Camprodon, J., Caritat, A. & Casals, P. (2014). Water stress ($\delta^{13}C$) in *Taxus baccata* L. depends on canopy cover and basal area of the neighboring trees. Actes de les IV Jornades Internacionals del Teix. Monestir de Poblet. 23-25 / 10 / 2014. ISBN: 978-84-608-6780-7

- Rivas-Martínez, S., Penas, A., Asensi, A., Costa, M., Llorens, L., Paz, P., Loidi, J., Díaz, T., Izco, J., Ladero, M., Fernández-González, F., Sánchez-Mata, D. & Osorio, V. E. (2003). Atlas y Manual de los Hábitats de España. Tragsa. Ministerio de Medio Ambiente de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. ISBN: M-45994-2003.
- Rivas-Martínez, S., Penas, A., Díaz, T., Cantó, P., del Río, S., & Costa, J., Herrero, L. & Mesa, J. (2017). Biogeographic Units of the Iberian Península and Balearic Islands to District Level. A Concise Synopsis. In: Loidi, J. (eds) The Vegetation of the Iberian Península. Plant and Vegetation, vol 12. Springer, Cham
https://doi.org/10.1007/978-3-319-54784-8_5
- Roche, J., Perrin, P. & O'Neill, F. (2023). *Taxus baccata* woods in Ireland: ecology, conservation status and necessary conservation measures. In: Ramil-Rego, P. Rodríguez Guitián, M. A., Ferreiro da Costa, J. & Gómez-Orellana, L. (eds.). Conservación y restauración de los bosques de tejo en Europa: 11-18. Monografías do IBADER, Serie Biodiversidade, Lugo.
- Rodwell, J.S. & Dring, J. (2001). The European significance of British woodland types. Lancaster: Unit of Vegetation Science Report to English Nature.
- Romo, A., Iszkuło, G., Seghir Taleb, M., Walas, Ł. & Boratyński, A. (2017). *Taxus baccata* in Morocco: a tree in regression in its southern extreme. Dendrobiology 2017, vol. 78: 63-74
<http://dx.doi.org/10.12657/denbio.078.007>
- Ruiz de la Torre, J. (1979). Árboles y arbustos de la España Peninsular. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid.
- Sanz, R. & Pulido F. (2015). Pollen limitation and fruit abortion in a declining rare tree, the Eurasian yew (*Taxus baccata* L.): A reproductive cost of ecological marginality, Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology, 149:5, 818-826, DOI: 10.1080/11263504.2014.976290
- Schwendtner, O. & Cárcamo, S. (2000). Las tejedas de quinto Real, formaciones forestales relicticas. Gorosti, cuadernos de ciencias naturales de navarra 16: 25-31.

- Schwendtner, O., Cárcamo, S., Larrañaga, A., Miñambres, L. & Remón, J. L. (2001). Las tejedas de Navarra. Ecología, Dinámica y Conservación. ID do corpo: 162994356
<https://www.semanticscholar.org/paper/Las-tejedas-de-Navarra.-Ecolog%C3%ADa%2C-din%C3%A1mica-y-Schwendtner-C%C3%A1rcamo/ea0cb4977fb90a1ce0aedbb25418168aed2f32b6>
- Schwendtner, O., García-Martí, X., Fernández, P., Gómez, A. & Martinez-Zunzarren, N. (2023). Las tejedas invisibles de Pagoeta y Aralar (País Vasco). In: Ramil-Rego, P. Rodríguez Guitián, M. A., Ferreiro da Costa, J. & Gómez-Orellana, L. (eds.). Conservación y restauración de los bosques de tejo en Europa: 11-18. Monografías do IBADER, Serie Biodiversidade, Lugo.
- Serra, L., Pérez Rovira, P., Olivares, A., Laguna, E. & Ballester, G. (2007). Proyecto LIFE "Gestión y valoración de 3 hábitats de Alta Montaña": acciones sobre *Taxus baccata*. Jornadas Internacionales sobre el tejo y las tejeras en el Mediterráneo Occidental. Generalitat Valenciana Conselleria de Territori i Habitatge. I.S.B.N.: 978-84-482-4547-4 Depósito legal: A-179-2007
- Sureda, D. G. (s/d). Gestión forestal para conservar el tejo ("*Taxus baccata*") en el Parque Natural y Reserva de la Biosfera del Montseny. LIFE Redbosques (LIFE15 GIE/ES/000809). Acción B.4. (identificación de buenas prácticas para la gestión de bosques con objetivos de conservación y adaptación al cambio climático).
- Thomas, P. (2014). European yews and climate change. Actes de les IV Jornades Internacionals del Teix. Monestir de Poblet. 23-25 / 10 / 2014. ISBN: 978-84-608-6780-7
- Thomas, P. & García-Martí, X. (2015). Response of European yews to climate change a review. Forest systems. 24(3). Forest Systems, Volume 24, Issue 3, eR01, 11 pages.
<http://dx.doi.org/10.5424/fs/2015243-07465>
- Tokola, T. (2006). Europe. In Forest Inventory. Methodology and Application, editado por Kangas, A. e Maltano, M., Dordrecht, Springer, pp. 295-308.
- Varas Cobo, J. (2007). El Tejo (*Taxus baccata*) en Cantabria. Necesidad y oportunidad para realizar un plan de gestión de una especie protegida. Jornadas Internacionales sobre el tejo y las tejeras en el Mediterráneo Occidental. Generalitat Valenciana Conselleria de Territori i Habitatge. I.S.B.N.: 978-84-482-4547-4 Depósito legal: A-179-2007

Williamson, R. (1978). The Great Yew Forest. London: Macmillan.

Anexos

Anexo I

Resultados da primeira caracterização dos teixos em Portugal continental

Serra do Gerês - adaptado de Carvalho et al (1999)

Tabela 3. Distribuição de indivíduos da *Taxus baccata* na serra do Gerês, com referência à sub-bacia hidrográfica.

