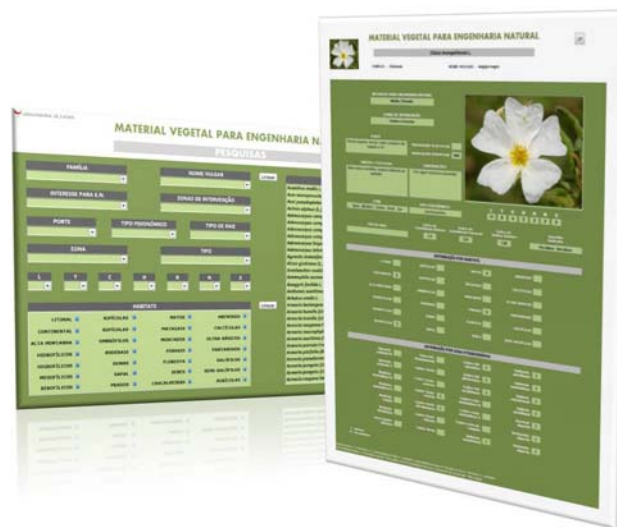


**ELABORAÇÃO DE UM SISTEMA DE APOIO À DECISÃO NA
ESCOLHA DE PLANTAS EM OBRAS DE ENG.^a NATURAL**



Henrique Miguel Fragoso Pires

Orientador:
João Paulo Tavares de Almeida Fernandes

Mestrado em Engenharia de Biosistemas
Especialização em Engenharia Biofísica e dos Sistemas Ecológicos

Dissertação

**ELABORAÇÃO DE UM SISTEMA DE APOIO À DECISÃO NA
ESCOLHA DE PLANTAS EM OBRAS DE ENG.^a NATURAL**

Henrique Miguel Fragoso Pires

Orientador:

João Paulo Tavares de Almeida Fernandes

Agradecimentos

Para que conseguisse levar esta tarefa, chamada dissertação, a bom porto, foram essenciais os contributos de algumas pessoas, às quais devo agradecer:

Ao João Paulo Almeida Fernandes, por aceitar ser meu orientador e por me ter confiado este projecto, o qual se revelou um desafio, tal como eu gosto. Nunca deixou de acreditar em mim, e por isso agradeço a disponibilidade e compreensão que teve perante uma fase menos positiva da minha vida profissional, que acabou por influenciar negativamente o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Carlos Souto Cruz, por ter facultado o resultado da sua investigação, o qual foi a base de todo o meu trabalho prático.

Ao Nuno Lecoq e à Fernanda Rodrigues, pela incansável ajuda e preocupação durante este processo.

Ao Artur Gil, pela informação geográfica e pelas palavras de incentivo.

À Ana Dias, pela preciosa orientação nos processos burocráticos que vieram a possibilitar que eu tivesse tempo para completar este trabalho.

Ao meu “mano” e ídolo João Pombinho que, quando eu pensei em desistir, e mesmo estando longe e “quase sem tempo para respirar”, conseguiu guiar-me, fazendo assim com que eu executasse com sucesso o pilar desta dissertação, a Base de Dados.

Ao meu núcleo de amigos, por estarem sempre por perto e pertencerem à família que eu escolhi.

À Teresa Santana, por ter aturado, como ninguém, as minhas fases de stress misturado com ansiedade e depressão. Fez surgir um Henrique melhor, e sem ela não teria sido capaz de superar este desafio.

Aos meus pais e à minha irmã, que em todas as fases difíceis acreditam em mim e no potencial que eu tenho.

A todos, OBRIGADO!

Elaboração de um sistema de apoio à decisão na escolha de plantas em obras de Eng.^a Natural

Na actualidade existe a necessidade cada vez mais premente de fazer opções e tomar decisões de forma rápida com eficiência e baseadas em factos ou conhecimentos de cariz científico.

O trabalho consiste no cruzamento de bases de dados de material vegetal em obras de Engenharia Natural consoante o seu interesse para as mesmas, habitats e sistemas ecológicos em que ocorre.

Realizar-se-ão também fichas fitogeotécnicas que compilem toda a informação relativa ao material vegetal, de modo a facilitar o acesso à informação e a servir o propósito de sistema de apoio à decisão na escolha do material vegetal a utilizar em intervenções de Engenharia Natural.

Com a realização deste trabalho estará disponível uma ferramenta que possibilita fazer pesquisas cruzando vários critérios, permitindo assim reunir um conjunto de opções viáveis e indicadas para cada caso específico de obra.

Developing a decision support system to choose plants in works of Natural Engineering

At present there is a more pressing need to make choices and take decisions quickly and efficiently based on facts and scientific knowledge.

The work consists of the intersecting databases of plant material in works of Natural Engineering, depending on their interest to the works, habitats and ecological systems of the site.

Geotechnical information on the plant material will be compiled in order to facilitate access to information and to serve the purpose of decision support system in the choice of plant material to be used in interventions of Natural Engineering.

With this work will be available a tool that allows you to search across several criteria, thus bringing together a set of viable options and indicated for each specific work.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	2
ÍNDICE DE QUADROS	3
INTRODUÇÃO	4
AS PLANTAS E A VEGETAÇÃO COMO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO	5
PROPRIEDADES TÉCNICAS DAS ESPÉCIES VEGETAIS A UTILIZAR EM BIOENGENHARIA	17
SELECÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ESPÉCIES COM CAPACIDADE TÉCNICA E ECOLÓGICA EM MEIO MEDITERRÂNICICO	25
O PONTO DE PARTIDA DA BASE DE DADOS.....	30
FORMULÁRIO PRINCIPAL.....	32
CAMPOS / CRITÉRIOS DE PESQUISA.....	33
Denominações e Propriedades	33
Factores Ecológicos (Bioindicadores de Ellenberg).....	34
Habitats	40
EDITAR OS CRITÉRIOS DE PESQUISA	42
Caixas de pesquisa	42
Limpar opções	44
ESPÉCIE	45
FICHA DE DETALHE DA ESPÉCIE.....	46
Imagem e arquivo de ficheiros.....	48
Links (Fonte da imagem principal)	50
RETROCEDER AO FORMULÁRIO PRINCIPAL	50
CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
BIBLIOGRAFIA.....	52
WEBGRAFIA.....	53
ANEXOS.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplos de formações superficiais e radiculares de distintas espécies vegetais, ilustrando como somente a combinação de diferentes espécies e de tipologias de formações radiculares garantirá uma densa fixação e cobertura superficial e uma ancoragem profunda e resistente.....	16
Figura 2 - Carta Fitogeográfica de Portugal (Franco, 2007)	26
Figura 3 - Esquematização para cálculo dos índices de parametrização sintética	27
Figura 4 - Relações entre a biomassa das raízes e a biomassa dos ramos (Silva e Rego 2004) ..	28
Figura 5 - Formulário de entrada da Base de Dados.....	32
Figura 6 - Caixas de pesquisa de denominações e propriedades	33
Figura 7 - Caixas de pesquisa dos Bioindicadores de Ellenberg.....	34
Figura 8 - Caixas de verificação dedicadas aos habitats	40
Figura 9 - Selecção por lista	42
Figura 10 - Selecção por introdução	42
Figura 11 - Selecção por letra inicial	43
Figura 12 - Resultados múltiplos.....	43
Figura 13 - Resultado de pesquisa	44
Figura 14 - Lista de espécies	45
Figura 15 - Layout da ficha de detalhe de espécie.....	46
Figura 16 - Janela de imagens	48
Figura 17 - <i>Pop-up</i> de anexos.....	49

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Vantagens e desvantagens comparativas das plantas e dos materiais inertes como materiais de construção.....	8
Quadro 2 - Características da vegetação condicionantes dos diversos efeitos (adaptado de Coppin e Richards, 1990, Mendonça e Cardoso, 1998 e EFIB, 2008)	9
Quadro 3 -Factores de tensão ambiental a que se submete uma planta ou formação vegetal num determinado habitat (adaptado de Coppin e Richards, 1990 e EFIB, 2008)	11
Quadro 4 - Adequação dos tipos de plantas para as distintas funções e aplicações de engenharia (Gray et al., 1996).....	17
Quadro 5 - Materiais de construção vivos susceptíveis de utilização em obras de Engenharia Natural e respectivas formas de instalação e propagação (lenhosas destacadas) (adaptado de EFIB, 2008).....	20
Quadro 6 - Características ecológicas, morfométricas e técnicas relevantes na identificação de funcionalidades técnicas das espécies (adaptado de Cornellini et al. 2008, Sutilli, 2007 e Fernandes e Cruz, 2009).....	21
Quadro 7 - Índices de parametrização sintética (Cornellini et al. 2008)	27
Quadro 8 - Resultados preliminares obtidos por Pirrera e Cornellini (Cornellini et al. 2008) nas experiências realizadas na Sicília com os índices de parametrização sintética (Quadro 7).....	29

INTRODUÇÃO

O exercício de actividades profissionais de responsabilidade pública exige grande preparação e utilização das melhores ferramentas para a execução das mesmas. A actividade dos projectistas de obras de engenharia natural é sem dúvida um desses casos.

Esse foi o motivo que levou à investigação de variados parâmetros que avaliassem a idoneidade do material a utilizar neste tipo de intervenções, mais especificamente, o material vegetal.

Foi possível elaborar uma metodologia que compilasse todos esses parâmetros e facilitasse as escolhas, através da compilação de informação e da conceptualização de um processo de pesquisa que providenciasse as melhores espécies consoante o tipo de obra em questão. As características intrínsecas de cada espécie são cruzadas com o meio de obra, resultando daí uma lista de soluções a implementar. A escolha é tanto melhor, quanto mais critérios forem escrutinados.

É de máxima importância que a informação técnica circule no meio científico, permitindo assim a validação, e em alguns casos, o melhoramento da mesma, com bases científicas e empíricas comprovadas.

Este trabalho, de vincado carácter prático, tem como objectivo expor um leque de possíveis parâmetros de pesquisa de material vegetal e apresentar o resultado da conceptualização do método prático de apoio à decisão com bases técnicas comprovadas.

AS PLANTAS E A VEGETAÇÃO COMO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO

A vegetação exerce no solo uma função estabilizadora extremamente intensa e diversificada. Essa função manifesta-se ao nível da protecção contra a acção dos agentes externos (precipitação, vento temperatura, etc.) e dos internos (instabilidade, encharcamento, falta de coesão, etc.).

Simultaneamente, a vegetação além de assegurar a protecção e estabilização do terreno, dadas as suas características de sistema vivo, tem uma vantagem de que, se se mantem adequadamente, desenvolve-se de modo equilibrado com os factores de perturbação, adaptando-se dentro de certo limites, à variação dos mesmos.

A utilização de plantas e de vegetação como material de construção apresenta vantagens mas também limitações que se devem sempre presentes (Quadro 1). As vantagens e desvantagens descritas, derivam das distintas funções da vegetação na estabilização dos terrenos:

- Funções de Cobertura – Através das suas partes aéreas (troncos, ramos e folhas), as plantas asseguram uma cobertura mais ou menos densa do terreno onde estão instaladas. Especialmente no caso das herbáceas, que asseguram esta cobertura de modo bastante rápido e eficiente, obtendo-se um sistema que amortiza o impacto directo da chuva, do vento e inclusivamente da escorrência superficial, diminuindo deste modo a capacidade erosiva de tais agentes. Também as espécies arbóreas e arbustivas em formações suficientemente densas, asseguram a mesma função, que se junta a uma intensa acção de

captação (retenção da água da chuva nos troncos e copas, possibilitando a sua posterior evaporação e a consequente diminuição do caudal de escorrência superficial ou de infiltração).

- Funções de armação e ancoragem do solo – Através das suas raízes, a vegetação exerce um conjunto de acções físicas que têm como resultado final, aumentar a estabilidade mecânica do solo, aumentando a sua coesão e, conseqüentemente, possibilitando a existência de taludes de ângulo superior ao ângulo de talude natural desse material. Estas funções realizam-se essencialmente de duas formas:
 - As ramificações das raízes penetrando no solo vão constituir uma malha, cuja densidade é variável em função das espécies vegetais utilizadas, a qual não só envolverá as partículas do solo, mas também as irá penetrar funcionando como mais um factor de agregação.
 - As grandes raízes em profundidade, destinadas a ancorar a planta ao solo, penetram-no em profundidade, o que proporcionará, pelo menos nos metros superficiais, que qualquer plano de descontinuidade paralelo à superfície, e que seja propiciador de deslizamento ancorado ao horizonte superior no inferior e diminuindo, conseqüentemente, a tendência para o deslizamento seguindo o dito plano.

- Funções de estruturação – Além das acções físicas de fixação e ancoragem, que asseguram essencialmente o papel de sustentação, as acções químicas e biológicas originadas pela vegetação, ou determinadas por ela, contribuem, igualmente e de uma forma decisiva, para o incremento da estabilidade do solo. Tais funções são realizadas, tanto por meio dos produtos químicos segregados pelas raízes das plantas, que favorecem a formação de agregados de partículas do solo, como pela formação de compostos húmicos a partir da decomposição de folhas e outros materiais orgânicos, compostos estes que actuam como coesivos do solo.
- Funções de coesão e drenagem – As plantas, devido às suas necessidades próprias de água, contribuem também, eficazmente, na diminuição da quantidade de água do solo, dado que esta é absorvida e posteriormente transpirada. Esta diminuição da quantidade de humidade no solo tem como consequência um aumento da coesão do mesmo e poderá, em determinadas circunstâncias, diminuir o risco da sua fluidificação. Por outro lado, a tensão capilar associada à absorção de água pelas raízes, gera uma coesão aparente que aumenta a estabilidade do solo. É importante que, em contrapartida, a vegetação também apresenta alguma acção propiciadora de instabilidade. Os efeitos desestabilizadores deste processo não anulam, porém, os efeitos estabilizantes já descritos.

- Funções de activação biológica – Estas funções, apesar de não estarem directamente associadas ao aumento da estabilidade do solo, proporcionam também indirectamente uma melhoria da sua agregação, que contribui de maneira decisiva no incremento da estabilidade global do local.

Quadro 1 - Vantagens e desvantagens comparativas das plantas e dos materiais inertes como materiais de construção

Utilização da vegetação como material de construção		Utilização de materiais inertes como material de construção	
Vantagens	Desvantagens	Vantagens	Desvantagens
<p>(i) Não é afectada por processos de degradação, proporcionando, contrariamente, uma crescente estabilização e apresentando cumulativamente uma capacidade regenerativa intrínseca.</p> <p>(ii) Cumpre a sua função protectora de modo elástico, absorvendo os elementos e acções “agressivas”, diminuindo ou anulando a sua intensidade.</p> <p>(iii) É biológica e ecologicamente funcional.</p> <p>(iv) Possibilita e conduz a uma melhoria estética e paisagística, com o enquadramento da construção no espaço natural.</p>	<p>(i) Não cumpre, em todas as situações, as exigências de consolidação e segurança requeridas.</p> <p>(ii) Exige uma aplicação adaptada e dependente das características do sítio, não sendo susceptível de utilização construtiva em qualquer época do ano.</p> <p>(iii) Só alcança a sua plena eficiência técnica após um certo intervalo de tempo.</p>	<p>(i) Poderão ser mais estáveis.</p> <p>(ii) São mais independentes das características do sítio e de aplicação menos limitada temporalmente.</p> <p>(iii) Ficam funcionais e curto prazo.</p>	<p>(i) Tendem a perder a sua eficiência devido à corrosão e à degradação, não possuindo capacidade de auto-regeneração.</p> <p>(ii) Funcionam face aos agentes agressivos como estruturas construtivas rígidas ou muito pouco deformáveis.</p> <p>(iii) Não cumprem nenhuma função biológica.</p> <p>(iv) Constituem, normalmente, elementos estranhos à paisagem.</p>

As plantas apresentam uma vasta gama de propriedades que se deveriam ter em conta no processo de selecção das espécies, assim como para determinar a combinação de espécies a instalar num determinado lugar e para um

determinado propósito. Contudo, é importante saber seleccionar e combinar as distintas espécies que garantem as funções técnicas desejadas.

