

## Vegetação autóctone aplicada a painéis de cobertura e fachadas verdes de edifícios urbanos – “ Projeto GEOGREEN”

Fernanda Delgado, Conceição Amaro, Fátima Seco & Sílvia Ribeiro

Natural vegetated panels for green roofs and facades in urban buildings – “GEOGREEN project”

13-10-2011

V Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental



Vegetação autóctone aplicada a painéis de cobertura e fachadas verdes de edifícios urbanos – “ Projeto GEOGREEN”

V Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental

### Apresentação

Enquadramento

Coberturas e fachadas verdes na atualidade

*Projeto GEOGREEN*

Parcerias, objectivos

Espécies a adaptar a painéis para coberturas edificadas - descrição e características

Associações fitossociológicas; espécies propostas; ensaios em curso, espécies com melhor adaptação


Desafios

Perspectivas futuras

13-10-2011

2





Vegetação autóctone aplicada a painéis de cobertura e fachadas verdes de edifícios urbanos – “ Projeto GEOGREEN”


V Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental

## Enquadramento

Benefícios das coberturas e fachadas verdes nos espaços urbanos:

- proteção da estrutura edificada e aumento da sua vida útil;
- proteção térmica no verão mitigando o efeito da ilha de calor;
- regulação de humidade, aumentando a capacidade de retenção de água e a diminuição do escoamento superficial;
- proteção acústica;
- proteção contra incêndios;
- redução dos movimentos de poluição;
- produção de Oxigénio e consumo de CO<sub>2</sub>;
- aumento da biodiversidade vegetal e animal;
- efeitos estéticos e psicológicos por redução das superfícies pavimentadas

13-10-2011 3



Vegetação autóctone aplicada a painéis de cobertura e fachadas verdes de edifícios urbanos – “ Projeto GEOGREEN”

V Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental

## Enquadramento

### Tipos de sistemas de cobertura verdes:

**Sistema extensivo de coberturas ajardinadas**

- baixo peso, baixo custo e baixa manutenção
- a camada de substrato é muito fina (8-12 cm) com uma carga equivalente a 100kg/m<sup>2</sup>
- pouca ou nenhuma rega, situações de stress à maioria das plantas
- tipo de espécies que se podem instalar de pequeno porte, autóctones.

**Sistema intensivo**

- profundidade do substrato pode ser superior a 20 cm, havendo a possibilidade de instalar uma maior variedade de plantas
- custos de manutenção mais elevados.
- as estruturas têm que ser reforçadas, devido a cargas que podem variar entre 700 e 2000kg/m<sup>2</sup>

13-10-2011 4

Vegetação autóctone aplicada a painéis de cobertura e fachadas verdes de edifícios urbanos – “Projeto GEOGREEN”

V Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental

## Enquadramento



Lambertini&Leenhardt (2008) Vertical gardens. Thames &Hudson.

13-10-2011

5

Vegetação autóctone aplicada a painéis de cobertura e fachadas verdes de edifícios urbanos – “Projeto GEOGREEN”

V Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental

## Projeto GEOGREEN


Parcerias:


- Centre of Materials and Building Technologies (C-MADE), da Universidade da Beira Interior (UBI)
- Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco (ESACB/IPCB)


Projeto de Investigação e Desenvolvimento (I&D) da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) (2011 – 2014).


13-10-2011


6


	Vegetação autóctone aplicada a painéis de cobertura e fachadas verdes de edifícios urbanos – “ Projecto GEOGREEN”	V Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental
	<h2>Projeto GEOGREEN</h2> <p><b>Objetivos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Desenvolver um sistema modular de painéis pré-fabricados e pré-plantados com vegetação natural, adequado para edifícios novos e readaptação/reabilitação de edifícios existentes;</li> <li>2) Estudar diferentes formas de combinações de cada camada constituinte do sistema; ( camada de vegetação, drenagem/irrigação e camada de suporte, como um único painel onde as características de arrefecimento passivo no verão e isolamento no inverno sejam optimizadas)</li> </ol>	
13-10-2011		7