SUB-BACIA	MASCULINOS	FEMININOS	INDETERMINADO	TOTAL ADULTOS	REGENERAÇÃO
Rio Gerês	1	2	112	115	212
Rio Maceira	528	1460	622	2610	2630
Rio Homem	225	498	307	1030	906
Rio Fafião	87	181	454	722	515
Rio Cabril	1	2	27	30	2
Rio de Vilameã	14	27	150	191	145
TOTAL	856	2170	1672	4698	4410

Tabela 4. Distribuição por altura (m) da *Taxus baccata* na serra do Gerês, com referência à sub-bacia hidrográfica.

SUB-BACIA	0-5 m	5-10 m	10-15 m	15-20 m
Rio Gerês	56	34	8	0
Rio Maceira	1641	535	62	5
Rio Homem	501	225	11	1
Rio Fafião	314	254	47	3
Rio Cabril	19	11	0	0
Rio de Vilameã	106	73	11	1
TOTAL	2637	1132	139	10

Tabela 5. Distribuição por perímetro (cm) da *Taxus baccata* na serra do Gerês, com referência à sub-bacia hidrográfica.

SUB-BACIA	<10	<50	<100	<150	<200	>200
Rio Gerês	12	76	8	1	1	0
Rio Maceira	1401	941	109	16	6	0
Rio Homem	385	323	27	10	0	0
Rio Fafião	167	309	78	9	1	1
Rio Cabril	9	17	1	0	0	0
Rio de Vilameã	53	107	13	5	2	0
TOTAL	2036	1773	235	40	10	1

Serra da Estrela - adaptado de Gouveia (2005)

Tabela 6. Distribuição de indivíduos da *Taxus baccata* na serra da Estrela, com referência a locais de ocorrência.

LOCAL	MASCULINOS	FEMININOS	INDETERMINADO	TOTAL ADULTOS	REGENERAÇÃO
Alto da Pedrice	0	1	0	1	0
Barroca do Teixo	65	48	97	210	176
Covão Cimeiro	1	0	1	2	0
Covão d'Ametade	1	1	1	3	0
Covão de Albergaria	2	1	0	3	1
Fonte Santa	1	4	0	5	0
Poço do Inferno	14	14	6	34	0
Ribeira da Candieira	0	0	1	1	0
Ribeira da Lagoa	4	4	4	12	8
Ribeira de Leandres	4	6	8	18	1
TOTAL	92	79	118	289	186

Tabela 7. Distribuição por altura (m) da *Taxus baccata* na serra da Estrela, com referência a locais de ocorrência.

LOCAL	0-5 m	5-10 m	10-15 m	15-20 m
Alto da Pedrice	1	0	0	0
Barroca do Teixo	369	15	2	0
Covão Cimeiro	2	0	0	0
Covão d'Ametade	s/d	s/d	s/d	s/d
Covão de Albergaria	2	2	0	0
Fonte Santa	1	3	1	0
Poço do Inferno	14	19	1	0
Ribeira da Candieira	0	1	0	0
Ribeira da Lagoa	3	3	0	0
Ribeira de Leandres	19	0	0	0
TOTAL	411	43	4	0

Tabela 8. Distribuição por perímetro (cm) da *Taxus baccata* na serra da Estrela, com referência a locais de ocorrência.

LOCAL	<10	<50	<100	<150	<200	>200
Alto da Pedrice	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
Barroca do Teixo	4	20	16	14	12	23
Covão Cimeiro	0	0	0	0	0	2
Covão d'Ametade	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
Covão de Albergaria	0	1	0	0	1	2
Fonte Santa	0	0	0	0	1	4
Poço do Inferno	0	1	4	5	5	15
Ribeira da Candieira	0	0	0	0	0	1
Ribeira da Lagoa	0	0	0	0	1	1
Ribeira de Leandres	0	2	6	8	1	0
TOTAL	4	24	28	31	21	47

Anexo II

Teixos monumentais

Tabela 9: Localização dos teixos e teixedos classificados na Península Ibérica.
Adaptado de <http://www2.icnf.pt/portal/ArvoresPesquisa>; Serra & Garcia-Martí (2008);
<https://www.monumentaltrees.com/es/esp-tejo/1>. Consultado em 23/06/2023

PAÍS	DISTRITO/COMUNIDADE AUTÓNOMA	EXEMPLARES ISOLADOS	CONJUNTOS ARBÓREOS
Portugal	Bragança	2	-
	Castelo Branco	1	-
	Guarda	1	-
	Lisboa	1	-
	Porto	1	-
	Viseu	3	-
		9	0
Espanha	Andaluzia	9	6
	Aragão	18	-
	Astúrias	20	-
	Baleares	1	-
	Cantábria	13	-
	Catalunha	10	-
	Castela-Leão	11	-
	Comunidade Valenciana	1	1
	País Basco	5	-
	Extremadura	-	1
	Madrid	12	-
	Navarra	2	-
	Rioja	1	-
		103	8
PENÍNSULA IBÉRICA		112	8

Tabela 10: Caracterização dos teixos classificados em Portugal.
Adaptado de <http://www2.icnf.pt/portal/ArvoresPesquisa>. Consultado em 23/06/2023

PROCESSO	CONCELHO	ALTURA (m)	PB (cm)	PAP (cm)	IDADE ESTIMADA (anos)
KNJ1/114	Seia	14,0	480	300	308
KNJ1/151	Bragança	13,1	512	477	700
KNJ1/352	Covilhã	11,0	215	253	115
KNJ1/421	Viseu	10,5	675	605	312
KNJ1/434	São João da Pesqueira	6,5	280	260	100
KNJ1/435	São João da Pesqueira	8,0	380	380	100
KNJ1/536	Bragança	14,3	305	200	107
AIP11065607I	Lisboa	14,0	380	—	123
AIP13121888I	Porto	16,5	580	—	100

Anexo III

Arvoredo de Interesse Público em Portugal continental

O Regulamento português para classificação do Arvoredo de Interesse Público²⁴ (ICNF, 2018) identifica diversos critérios com vista à classificação das espécies arbóreas, nomeadamente: porte; desenho; idade; importância; raridade; e significado histórico, cultural e paisagístico.