Quadro 2 - Características da vegetação condicionantes dos diversos efeitos (adaptado de Coppin e Richards, 1990, Mendonça e Cardoso, 1998 e EFIB, 2008)

EFECTOS	Características condicionantes de la vegetación										
	% de cobertura superficial	Altura	Peso	Forma y longitud del follaje y ramos	Densidad del Follaje y ramos	Robustez del follaje y ramos	Flexibilidad del follaje y ramos	Profundidad de las raíces	Densidad de las raíces	Resistencia de las raíces	Ciclo de crecimiento anual
En el régimen y procesos hídricos	Protección contra la precipitación intensa	X		X	X						
	Protección contra la erosión hídrica	X			X						
	Arrastre superficial	X	X		X	X					X
	Ablandamiento y desvío de flujos hídricos	X					X	X			X
	Retención de detritos en avenidas	X							X	X	
	Infiltración	X				X					
	Evaporación	X				X					
En el flujo de aire (viento)	Retención de agua do solo								X		X
	Partículas en suspensión	X			X						X
	Desvío de flujo		X	X						X	X
	Arrastre superficial	X	X		X		X				X
Protección contra el ruido	X	X	X	X							
En la protección dos solos	Protección contra la erosión eólica	X	X		X	X	X				X
	Protección contra la caída de piedras	X	X					X	X		
	Involucraje de las partículas do solo por las raíces							X	X		
	Encaje y anclaje de los horizontes del suelo							X	X	X	
En las propiedades dos solos	Prevención del lavaje de partículas finas por su acción filtrante							X	X		
	Agregación bioquímica de las partículas del suelo							X	X		
	Aumento del volumen de poros							X	X	X	
	Mejora de las condiciones de vida de los microorganismos	X						X	X		
En la agua subterránea	Formación de humus	X			X				X		
	Evapotranspiración			X	X				X		X
	Cantidad de agua del solo							X			X
En las características del macizo	Drenaje intema							X	X		
	Erosión	X	X		X	X					X
	Transporte	X				X					X
	Aislamiento	X				X					X
	Filtro		X			X	X	X			
Resistencia propia	X	X			X	X		X	X	X	
Mecánicos	Sobrecarga			X							
	Rede superficial								X	X	X
	Refuerzo de las raíces							X	X	X	X
	Anclaje							X	X	X	
	Contrafuerte							X		X	
	Cuna de raíces		X			X	X	X	X		
	Acción expansiva debido al espesor de las raíces					X		X	X	X	
	Compactación			X					X	X	
Remoción de substancias eutróficas								X		X	
En la cualidad ambiental	Filtración e acumulación de partículas				X	X					X
	Absorción del ruido	X	X		X	X					X
	Influencia (moderadora) sobre o microclima	X	X			X					X

Por exemplo, considerando as funções técnicas de revestimento (para protecção contra a erosão) e de consolidação radicular, temos de distinguir as diferentes espécies em função do tipo de desenvolvimento aéreo e radicular, de modo a que se garanta a obtenção das funções que se pretendem. Observando por exemplo a Figura 2, é possível verificar que as distintas espécies herbáceas ilustradas se distinguem claramente por essas características. Verificamos a coexistência de espécies com um enraizamento superficial denso (coincidindo muitas vezes com um desenvolvimento igualmente denso da parte aérea que pode proporcionar uma boa cobertura do solo) e espécies com um desenvolvimento radicular profundo (pouco ou muito ramificado), proporcionando funções de ancoragem distintas da simples agregação da superfície do solo.

Contudo, a vegetação fica limitada na sua eficácia e aplicabilidade pelos limites originados pelos factores de tensão ambiental (Quadro 3) em relação ao seu espectro ecológico específico.

Quadro 3 - Factores de tensão ambiental a que se submete uma planta ou formação vegetal num determinado habitat (adaptado de Coppin e Richards, 1990 e EFIB, 2008)

	Factores de tensão ambiental	Métodos de correcção
1- Tensões e exigências físicas	1.1 - Estáticas 1.1.1 - Massa 1.1.2 - Pressão hidrostática - Impulso - Elevado nível freático num talude 1.1.3 - Pressão 1.1.4 - Textura, estrutura	<ul style="list-style-type: none"> • Estruturas de suporte • Drenagem • Ancoragem profunda • Modelação do talude (redução da inclinação) • Ripper / escarificação • Compactação • ...
	1.2 - Dinâmicas 1.2.1 - Fluxo de água 1.2.2 - Tensões dinâmicas no solo 1.2.3 - Precipitação 1.2.4 - Fluxo do vento	<ul style="list-style-type: none"> • Drenagem e desvio de caudais afluentes e superficiais • Ancoragem • Cobertura do solo com geotêxteis • ...
	1.3 - Outras 1.3.1 - Encharcamento 1.3.2 - Calor, seca 1.3.3 - Frio, gelo 1.3.4 - Radiação 1.3.5 - Sombra	<ul style="list-style-type: none"> • Coberto do solo com geotêxteis • Drenagem interna • Controle da vegetação ou de estruturas envolventes • Uso de espécies resistentes • Irrigação • ...
2 - Químicas	- Substancias fito tóxicas - Fertilizantes - Sales - Ácidos, Bases - Águas residuais	<ul style="list-style-type: none"> • Correcções químicas e • Correcções orgânicas • Fertilização • Desvio de caudais afluentes contaminados • Uso de espécies resistentes • ...
3 - Biológicas	3.1 Devidos aos animais 3.1.1 - Escavação, Consumo das raízes como alimento 3.1.2 - Mordedura, Consumo das folhas como alimento 3.1.3 - Pisoteio 3.1.4 - Arranque	<ul style="list-style-type: none"> • Cercas, valas • ...
	3.2 Devidos às plantas 3.2.1 - Competência 3.2.2 - Parasitismo (por exemplo trepadoras) 3.2.3 - Fungos, Bactérias, Vírus	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamentos de protecção integrada e tratamentos fitossanitários • Limpezas de manutenção • Sementeiras e plantações complementares • ...

Às condicionantes e limitações referidas no Quadro 3, há que juntar as limitações intrínsecas, por ex. profundidade de enraizamento (limitando a profundidade eficaz de estabilização), capacidade de enraizamento em determinados substratos, ou a potenciação de riscos de má estabilização, aumento de cargas, dinâmicas incluídas por ex. pelo vento, etc..

Tendo por base o conhecimento destas funções e o desenvolvimento de técnicas construtivas próprias, que anulem ou diminuam estas desvantagens e potenciem as vantagens, estabeleceram-se sistemas construtivos utilizando essencialmente a vegetação como material construtivo, demonstrando uma eficácia muito elevada. Estas técnicas constituem essencialmente a aplicação orientada de sistemas vegetativos combinados, ou não, com outros materiais ou sistemas construtivos, de modo a consolidar zonas instáveis, de recuperar áreas degradadas e de enquadrar outras intervenções construtivas.

Nunca é demais enfatizar que a finalidade da Bioengenharia não são as técnicas e materiais construtivos complementares, mas sim a instalação eficaz da vegetação. Na realidade, as mantas orgânicas, os muros de suporte de madeira, os esporões, ou muros de gabiões, têm que ser **sempre** considerados apoios transitórios até à plena instalação da vegetação, com excepção das situações nas quais, explicitamente, a natureza do factor risco ou do problema a resolver, impliquem a existência de uma estrutura inerte que complementa a longo prazo a acção da vegetação, uma vez que esta nunca terá a capacidade, por si só de, nas condições e limitações locais, garantir a segurança exigida.

Por último, há que considerar que, além das espécies em si, estas têm que garantir a sua própria adaptação genotípica e fenotípica às condições locais.

Mas, em situações particularmente extremas, onde nas distintas associações naturais não seja possível seleccionar espécies que preencham as

necessidades técnicas exigidas pela intervenção de recuperação concreta, pode então recorrer-se ao uso de espécies pioneiras estranhas às associações autóctones. Estas têm por função ajudar o rápido estabelecimento das comunidades-objectivo, espécies que naturalmente, ou no quadro dos necessários trabalhos de manutenção da obra, deverão ser retiradas quando já não sejam necessárias (dado que podem ter um efeito contraproducente, competindo com a vegetação natural, cuja instalação foi favorecida).

Com base no conhecimento destas funções e no desenvolvimento de técnicas construtivas próprias que anulem ou diminuam as desvantagens anteriormente apontadas e potenciem as vantagens, têm sido implementados sistemas construtivos utilizando essencialmente vegetação como material construtivo e que tenham revelado maior eficiência. Estes sistemas constituem combinações dos seguintes tipos básicos de construções:

- **Construções combinadas de apoio, suporte e consolidação**, para desvio e anulação de acções mecânicas, para fixação do terreno e consolidação de materiais instáveis. São constituídas normalmente por combinações entre obras inertes (betão, pedra, alvenaria, madeira, geotêxteis, etc.) e as plantações. Permitem, através da aplicação de sistemas combinados, diminuir a dimensão das obras inertes.

- **Construções de drenagem biotécnica**, nas quais são utilizadas essencialmente plantas com elevada capacidade de evapotranspiração, e sistemas de construção e plantação adequados por forma a assegurar uma drenagem activa de toda a massa do solo.
- **Construções de estabilização**, para desvio ou anulação de acções mecânicas, consolidação e agregação do solo em profundidade. Consistem em sistemas particulares de plantação de lenhosas (em linhas ou em degraus, por exemplo), de modo a assegurar uma fixação profunda do terreno e produzir o desvio ou conduzindo as acções mecânicas que possam criar situações de instabilidade.
- **Construções de revestimento**, para assegurar uma rápida e eficiente protecção da superfície do solo, uma melhoria dos balanços térmicos e hídricos, o ensombramento e a activação biológica do solo. Realizam-se através de sementeira ou plantação de herbáceas, ou por técnicas especiais de instalação de lenhosas arbustivas ou mesmo arbóreas.
- **Construções complementares**, para condução e aceleração da sucessão natural da vegetação permitindo obter, o mais rápida e eficazmente possível, o revestimento vegetal pretendido.

Importa, porém, saber seleccionar e combinar as distintas espécies que garantam as funções desejadas. Por exemplo, considerando as funções técnicas de revestimento (para protecção contra a erosão) e consolidação radicular, há que distinguir as diferentes espécies em função do tipo de formação superficial e radicular que desenvolvem, de modo a garantir que se obterão as diferentes funções pretendidas.

Observando por exemplo a Figura 1 é possível verificar que as diferentes espécies herbáceas ilustradas se distinguem claramente em termos das referidas características. Verificamos a ocorrência de espécies com um enraizamento superficial denso (coincidindo muitas vezes com um desenvolvimento igualmente denso da parte aérea que pode proporcionar uma boa cobertura do solo) e espécies com um desenvolvimento radicular profundo (muito ou pouco ramificado), proporcionando funções de ancoragem distintas da simples agregação da superfície do solo.

As plantas apresentam, como já foi referido, uma vasta gama de características (Quadro 2) que deverão ser consideradas no processo de selecção não somente das espécies, como particularmente da combinação de espécies a instalar num determinado local para um determinado fim.

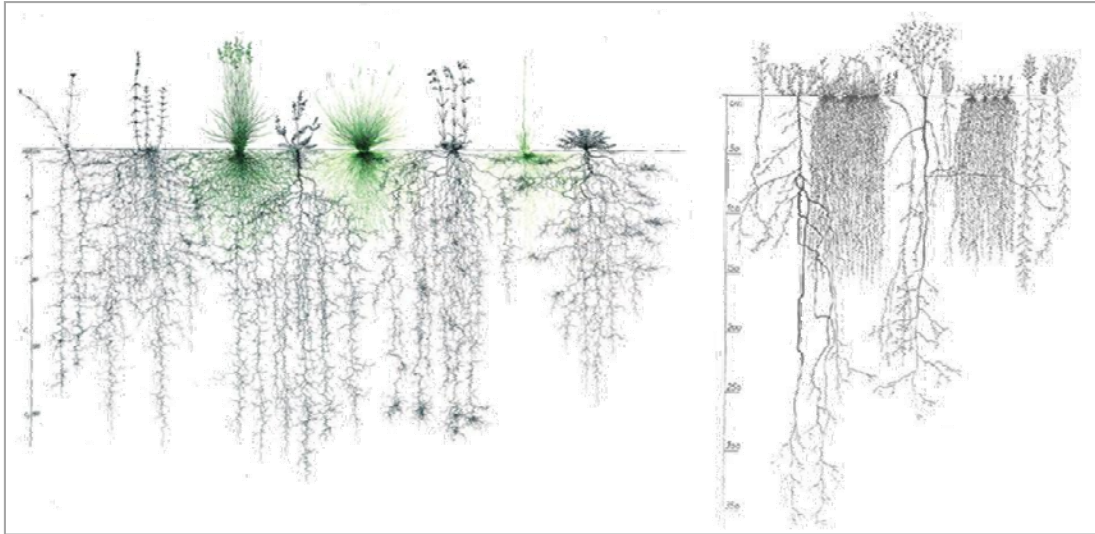


Figura 1 - Exemplos de formações superficiais e radiculares de distintas espécies vegetais, ilustrando como somente a combinação de diferentes espécies e de tipologias de formações radiculares garantirá uma densa fixação e cobertura superficial e uma ancoragem profunda e resistente

Procurando sistematizar estes factores de selecção das espécies e tipologias de plantas a utilizar, o Quadro 4 apresenta, de forma simplificada, para os principais tipos de vegetação, as vantagens e desvantagens técnicas a ter em consideração nesse processo.

Os objectivos do coberto vegetal a estabelecer, como referido anteriormente, não tratam apenas do simples desenvolvimento de um qualquer tipo de coberto vegetal, mas incluem também a criação das condições que possam garantir um número muito diversificado de funções técnicas e ecológicas. Importa, contudo, nunca esquecer que a vegetação fica limitada, na sua eficiência e aplicabilidade, pelos limites que lhe são impostos por factores de tensão ambiental, relativamente às suas características ecológicas específicas.

Quadro 4 - Adequação dos tipos de plantas para as distintas funções e aplicações de engenharia (Gray et al., 1996)

Tipo de vegetação	Vantagens	Desvantagens
Gramíneas	Versáteis e económicas, elevado espectro de tolerância, estabelecimento rápido, elevada densidade de coberto.	Enraizamento superficial, necessitam de manutenção regular
Canas e juncos (caniços)	Estabelecem-se bem em margens de rios e lagos, crescimento rápido	Plantação manual dispendiosa, obtenção difícil
Herbáceas	Enraizamento profundo, atractivas em relvados	Sementes dispendiosas, por vezes difícil de estabelecer, muitas espécies morrem no Inverno
Leguminosas	Estabelecimento económico, fixam azoto, combinam bem com gramíneas	Não são tolerantes a localizações extremas
Arbustos	Robustos e razoavelmente económicos, muitas espécies podem ser semeadas, cobertura do solo muito significativa, enraizamento profundo, reduzida necessidade de manutenção, muitas espécies perenes	Estabelecimento mais dispendioso e por vezes mais difícil
Árvores em geral	Enraizamento muito significativo, algumas podem ser semeadas, nenhuma manutenção quando bem estabelecidas	Estabelecimento prolongado, crescimento lento, dispendiosas
Choupos e salgueiros	Enraizam facilmente de estaca, versáteis, muitas técnicas de plantação, estabelecimento rápido	Necessitam de manutenção de modo a seleccionar a forma de estabelecimento correctivo, não crescem de semente

Devido às limitações anteriormente referidas, ocorre um numeroso conjunto de situações em que a vegetação, por si só, está impossibilitada de cumprir todos os objectivos técnicos que se coloquem numa obra, impondo-se o recurso a sistemas construtivos complementares que preencham as funções que a vegetação não consegue desempenhar isoladamente.

PROPRIEDADES TÉCNICAS DAS ESPÉCIES VEGETAIS A UTILIZAR EM BIOENGENHARIA

O primeiro problema que se coloca quando consideramos o processo de instalação da vegetação num determinado espaço é o da selecção das

espécies a utilizar. Como enquadramento incontornável desta selecção temos, naturalmente, as séries de vegetação correspondentes à localização biogeográfica do espaço em causa e ao ecótipo específico a criar. O elenco específico das associações vegetais correspondentes à série, em especial aos seus estádios iniciais, deve constituir a orientação básica para a selecção das espécies a utilizar.