	Vegetação autóctone aplicada a painéis de cobertura e fachadas verdes de edifícios urbanos – “ Projecto GEOGREEN”	IV Jornadas Ibéricas de Plantas Ornamentais
	<h2>Projeto GEOGREEN</h2> <p><b>Objectivos (cont.)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3) Estudar a utilização de vegetação autóctone/endémica para condições climáticas com grandes amplitudes térmicas (verão muito quente – inverno muito frio) (ex: maciço central ibérico);</li> <li>4) Estudar e produzir um sistema de painéis com base em materiais não convencionais obtidos de resíduos (com ligantes geopoliméricos de resíduos), combinando baixa densidade, porosidade, retenção de água, isolamento térmico, durabilidade e resistência ao fogo;</li> </ol>	
13-10-2011		8

	Vegetação autóctone aplicada a painéis de cobertura e fachadas verdes de edifícios urbanos – “ Projecto GEOGREEN”	IV Jornadas Ibéricas de Plantas Ornamentais
	<h2>Projeto GEOGREEN</h2> <p>Objectivos (final)</p> <p>5) Realizar ensaios em clima real, modelação numérica, medição de desempenho térmico e energético das diferentes soluções estudadas, numa infra-estrutura laboratorial construída para o efeito;</p> <p>6) Propor recomendações práticas para a pré-fabricação do sistema desenvolvido e para a sua integração na modernização de áreas urbanas e na readaptação de edifícios existentes.</p>	
13-10-2011		9

	Vegetação autóctone aplicada a painéis de cobertura e fachadas verdes de edifícios urbanos – “ Projecto GEOGREEN”	IV Jornadas Ibéricas de Plantas Ornamentais
	<h2>Espécies a adaptar a painéis para coberturas edificadas</h2> <h3>Associações fitossociológicas</h3> <p><b><i>Melico magnolii-Stipetum giganteae</i></b></p> <p>Constitui um arrelvado vivaz de distribuição <b>mesomediterrânica seco-sub-húmida</b>, desenvolvendo-se em <b>solos profundos de pH elevado</b>. É dominada por <i>Celtica gigantea</i> podendo ocorrer outros táxones característicos, maioritariamente gramíneas, como :</p> <p><i>Allium guttatum</i> subsp. <i>sardoum</i>, <i>Arrhenatherum album</i> var. <i>erianthum</i>, <i>Arrhenatherum baeticum</i>, <i>Avenula hackelii</i> subsp. <i>hackelii</i>, <i>Avenula hackelii</i> subsp. <i>stenophylla</i>, <i>Carex divisa</i> var. <i>chaetophylla</i>, <i>Centaurea aristata</i> subsp. <i>langeana</i>,</p>	
13-10-2011		10

	Vegetação autóctone aplicada a painéis de cobertura e fachadas verdes de edifícios urbanos – “ Projecto GEOGREEN”	V Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental
	<b>Espécies a adaptar a painéis para coberturas edificadas</b>	
<b><i>Phlomis lychnitidis-Brachypodium phoenicoides</i></b>		
<p>Associação que se desenvolve em <b>solos neutros a básicos</b>, mais ou menos profundos e que suporta bem <b>a xericidade</b>, é subserial de bosques de azinho. Muitas dos <b>táxones</b> que constituem este prado vivaz e denso têm <b>valor ornamental</b>:</p> <p><i>Allium paniculatum</i>, <i>Allium roseum</i>, <i>Asphodelus ramosus</i>, <i>Phlomis lychnitidis</i>; <i>Brachypodium phoenicoides</i>; <i>Centaureum erythraea</i> subsp. <i>erythraea</i>, <i>Gladiolus illyricus</i>, <i>Luzula campestris</i> subsp. <i>campestris</i>, <i>Nepeta tuberosa</i> subsp. <i>tuberosa</i>, <i>Melica ciliata</i> subsp. <i>magnolii</i>, <i>Salvia sclareoides</i> e <i>Teucrium chamaedrys</i> subsp. <i>chamaedrys</i>.</p>		
13-10-2011	11	