Ao critério “idade” encontra-se associado um valor de referência que, no caso dos teixos corresponde a >400 anos; ao critério “porte” estão associados parâmetros dendrométricos que, no caso dos teixos corresponde a um perímetro na base >2,5m e perímetro a 1,3m >2,00m. Para esta espécie não foram definidos parâmetros relativos à “altura total”, nem “diâmetro médio da copa”.

Na medida em que é consensual que *T. baccata* pode, excecionalmente, atingir 15 a 20 metros de altura (Amaral-Franco *et al.*, 1971; Thomas & Polwart, 2003) e não fixando o Regulamento valores de referência para “altura total” (AT), atentos aos dados recolhidos na serra do Gerês e na serra da Estrela, fixou-se para efeito do presente trabalho a classe de altura >15 m como parâmetro dendrométrico que caracteriza um exemplar notável, ou monumental, da *Taxus baccata*. Relativamente a “perímetro na base” (PB) e “perímetro a 1,3 m” (PAP) o Regulamento estabelece >2,5 m e >2,0 m respetivamente.

Tendo como pressuposto esta referência, foram analisados os dados disponíveis relativos às populações da Estrela (Portela-Pereira *et al.*, 2014) e do Gerês (Carvalho *et al.*, 1999; inéditos, 2020-2022) relativamente ao PAP e ou PB, conforme a estrutura das árvores em causa. A medida do perímetro de árvores multicaule foi obtida através do soma dos perímetros parciais de cada tronco pertencente ao mesmo exemplar. Estabeleceram-se 3 classes demográficas, em função da altura: <0,5 m – plântulas; <1,5 m – jovens; >1,5 m – adultos (quadros 7 a 10); e consideraram-se como indivíduos notáveis, ou monumentais, aqueles que cumprissem pelo menos um dos seguintes critérios: Altura >15 m; PAP >200 cm.

De acordo com os critérios estabelecidos, apenas nas populações naturais da serra do Gerês foi possível identificar exemplares notáveis, entre os quais destacamos um

24 Portaria n.º 124/2014, de 24 de junho

indivíduo localizado no Parque Nacional da Peneda-Gerês, com um PB de 640 cm, PAP de 1028 cm²⁵ e altura de 12 m (figura 21).

Tabela 11. Distribuição de exemplares notáveis da *Taxus baccata* na serra do Gerês.
Adaptado de Carvalho *et al.* (1999); dados próprios inéditos.

	DISTRIBUIÇÃO POR ALTURA (m)						
	15	16	17	18	19	20	total
Feminino (n.º indivíduos)	4	2	-	-	-	-	6
Masculino (n.º indivíduos)	-	1	-	-	-	-	1
Indiferenciado (n.º indivíduos)	-	-	1 (morto)	-	-	-	1
	DISTRIBUIÇÃO POR PAP (cm)						
	200-300	300-400	400-500	500-600	1000-1100	total	
Feminino (n.º indivíduos)	17	4	1	2	1	24	
Masculino (n.º indivíduos)	5	5	1	-	-	11	
Indiferenciado (n.º indivíduos)	3	3	-	-	-	6	

Tabela 12. Distribuição de exemplares notáveis da *Taxus baccata* por sub-bacias na serra do Gerês.
Adaptado de Carvalho *et al.* (1999); dados próprios inéditos.

	RIB. ^a DE CABRIL	RIB. ^o DO BEREDO	RIB. ^o DOLA	RIO CÁVADO	RIO DE FAFIÃO	RIO GERÊS	RIO HOMEM	RIO LIMA
ALTURA >15 m								
Feminino (n.º indivíduos)	1	-	-	-	306	151	1763	27
Masculino (n.º indivíduos)	-	-	-	1	139	70	699	14
Indiferenciado (n.º indivíduos)	27	-	-	-	591	472	584	151
total	29	-	-	1	1036	693	3046	192
PAP >200 cm								
Feminino (n.º indivíduos)	10	2	-	1	8	-	3	-
Masculino (n.º indivíduos)	6	4	-	-	6	1	2	-
Indiferenciado (n.º indivíduos)	1	-	-	2	3	-	-	-
total	17	6	-	3	17	1	5	-

²⁵ Por ser multicaule a partir da base, o PAP referido foi obtido através do soma dos perímetros parciais de cada tronco, a 1,3 m.

Tabela 13. Distribuição de exemplares notáveis da *Taxus baccata* na serra da Estrela.
Adaptado de Gouveia (2005).

	DISTRIBUIÇÃO POR ALTURA (m)						
	15	16	17	18	19	20	total
Feminino (n.º indivíduos)	4	2	-	-	-	-	6
Masculino (n.º indivíduos)	-	1	-	-	-	-	1
Indiferenciado (n.º indivíduos)	-	-	1 (morto)	-	-	-	1
	DISTRIBUIÇÃO POR PAP (cm)						
	200-300	300-400	400-500	500-600	1000-1100		total
Feminino (n.º indivíduos)	17	4	1	2	1		24
Masculino (n.º indivíduos)	5	5	1	-	-		11
Indiferenciado (n.º indivíduos)	3	3	-	-	-		6

Tabela 14. Distribuição de exemplares notáveis da *Taxus baccata* por sub-bacias na serra do Gerês.
Adaptado de Carvalho et al. (1999).

	RIB. ^a DE CABRIL	RIB. ^o DO BEREDO	RIB. ^o DOLA	RIO CÁVADO	RIO DE FAFÃO	RIO GERÊS	RIO HOMEM	RIO LIMA
ALTURA >15 m								
Feminino (n.º indivíduos)	1	-	-	-	306	151	1763	27
Masculino (n.º indivíduos)	-	-	-	1	139	70	699	14
Indiferenciado (n.º indivíduos)	27	-	-	-	591	472	584	151
total	29	-	-	1	1036	693	3046	192
PAP >200 cm								
Feminino (n.º indivíduos)	10	2	-	1	8	-	3	-
Masculino (n.º indivíduos)	6	4	-	-	6	1	2	-
Indiferenciado (n.º indivíduos)	1	-	-	2	3	-	-	-
total	17	6	-	3	17	1	5	-

Anexo IV

O programa LIFE Natureza nos projetos de conservação das florestas ibéricas com presença de teixo

Nos últimos 20 anos foram desenvolvidos vários projetos que visaram o apoio à concretização dos objetivos e prioridades da Natura 2000 no domínio da natureza e biodiversidade. Entre os vários instrumentos de financiamento da EU aquele que mais recursos financeiros tem alocado para proteger e restaurar, deter e reverter a perda de biodiversidade nas florestas com *Taxus baccata* na Península Ibérica é o subprograma Natureza e Biodiversidade do LIFE (L'Instrument Financier pour l'Environnement) (tabela 4) e cujos objetivos específicos se poderão generalizar ao aumento da extensão de ocorrência do habitat prioritário 9580*, conservação dos núcleos relíquia existentes e promoção de estratégias de conservação.