Dentro desse elenco de espécies, e conhecendo as propriedades específicas de cada uma, os critérios de selecção são múltiplos, de entre os quais se destacam:

1. Carácter pioneiro (estratégia ecológica);
2. Adequação ao local e à comunidade vegetal a estabelecer (funcional, ecológica e genética):
 - a. Adaptação aos factores de tensão edáfoclimáticos locais
 - b. Resistência/resiliência a perturbações
 - c. Resistência a agentes patogénicos locais
 - d. A mistura de espécies a introduzir deverá garantir uma sucessão equilibrada
 - e. Existência de condições de desenvolvimento e propagação (micorrizas, polinizadores, dispersores)
3. Tipologia de propagação vegetativa e de instalação (semente, elemento vegetativo, planta enraizada, etc.) (Quadro 5);

4. Disponibilidade de material para propagação (facilidade de obtenção e de estabelecimento em viveiro ou no terreno);
5. Velocidade de estabelecimento e desenvolvimento;
6. Funcionalidade técnica (cobertura, tipologias de enraizamento, influencia nos balanços de nutrientes, absorção e retenção de contaminantes como metais pesados, etc.) (Quadros 6 e 7)
7. Facilidade de manutenção. (lista de espécies utilizadas em Portugal em Fernandes e Cruz, 2009)
8. Idoneidade ou adaptação ao sítio onde as plantas utilizadas no solo correspondem às características edafoclimáticas e às associações vegetais do sítio, mas também todo o material propagativo (sementes, plantas, plântulas ou partes vegetativas) tenha sido obtido perto do local nas mesmas condições ecológicas

Quadro 5 - Materiais de construção vivos susceptíveis de utilização em obras de Engenharia Natural e respectivas formas de instalação e propagação (lenhosas destacadas) (adaptado de EFIB, 2008)

	Canas e juncos	Gramíneas e Herbáceas	Leguminosas	Subarbutivas	Arbustos	Árvores
Talos capazes de enraizar adventiciamente	X	X	X	X	X	X
Partes de lenhosas capazes de enraizar						
Estacas					X	X
Talos assentes no solo					X	X
Ramas assentes no solo						X
Rizomas	X	X	X	X		
Propágulos radiculares					X	
Estacas radiculares					X	X
Sementes	X	X	X	X		
Inflorescências e frutos	X	X	X	X		
Fenos e Palhas	X	X	X	X		
Plantas	X	X	X	X	X	X
Estacas de lenhosas					X	X
Semente germinada					X	X
Estacas enraizadas					X	X
Plantas de viveiro com raiz nua					X	X
Plantas em recipiente	X	X	X	X	X	X
Plantas torrão	X	X	X	X	X	X
Torrões	X	X	X	X	X	X
Mantas orgânicas vegetadas	X	X	X	X		
Tapetes de relva		X	X			
Solo com sementes ou placas de horizonte	X	X	X			
Raízame ou Placas de Vegetação	X	X	X	X	X	X

A eficácia técnica de cada espécie depende, por isso, de um vasto conjunto de factores, de natureza morfológica, ecológica ou metabólica (Quadros 6 e 7)

Quadro 6 - Características ecológicas, morfométricas e técnicas relevantes na identificação de funcionalidades técnicas das espécies (adaptado de Cornelini et al. 2008, Sutilli, 2007 e Fernandes e Cruz, 2009)

Características ecológicas	
Tipo de habitat (Fernandes e Cruz, 2009)	Litoral (LIT)
	Continental (CON)
	<i>Habitats</i> de montanhas elevadas (CUL)
	Estações hidrofilicas (HID) – zonas geralmente alagadas ou com excesso de água
	Estações higrofilicas (HIG) – solos quase sempre com elevada humidade e/ou com níveis freáticos superficiais ou com drenagem deficiente
	Estações mesofilicas (MES) – em solos evoluídos e bem drenadas
	Estações xerofilicas (XER)
	<i>Habitats</i> ribeirinhos (RIP) – associados a linhas de água torrenciais ou permanentes
	<i>Habitats</i> rupícolas (RUP)
	<i>Habitats</i> ombrófilos (OMB)
	<i>Habitats</i> ruderais (RUD)
	<i>Habitats</i> de dunas litorais (DUN)
	<i>Habitats</i> halo-higrofilicos ou de sapal (SAP)
	Prados (PRA), formações dominadas por espécies herbáceas graminoides e/ou terófitos
	Matos (MTS), formações dominadas por elementos arbustivos de porte geralmente inferior a 2m
	Matagais (MTG), formações dominadas por elementos arbustivos de porte geralmente entre os 2 m e os 5 m
	Montados (MON), formações do tipo parque com dois estratos bem definidos, um de porte arbóreo e outro herbáceo ou arbustivo baixo
	Pinhais (PIN)
	Matas (FLO), formações de porte arbóreo pluri-estratificadas
	Sebes (SEB), formações arbustivas com presença frequente de elementos escandentes (silvados)
	<i>Habitats</i> de cascalheiras (CAS)
	<i>Habitats</i> arenosos (ARE)
	<i>Habitats</i> calcícolas (CAL)
	<i>Habitats</i> ultra-básicos (UBS)
	<i>Habitats</i> de zonas pantanosas e de turfeiras (PAN)
	<i>Habitats</i> higrofilicos (HAL),
	<i>Habitats</i> semi-halofilicos (SHA)
<i>Habitats</i> antrópicos agrícolas (AGR)	
(...)	

Características ecológicas	
Valores de Bioindicação (Ellenberg, 1974, 1979, 1992; Pignatti, S., 2005)	<p>Luz (L)</p> <p>Temperatura (T)</p> <p>Continentalidade (C)</p> <p>Humidade ou disponibilidade de água (H)</p> <p>Reacção do solo (R)</p> <p>Nutrientes (N)</p> <p>Salinidade (S)</p>
Características Biotécnicas (Schiechtl, 1980)	<p>Crescimento (anos)</p> <p>Crescimento raízes (cm)</p> <p>Rebentos (cm)</p> <p>Altura/diâmetro</p> <p>Porte</p> <p>Taxa de crescimento</p> <p>Tipo de propagação vegetativa</p> <p>Tipo de solo</p> <p>pH</p> <p>Salinidade</p> <p>Nutrientes</p> <p>Frescura</p> <p>Encharcamento</p> <p>Secura</p> <p>Temperatura</p> <p>Sombra</p> <p>Tolerância de altitudes</p> <p>Valor forrageiro</p> <p>Sementes/gr</p> <p>Taxa de sementeira (Kg/ha)</p> <p>Distribuição</p>
Estratégias ecológicas na fase regenerativa (Grime, 2002)	<p>Classificação CSR (C- Competidores, S - Tolerantes ao stress, R - Ruderais)</p> <p>Expansão vegetativa por rebentos de cepa ou raíz</p> <p>Regeneração estacional</p> <p>Regeneração através de stock permanente de sementes ou esporos</p> <p>Regeneração mediante numerosas sementes ou por disseminação pelo vento</p> <p>Regeneração mediante stock permanente de plântulas</p>

Características Morfométricas	
Parte aérea (Cornellini et al., 2008)	Idade presumível (anos) Altura acima do solo Diâmetro do fuste a 20 cm de altura (mm) Amplitude acima do solo (largura máxima de copa (cm))
Sistema radicular (Cornellini et al., 2008)	Profundidade de enraizamento (cm) Amplitude radicular (diâmetro do aparelho radicular incluindo raízes secundárias (cm)) Longitude das raízes secundárias (cm) Espessura da raiz principal (mm) Espessura das raízes médias (mm) Espessura das raízes secundárias (mm) Dimensões do espaço com raízes (cm) Tipo de raiz: Raiz aprumada, raiz axial ou raiz pivotante Raiz fasciculada ou raiz em cabeleira Raiz plana superficial Raízes aéreas Volume de solo enraizado
Parametrização dos sistemas radiculares para análise da estabilidade de encostas com vegetação (Preti, 2008 in Cornellini, 2008)	Relação da área enraizada RAR(z) $RAR(z) = \frac{\sum_1^m Ar(z)}{Ars(z)}$ Onde: Ar(z) = Área da i-ésima raiz seccionada à profundidade z Ars(z) = Área de solo enraizado à profundidade z z = profundidade m = nº de raízes à profundidade z Coesão radicular Cv(z) $Cv(z) = K \sum_1^N Tr_j \left(\frac{Ar(z)_j}{Ars(z)} \right)$ Em que: K normalmente considera-se 1,2 Tr _j = resistência à tracção da j-ésima classe de diâmetro das raízes (MPa) Ar(z) _j = soma de todas as áreas das raízes da j-ésima classe de diâmetro N = nº de classes de diâmetro à profundidade z

Características Morfométricas	
Parâmetros sintéticos (Cornellini et al., 2008) (Tab. 7)	<p>Índice adimensional de Arquitectura Radicular Índice de semi esfericidade radical $A=1/2*(P/Aip)$ ($1/2*(profundidade\ radicular/amplitude\ radicular)$)</p> <p>Índices adimensionais de Estabilidade e Solidez</p> <p>Índice de estabilidad relativa $S=P/H$ (profundidad radicular/altura por encima del suelo)</p> <p>Índice de estabilidad potencial $Sp=L/H$ (longitude da raíz principal/altura acima do solo)</p> <p>Índice de solidez relativa $s=Aip/Aep$ (amplitude radicular/amplitude da planta acima do solo)</p> <p>Índices Globais de Estabilidade</p> <p>Índice de estabilidade radicular $R=S*s$ (estabilidade relativa*solidez relativa)</p> <p>Índice de estabilidade global $P=S(s)^2$ (estabilidade relativa*(solidez relativa)²)</p>
Características Técnicas	
Propriedades técnicas da vegetação (Sutilli2007)	<p>Desenvolvimento vegetativo (para as espécies capazes de desenvolvimento vegetativo de raízes) depois de períodos padrão de tiempo de plantação</p> <p>Nº medio de rebentos/planta</p> <p>longitude média dos rebentos</p> <p>Soma da longitude dos rebentos por planta</p> <p>Nº médio de raízes por planta</p> <p>Soma da longitude das raízes por planta</p> <p>longitude média das raízes</p> <p>Flexibilidade (em função do diâmetro)</p> <p>Resistência à tracção (MPa)</p>
Outros parâmetros técnicos Ayala Carcedo et al., 1989	<p>Grau de cobertura do solo</p> <p>Adaptación a substratos particulares</p> <p>Tóxicos</p> <p>Metais</p> <p>Alcalinidade ou acidez</p> <p>Sais</p> <p>Secura</p> <p>Poucos nutrientes</p> <p>Stress hídrico (excesso)</p> <p>Estruturas adversas</p> <p>Capacidade de fixação do N</p>

SELECÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ESPÉCIES COM CAPACIDADE TÉCNICA E ECOLÓGICA EM MEIO MEDITERRÂNICO

A lista do Quadro 6 (complementada pela lista do Quadro 7) constitui uma base de trabalho para o desenvolvimento de um programa sistemático de caracterização ecológica e biotécnica da vegetação, com vista à sua utilização em bioengenharia.

Esse trabalho inclui duas aproximações distintas mas complementares, uma aproximação documental de sistematização de toda a informação disponível e uma aproximação experimental em busca de uma avaliação estatisticamente fundamentada de parâmetros biotécnicos e sua variabilidade com os diferentes meios e condições de habitat.

Este projecto de sistematização baseia-se no desenvolvimento de uma base de dados pública onde a informação pode ser carregada e validada de modo a permitir um acesso simples, susceptível de integrar a experiência recolhida em diversos projectos, resultados de investigações académicas e de observações documentadas.

Procura associar sistemas especializados que permitam a produção de informação pericial para a selecção preliminar de espécies para intervenções de bioengenharia.

A primeira fase deste trabalho foi a identificação das espécies com maior aptidão para os trabalhos de bioengenharia em Portugal, considerando a sua forma de propagação.

No entanto a diversidade ecológica registada em Portugal (por exemplo a NW registam-se mais de 3800 mm de precipitação média nas montanhas, enquanto a apenas 120 km a leste esse valor de precipitação reduz-se a 400 mm), expressa na diversidade da sua fitogeografia (Figura 2), determina que, numa segunda fase houve que diferenciar as distintas plantas disponíveis em cada unidade fitogeográfica.

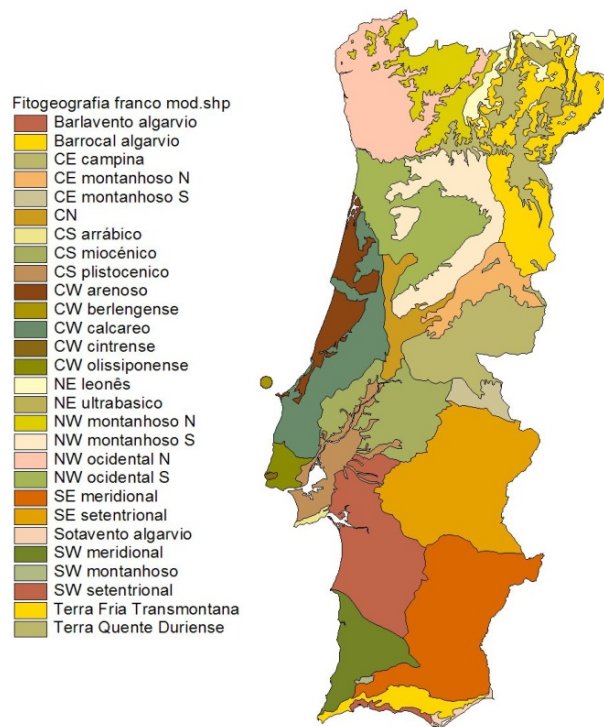


Figura 2 - Carta Fitogeográfica de Portugal (Franco, 2007)

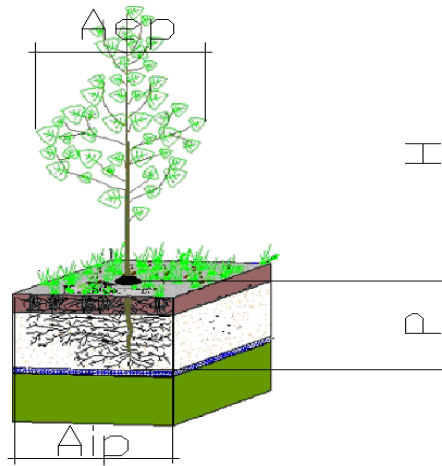


Figura 3 - Esquemática para cálculo dos índices de parametrização sintética

Quadro 7 - Índices de parametrização sintética (Cornellini et al. 2008)

Índice adimensional de Arquitetura Radicular	Índice de semiesfericidade radical $A=1/2*(P/Aip)$ $(1/2*(profundidade\ radicular/amplitude\ radicular))$	Considera-se que as plantas que apresentam um valor de $A=0,5$, têm um desenvolvimento radicular próximo do hemisférico Valor médio observado (Sicília) = 0,53, (poucas espécies apresentam $A<0,5$). Quanto mais $A > 0,5$, tanto mais o comportamento privilegia a profundidade
Índices adimensionais de Estabilidade e Solidez	Índice de estabilidade relativa $S=P/H$ (profundidade radicular/altura acima do solo)	Valores baixos comprometem a resistência ao basculamento Valor médio observado (Sicília) = 1,04.
	Índice de estabilidade potencial $Sp=L/H$ (longitude da raiz principal/altura acima do solo)	Este índice é de particular importância para as espécies de raiz dominante perdendo significado para as espécies com sistemas radiculares fasciculados. As espécies com melhores resultados obtiveram também bons resultados do índice de estabilidade Valor médio observado (Sicília) = 1,32
	Índice de solidez relativa $s=Aip/Aep$ (amplitude radicular/amplitude da planta acima do solo)	Valores reduzidos deste índice (significando que a amplitude acima do solo é superior à amplitude radicular) indicam uma estabilidade precária da planta analisada Valor medio observado (Sicília) = 0,96
Índices Globais de Estabilidade	Índice de estabilidade radicular $R=S*s$ (estabilidade relativa*solidez relativa)	Valor médio observado (Sicília) = 1,06.
	Índice de estabilidade global $P=S(s)^2$ (estabilidade relativa*(solidez relativa) ²)	Valor médio observado (Sicília) = 0,97.

Numa fase posterior, foram identificados os habitats onde surgem estas plantas, de modo a permitir garantir uma correspondência otimizada entre os objectivos da intervenção e o material vegetal disponível para a concretizar.

Importa ainda falar das experiências de caracterização radicular (não apenas em termos fisiológicos e morfológicos mas também técnicos) que começam a desenvolver-se, das quais se deve destacar, pela sua contribuição metodológica, os trabalhos de parametrização sintética de espécies mediterrânicas (Cornellini et al. 2008) (Quadros 7 e 8), ou os trabalhos de observação e caracterização dos aparelhos radiculares e aéreos de espécies em habitat natural desenvolvidos por Silva e Rego (2003 e 2004) (Figura 3).

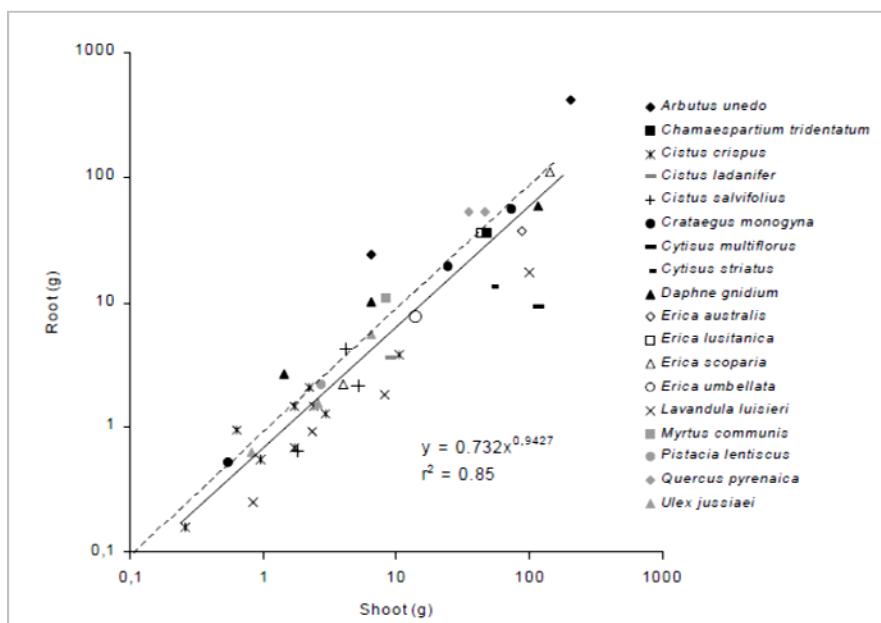


Figura 4 - Relações entre a biomassa das raízes e a biomassa dos ramos (Silva e Rego 2004)

Quadro 8 - Resultados preliminares obtidos por Pirrera e Cornelini (Cornelini et al. 2008) nas experiências realizadas na Sicília com os índices de parametrização sintética (Quadro 7)

Espécies idóneas para uma funcionalidade técnica e recomendadas para intervenções de estabilização e consolidação.	Espécies idóneas para uma funcionalidade naturalística e recomendadas para melhorar a cobertura vegetal em intervenções anti erosivas.
<i>Anagyris foetida</i>	<i>Artemisia arborescens</i>
<i>Artemisia variabilis</i>	<i>Daphne gnidium</i>
<i>Asparagus acutifolius</i>	<i>Erica multiflora</i>
<i>Asparagus albus</i>	<i>Olea europaea L. var. sylv</i>
<i>Atriplex halimius</i>	<i>Osyris alba</i>
<i>Calicotome spinosa</i>	<i>Phlomis fruticosa</i>
<i>Capparis spinosa</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>
<i>Cistus monspeliensis</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Cistus salvifolius</i>	<i>Prunus webby</i>
<i>Colutea arborescens</i>	<i>Pyrus amygdaliformis</i>
<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Quercus calliprinos</i>
<i>Ephedra fragilis</i>	<i>Rhus coriaria</i>
<i>Euphorbia characias</i>	<i>Rosa canina</i>
<i>Euphorbia dendroides</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>
<i>Euphorbia rigida</i>	<i>Sarcopoterium spinosum</i>
<i>Rosa sempervirens</i>	<i>Teucrium fruticans</i>
<i>Salsola verticillata</i>	<i>Ulmus minor</i>
<i>Spartium junceum</i>	
<i>Tamarix gallica</i>	
<i>Thymus capitatus</i>	

(FERNANDES, J. et al, *in Líneas de investigación sobre especies para la Bioingeniería en ámbito mediterráneo*)

O PONTO DE PARTIDA DA BASE DE DADOS

A seguinte Base de Dados teve o seu início em duas tabelas com 339 espécies vegetais, resultantes de trabalho de investigação do Prof. Carlos Souto Cruz.

Uma das tabelas tinha como campos:

- o nome científico das espécies vegetais,
- a sua família,
- o seu nome comum,
- o tipo fisionómico,
- as ocorrências por zona fitogeográfica e habitat.

A outra tabela complementava com os campos:

- tipo de propagação,
- nome comum,
- interesse para engenharia natural

Estas duas tabelas foram unidas numa única, e foram acrescentados vários campos:

- Campo numérico de referência
- Sites consultados para recolha de informação e fonte de imagens
- Zona de Intervenção
- Porte
- Habitat/Ecologia

- Observações
- Bioindicadores de Ellenberg (L, T, C H, R, N, S)
- Índice de Estabilidade Relativa
- Índice de Estabilidade Potencial
- Índice de Solidez Relativa
- Aparelho Radicular
- Zona
- Tipo

Após adicionar alguma informação aos campos já existentes e preencher os campos adicionados, esta tabela foi formatada de modo a ser exportada para o *software de Bases de Dados - Microsoft Access*.

Já neste software e após a edição das tabelas para colmatar incompatibilidades de formatos devido à vasta dimensão da tabela, foram então criados dois formulários. Um dos formulários (Formulário Principal) teria como função a inserção de todas as ferramentas de pesquisa e o outro (Ficha de Detalhe da Espécie) seria ter como finalidade a exposição da informação das tabelas de uma forma mais perceptível ao utilizador.

FORMULÁRIO PRINCIPAL

The screenshot shows a web application interface for searching plants. At the top, it says 'UNIVERSIDADE DE ÉVORA' and 'MATERIAL VEGETAL PARA ENGENHARIA NATURAL'. Below this is a grey bar with the word 'PESQUISAS'. The main area is green and contains several search filters:

- FAMÍLIA**: A dropdown menu.
- NOME VULGAR**: A dropdown menu with a 'Limpar' button next to it.
- INTERESSE PARA E.N.**: A dropdown menu.
- ZONAS DE INTERVENÇÃO**: A dropdown menu.
- PORTE**: A dropdown menu.
- TIPO FISIONÓMICO**: A dropdown menu.
- TIPO DE RAIZ**: A dropdown menu.
- ZONA**: A dropdown menu.
- TIPO**: A dropdown menu.
- L, T, C, H, R, N, S**: Seven small dropdown menus.
- HABITATS**: A section with a 'Limpar' button and a grid of habitat categories, each with a checkbox:

LITORAL	RIPÍCOLAS	MATOS	ARENOSOS
CONTINENTAL	RUPÍCOLAS	MATAGAIS	CALCÍCOLAS
ALTA MONTANHA	OMBRÓFILOS	MONTADOS	ULTRA-BÁSICOS
HIDROFÍLICOS	RUDERAIS	PINHAIS	PANTANOSOS
HIGROFÍLICOS	DUNAS	FLORESTA	HALÓFILOS
MESOFÍLICOS	SAPAL	SEBES	SEMI-HALÓFILOS
XEROFÍLICOS	PRADOS	CASCALHEIRAS	AGRÍCOLAS
- ESPÉCIE**: A list of plant species names, including *Acanthus mollis* L., *Acer monspessulanum* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Acinos alpinus* (L.) Moench, *Adenocarpus complicatus* (L.) Gay subsp. *anisochilus* (Boiss) Franc, *Adenocarpus complicatus* (L.) Gay subsp. *aureus* (Cav.) C. Vicioso, *Adenocarpus complicatus* (L.) Gay subsp. *complicatus*, *Adenocarpus complicatus* (L.) Gay subsp. *intermedius* (DC) Coutin, *Adenocarpus hispanicus* (Lam.) DC subsp. *hispanicus*, *Adenocarpus telonensis* (Loisel) DC, *Agrostis stolonifera* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner, *Amelanchier ovalis* Medicus, *Ammophila arenaria* (L.) Link subsp. *arundinaceae* H. Lindb., *Anagyris foetida* L., *Anthemis maritima* L., *Arbutus unedo* L., *Armeria berlengensis* Daveau, *Armeria humilis* (Link) Schultes subsp. *humilis*, *Armeria humilis* (Link) Schultes subsp. *odorata* (Samp.) P. Silva, *Armeria langetana* Henriq., *Armeria macrophylla* Boiss & Reuter, *Armeria maritima* (Miller) Willd subsp. *miscella* (Merino) Malagar, *Armeria parvula* Franco, *Armeria pinifolia* (Brot.) Hoffmanns & Link, *Armeria pseudarmeria* (Murray) Mansfeld, *Armeria pungens* (Link) Hoffmanns & Link subsp. *major* (Dav.) Fra, *Armeria pungens* (Link) Hoffmanns & Link subsp. *pungens*, and *Armeria rouyana* Daveau.

Figura 5 - Formulário de entrada da Base de Dados

Esta Base de Dados tem como objectivo possibilitar a pesquisa de plantas de acordo com as condicionantes do local de intervenção.

CAMPOS / CRITÉRIOS DE PESQUISA

Denominações e Propriedades

O formulário apresenta os seguintes campos de pesquisa:

- FAMÍLIA
- NOME VULGAR
- INTERESSE PARA E.N.
- ZONAS DE INTERVENÇÃO
- PORTE
- TIPO FISIONÓMICO
- TIPO DE RAIZ
- ZONA
- TIPO

Figura 6 - Caixas de pesquisa de denominações e propriedades

FAMÍLIA – Refere-se à família da espécie vegetal.

NOME VULGAR – Nome comum ou vernáculo pelo qual a espécie é conhecida.

INTERESSE PARA E.N. – Grau de interesse das espécies para as intervenções em Engenharia Natural, de acordo com as suas propriedades fitotécnicas ou de endemismo preferencial.

ZONAS DE INTERVENÇÃO – Zonas preferenciais para aplicação das espécies de acordo com as suas características.

PORTE – Denominação por dimensão ou fenótipo da espécie em fase adulta.

TIPO FISIONÓMICO – Classificação das espécies com base na posição das gemas de renovo.

TIPO DE RAIZ – Forma de desenvolvimento radicular da espécie.

ZONA – Distribuição geográfica das espécies (Norte, Centro e Sul).

TIPO – Subdivisão da distribuição fitogeográfica das espécies de acordo com índices de aridez, altitude e natureza das formações geológicas. (Mapa em anexo)

Factores Ecológicos (Bioindicadores de Ellenberg)



Figura 7 - Caixas de pesquisa dos Bioindicadores de Ellenberg

L – Radiação luminosa (1-12) – Valores de luz – Distribuição da espécie em relação à intensidade luminosa relativa – Considera-se a intensidade no ambiente natural da espécie na estação com o máximo desenvolvimento foliar.

1. Sombra densa, até 1% da luz externa, mas por breves períodos pode subir até 30%.
2. Condições intermédias entre as de 1 e 3.
3. Plantas de sombra até valores em torno dos 5% da luz externa.
4. Condições intermédias entre as 3 e 5.
5. Plantas de meia sombra, valores superiores a 10% e por breves períodos em plena luz.
6. Condições intermédias entre as de 5 e 7.
7. Geralmente em plena luz, mas muitas vezes também com luz reduzida.
8. Condições intermédias entre as de 7 e 9.

9. Exposição ao pleno sol em clima temperado com nebulosidade frequente.
10. Em pleno sol em estações expostas a elevada irradiação.
11. Em pleno sol com elevada radiação e clima com escassa nebulosidade.
12. Condições semelhantes a 11, em estações às quais se adiciona um efeito de reflexão.

I – Calor (1-12) – Valores de temperatura – O valor é retirado da média anual da temperatura das áreas de distribuição da espécie, e, onde possível, também a medição em campo das respectivas associações vegetais.

1. Indicadoras de ambiente frio, apenas em alta montanha ou com distribuição artico-alpina.
2. Condições intermédias entre as de 1 e 3.
3. Indicadoras de ambiente fresco, em ambiente montanhoso-superior ou subalpino, da zona temperada-fresca.
4. Condições intermédias entre as de 3 e 5.
5. Espécies adaptadas às condições médias da faixa temperada, ou em baixa montanha.
6. Condições intermédias entre as de 5 e 7.
7. Em ambientes mediterrânico-montanhosos áridos.
8. Condições intermédias entre as de 7 e 9.
9. Espécies mediterrânicas de bosque perene, *maquis* e ambientes relativamente frescos.

10. Espécies mediterrânicas de estações quentes.
11. Espécies submediterrânicas de ambientes méxicos.
12. Espécies submediterrânicas de estações quentes e ambientes sub-desérticos.

C – Continentalidade do clima (1-9) – Valores de continentalidade –
Distribuição geográfica das espécies interpretada segundo o gradiente de continentalidade.

1. Espécies oceânicas.
2. Espécies do elemento atlântico com areal parcial.
3. Espécies insulares e costeiras.
4. Espécies ocidentais ou ligadas a zonas com elevada pluviosidade.
5. Condições médias da flora de clima temperado.
6. Subcontinentais, com baricentro leste-europeu ou eurasiático.
7. Continentais distribuídas em áreas com baixos valores de precipitação anual.
8. Espécies dos vales áridos centro-alpinos.
9. Espécies de areal principal continental.

H – Humidade ou disponibilidade hídrica - Valores de humidade (1-12) –
Distribuição das espécies nos vários ambientes com base no gradiente de humidade do solo, desde muito árido a moderadamente húmido, a ambientes pantanosos e a vegetação flutuante ou submersa.

1. Indicadoras de forte aridez, ao ponto de viver somente em locais secos e em solos áridos.
2. Condições intermédias entre as de 1 e 3.
3. Indicadoras de aridez, mais frequentes em locais secos do que naqueles com nível freático superficial.
4. Condições intermédias entre as de 3 e 5.
5. Principalmente em solos bem providos de água, não estando presentes em solos inundados.
6. Condições intermédias entre as de 5 e 7.
7. Indicadoras de humidade, vivem em solos húmidos, mas não inundados.
8. Condições intermédias entre as de 7 e 9.
9. Indicadoras de condições pantanosas, distribuídas em solos frequentemente submersos.
10. Indicadoras de submersão transitória, que podem viver também em condições sub-aéreas por tempos mais ou menos longos.
11. Plantas aquáticas, radicantes no fundo, mas com parte da planta em condições normais emergentes, ou flutuante à superfície da água.
12. Plantas submersas, constantemente ou por longos períodos.

R – Reacção do solo (1-9) – Valores de reacção do substrato – Distribuição das espécies segundo o gradiente de pH do solo ou teor em calcário.

1. Indicadoras de forte acidez, não existem em solos básicos, neutros ou ligeiramente ácidos.

2. Condições intermédias entre as de 1 e 3.
3. Indicadoras de acidez, vivem em solos ácidos e em solos neutros apenas esporadicamente.
4. Condições intermédias entre as de 3 e 5.
5. Espécies mesófilas, ausentes em solos verdadeiramente ácidos ou básicos.
6. Condições intermédias entre as de 5 e 7.
7. Indicadoras de ambientes ligeiramente básicos ou neutro-basófilos, ausentes em solos ácidos.
8. Condições intermédias entre as de 7 e 9.
9. Espécies calcícolas ou de outros substratos marcadamente básicos.

N – Nutrientes (1-9) – Valores de nutrientes – Distribuição das espécies em relação à disponibilidade de nutrientes no solo durante a estação vegetativa.

1. Espécies que crescem em condições de oligotrofia, em terrenos pobres em fósforo durante a estação vegetativa.
2. Condições intermédias entre as de 1 e 3.
3. Espécies de solos pobres em nutrientes.
4. Condições intermédias entre as de 3 e 5.
5. Crescimento óptimo em solo humificado, bem rico em nutrientes.
6. Condições intermédias entre as de 5 e 7.
7. Ocupam ambientes nos quais existem concentração de nutrientes no solo.

8. Condições intermédias entre as de 7 e 9.
9. Espécies de ambientes com excessiva concentração de P e N, sobretudo em descargas e onde se acumulam excrementos animais.

S – Salinidade (1 -3) – Valores de salinidade – Distribuição em relação à concentração salina no solo ou na água.

1. Toleram uma baixa concentração de sais, mas crescem melhor em ambientes onde não são privadas deles.
2. Geralmente em ambientes salgados, mas também noutros ambientes (halófita facultativa).
3. Indicadoras de salinidade em elevada concentração (halófita obrigatória).

Nota: A opção de valor X indica grande amplitude ou indiferença da espécie perante o factor, sendo que o valor 0 indica um comportamento não especificado.

Habitats

HABITATS			
LITORAL <input type="checkbox"/>	RIPÍCOLAS <input type="checkbox"/>	MATOS <input type="checkbox"/>	ARENOSOS <input type="checkbox"/>
CONTINENTAL <input type="checkbox"/>	RUPÍCOLAS <input type="checkbox"/>	MATAGAIS <input type="checkbox"/>	CALCÍCOLAS <input type="checkbox"/>
ALTA MONTANHA <input type="checkbox"/>	OMBRÓFILOS <input type="checkbox"/>	MONTADOS <input type="checkbox"/>	ULTRA-BÁSICOS <input type="checkbox"/>
HIDROFÍLICOS <input type="checkbox"/>	RUDERAIS <input type="checkbox"/>	PINHAIS <input type="checkbox"/>	PANTANOSOS <input type="checkbox"/>
HIGROFÍLICOS <input type="checkbox"/>	DUNAS <input type="checkbox"/>	FLORESTA <input type="checkbox"/>	HALÓFILOS <input type="checkbox"/>
MESOFÍLICOS <input type="checkbox"/>	SAPAL <input type="checkbox"/>	SEBES <input type="checkbox"/>	SEMI-HALÓFILOS <input type="checkbox"/>
XEROFÍLICOS <input type="checkbox"/>	PRADOS <input type="checkbox"/>	CASCALHEIRAS <input type="checkbox"/>	AGRÍCOLAS <input type="checkbox"/>

Figura 8 - Caixas de verificação dedicadas aos habitats

LITORAL – Habitat de zonas litorais.

CONTINENTAL – Habitat continental.

ALTA MONTANHA – Habitat de montanhas elevadas.

HIDROFÍLICOS – Zonas geralmente alagadas ou com excesso de água.

HIGROFÍLICOS – Solos quase sempre com elevada humidade e/ou com níveis freáticos superficiais ou com drenagem deficiente.