Tabela 15 – Projetos financiados pelo subprograma LIFE NAT dirigidos às florestas com *Taxus baccata* na Península Ibérica.

Adaptado de EU, LIFE Public Database; <https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/search/advanced>. Consultado em 23/06/2023

ACRÓNIMO DO PROJETO	PAÍS	DURAÇÃO	ORÇAMENTO ELEGÍVEL	PALAVRAS-CHAVE
Serra da Estrela	Portugal	2002-2006	933,382 €	Área protegida Consciência ambiental Emprego Área rural Plano de gestão Medidas de restauro Área montanhosa
Alta Montaña Valencia	Espanha	2004-2006	1,317,000 €	Área protegida Área montanhosa
Taxus	Espanha	2012-2016	1,220,947 €	Educação ambiental Ecossistema florestal Área protegida
Taxus	Portugal	2013-2016	376,820 €	Ecossistema florestal Área protegida Medidas de restauro Especies ameaçadas
Baccata	Espanha	2016-2021	1,925,104 €	Conservação de Recursos genéticos Ecossistema florestal Consciência ambiental Plano de gestão Medidas preventivas
Teixeres	Espanha	2021-2026	2,406,410 €	Ecossistema florestal

Anexo V

Ficha de campo

DATA REGISTO: ____ / ____ / ____	
LOCAL: _____	
INDIVÍDUO N.º _____	AMOSTRA N.º _____
SITUAÇÃO: VIVO / MORTO	FOTOGRAFIA: SIM / NÃO
ESTADO SANITÁRIO: BOM / RAZOÁVEL / MAU	
AFETADO POR INCÊNDIO: SIM / NÃO	
SEXO: MASCULINO / FEMININO / INDETERMINADO	
ALTURA: ____	DIÂMETRO / <u>PERÍMETRO</u> : _____
FORMA: FLECHA / ARREDONDADO	RAMIFICAÇÕES: _____
LINHA DE ÁGUA: SIM / NÃO	MARGEM: DIREITA / ESQUERDA
REGENERAÇÃO ESPONTÂNEA: SIM / NÃO	N.º: _____
POSIÇÃO NA MASSA: DOMINANTE / SOB COBERTO	
VEGETAÇÃO ASSOCIADA: ARBUTUS U. / BÉTULA P. / CRATAEGUS M.	
ERICA A. / FRANGULA A. / FRAXINUS A. / ILEX A. / PYRUS / Q. ROBUR	
Q. PYRENAICA / SALIX / SORBUS A. / V. MYRTILLUS	

Figura 32. Ficha de campo

Anexo VI

Amostra da população da serra do Gerês

Tal como referido, foram realizados estudos genéticos, no âmbito do LIFE15 NAT/ES/000790 (LIFE *baccata*). No conjunto de dados foi incluída uma amostra da população da serra do Gerês (Portugal) composta por 54 indivíduos maduros, que se destacavam pelo seu porte (altura e perímetro) e se distribuísssem de forma ampla por toda a área objeto de caracterização, correspondendo a 10% do total estimado por Carapeto *et al.* (2020), para complementar a caracterização genética das populações da Galiza e cordilheira Cantábrica (Maroso *et al.*, 2021).

Os dados recolhidos encontram-se reunidos na tabela 5 fazendo parte dos indicadores identificados na ficha de campo a que se refere o anexo V, servindo para aferir os referidos indicadores e capacidade de disponibilizar informação (figura 34).

Tabela 16. Indicadores dos teixos da serra do Gerês amostrados para os estudos genéticos do LIFE *baccata*.

Id	data registo	altitude	pendente	orientação	posição	forma	sanidade	afetado por incendio	sexo	regeneração	altura (m)	diâmetro (cm)	observações
8	11/08/2020	900	32°	SW	dominante	arredondada	danos ligeiros	sim	masculino	ausente	8,0	121	tombado
53	11/08/2020	1140	17°	SW	dominante	arredondada	sem danos	sim	masculino	ausente	0,0	47	
55	13/08/2020	880	41°	NE	dominante	arredondada	sem danos	sim	feminino	presente	8,0	110	
159	28/08/2020	855	8°	S	dominante	arredondada	danos ligeiros	sim	masculino	ausente	9,0	57	
279	28/08/2020	835	20°	NW	dominante	arredondada	sem danos	sim	masculino	presente	7.5	124	
333	04/09/2020	990	32°	NW	dominante	conoide	sem danos	sim	feminino	presente	16,0	119	
394	08/09/2020	1010	20°	NE	dominante	arredondada	danos ligeiros	sim	feminino	ausente	8,0	57	grande abundância de semente
396	08/09/2020	1025	11°	SE	dominante	arredondada	sem danos	sim	masculino	ausente	8,0	65	