MESOFÍLICOS – Solos evoluídos e bem drenados.

XEROFÍLICOS – Estações xerofílicas, em regiões climáticas áridas (desérticas) e ambientes secos de regiões semi-áridas e semi-húmidas.

RIPÍCOLAS – Habitats ribeirinhos, associados a linhas de água torrenciais ou permanentes.

RUPÍCOLAS – Em substratos rochosos, paredes, muros, rochedos ou afloramentos rochosos.

OMBRÓFILOS – Habitats de sombra.

RUDERAIS – Ambientes fortemente perturbados pela acção humana.

DUNAS – Habitats de dunas litorais.

SAPAL – Habitats halo-higrofilicos ou de sapal.

PRADOS – Formações dominadas por espécies herbáceas graminóides e/ou terófitos.

MATOS – Formações dominadas por elementos arbustivos de porte geralmente inferior a 2m.

MATAGAIS – Formações dominadas por elementos arbustivos de porte geralmente entre os 2 e os 5m.

MONTADOS – Formações do tipo parque com dois estratos bem definidos, um de porte arbóreo e outro herbáceo ou arbustivo baixo.

PINHAIS – Habitats de pinhal.

FLORESTA – Formações de porte arbóreo pluri-estratificadas ou matas.

SEBES – Formações arbustivas com presença frequente de elementos escandentes (silvados)

CASCALHEIRAS – Habitats de cascalheiras.

ARENOSOS – Habitats de solos predominantemente arenosos.

CALCÍCOLAS – Habitats de solos com elevado teor em calcário.

ULTRA-BÁSICOS – Habitats com alto teor de calcário e valores de pH elevados.

PANTANOSOS – Habitats de zonas pantanosas e de turfeiras.

HALÓFILOS – Habitats com elevado teor salino.

SEMI-HALÓFILOS – Habitats caracterizados por áreas de sapal, juncal e tamargal.

AGRÍCOLAS – Habitats antrópicos agrícolas.

EDITAR OS CRITÉRIOS DE PESQUISA

Caixas de pesquisa

A selecção em cada campo pode ser feita através da lista dos *dropdown menus* ou digitando directamente nas respectivas caixas.



The screenshot shows a search criteria form with a green background. On the left, a vertical list of plant families is displayed, with 'Betulaceae' selected and highlighted in purple. To the right of the list are several input fields: 'NOME VULGAR', 'ZONAS DE INTERVENÇÃO', 'TIPO FISIONÓMICO', 'TIPO DE RAIZ', and 'TIPO'. At the bottom, there are four small dropdown menus labeled 'H', 'R', 'N', and 'S'.

Figura 9 - Selecção por lista



The screenshot shows the same search criteria form as Figure 9, but with 'betulaceae' typed into the 'FAMÍLIA' dropdown field. The rest of the interface, including the other dropdown menus and the 'H', 'R', 'N', 'S' buttons, remains the same.

Figura 10 – Selecção por introdução

Caso exista a opção a digitar, esta será automaticamente completada, bastando pressionar *Enter* para seleccionar e devolver o resultado na lista “ESPÉCIES”.

É possível também abrir a lista e digitar a primeira letra da opção que se procura, fazendo assim com que a lista se desloque para todas as opções começadas por essa letra.

The screenshot shows a search interface with several dropdown menus on the left: 'FAMÍLIA', 'INTERESSE PARA E.N.', 'PORTE', 'TIPO FISIONÓMI', 'ZONA', and four buttons labeled 'L', 'T', 'C', and 'H'. On the right, the 'NOME VULGAR' dropdown is open, showing a list of species names starting with 'm'. The first item, 'macieira-brava', is highlighted in blue. Other items include 'madorneira', 'madressilva', 'madressilva, madressilva-caprina', 'madressilva-das-boticas', 'malmequer-das-areias', 'marcetão', 'margariça', 'marioila', 'marisma-negral', 'mata-boi', 'mato-branco', 'medronheiro, ervedeiro', 'morangueiro-bravo, fragária, moranga, n', 'morganheira-das-praias', and 'mostajeiro'.

Figura 11 - Selecção por letra inicial

A utilização do campo “NOME VULGAR” devolve apenas um valor na lista de espécies, exceptuando os casos em que esse nome vulgar é empregue em várias espécies ou subespécies de características semelhantes (e.g. tojo).

The screenshot shows the search results for the species 'tojo'. The 'FAMÍLIA' dropdown is empty. The 'NOME VULGAR' dropdown contains 'tojo'. The 'ESPÉCIE' field displays a list of scientific names for Ulex species: *Ulex airensis* Espirito Santo, *Cubas, Lousã, pardo & J.C. Costa*, *Ulex argenteus* Webb subsp. *argenteus*, *Ulex argenteus* Webb subsp. *erinaceus* (Webb) D.A. Webb, *Ulex argenteus* Webb subsp. *subsericeus* (Coutinho) Rothm., *Ulex australis* Clemente subsp. *australis*, *Ulex australis* Clemente subsp. *welwitschianus* (Planchon) Espirito St, and *Ulex jussiaei* Webb. There is also a 'Limpar' button next to the 'NOME VULGAR' dropdown.

Figura 12 - Resultados múltiplos

Todos os campos disponíveis podem ser cruzados em simultâneo, o que permite uma pesquisa extremamente precisa e especializada quanto se queira.

Figura 13 - Resultado de pesquisa

Neste caso, as opções de pesquisa escolhidas restringiram a lista a uma espécie.

Limpar opções

Existem dois botões que funcionam de forma independente, estando o botão superior destinado a limpar as opções das caixas de pesquisa, e o inferior a limpar as *checkboxes* dos HABITATS.

É possível limpar as opções individualmente:

Caixas de pesquisa – seleccionar a opção na caixa; apagar opção; Enter.

Checkboxes – Clicar duas vezes na checkbox, ficando esta em tom azul.

ESPÉCIE

Esta lista apresenta, por ordem alfabética, todas as espécies que constam na Base de Dados.

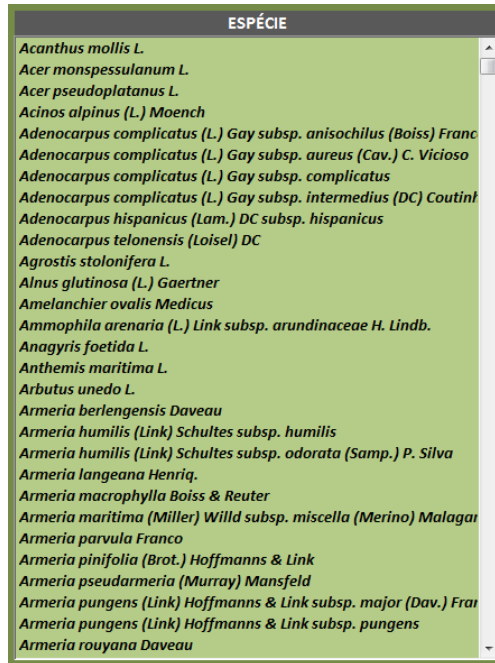



Figura 14 - Lista de espécies

Tal como acontecia nos campos de pesquisa, os registos da lista podem percorridos através da deslocação barra lateral ou digitando a primeira letra após colocar o cursor na lista, fazendo com que esta se desloque até ao grupo de espécies com o nome começado por essa letra.

Ao seleccionar a espécie pretendida, fazendo *double click*, passaremos para a sua ficha de detalhe.


FICHA DE DETALHE DA ESPÉCIE



MATERIAL VEGETAL PARA ENGENHARIA NATURAL

Cistus monspeliensis L.

FAMÍLIA - Cistaceae NOME VULGAR - sargaço-negro



INTERESSE PARA ENGENHARIA NATURAL
Médio / Elevado

ZONAS DE INTERVENÇÃO
Taludes e Encostas

PORTE
Arbusto pequeno, viscoso, muito compacto não superior a 1m.


PROPAGAÇÃO VEGETATIVA
PROPAGAÇÃO SEMENTEIRA

HABITAT / ECOLOGIA
Matos baixos termófilos, espécie indiferente ao substrato.

OBSERVAÇÕES
Com algum interesse ornamental

ZONA
água, albufeira, Centro, Norte, Sul

TIPO FISIONÓMICO
nanofanerófito



L	T	C	H	R	N	S
11	9	4	2	2	2	0

TIPO DE RAIZ	Índice de Estabilidade Relativa	Índice de Estabilidade Potencial	Índice de Solidez Relativa	Aparelho Radicular
	1,4	2,67	1,06	Pm=84cm - Hm=60cm

DISTRIBUIÇÃO POR HABITATS

LITORAL <input type="checkbox"/>	RIPÍCULAS <input type="checkbox"/>	MATOS <input checked="" type="checkbox"/>	ARENOSOS <input type="checkbox"/>
CONTINENTAL <input checked="" type="checkbox"/>	RIPÍCULAS <input type="checkbox"/>	MATAGAIS <input type="checkbox"/>	CALCÍCOLAS <input type="checkbox"/>
ALTA MONTANHA <input type="checkbox"/>	OPBRÓFILOS <input type="checkbox"/>	MONTADOS <input type="checkbox"/>	ULTRA-BÁSICOS <input type="checkbox"/>
HIDROFÍLICOS <input type="checkbox"/>	RUDERAIS <input type="checkbox"/>	PINHAIS <input checked="" type="checkbox"/>	PANTANOSOS <input type="checkbox"/>
HIDROFÍLICOS <input type="checkbox"/>	DUNAS <input type="checkbox"/>	FLORESTA <input type="checkbox"/>	HALÓFILOS <input type="checkbox"/>
MESOFÍLICOS <input checked="" type="checkbox"/>	SAPAL <input type="checkbox"/>	SEBES <input type="checkbox"/>	SEMI-HALÓFILOS <input type="checkbox"/>

DISTRIBUIÇÃO POR ZONA FITOGEOGRÁFICA

Noroeste ocidental N <input type="checkbox"/>	Terra Fria Transmontana <input type="checkbox"/>	Centro-Sul miocénico <input checked="" type="checkbox"/>	Sudoeste meridional <input checked="" type="checkbox"/>
Noroeste ocidental S <input type="checkbox"/>	Centro-Oeste <input type="checkbox"/>	Centro-Sul pliocénico <input checked="" type="checkbox"/>	Sudoeste montanhoso <input checked="" type="checkbox"/>
Nordeste montanhoso N <input type="checkbox"/>	Centro-Oeste atlântico <input type="checkbox"/>	Centro-Sul arrábido <input checked="" type="checkbox"/>	Sudeste setentrional <input checked="" type="checkbox"/>
Nordeste montanhoso S <input type="checkbox"/>	Centro-Oeste calcário <input checked="" type="checkbox"/>	Centro-Leste montanhoso N <input type="checkbox"/>	Sudeste meridional <input checked="" type="checkbox"/>
Nordeste Leonês <input type="checkbox"/>	Centro-Oeste algarvio <input checked="" type="checkbox"/>	Centro-Leste montanhoso S <input type="checkbox"/>	Barrocal algarvio <input checked="" type="checkbox"/>
Nordeste ultrabásico <input type="checkbox"/>	Centro-Oeste centrado <input type="checkbox"/>	Centro-Leste de campina <input type="checkbox"/>	Barlavento algarvio <input checked="" type="checkbox"/>
Terra Quente lusitana <input type="checkbox"/>	Centro-Norte <input type="checkbox"/>	Sudoeste setentrional <input checked="" type="checkbox"/>	Sotavento algarvio <input checked="" type="checkbox"/>

E - Endémica SE - Sub-especiada
 L - Radiação lusitana, T - Temperatura, C - Continentalidade do clima, R - Humidade ou disponibilidade de água, B - Ressecção do solo, N - Nutrientes, S - Salinidade
 Índice de Estabilidade Relativa = Profundidade radicular / Altura espécie, Índice de Estabilidade Potencial = Comprimento da raiz principal / Altura espécie,
 Índice de Solidez Relativa = Amplitude radicular / Amplitude espécie, Aparelho Radicular - Pm = Profundidade radicular média, Hm = Altura espécie média
 Fonte da imagem principal: www.floresta.pt

Figura 15 - Layout da ficha de detalhe de espécie

Esta ficha apresenta toda a informação que constava nas caixas de pesquisa e nas *checkboxes* do Formulário Principal, acrescentando detalhes ou características relevantes sobre a espécie escolhida para consulta.

PORTE – Breve descrição da fisionomia geral da espécie, incluindo altura que pode atingir em fase adulta.

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA – Refere-se à capacidade da espécie de se reproduzir assexuadamente através de estacaria.

PROPAGAÇÃO por SEMENTEIRA – Refere-se à capacidade da espécie para se propagar através de semente.

HABITAT / ECOLOGIA – Breve descrição da localização preferencial da espécie.

OBSERVAÇÕES – Descrição de algumas características adicionais ou curiosidades.

ÍNDICE DE ESTABILIDADE RELATIVA (S=P/H) – Este índice é calculado através da razão entre a profundidade radicular e a altura da planta acima do solo.

ÍNDICE DE ESTABILIDADE POTENCIAL (Sp=L/H) – É calculado pela razão entre o comprimento da raiz principal e a altura da planta acima do solo.

ÍNDICE DE SOLIDEZ RELATIVA (s=Aip/Aep) – Calcula-se através da razão entre a amplitude radicular e a amplitude da planta acima do solo.

APARELHO RADICULAR – Pm = Profundidade radicular média; Hm = Altura média da planta acima do solo.

Na secção da DISTRIBUIÇÃO POR ZONA FITOGEOGRÁFICA deve destacar-se a simbologia:


E – Local onde a espécie é autóctone.


SE – A espécie é sub-espontânea ocupando nichos onde o material vegetal autóctone é deficitário.

Imagem e arquivo de ficheiros



Figura 16 - Janela de imagens

Ao clicar em cima da imagem da espécie, surge acima desta do lado esquerdo um submenu  que permite comutar entre imagens (imagem principal, imagem ou esquema do aparelho radicular, distribuição geográfica em Portugal, distribuição geográfica na Europa) que tenham sido previamente arquivadas em cada uma das fichas.

Ao clicar no ícone , surgirá uma janela *pop-up* que dá acesso a todos os ficheiros arquivados na respectiva ficha da espécie.

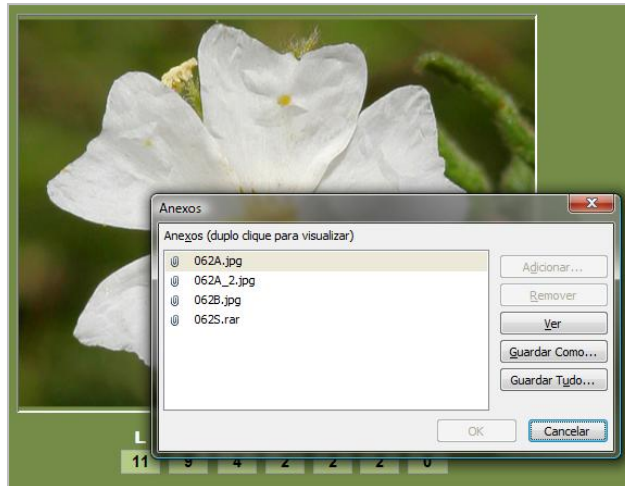


Figura 17 - Pop-up de anexos

Os ficheiros podem ser guardados pelo utilizador ou podem ser abertos directamente da *pop-up*, bastando para isso fazer *doubleclick* sobre os mesmos.

Em alguns casos existem ficheiros com **K** ou **S**.


Os ficheiros **K** referem-se à extensão do tipo KML ou KMZ que podem ser descarregados ou executados directamente (fazendo *doubleclick*) no *software Google Earth*.

Os ficheiros com a denominação **S** são pacotes de ficheiros do tipo *Shapefile* que podem ser descarregados e posteriormente utilizados em *software* de Sistemas de Informação Geográfica.

***Links* (Fonte da imagem principal)**

No rodapé de cada uma das fichas existe um *link* a azul que, ao clicar, direcciona automaticamente para a página de origem de cada uma das imagens principais da espécie. Estas páginas poderão ter outras imagens e informação complementar sobre a espécie.

RETROCEDER AO FORMULÁRIO PRINCIPAL

Para voltar ao formulário de pesquisas basta clicar no botão  que se encontra no canto superior direito.

Nota: Visto que a Base de Dados será disponibilizada online, é necessário salvaguardar que a adição de ficheiros e de novos registos de espécies, bem como a edição dos já existentes, estará sujeita a autorização por parte da administração da Base de Dados

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Findo este trabalho, de vertente marcadamente prática, podemos obtemos assim uma ferramenta de apoio à decisão para profissionais de variados ramos, (e.g. eng. natural, eng. agrícola, eng. florestal arquitectura paisagista).

A finalidade desta Base de Dados é poder ser consultada pelo público em geral e complementada com informação técnica, tanto a nível nacional como internacional.