id	data registo	altitude	pendente	orientação	posição	forma	sanidade	afetado por incendio	sexo	regeneração	Altura (m)	Diâmetro (cm)	Obs.
407	05/11/2020	1120	15°	SE	dominante	arredondada	sem danos	não	masculino	ausente	8,0	96	
416	05/11/2020	1160	21°	NW	dominante	conoide	sem danos	não	masculino	presente	7,0	40	regeneração abundante
417	05/11/2020	910	30°	NW	dominante	arredondada	sem danos	não	feminino	presente	8,0	45	regeneração abundante
418	11/11/2020	860	11°	NW	dominante	conoide	sem danos	não	feminino	presente	9,0	23	regeneração abundante
419	11/11/2020	835	11°	NW	dominante	arredondada	sem danos	não	feminino	ausente	6,0	42	ramos cortados
420	11/11/2020	1110	28°	NE	dominante	arredondada	sem danos	não	feminino	presente	12,0	204	regeneração abundante
421	11/11/2020	1130	28°	NE	dominante	arredondada	sem danos	não	feminino	ausente	5,0	35	
422	16/11/2020	1225	4°	SE	dominante	arredondada	sem danos	sim	feminino	presente	8,0	84	
431	16/11/2020	870	24°	SE	dominante	arredondada	danos ligeiros	sim	masculino	presente	10,0	118	
450	18/11/2020	1000	36°	NE	dominante	arredondada	sem danos	sim	masculino	ausente	12,0	84	
454	18/11/2020	930	25°	NE	dominante	arredondada	sem danos	sim	s/d	ausente	11,0	122	
456	18/11/2020	840	16°	SE	dominante	arredondada	sem danos	sim	feminino	presente	10,0	130	regeneração abundante
457	18/11/2020	930	24°	NE	dominante	arredondado	danos ligeiros	sim	masculino	ausente	15.5	60	
458	18/11/2020	870	25°	SE	sob coberto	arredondada	danos ligeiros	sim	feminino	ausente	7,0	24	
463	20/11/2020	865	0°	Plano	dominante	arredondada	sem danos	sim	feminino	ausente	13,0	107	
467	20/11/2020	1050	3°	S	dominante	arredondada	sem danos	não	masculino	ausente	7,0	123	
488	20/11/2020	1195	8°	SW	dominante	conoide	danos ligeiros	sim	feminino	presente	8,0	76	
500	23/11/2020	930	8°	NW	dominante	conoide	sem danos	não	feminino	presente	15,0	55	regeneração abundante
501	23/11/2020	1100	23°	NE	dominante	conoide	sem danos	não	masculino	presente	9,0	46	regeneração abundante
504	24/11/2020	870	14°	NW	dominante	arredondada	sem danos	sim	feminino	presente	16,0	87	regeneração abundante
505	24/11/2020	890	27°	NW	dominante	conoide	sem danos	sim	feminino	presente	13,0	89	

id	data registo	altitude	pendente	orientação	posição	forma	sanidade	não	sexo	regeneração	Altura (m)	Diâmetro (cm)	Obs.
506	24/11/2020	340	16°	SW	dominante	arredondada	sem danos	não	masculino	ausente	13,0	66	
593	23/07/2019	963	17°	SW	dominante	conoide	s/d	não	feminino	presente	14.5	123	
594	23/07/2019	971	22°	NE	dominante	arredondada	danos ligeiros	sim	masculino	ausente	10,0	67	
595	23/07/2019	923	27°	NE	dominante	conoide	s/d	sim	feminino	presente	13,0	56	
596	23/07/2019	882	7°	NW	dominante	arredondada	s/d	não	masculino	presente	9.5	84	
597	23/07/2019	852	19°	SW	dominante	arredondada	s/d	não	masculino	ausente	9,0	97	
598	23/07/2019	827	19°	NE	dominante	conoide	s/d	não	feminino	presente	12,0	48	
599	23/07/2019	908	3°	NW	sob coberto	conoide	s/d	não	masculino	ausente	8.5	29	pastagem de cavalos
600	21/01/2020	839	20°	NW	dominante	arredondada	s/d	não	feminino	presente	15,0	87	
601	21/01/2020	699	13°	NW	dominante	arredondada	s/d	não	feminino	presente	11,0	38	
602	21/01/2020	941	23°	NW	dominante	arredondada	s/d	não	masculino	presente	12.5	56	
603	21/01/2020	616	10°	NW	sob coberto	arredondada	s/d	não	feminino	presente	12,0	60	
604	21/01/2020	699	24°	NW	dominante	conoide	s/d	não	masculino	presente	0,0	21	
605	21/01/2020	1067	13°	NW	dominante	arredondada	s/d	não	feminino	presente	9.5	49	
606	22/01/2020	1015	14°	NE	dominante	arredondada	s/d	não	feminino	presente	14,0	134	
607	22/01/2020	776	20°	W	dominante	arredondada	s/d	não	feminino	presente	10,0	173	
608	05/02/2020	1042	8°	NE	dominante	arredondada	s/d	não	masculino	presente	13.5	203	
609	05/02/2020	1134	18°	NE	dominante	arredondada	s/d	não	masculino	presente	8.5	71	
610	05/02/2020	1147	24°	NW	dominante	arredondada	s/d	não	feminino	presente	10,0	70	
611	05/02/2020	1319	8°	NW	dominante	arredondada	s/d	não	feminino	presente	8,0	53	
612	05/02/2020	1338	14°	NW	dominante	arredondada	s/d	sim	masculino	presente	7,0	79	
613	06/02/2020	1127	12°	NW	dominante	arredondada	s/d	não	masculino	presente	6,0	32	

id	data registo	altitude	pendente	orientação	posição	forma	sanidade	não	sexo	regeneração	Altura (m)	Diâmetro (cm)	Obs.
614	06/02/2020	1127	4°	NW	dominante	conoide	s/d	não	masculino	presente	8,0	61	
615	06/02/2020	968	15°	NW	dominante	conoide	s/d	não	feminino	presente	0,0	75	
616	06/02/2020	974	18°	NW	dominante	conoide	s/d	não	masculino	presente	10,0	181	

Resultados

Apresenta-se a distribuição da amostra, tratada em SIG (QGIS 3.16), relativamente a 6 indicadores: sexo (a), regeneração (b), altura (c), DAP cm (d), posição na massa (e), orientação (f); tendo por base a área de ocorrência conhecida na serra do Gerês (UTM 1 km²) (figuras 33, 34 e 35).

O cruzamento da *shapefile* “altimetria” com os pontos de ocorrência que permitiu calcular a respetiva “altitude” na tabela de atributos; com a ferramenta de “análise” *slope* de imagens *raster* foi possível calcular a “orientação”.



Figura 33. Distribuição da amostra de teixo da serra do Gerês, no âmbito do projeto LIFE baccata, tratada em SIG (QGIS 3.16), relativamente a 6 indicadores: sexo (a), regeneração (b), altura (c), DAP cm (d), posição na massa (e), orientação (f) (UTM 1x1 km).

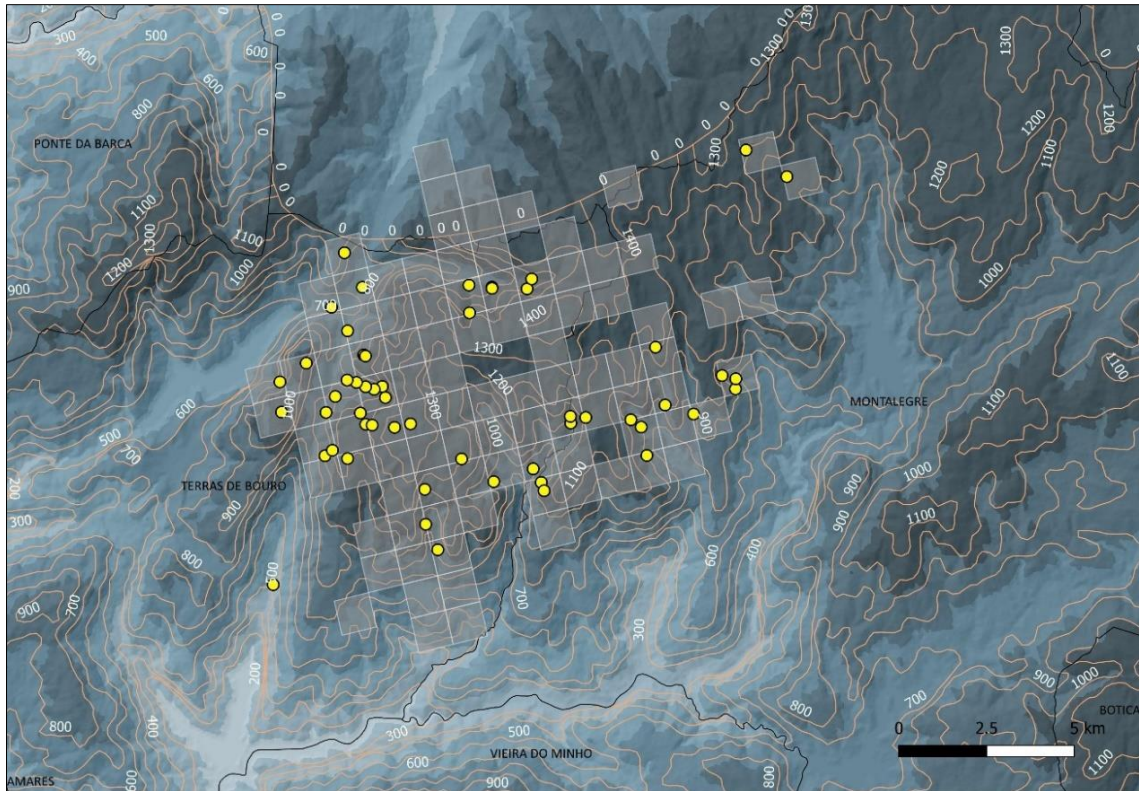


Figura 34. Distribuição da amostra de teixo da serra do Gerês, no âmbito do projeto LIFE baccata, tendo por base a hipsometria. Escala 1:75000 (UTM 1x1 km).

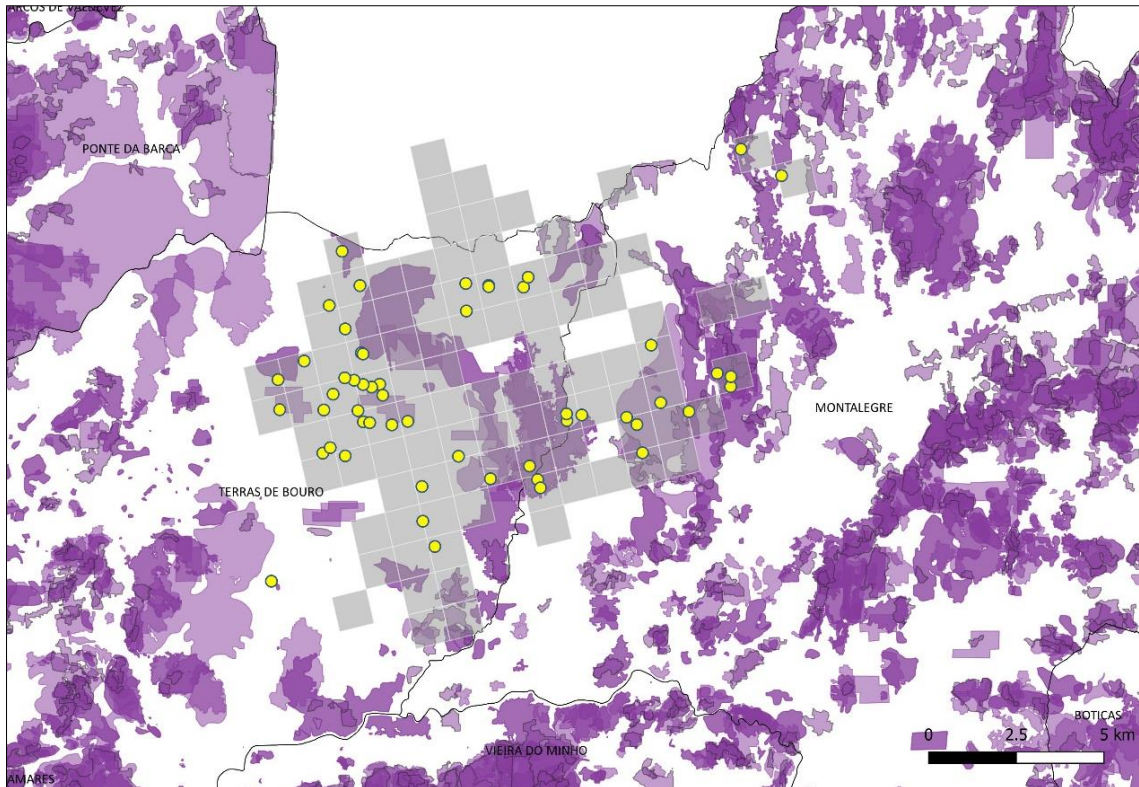


Figura 35. Distribuição da amostra de teixo da serra do Gerês, no âmbito do projeto LIFE baccata, tendo por base a recorrência das áreas percorridas incêndio (1990 a 2022). Escala 1:75000 (UTM 1x1 km).