A posterior abertura desta Base de Dados possibilitará incluir dados e parâmetros que estejam em fase de estudo em instituições dedicadas à investigação no ramo da vegetação.

Seria proveitoso incluir, além de alguns critérios do Quadro 6 (flexibilidade, resistência à tracção, tensão de corte), um campo com aspectos financeiros e logísticos para obra, de modo a servir para futuras orçamentações.

Pude constatar que existem bastantes tipos de flora e bases de dados para consulta *online*, mas pude concluir que não existe nenhum com estas características, sendo esta exclusiva e de carácter pioneiro, tendo assim resultado num maior entusiasmo na sua execução.

BIBLIOGRAFIA

ALBERT, N., et al, *Riparian Tree and Shrub Proppagation Handbook – An Aid to Riverine Restoration in the Mediterranean Region*, Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, Generalitat Valenciana, Valencia, 2008

APARICIO, A., et al, *Flora Vascular de Andalucía Occidental - Vol. I, II e III*, Ketres Editora S.A., Barcelona, 1987

CASTRO, A., et al, *Árvores e Florestas de Portugal – Guia de Campo – As árvores e os arbustos de Portugal Continental*, Público, Comunicação Social, SA, Lisboa, 2007

CHANES, R., *Deodendron – Árboles y Arbustos de Jardín en Clima Templado*, Editorial Blume, Barcelona, 1969

CORNELINI, P., FEDERICO, C., PIRRERA, G., *Arbusti Autoctoni Mediterranei per l'Ingegneria Naturalistica – Primo contributo alla morfometria degli apparati radicali*, Azienda Regionale Foreste Demaniali, Palermo, 2008

FERNANDES, J., CRUZ, C., PIRES, H., *Líneas de investigación sobre especies para la Bioingeniería en ámbito mediterráneo*, Jornadas de Bioingeniería sobre I+D+I Europea en Estabilización de Taludes y Riberas, Madrid, 2011

MALATO-BELIZ, J., CADETE, A., *Catálogo das Plantas Infestantes das Searas de Trigo*, Empresa Pública de Abastecimento de Cereais, Lisboa, Vol. I (1978), Vol. II (1982)

PIGNATTI, S., *Valori di Bionindicazione delle Piante Vascolari della Flora d'Italia*, Dipartimento di Botanica ed Ecologia dell'Università di Camerino, Camerino, 2005

TORRE, J., et al, *Catalogo de Especies Vegetales a Utilizar em Plantaciones de Carreteras*, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Madrid, 1990

WEBGRAFIA

Biorede - <http://www.biorede.pt/>

Flora.on - <http://www.flora-on.pt/#>

Jardim Botânico da UTAD – Flora Digital de Portugal - <http://aguiar.hvr.utad.pt/>

Naturdata - Biodiversidade Online - <http://naturdata.com/>

Plants For a Nature - <http://www.pfaf.org/user/default.aspx>

ANEXOS

Num	ESPECIE	FONTE DE IMAGEM
1	<i>Acanthus mollis</i> L.	http://luirig.altervista.org/schedeit/ae/acanthus_mollis.htm
2	<i>Acer monspessulanum</i> L.	http://en.wikipedia.org/wiki/File:Acer-monspessulanum.JPG
3	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	http://www.plantsystematics.org/imgs/jdelaet/r/Aceraceae_Acer_pseudoplatanus_21768.html
4	<i>Acinos alpinus</i> (L.) Moench	http://luirig.altervista.org/schedeit/ae/acinos_alpinus.htm
5	<i>Adenocarpus complicatus</i> (L.) Gay subsp. <i>anisochilus</i> (Boiss) Franco	http://eol.org/pages/703683/overview
6	<i>Adenocarpus complicatus</i> (L.) Gay subsp. <i>aureus</i> (Cav.) C. Vicioso	http://luirig.altervista.org/flora/taxa/index1.php?scientific-name=adenocarpus+complicatus
7	<i>Adenocarpus complicatus</i> (L.) Gay subsp. <i>complicatus</i>	http://www.scientificlib.com/en/Biology/Plants/Magnoliophyta/AdenocarpusComplicatus01.html
8	<i>Adenocarpus complicatus</i> (L.) Gay subsp. <i>intermedius</i> (DC) Coutinho	http://www.herbario.ian-ani.org/index.php?c=pliegos&a=ficha&i=1080
9	<i>Adenocarpus hispanicus</i> (Lam.) DC subsp. <i>hispanicus</i>	http://contenidos.educarex.es/mci/2004/21/materiales/veget/adenocarpus.htm
10	<i>Adenocarpus telonensis</i> (Loisel) DC	http://www.florasilvestre.es/mediterranea/Leguminosae/Adenocarpus_telonensis.htm
11	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	http://www.wnu.edu/academic/nspages/gilflora/agrostis_stolonifera.jpg
12	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertner	http://www.agraria.org/coltivazioniforestali/ontanonero.htm
13	<i>Amelanchier ovalis</i> Medicus	http://picsofflowers.blogspot.pt/2011/09/amelanchier-ovalis-snowy-mespilus.html
14	<i>Ammophila arenaria</i> (L.) Link subsp. <i>arundinaceae</i> H. Lindb.	http://www.turismogrove.es/en/nature/protected_environments/sand_dunes_areas/
15	<i>Anagyris foetida</i> L.	http://www.flickrriver.com/places/Italy/Sardinia/Perfugas/
16	<i>Anthemis maritima</i> L.	http://en.hortipedia.com/wiki/Anthemis_maritima
17	<i>Arbutus unedo</i> L.	http://www.west-crete.com/dailypics/crete-2009/2-7-09.php
18	<i>Armeria berlengensis</i> Daveau	http://portal.icnb.pt/NR/rdonlyres/76FFDEFA-D09B-4F2A-900F-9F94F02E9B91/0/Armeria_JAlho_Web.jpg
19	<i>Armeria humilis</i> (Link) Schultes subsp. <i>humilis</i>	http://www.adere-pg.pt/trilhos/frame-conteudo-guias.php?id_guia=119
20	<i>Armeria humilis</i> (Link) Schultes subsp. <i>odorata</i> (Samp.) P. Silva	http://faunaiberica.blogspot.pt/2011/10/armeria-humilis-uma-preciosidade-das.html
21	<i>Armeria langeana</i> Henriq.	http://www.asturnatura.com/especie/armeria-pubigera.html
22	<i>Armeria macrophylla</i> Boiss & Reuter	http://www.pbase.com/valterj/image/107628526
23	<i>Armeria maritima</i> (Miller) Willd subsp. <i>miscella</i> (Merino) Malagarriga	http://www.missouribotanicalgarden.org/gardens-gardening/your-garden/plant-finder/plant-details/kc/w970/armeria-maritima.aspx
24	<i>Armeria parvula</i> Franco	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Armeria_pubigera_(2)_8.JPG
25	<i>Armeria pinifolia</i> (Brot.) Hoffmanns & Link	http://www.flora-on.pt/index.php?q=Armeria+pinifolia
26	<i>Armeria pseudarmeria</i> (Murray) Mansfeld	http://en.wikipedia.org/wiki/File:Armeria_pseudarmeria_a2.jpg
27	<i>Armeria pungens</i> (Link) Hoffmanns & Link subsp. <i>major</i> (Dav.) Franco	http://floresdoareal.blogspot.pt/2011/02/armeria-pungens.html
28	<i>Armeria pungens</i> (Link) Hoffmanns & Link subsp. <i>pungens</i>	http://obotanicoaprendiznaterradosespantos.blogspot.pt/2012/01/craveiro-das-areias-armeria-pungens.html
29	<i>Armeria rouyana</i> Daveau	http://www.spbotanica.pt/pmes/pmes24.html
30	<i>Armeria velutina</i> Boiss & Reuter	http://waste.ideal.es/armeriavelutina.htm
31	<i>Armeria welwitchii</i> Boiss	http://dias-com-arvores.blogspot.pt/2010/05/farolando-beira-mar.html
32	<i>Artemisia arborescens</i> L.	http://it.wikipedia.org/wiki/File:Artemisia_arborescens.jpg
33	<i>Artemisia caerulescens</i> L. subsp. <i>caerulescens</i>	http://luirig.altervista.org/flora/artemisia.htm
34	<i>Artemisia campestris</i> L. subsp. <i>glutinosa</i> (Besser) Batt. & Trabut	http://www.flickr.com/photos/naturalezadeandalucia/5117163611/
35	<i>Artemisia campestris</i> L. subsp. <i>maritima</i> Arcangeli	http://www.flora-on.pt/index.php?q=Artemisia+campestris
36	<i>Arthrocnemum fruticosum</i> (L.) Moq.	http://www.wftorresalsa.it/flora/arthrocneum_fruticosum.htm
37	<i>Arthrocnemum glaucum</i> (Delile) Ung.-Sternb.	http://botany.cz/cs/arthrocneum-macrostachyum/
38	<i>Arthrocnemum perenne</i> (Miller) Moss	http://intermountainbiota.org/portal/taxa/index.php?taxon=73213
39	<i>Arundo plinii</i> Turra	http://luirig.altervista.org/flora/arundo.htm
40	<i>Asteriscus maritimus</i> (L.) Less	http://plantarium.wordpress.com/2011/05/05/the-yellow-sea-aster-asteriscus-maritimus/
41	<i>Atriplex halimus</i> L.	http://www.maltawildplants.com/CHNP/Atriplex_halimus.php
42	<i>Atriplex portulacoides</i> L.	http://www.actaplantarum.org/floraitaliae/viewtopic.php?t=5469
43	<i>Ballota hirsuta</i> Benth.	http://365plantas.blogspot.pt/2008/05/ballota-hirsuta.html
44	<i>Betula celtiberica</i> Rothm. & Vasc.	https://www.cgd.pt/Institucional/Caixa-Carbono-Zero/Floresta-Caixa/Especies/Pages/Vidoeiro.aspx
45	<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla	http://www.aphotoflora.com/mon_bolboschoenus_maritimus_sea_club_rush.html
46	<i>Bupleurum fruticosum</i> L.	http://www.floracyberia.net/spermatophyta/angiospermae/dicotyledoneae/apiaceae/bupleurum_fruticosum.html
47	<i>Butomus umbellatus</i> L.	http://www.ruhr-uni-bochum.de/boga/html/Butomus_umbellatus_Foto.html
48	<i>Buxus sempervirens</i> L.	http://www.aphotoflora.com/af_buxus_sempervirens_box.html
49	<i>Calamintha baetica</i> Boiss & Reuter	http://profs.ccems.pt/palma/Flores%20Silvestres/Classificacao/Ordens/Dicotiledoneas/Lamiales/lamiaceae/Violeta/Textos/Calamintha%20baetica.htm
50	<i>Calicotome villosa</i> (Poiret) Link	http://www.west-crete.com/flowers/calicotome_villosa.htm

- 51 *Calluna vulgaris* (L.) Hull <http://www.types-of-flowers.org/summer-flowers.html>
- 52 *Castanea sativa* Miller http://www.botanicalgarden.ubc.ca/potd/2006/10/castanea_sativa.php
- 53 *Celtis australis* L. http://flponent.atspace.org/flora/flo/fam/ulmacies/celtis_ulm.htm
- 54 *Ceratonia siliqua* L. <http://www.robortorossi.ro/arbore-vesnic-verde-ceratonia-siliqua-60-cm-roscov-19359-573>
- 55 *Chamaespartium tridentatum* (L.) P. Gibbs <http://el-lejano-oeste.blogspot.pt/2010/06/carqueixa-o-lavaconcas.html>
- 56 *Cheirolophus sempervirens* (L.) Pomel <http://schoolnet.gov.mt/tanti/Flora.html>
- 57 *Cistus albidus* L. http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Cistus_albidus_flowers.jpg
- 58 *Cistus crispus* L. http://www.gardensandplants.com/uk/plant.aspx?plant_id=860
- 59 *Cistus ladanifer* L. <http://meioambiente.culturamix.com/ecologia/flora/cistus-ladanifer>
- 60 *Cistus laurifolius* L. http://crdp.ac-besancon.fr/flore/cistaceae/especies/cistus_laurifolius.htm
- 61 *Cistus libanotis* <http://olhares.sapo.pt/esteva-das-areias-cistus-libanotis-foto1932131.html>
- 62 *Cistus monspeliensis* L. http://www.topwalks.net/plants/white/cistus_monspeliensis_06.htm
- 63 *Cistus palhinhae* Ingram http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Cistus_palinhae.JPG
- 64 *Cistus populifolius* L. subsp. *populifolius* http://www.florasilvestre.es/mediterranea/Cistaceae/Cistus_populifolius.htm
- 65 *Cistus psilosepalus* Sweet <http://olhares.sapo.pt/cistus-psilosepalus-foto719235.html>
- 66 *Cistus salvifolius* L. <http://www.agreengarden.com/plants/cistus-salvifolius-0907.asp>
- 67 *Cladium mariscus* (L.) Pohl http://en.wikipedia.org/wiki/File:Cladium_mariscus.jpeg
- 68 *Convolvulus fernandesii* P. Silva & Teles <http://dias-com-arvores.blogspot.pt/2010/06/rodou-tres-vezes.html>
- 69 *Corema album* (L.) D. Don http://www.biga.org/Plantae/Galeria/Familias/Empetraceae/Corema/Corema_album_uk.html
- 70 *Cornus sanguinea* L. subsp. *sanguinea* http://luirig.altervista.org/schedeit/ae/cornus_sanguinea.htm
- 71 *Coronilla juncea* L. http://www.florasilvestre.es/mediterranea/Leguminosae/Coronilla_juncea.htm
- 72 *Coronilla minima* L. http://flponent.atspace.org/flora/flo/fam/papilionacies/coronilla_lot.htm
- 73 *Coronilla valentina* L. subsp. *glauca* (L.) Batt. <http://www.flickr.com/photos/karlhauser/5023712201/>
- 74 *Corylus avellana* L. <http://www.arborix.be/plant/corylus-avellana>
- 75 *Corynephorus canescens* (L.) Beauv. <http://www.british-wild-flowers.co.uk/C-Flowers/Corynephorus%20canescens.htm>
- 76 *Crataegus monogyna* Jacq. Subsp. *brevispina* (G. Kunze) Franco <http://gallery.nen.gov.uk/asset63586-.html>
- 77 *Crucianella maritima* L. <http://jeantosti.com/fleurs6/crucianelle.html>
- 78 *Cupressus lusitanica* Miller <http://www.biorede.pt/page.asp?id=2074>
- 79 *Cupressus macrocarpa* Hartweg <http://www.forestfarm.com/product.php?id=1509>
- 80 *Cupressus sempervirens* L. <http://www.biolib.cz/en/taxonimage/id7096/>
- 81 *Cydonia oblonga* Miller <http://www.imagejuicy.com/images/plants/c/cydonia/1/>
- 82 *Cynodon dactylon* (L.) Pers http://www.biopix.com/bermuda-grass-cynodon-dactylon_photo-55285.aspx
- 83 *Cytisus baeticus* (Webb) Steudel http://bibliotecabiologia.usal.es/imagenes/picture.php?784/tags/478-cytisus_arboreus_baeticus
- 84 *Cytisus grandiflorus* (Brot.) DC <http://andaluciaflowers.blogspot.pt/2011/10/cytisus-grandiflorus.html>
- 85 *Cytisus multiflorus* (L'Her.) Sweet http://www.naturspaziergang.de/Pflanzen/Cytisus_multiflorus.htm
- 86 *Cytisus purgans* (L.) Boiss. <http://www.baumschule-horstmann.de/shop/exec/product/728/8096/Ginster-purgans.html>
- 87 *Cytisus scoparius* (L.) Link subsp. *scoparius* <http://eol.org/pages/703895/entries/34498383/overview>
- 88 *Cytisus striatus* (Hill.) Rothm. <http://www.fotonatura.org/galerias/fotos/269820/>
- 89 *Daboecia cantabrica* (Hudson) C. Koch <http://www.flickr.com/photos/21657471@N04/4907404928/>
- 90 *Daphne gnidium* L. http://www.floracyberia.net/spermatophyta/angiospermae/dicotyledoneae/thymelaceae/daphne_gnidium.html
- 91 *Daphne laureola* L. <http://gardendesigncompany.wordpress.com/category/wild-life-in-the-garden/>
- 92 *Dittrichia viscosa* (L.) subsp. *revoluta* (Hoffmanns & Link) P.Silva http://floresdoareal.blogspot.pt/2011_11_01_archive.html
- 93 *Dittrichia viscosa* (L.) subsp. *viscosa* <http://eol.org/pages/1230132/overview>
- 94 *Dorycnium pentaphyllum* Scop. Subsp. *pentaphyllum* http://www.apatita.com/herbario/Leguminosae/Dorycnium_pentaphyllum_subsp_pentaphyllum.html
- 95 *Dorycnium pentaphyllum* Scop. Subsp. *transmontanum* Franco <http://www.floravascular.com/index.php?spp=Dorycnium%20pentaphyllum>
- 96 *Dorycnium hirsutum* (L.) Ser. http://luirig.altervista.org/schedeit/ae/dorycnium_hirsutum.htm
- 97 *Dorycnium rectum* (L.) Ser. <http://www.ethnobiomed.com/content/2/1/16/figure/F8?highres=y>
- 98 *Echinopartum lusitanicum* (L.) Rothm. http://www.andydownunder.com/nature_profiles?id=108
- 99 *Elymus farctus* (Viv.) Melderis subsp. *boreo-atlanticus* (Simonet & Guinochet) Melderis http://verdes-ecos.blogspot.pt/2011/07/capitulo-ii-elymus-farctus-flora-dos_28.html
- 100 *Elymus farctus* (Viv.) Melderis subsp. *farctus* <http://luirig.altervista.org/flora/taxa/checklist.php?genere=Elymus>
- 101 *Elymus repens* (L.) Gould subsp. *repens* http://www.anpc.ab.ca/wiki/index.php/Agropyron_repens

- 102 *Ephedra fragilis* Desf. subsp. *fragilis* <http://eol.org/pages/1156306/overview>
- 103 *Erica andevalensis* Cabezudo & Rivera <http://www.redes-cepalcala.org/ciencias1/Flora/index.htm>
- 104 *Erica arborea* L. http://luirig.altervista.org/schedeit/ae/erica_arborea.htm
- 105 *Erica australis* L. <http://dias-com-arvores.blogspot.pt/2010/04/urze-rosada.html>
- 106 *Erica ciliaris* L. http://www.biga.org/Plantae/Galeria/Familias/Ericaceae/Erica/Erica_ciliaris_uk.html
- 107 *Erica cinerea* L. http://www.thewildflowersociety.com/wfs_diary/wfs_browser_diary_thumbnail_pages/browser_diary_page_8_thumbnail.htm
- 108 *Erica erigena* R. Ross <http://www.aiapagoeta.com/index.php?&Sec=03&Sub=15&Act=02&especie=597>
- 109 *Erica lusitanica* Rudolphi http://dias-com-arvores.blogspot.pt/2009_09_01_archive.html
- 110 *Erica scoparia* L. subsp. *scoparia* http://flponent.atspace.org/flora/flo/fam/ericacies/erica_eri.htm
- 111 *Erica tetralix* <http://dias-com-arvores.blogspot.pt/2009/09/urze-dos-pantanos.html>
- 112 *Erica umbellata* L. http://prata.smugmug.com/Flora/Flora-da-Serra-da-Estrela/4131551_FMXsrP/1/316442124_Spymy#li=316442124&k=Spymy
- 113 *Euonymus europaeus* L. http://www.biopix.com/spindle-tree-euonymus-europaeus_photo-2680.aspx
- 114 *Euphorbia paralias* L. <http://www.gabito grupos.com/AZEITAOPATRIMONIOEHISTORIA/template.php?img=1384>
- 115 *Ficus carica* L. http://www.agroatlas.ru/en/content/related/Ficus_carica/
- 116 *Fragaria vesca* L. <http://luirig.altervista.org/schedeit/fo/fragaria-vesca.htm>
- 117 *Frangula alnus* Miller <http://luirig.altervista.org/photos-search/index2.php?rcn=17426>
- 118 *Frankenia boissieri* Boiss. <http://www.flickr.com/photos/12639178@N07/5345837908/>
- 119 *Frankenia laevis* L. <http://www.glaucus.org.uk/FloodPI.htm>
- 120 *Fraxinus angustifolia* Vahl subsp. *angustifolia* <http://ichn.iec.cat/bages/ribera/imatges%20grans/cimgvalles.htm>
- 121 *Genista anglica* L. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Genista_anglica.jpeg
- 122 *Genista berberidea* Lange http://www.biga.org/Plantae/Galeria/Familias/Leguminosae/Genista/Genista_berberidea_uk.html
- 123 *Genista falcata* Brot. <http://bibliotecabiologia.usal.es/imagenes/picture.php?/1510/tags/5-salamanca>
- 124 *Genista florida* L. http://www.florasilvestre.es/mediterranea/Leguminosae/Genista_florida.htm
- 125 *Genista hirsuta* Vahl http://recursos.educarex.es/escuela2.0/Ciencias/Biologia_Geologia/Monfrague/materiales/veget/aulaga.htm
- 126 *Genista hystrix* Willk. subsp. *hystrix* (Lange) Franco <http://www.flora-on.pt/index.php?q=Genista+hystrix>
- 128 *Genista obtusiramea* Spach <http://florasilvestre.blogspot.pt/2008/08/escobn-inastias.html>
- 130 *Genista tournefortii* Spach <http://dias-com-arvores.blogspot.pt/2010/04/um-problema-de-imagem.html>
- 132 *Halimium alyssoides* (Lam.) C. Koch <http://www.asturnatura.com/especie/halimium-lasianthum-subsp-alyssoides.html>
- 133 *Halimium commutatum* Pau <http://www.biolib.cz/en/taxonimage/id43953/?taxonid=451255>
- 134 *Halimium halimifolium* (L.) Willk subsp. *halimifolium* <http://www.flickr.com/photos/karlhauser/5759189924/>
- 135 *Halimium halimifolium* (L.) Willk subsp. *multiflorum* (Dunal) Maire <http://www.gabito grupos.com/AZEITAOPATRIMONIOEHISTORIA/template.php?nm=1274724188>
- 136 *Halimium lasianthum* (Lam.) Spach subsp. *formosum* (Curtis) Heywood <http://www.flickr.com/photos/gcnursery/5811078665/>
- 137 *Halimium lasianthum* (Lam.) Spach subsp. *lasianthum* <http://www.cistuspage.org.uk/Halimium%20lasianthum.htm>
- 138 *Halimium ocymoides* (Lam.) Willk. http://calphotos.berkeley.edu/cgi/img_query?enlarge=0000+0000+0609+3143
- 139 *Halimium umbellatum* (L.) Spach http://www.jardinsauvage.fr/FLORE/FLORE-FICHE/CISTACEES/Halimium_umbellatum.html
- 140 *Halimium verticillatum* (Brot.) Sennen <http://floraevetacaodaiberia.blogspot.pt/2007/07/halimium-verticillatum-brot.html>
- 141 *Halimium viscosum* (Willk) P. Silva <http://www.biolib.cz/en/image/id43949/>
- 142 *Hedera helix* L. <http://www.rios-galegos.com/plan21.htm>
- 143 *Helichrysum decumbens* Camb. <http://bonnier.flora-electronica.com/menus/065-Composees/Helichrysum%20decumbens%201.html>
- 144 *Helichrysum italicum* (Rith) G. Don subsp. *picardi* (Boiss & Reuter) Franco <http://digilander.libero.it/ipdid/photos-eng/helichrysum-italicum---curry-plant.htm>
- 145 *Helichrysum stoechas* (L.) Moench subsp. *stoechas* http://www.topwalks.net/plants/yellow/helichrysum_stoechas_03.htm
- 146 *Helleborus foetidus* L. <http://www.hellebores.org/foetidus.html>
- 147 *Holcus lanatus* L. http://www.biopix.com/yorkshire-fog-holcus-lanatus_photo-13491.aspx
- 148 *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf sensu lato <http://www.imapinvasives.org/GIST/ESA/esapages/hypahirt.html>
- 149 *Hypericum androsaemum* L. <http://www.plant-identification.co.uk/skye/guttiferae/hypericum-androsaemum.html>
- 150 *Ilex aquifolium* L. <http://www.about-garden.com/se/en/fotoa-ilex-aquifolium/>
- 151 *Inula crithmoides* L. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Inula_crithmoides.jpg
- 152 *Jasminum fruticans* L. <http://www.quenther-blaich.de/pflseite.php?par=Jasminum+fruticans&abs=pflti5&fm=pflfamla>
- 153 *Juglans regia* L. http://www.floracyberia.net/spermatophyta/angiospermae/dicotyledoneae/juglandaceae/juglans_regia.html
- 154 *Juncus maritimus* Lam. http://www.biopix.com/sea-rush-juncus-maritimus_photo-82169.aspx
- 155 *Juniperus communis* L. subsp. *nana* <http://flora.nhm-wien.ac.at/Seiten-Arten/Juniperus-communis-nana.htm>

156	<i>Juniperus navicularis</i> Gand	http://www.flora-on.pt/index.php?q=Juniperus+navicularis
157	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	http://ichn.iec.cat/bages/arbusts/lmatges%20Grans/c_dec.htm
158	<i>Juniperus turbinata</i>	http://www.flickr.com/photos/naturalezadeandalucia/6347923296/
159	<i>Lagurus ovatus</i> L.	http://floraitaliana.blogspot.pt/2008/04/lagurus-ovatus.html
160	<i>Laurus nobilis</i> L.	http://www.dipbot.unict.it/orto/0078-1.html
161	<i>Lavandula latifolia</i> Medicus	http://www.naturopathieenrhonealpes.com/article-he-de-lavande-aspic-lavandula-latifolia-cineolifera-100426340.html
162	<i>Lavandula luisieri</i> (Rozeira) Rivas-Martinez	http://sergiocoimbrao.fotosblogue.com/125957/Rosmaninho/
163	<i>Lavandula multifida</i> L.	http://www.maltawildplants.com/LABT/Lavandula_multifida.php
164	<i>Lavandula pedunculata</i> (Miller) Cav. subsp. <i>lusitanica</i> (Chaytor) Franco	http://descobrir-a-terra.blogs.sapo.pt/24081.html
165	<i>Lavandula pedunculata</i> (Miller) Cav. subsp. <i>pedunculata</i>	http://tubiologia.foroactivo.net/t1044-lavandula-pedunculata
166	<i>Lavandula pedunculata</i> (Miller) Cav. subsp. <i>sampaiana</i> (Rozeira) Franco	http://cantinhodojorge.blogspot.pt/2011/05/flor-da-arca-lavandula-stoechas-ssp.html
167	<i>Lavandula viridis</i> L'Her	http://www.plant-world-seeds.com/store/view_seed_item/815
168	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	http://www.floralimages.co.uk/page.php?taxon=ligustrum_vulgare.1&ad=2
169	<i>Limoniastrum monopetalum</i>	http://www.flora-on.pt/index.php?q=Limoniastrum+monopetalum
170	<i>Linaria lamarckii</i> Rouy	http://www.flora-on.pt/index.php?q=Linaria+polygalifolia
171	<i>Lithodora prostrata</i> (Loisel) Griseb. Subsp. <i>lusitanica</i> (Samp.) Valdés	http://www.flickr.com/photos/naturalezadeandalucia/5181975917/
172	<i>Lithodora prostrata</i> (Loisel) Griseb. Subsp. <i>prostrata</i>	http://www.flora-on.pt/index.php?q=Lithodora+prostrata
173	<i>Lolium perenne</i> L.	http://www.rbgsyd.nsw.gov.au/science/Evolutionary_Ecology_Research/Ecology_of_Cumberland_Plain_Woodland/woodland_plants/lolium_perenne
174	<i>Lonicera etrusca</i> G. Santi	http://digilander.libero.it/ipdid/photos-eng/lonicera-etrusca---etruscan-honeysuckle.htm
175	<i>Lonicera implexa</i> Aiton	http://www.maltawildplants.com/CAPR/Lonicera_implexa.php
176	<i>Lonicera periclymenum</i> L. <i>hispanica</i> (Boiss & Reuter) Nyman	http://www.biodiversidadvirtual.org/herbarium/Lonicera-periclymenum-L-subsp-hispanica-Boiss-Reut-Nyman-img1859.html
177	<i>Lonicera periclymenum</i> L. <i>periclymenum</i>	http://dias-com-arvores.blogspot.pt/2011/04/adam-lonitzer-1528-1586-botanico-alemao.html
178	<i>Lycium europaeum</i> L.	http://floraitaliana.blogspot.pt/2008/04/lycium-europaeum.html
179	<i>Lycium intricatum</i> Boiss.	http://www.almediam.org/Equipo_Filabres/Atlas_Flora/pagina_p097.html
180	<i>Lygos monosperma</i> (L.) Heywood	http://www.flickr.com/photos/naturalezadeandalucia/5585907787/
181	<i>Lygos sphaerocarpa</i> (L.) Heywood	http://flponent.atspace.org/flora/flo/fam/papilionacias/retama_gen.htm
182	<i>Malus sylvestris</i> Miller	http://www.agroatlas.ru/en/content/related/Malus_sylvestris/
183	<i>Medicago marina</i> L.	http://online-media.uni-marburg.de/biologie/botex/mallorca05/andreas/kuestecan.html
184	<i>Micromeria graeca</i> (L.) Reichnb. Subsp. <i>graeca</i>	http://www.flickr.com/photos/naturalezadeandalucia/5127395288/
185	<i>Micromeria juliana</i> (L.) Reichenb.	http://sophy.u-3mrs.fr/photohtm/TI7945.HTM
186	<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	http://www.joycreek.com/Molinia-caerulea-Variegata-300-002.htm
187	<i>Myrica faya</i> Aiton	http://www.rinconcitocanario.com/plantas/pag12/Myrica%20faya.html
188	<i>Myrica gale</i> L.	http://www.henriettesherbal.com/pictures/p09/pages/myrica-gale-4.htm
189	<i>Myrtus communis</i> L.	http://www.treesdirect.co.uk/shop/celebration-days/myrtle
190	<i>Nardus stricta</i> L.	http://www.british-wild-flowers.co.uk/N-Flowers/Nardus%20stricta.htm
191	<i>Nerium oleander</i> L.	http://www.inhs.illinois.edu/animals_plants/plants/ilgallery/ThePlants/N-0Genera/NerOle/NerOle.html
192	<i>Nuphar luteum</i> (L.) Sibth. & Sm.	http://em.ca/garden/native/nat_Nuphar_lutea.html
193	<i>Nymphaea alba</i> L.	http://www.imagejuicy.com/images/plants/n/nymphaea/10/
194	<i>Olea europaea</i> L.	http://www.uni-graz.at/~katzer/engl/Olea_eur.html
195	<i>Ononis natrix</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (L. fil.) Coutinho	http://luirig.altervista.org/photos/o/ononis_natrix.htm
196	<i>Ononis natrix</i> L. subsp. <i>ramosissima</i> (Desf.) Batt.	http://www.floracyberia.net/spermatophyta/angiospermae/dicotyledoneae/fabaceae/ononis_natrix_ramosissima.html
197	<i>Otanthus maritimus</i> (L.) Hoffmanns & Link	http://www.floracyberia.net/spermatophyta/angiospermae/dicotyledoneae/asteraceae/otanthus_maritimus.html
198	<i>Panicum repens</i> L.	http://www.virtualherbarium.org/teach/GrassSys/subfams.html
199	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	http://www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/agricultura/aa-malezas/paspalum-dilatatum-03.htm
200	<i>Paspalum paspalodes</i> (Michx) Scribner	http://www.tiuli.com/flower_info.asp?lng=eng&flower_id=591
201	<i>Paspalum urvillei</i> Steudel	http://www.southeasternflora.com/view_flora.asp?plantid=1099
202	<i>Paspalum vaginatum</i> Swartz	http://www.asturnatura.com/especie/paspalum-vaginatum.html
203	<i>Phagnalon rupestre</i> (L.) DC	http://www.maltawildplants.com/ASTR/Phagnalon_rupestre.php
204	<i>Phagnalon saxatile</i> (L.) Cass.	http://www.florealpes.com/fiche_phagnalonsaxa.php?photonum=7&PHPSESSID=dac4c917824458a9b611c13982ad404e
205	<i>Phalacrocarpum hoffmannseggii</i> (Samp.) Laínz	http://www.flora-on.pt/index.php?q=Phalacrocarpum+hoffmannseggii
206	<i>Phalacrocarpum oppositifolium</i> (Brot.) Willk	http://plantas-e-pessoas.blogspot.pt/2009/04/phalacrocarpum-oppositifolium.html