Fonte: <https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo.html> (área ardidas). Consultado em 04/04/2020

As tabelas 17 e 18 representam o potencial do tratamento dos dados recolhidos. A informação foi tratada em Microsoft Excel, com recurso à ferramenta “tabelas dinâmicas”.

Tabela 17. Relação entre regeneração, sanidade dos indivíduos e presença de fogo, na amostra de 54 indivíduos de teixo da serra do Gerês, no âmbito do projeto LIFE baccata.

PRESENÇA DE FOGO	SANIDADE	N.º INDIVÍDUOS	%
REGENERAÇÃO AUSENTE		18	33%
não afetado por incêndio		7	13%
	sem danos	5	9%
	s/d	2	4%
afetado por incêndio		11	20%
	sem danos	5	9%
	danos ligeiros	6	11%
REGENERAÇÃO PRESENTE		36	67%
não afetado por incêndio		25	46%
	sem danos	6	11%
	s/d	19	35%
afetado por incêndio		11	20%
	danos ligeiros	2	4%
	sem danos	7	13%
	s/d	2	4%

Tabela 18. Rácio entre sexos, na amostra de 54 indivíduos de teixo da serra do Gerês, no âmbito do projeto LIFE baccata.

SEXO	N.º INDIVÍDUOS	%
feminino	28	52%
masculino	25	46%
s/d	1	2%

Anexo VII

Indicadores

Tabela 19. Matriz para avaliação global do Estado de Conservação das espécies.
Adaptado de ICNB (2007) e EEA (2020).

Parâmetro	AVALIAÇÃO GLOBAL DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO			
	FV Favorável (verde)	U1 Desfavorável/Inadequado (amarelo)	U2 Desfavorável /Má (vermelho)	XX Desconhecida (informação insuficiente para fazer a avaliação)
2.3 Range	Estável ou a aumentar E >= "range favorável de referência"	Qualquer outra combinação	Declínio acentuado: equivalente a uma perda >1% por ano OU >10% abaixo do "range favorável de referência"	Sem informação OU Com informação insuficiente
2.4 População	População maior do que a "população favorável de referência" E Reprodução, mortalidade e estrutura etária sem desvios relativamente aos padrões normais	Qualquer outra combinação	Declínio acentuado: equivalente a uma perda >1% por ano OU >25% abaixo da "população favorável de referência" OU Reprodução, mortalidade e estrutura etária com grandes desvios relativamente aos padrões normais	Sem informação OU Com informação insuficiente
2.5 Habitat da espécie	Área do habitat suficientemente ampla (e estável ou a aumentar) E Qualidade do habitat adequada para a sobrevivência da espécie a longo prazo	Qualquer outra combinação	Área do habitat não suficientemente ampla para assegurar a sobrevivência da espécie a longo prazo OU Qualidade do habitat inadequada para a sobrevivência da espécie a longo prazo	Sem informação OU Com informação insuficiente
2.6 Perspetivas futuras	Pressões atuais e ameaças futuras não significativas; espécie viável a longo prazo	Qualquer outra combinação	Grave influência das pressões e ameaças para a espécie; espécie com perspectivas más e viabilidade a longo prazo em risco	Sem informação OU Com informação insuficiente
Avaliação Global do Estado de Conservação	Todos "verdes" OU 3 "verdes e 1 "desconhecido"	1 ou mais "amarelos" e 0 "vermelhos"	1 ou mais "vermelhos"	2 ou mais "desconhecidos" combinados com "verdes" OU Todos "desconhecidos"

Tabela 20. Estrutura do Relatório Nacional de Implementação da Diretiva Habitats – Avaliação do Estado de Conservação em Portugal.

Adaptado de Relatório Nacional de Implementação da Diretiva Habitats (ICNF, 2020);
<https://sig.icnf.pt/portal/home/item.html?id=3aefff2169744f9184e9f951cd2a4f2b>. Consultado em 23/06/2023

CAMPO (PARÂMETRO)	EXPLICAÇÃO	VALOR (AVALIAÇÃO)
Código	Código do habitat da RN2000	Vários códigos
Tipo	Tipo de relatório	Distribuição
Categoria	Categoria de informação	Habitat
Referência	Grelha de referência	EEA-10km GRID
Habitat	Designação do habitat natural	Várias espécies
Táxon	Grupo de espécie	Vários grupos
Bioregião	Região biogeográfica	ATL = Atlântica MED = Mediterrânica MAC = Macaronésia
Área de Distribuição (<i>range</i>)	Avaliação conclusiva sobre o <i>range</i> determinada em função das especificações constantes da matriz de avaliação global do estado de conservação	FV = Favorável U1 = Desfavorável U2 = Mau XX = Desconhecido
Área	Avaliação conclusiva sobre a área do habitat determinada em função das especificações constantes da matriz de avaliação global do estado de conservação	FV = Favorável U1 = Desfavorável U2 = Mau XX = Desconhecido
Estrutura Funcional	Avaliação conclusiva sobre a estrutura e funções do habitat determinada em função das especificações constantes da matriz de avaliação global do estado de conservação	FV = Favorável U1 = Desfavorável U2 = Mau XX = Desconhecido
Perspetivas Futuras	Avaliação conclusiva sobre as perspetivas futuras determinada em função das especificações constantes da matriz de avaliação global do estado de conservação	FV = Favorável U1 = Desfavorável U2 = Mau XX = Desconhecido
Avaliação Global	Parâmetro conclusivo sobre o estado de conservação da espécie na região biogeográfica respetiva. A conclusão sobre o estado de conservação diz respeito ao período abrangido pelo relato, traduzindo os resultados das conclusões sobre a avaliação do <i>range</i> , população, habitat da espécie e perspetivas futuras, em acordo com os requisitos constantes da matriz de avaliação global do estado de conservação.	FV = Favorável
		U1 = Desfavorável
		U2 = Mau
		XX = Desconhecido
Tendência	Parâmetro conclusivo sobre a tendência do estado de conservação da espécie na região biogeográfica respetiva.	D = Decréscimo
		I = Acréscimo
		S = Estável
		Unk = Desconhecido

Tabela 21. Critérios para Ocorrência de espécies.
Adaptado de EC (2013); IUCN (2012); Schmidt & Van der Sluis (2021).