207	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	http://www.treknature.com/gallery/Europe/France/photo247113.htm
208	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	http://en.wikipedia.org/wiki/File:Phillyrea_latifolia2.jpg
209	<i>Phleum pratense</i> L. <i>sensu lato</i>	http://luirig.altervista.org/schedenam/fnam.php?taxon=Phleum+pratense
210	<i>Phlomis lychnitis</i> L.	http://365plantas.blogspot.pt/2007/06/phlomis-lychnitis.html
211	<i>Phlomis purpurea</i> L.	http://azuljardines.wordpress.com/catalogo-de-plantas/
212	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steudel	http://www.pbase.com/image/49410328
213	<i>Pinus pinaster</i> Aiton	http://bologta.blogspot.pt/2011/02/caracteristicas-da-folha-do-pinheiro.html
214	<i>Pinus pinea</i> L.	http://www.arbolesornamentales.es/Pinuspinea.htm
215	<i>Pinus sylvestris</i> L.	http://www.gymnosperms.org/imgs/kcn2/r/Pinaceae_Pinus_sylvestris_881.html
216	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	http://co.wikipedia.org/wiki/File:Pistacia_lentiscus_g3.jpg
217	<i>Pistacia terebinthus</i> L.	http://asminhasplantas.blogspot.pt/2010/06/pistacia-terebinthus.html
218	<i>Plantago albicans</i> L.	http://www.floreAlpes.com/fiche_plantagoalbicans.php?photonum=2&PHPSESSID=f55904c88a0a1258f5ef19ef24976f47
219	<i>Plantago almogravensis</i> Franco	http://www.abae.pt/programa/JRA/actividades/costaventina/index.php?p=trabalhos&id=2
220	<i>Plantago coronopus</i> L. <i>sensu lato</i>	http://floraitaliana.blogspot.pt/2008/04/plantago-coronopus.html
222	<i>Plantago radicata</i> Hoffmanns & Link <i>sensu lato</i>	http://bibliotecabiologia.usal.es/imagenes/picture.php?/361/tags/3-san_miguel_del_robledo
223	<i>Plantago sempervirens</i>	http://www.biolib.cz/en/taxonimage/id135003/?taxonid=806531
224	<i>Populus alba</i> L.	http://en.bestpicturesof.com/populus%20alba
225	<i>Populus nigra</i> L.	http://www.botanical-online.com/florpopulusnigraangles.htm
226	<i>Prasium majus</i> L.	http://www.djebahia.com/flore3.html
227	<i>Prunus avium</i> L.	http://www.aphotoflora.com/af_prunus_avium_wild_cherry_sweet_gean.html
228	<i>Prunus lusitanica</i> L. <i>subsp. lusitanica</i>	http://www.habitas.org.uk/gardenflora/prunus_lusitanica.htm
229	<i>Prunus mahaleb</i> L.	http://hsb.wikipedia.org/wiki/Dataja:Prunus_mahaleb3.jpg
230	<i>Prunus padus</i> L. <i>subsp. padus</i>	http://www.celtnet.org.uk/recipes/ancient/wild-food-entry.php?term=Bird%20Cherry
231	<i>Prunus spinosa</i> L. <i>subsp. insitoides</i> (Fic. & Coutinho) Franco	http://www.floravascular.com/index.php?spp=Prunus%20spinosa
232	<i>Prunus spinosa</i> L. <i>subsp. spinosa</i>	http://hedgerowmobile.com/blackthorn.html
233	<i>Pyrus bourgaeana</i> Decne	http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/monfrague/flora/flora034.htm
234	<i>Pyrus cordata</i> Desv.	http://www.proyectoforestaliberico.es/galeria/slides/Pyrus%20cordata.html
235	<i>Pyrus pyraeaster</i> Burgsd.	http://www.valdaveto.net/documento_549.html
236	<i>Quercus coccifera</i> L.	http://antonio-fonseca.com/Unidades%20Curriculares/2-Ano/Trabalhos%20de%20Campo%20I/5%20Apontamentos/Plantas/
237	<i>Quercus faginea</i> Lam.	http://foroantiquo.infojardin.com/showthread.php?t=142987
238	<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	http://apoioinat.blogspot.pt/2009/03/especies-vegetais-carvalho-negral.html
239	<i>Quercus robur</i> L.	http://www.henriettesherbal.com/pictures/p11/pages/quercus-robur-1.htm
240	<i>Quercus rotundifolia</i> Lam.	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Quercus_rotundifolia_acorns_Croatia.jpg
241	<i>Quercus suber</i> L.	http://www.isa.utl.pt/wateruse/PT_field_sites.html
242	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	http://luirig.altervista.org/schedenam/fnam.php?taxon=Rhamnus+alaternus
243	<i>Rhamnus lycioides</i> L. <i>subsp. oleoides</i> (L.) Jahandiez & Maire	http://sophy.u-3mrs.fr/photohtm/SI32751.HTM
244	<i>Rhododendron ponticum</i> L. <i>subsp. baeticum</i> (Boiss & Reuter) Hand.-Mazz.	http://www.plant-identification.co.uk/skye/ericaceae/rhododendron-ponticum.htm
245	<i>Rhus coriaria</i> L.	http://ebd10.ebd.csic.es/figs/newgalleries/fruits_spain/large-50.html
246	<i>Rosa canina</i> L.	http://www.floracyberia.net/spermatophyta/angiospermae/dicotyledoneae/rosaceae/rosa_canina.html
247	<i>Rosa corymbifera</i> Borkh.	http://rips-uis.lubw.baden-wuerttemberg.de/rips/dienste/docview.php?object_id=0101633&oac=168&ffc=10
248	<i>Rosa micrantha</i> Sm.	http://luirig.altervista.org/flora/taxa/index1.php?scientific-name=rosa+micrantha
249	<i>Rosa pouzinii</i> Tratt.	http://foroantiquo.infojardin.com/showthread.php?t=140954
250	<i>Rosa sempervirens</i> L.	http://www.panoramio.com/photo/2549359
251	<i>Rosa tomentosa</i> Sm.	http://luirig.altervista.org/flora/taxa/index1.php?scientific-name=rosa+tomentosa
252	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	http://www.imagejuicy.com/images/plants/r/rosmarinus/5/
253	<i>Rubia peregrina</i> L.	http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Rubia_peregrina01.jpg
254	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	http://plantamania.wordpress.com/tag/rizoma/
255	<i>Salix alba</i> L. <i>subsp. alba</i>	http://luirig.altervista.org/photos-search/index.php?title=Salix+alba
256	<i>Salix arenaria</i> L.	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Salix_arenaria_a1.jpg
257	<i>Salix atrocinerea</i> Brot.	http://www.plant-identification.co.uk/skye/salicaceae/salix-atrocinerea.htm
258	<i>Salix fragilis</i> L.	http://luirig.altervista.org/schedeit/pz/salix_fragilis.htm

- 259 *Salix repens* L. <http://www.plant-identification.co.uk/skye/salicaceae/salix-repens.htm>
- 260 *Salix salvifolia* Brot. subsp. *Australis* <http://www.monterrei.es/?q=especiesdeinterese>
- 261 *Salix salvifolia* Brot. subsp. *Salvifolia* <http://contenidos.educarex.es/mci/2004/21/materiales/veget/sauce.htm>
- 262 *Salix triandra* L. subsp. *discolor* <http://www.asturnatura.com/fotografia/flora/salix-triandra-subsp-discolor-1/7398.html>
- 263 *Salix vitellina* (L.) *Arcangeli* <http://www.edwardbach.org/therapy/remedyplants.asp?pagenameid=PP1WIL>
- 264 *Salsola vermiculata* L. http://www.florasilvestre.es/mediterranea/Amaranthaceae/Salsola_vermiculata.htm
- 265 *Sambucus ebulus* L. http://luirig.altervista.org/photos/s/sambucus_ebulus.htm
- 266 *Sambucus nigra* L. http://www.bomengids.nl/uk/soorten/Gewone_vlier_Sambucus_nigra_Black_elderberry.html
- 267 *Santolina impressa* *Hoffmanns & Link* http://calphotos.berkeley.edu/cgi/img_query?enlarge=0000+0000+0609+3171
- 268 *Santolina rosmarinifolia* L. subsp. *rosmarinifolia* http://obotanicoaprendiznateradosespartos.blogspot.pt/2011_09_01_archive.html
- 269 *Santolina semidentata* *Hoffmanns & Link* http://aquiar.hvr.utad.pt/pt/herbario/cons_reg_esp_i3.asp?ID=1944
- 270 *Schoenoplectus lacustris* (L.) *Palla* http://luirig.altervista.org/photos/s/schoenoplectus_lacustris.htm
- 271 *Schoenoplectus tabernaemontani* (C.C. *Gmelin*) *Palla* <http://www.plantthis.com.au/plant-information.asp?gardener=22332&tabview=photos&plantSpot=>
- 272 *Scirpoides holoschoenus* (L.) *Sojak* http://www.biopix.com/round-headed-club-rush-clustered-club-rush-scirpoides-holoschoenus_photo-38395.aspx
- 273 *Scrophularia frutescens* L. <http://www.flora-on.pt/index.php?q=Scrophularia+frutescens>
- 274 *Scrophularia sublyrata* Brot. <http://desenhardasaudefazcrescer.blogspot.pt/2010/06/berlengas.html>
- 275 *Securinega tinctoria* (L.) *Rothm.* <http://www.aiapagoeta.com/index.php?&Sec=03&Sub=15&Act=02&especie=1643>
- 276 *Sideritis angustifolia* Lag http://www.guiaverde.com/guia_de_plantas/sideritis_angustifolia_2424
- 277 *Sideritis bubanii* Font Quer <http://www.floracatalana.net/sideritis-hirsuta-l-subsp-bubanii-font-quer-o-bolos-vigo-masalles-et-ninot>
- 278 *Sideritis hirsuta* L. <http://ichn.iec.cat/bages/brolles/lmatges%20grans/cSideritis%20hirsuta.htm>
- 279 *Sideritis hyssopifolia* L. subsp. *guillonii* (Timb.-Lagr.) *Rouy* <http://jlcheype.free.fr/Pages/chroniques.htm>
- 281 *Smilax aspera* L. http://ichn.iec.cat/Bages/Espai%20sortides%20ICHN%20Bages/f_Esmilacacies_139.htm
- 282 *Sorbus aucuparia* L. subsp. *aucuparia* http://www.ruhr-uni-bochum.de/boga/html/Sorbus_aucuparia_Foto.htm
- 283 *Sorbus latifolia* (Lam.) *Pers.* <http://luirig.altervista.org/naturaitaliana/viewpics2.php?rcn=49827>
- 284 *Sorbus torminalis* (L.) *Crantz* <http://www.biolib.cz/en/taxonimage/id16296/>
- 285 *Sparganium erectum* L. *sensu lato* http://aqua-plant-eure.votreboutiquepro.com/product_info.php?products_id=387&osCsid=15e06c3cc5709760bdbb0d04310af7b4
- 286 *Spartium junceum* L. [http://it.wikipedia.org/wiki/File:Spartium_junceum_\(inflorescence\).jpg](http://it.wikipedia.org/wiki/File:Spartium_junceum_(inflorescence).jpg)
- 287 *Spiraea hypericifolia* L. subsp. *obovata* (Willd) *Dostal* <http://www.flora-on.pt/index.php?q=Spiraea+hypericifolia>
- 288 *Sporobolus pungens* (Schreber) *Kunth* <http://www.actaplantarum.org/acta/galleria1.php?aid=3120>
- 289 *Staehelina dubia* L. <http://ichn.iec.cat/bages/brolles/lmatges%20grans/cStaehelina%20dubia.htm>
- 290 *Stauracanthus boivinii* (Webb) *Samp.* http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Stauracanthus_boivinii.JPG
- 291 *Stauracanthus genistoides* (Brot.) *Samp.* subsp. *genistoides* http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Stauracanthus_genistoides_1.JPG
- 292 *Stauracanthus genistoides* (Brot.) *Samp.* subsp. *spectabilis* (Webb) *Rothm* <http://www.flora-on.pt/index.php?q=Stauracanthus+spectabilis>
- 293 *Suaeda vera* J.F. *Gmelin* <http://www.dipbot.unict.it/orto/0806-1.html>
- 294 *Tamarix africana* *Poiret* <http://luirig.altervista.org/flora/taxa/index1.php?scientific-name=tamarix+africana>
- 295 *Taxus baccata* L. http://www.plantsystematics.org/imgs/kcn2/r/Taxaceae_Taxus_baccata_1477.html
- 296 *Teucrium algarbiense* (Coutinho) *Coutinho* http://botanica-guy.blogspot.pt/2008_05_01_archive.html
- 297 *Teucrium chamaedrys* L. <http://botanika.wendys.cz/kytky/foto.php?455>
- 298 *Teucrium fruticans* L. http://www.maltawildplants.com/LABT/Teucrium_fruticans.php
- 299 *Teucrium haenseleri* *Boiss.* <http://www.flora-on.pt/index.php?q=Teucrium+haenseleri>
- 300 *Teucrium polium* L. subsp. *capitatum* (L.) *Arcangeli* http://dias-com-arvores.blogspot.pt/2009_09_01_archive.html
- 302 *Teucrium polium* L. subsp. *vicentinum* (Rouy) *D. Wood* <http://www.freenatureimages.eu/plants/index.php/Flora-S-Z-669841836/Teucrium-polium/Teucrium-polium-ssp-vicentinum-2-Saxifraga-Jan-van-der-Straaten>
- 303 *Teucrium pseudochamaepitys* L. <http://www.infojardin.com/foro/showthread.php?t=36720>
- 304 *Teucrium salviastrum* *Schreber* <http://www.flora-on.pt/index.php?q=Teucrium+salviastrum>
- 307 *Thymelaea villosa* (L.) *Endl.* <http://www.flora-on.pt/index.php?q=Thymelaea+villosa>
- 308 *Thymus caespititius* Brot. <http://www.henriettesherbal.com/pictures/p13/pages/thymus-caespititius-1.htm>
- 309 *Thymus camphoratus* *Hoffmanns & Link* <http://www.arocha.org/pt-en/work/2540-DSY/1811-DSY.html>
- 310 *Thymus capitatus* (L.) *Hoffmanns & Link* <http://www.biolib.cz/en/taxonimage/id47060/>
- 311 *Thymus capitellatus* *Hoffmanns & Link* <http://www.spbotanica.pt/pmes/pmes12.html>
- 312 *Thymus carnosus* *Boiss.* <http://www.hoseito.com/magento4/index.php/thymus-carnosus-boiss.html>
- 313 *Thymus cephalotus* L. <http://flickrriver.com/photos/ecosdepedra/406669147/>

- 314 *Thymus mastichina* L. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Thymus_mastichina.jpg
- 315 *Thymus pulegioides* L. <http://www.quenther-blaich.de/pflgs.php?par=orob&lan=e>
- 317 *Thymus villosus* L. <http://www.flora-on.pt/index.php?q=Thymus+villosus>
- 318 *Thymus zygis* L. subsp. *sylvestris* Hoffmanns & Link <http://obotanicoaprendiznateradosespantos.blogspot.pt/2011/04/tomilhinha-thymus-zygis-ssp-sylvestris.html>
- 319 *Thymus zygis* L. subsp. *zygis* <http://dias-com-arvores.blogspot.pt/2010/01/valha-nos-sao-tomilho.html>
- 320 *Typha domingensis* (Pers.) Steudel <http://swbiodiversity.org/seinet/taxa/index.php?taxon=3281>
- 321 *Typha latifolia* L. http://www.esd.ornl.gov/facilities/nerp/detention_basin.html
- 322 *Ulex airensis* Espirito Santo, Cubas, Lousã, pardo & J.C. Costa <http://www.flora-on.pt/index.php?q=Ulex+airensis>
- 323 *Ulex argenteus* Webb subsp. *argenteus* <http://flickrhivemind.net/Tags/ulex/Interesting>
- 324 *Ulex argenteus* Webb subsp. *erinaceus* (Webb) D.A. Webb <http://eol.org/pages/1230316/overview>
- 326 *Ulex australis* Clemente subsp. *australis* http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ulex_australis_1.JPG
- 327 *Ulex australis* Clemente subsp. *welwitschianus* (Planchon) Espirito Santo, Cubas, Lousã <http://eol.org/pages/27856/overview>
- 328 *Ulex densus* Webb <http://www.flora-on.pt/index.php?q=Ulex+densus>
- 329 *Ulex eriocladius* C. Vicioso <http://www.flora-on.pt/index.php?q=Ulex+eriocladius>
- 330 *Ulex europaeus* L. subsp. *europaeus* <http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/listagens.php?lang=pt&sstr=4&id=F00360>
- 331 *Ulex europaeus* L. subsp. *latebracteatus* (Mariz) Rothm. <http://jardin-mundani.info/leguminosas-galerias/galeria-9.htm>
- 332 *Ulex jussiaei* Webb <http://www.flora-on.pt/index.php?q=Ulex+jussiaei>
- 333 *Ulex micranthus* Lange <http://es.paperblog.com/chorima-187741/>
- 334 *Ulex minor* Roth <http://aquiar.hvr.utad.pt/pt/redejb Norte/Moimenta/FIGaler.htm>
- 335 *Ulex parviflorus* Pourret (*sensu lato*) <http://ichn.iec.cat/bages/brolles/Imatges%20grans/cUlex.htm>
- 336 *Vaccinium myrtillus* L. <http://www.ecosystema.ru/08nature/world/ug/074e.htm>
- 337 *Viburnum tinus* L. subsp. *tinus* <http://amigosdobotanico.blogspot.pt/2009/03/em-floracao-viburnum-tinus.html>
- 338 *Vinca difformis* Pourret <http://www.thefloweringgarden.com/vinca.htm>
- 339 *Withania frutescens* (L.) Pauquy http://www.flickrriver.com/photos/mm_/sets/72157625574603918/