OCORRÊNCIA	CRITÉRIOS
Confirmada (C)	Sempre que a espécie for observada em campo
Muito provável (MP)	Sempre que a espécie se encontre na quadrícula em que se insere a área de estudo E Em pelo menos quatro quadrículas adjacentes a esta
Provável (P)	Sempre que a espécie se encontre na quadrícula em que se insere a área de estudo OU Em cinco quadrículas adjacentes OU tenha sido identificada em trabalhos anteriores na área de estudo ou na sua envolvente próxima
Pouco provável (PP)	Sempre que, apesar de se darem os dois critérios anteriores, a área de estudo não apresente condições de habitat, existindo pouca probabilidade de ocorrência das populações ou indivíduos silvestres, considerando-se que a sua ocorrência será pontual ou improvável

Tabela 22. Classificação do Estado Ecológico.
Adaptado de ETC/BD (2014); EC (2013).

CRITÉRIOS		ESCALA				
Estado de conservação	afastamento; perturbação antrópica; situação descrita como a de melhor/menor preservação na literatura	bom		médio		mau
Representatividade	grau de afastamento relativamente à descrição típica descrita na literatura e caracterizado na Diretiva Habitats	típica		atípica		
Raridade	abundância relativa à área de distribuição em Portugal admitida na bibliografia	muito raro	raro	média	abundante	muito abundante
Valor global de conservação	estimativa global do valor a atribuir	muito alto	alto	médio	baixo	muito baixo
VALOR GLOBAL DE CONSERVAÇÃO DO HABITAT		CLASSES				
Estado Ecológico		Excelente	Bom	Razoável	Medíocre	Mau

Tabela 23. Avaliação visual de arvoredo.
Adaptado de Regulamento (CEE) n.º 1696/87.

CLASSE	DESFOLIAÇÃO	DESCOLORAÇÃO	DANOS
0	sem desfoliação (0-10%)	sem descoloração (0-10%)	sem danos
1	ligeira (11-25%)	ligeira (11-25%)	danos ligeiros
2	moderada (26-60%)	moderada (26-60%)	danos moderados
3	acentuada (>60%)	acentuada (>60%)	danos graves
4	árvore morta		árvore morta

Anexo VIII

Estado de Conservação do habitat 9580* na Península Ibérica

Tabela 24. Estado de Conservação do habitat 9580*, relativo ao período avaliativo 2013-2018 na Península Ibérica, reportado pelos Estados Membro à União Europeia.
Adaptado de <https://nature-art17.eionet.europa.eu/article17/habitat/summary/?period=5&subject=9580>. Consultado em 23/06/2023

PAIS	REGIÃO	RANGE (km ²)	ÁREA (km ²)	ESTRUTURA E FUNÇÕES (km ²)	PERSPETIVAS FUTURAS	AVALIAÇÃO		ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO (km ²)
		Superfície	Melhor Valor	Status	Status	Atual	Prevista	Distribuição
Espanha	alpina	1000	0.03	XX	U1	U1	N/A	400
	atlântica	8100	5.89	U1	U1	U1	U1	2100
	mediterrânea	27600	1.92	U1	U1	U1	U2	8600
Portugal	atlântica	400	N/A	U2	U2	U2	U1	200
	mediterrânea	400	N/A	U2	U2	U2	U1	300

Legenda: **U1** Desfavorável - inadequado; **U2** Desfavorável – mau; **XX** Desconhecido

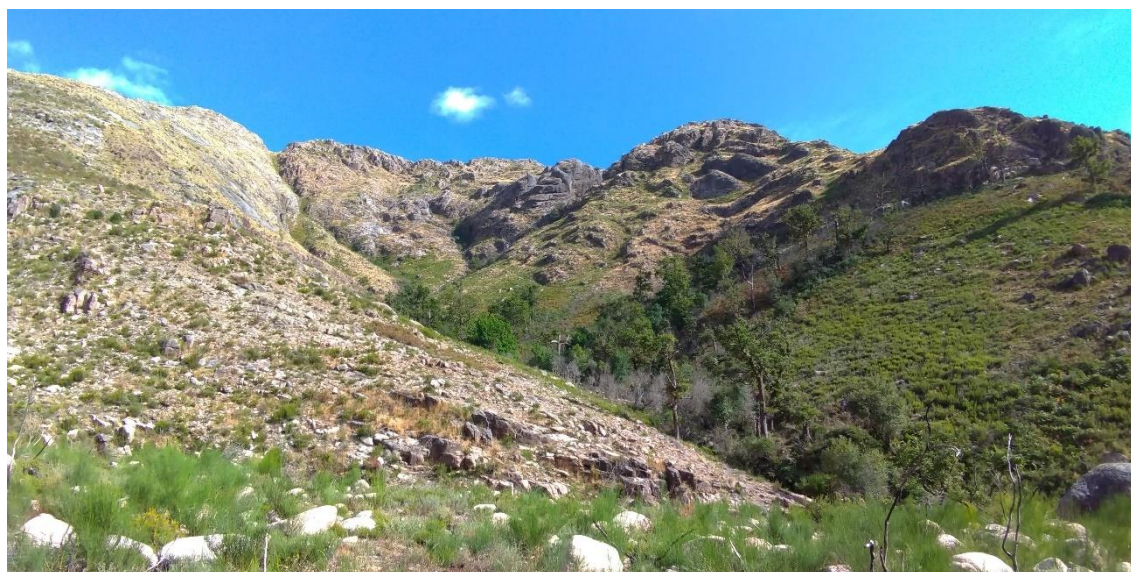


Figura 36. Corga da serra do Gerês com *habitat* 9580* (2020).