	Vegetação autóctone aplicada a painéis de cobertura e fachadas verdes de edifícios urbanos – “ Projecto GEOGREEN”	V Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental
	<b>Espécies a adaptar a painéis para coberturas edificadas</b>	
<b><i>Teucrium capitatae – Thymetum sylvestris</i></b>		
<p>Associação arbustiva baixa <b>de solos básicos</b> onde predominam :</p> <p><i>Teucrium capitatus</i> e o <i>Thymus sylvestris</i>.</p> <p>Tomilhal espontâneo do <b>Maciço calcário Extremenho</b> com solos decapitados descarbonatados das serras calcárias cársicas e calcodolomíticas do Divisório Português as espécies que o compõem estão adequadas à basicidade inerente aos painéis e às condições bioclimáticas da Beira Interior.</p>		
13-10-2011	12	



Vegetação autóctone aplicada a painéis de cobertura e fachadas verdes de edifícios urbanos – “ Projecto GEOGREEN”

V Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental


### Espécies a adaptar a painéis para coberturas edificadas

***Halimio ocymoidis – Ericetum umbellatum***

Associação que se desenvolve no **território da Beira Interior em solos siliciosos**, suportando bem a **secura**, em que predominam plantas com valor ornamental, pela diversidade de coloração da sua floração que vai do rosa ao azul. Os táxones predominantes são:  
*Halimium ocymoides*, *Erica umbellada*, *Calluna vulgaris* e *Lithodora prostrata*.

As espécies do género **Thymus**, por exemplo, integram a composição florística de muitas comunidades arbustivas com grande potencial aromático e ornamental. Por exemplo, o *Thymus mastichina* integra várias associações de **Cisto-Lavanduletea**, resistindo bem a condições termófilas e edafo-xerófilas.

13-10-2011
13



Vegetação autóctone aplicada a painéis de cobertura e fachadas verdes de edifícios urbanos – “ Projecto GEOGREEN”

V Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental

### Espécies a adaptar a painéis para coberturas edificadas

Nome científico	Nome comum	Porte	Época de floração	Cor da folhagem	Cor da flor
<i>Achillea millefolium</i>	Milefólio	Prostrado	Junho e Julho	Verde - claro	Rosa
<i>Artemisia absinthium</i>	Absinto	Arbustivo	Maiço a Julho	Acinzentada	Amarela
<i>Calluna vulgaris</i>	Urze	Erecto	Junho e Setembro	verde	Lilás
<i>Cistus crispus</i>	Roselha	Prostrado	Abril a Junho	Verde - claro	Rosa
<i>Drosanthemum floribundum</i>	Drosântemo	Prostrado	Abril e Maio	Verde - escuro	Rosada
<i>Erica umbellada</i>	Torga	Arbustivo	Março a Abril		Rosada
<i>Halimium ocymoides</i>	Sargacinha	Arbustivo	Março	Acinzentado	Branca
<i>Helichrysum stoechas</i>	Perpétua-das-areias	Globoso	Abril e Setembro	Verde - escuro	Amarela
<i>Helichrysum italicum</i>	Erva-do-caril	Esférico	Agosto e Setembro	Acinzentada	Amarela
<i>Lavandula luisieri</i>	Rosmaninho-menor	Erecto	Março e Outubro	Acinzentada	Lilás
<i>Lavandula pedunculata</i>	Rosmaninho-maior	Erecto	Abril a Junho	Acinzentada	Aroxeadoo
<i>Lithodora prostrata</i>	Erva-das-sete-sangrias	Prostrado	Junho	Verde	Azul
<i>Origanum majorana</i>	Manjerona	Erecto	Junho e Julho	Verde - claro	Branca
<i>Santolna chamaecyparissus</i>	Santolina	Globoso	Agosto a Outubro	Verde - claro	Amarela
<i>Satureia montana</i>	Segurelha	Erecto	Junho e Julho	Verde - escuro	Púrpura
<i>Teucrium capitatus</i>	Carvalhinha	Erecto	Maiço e Junho	Acinzentado	Rosada
<i>Thymus prostratum</i>	Tomilho rasteiro	Prostrado	Fins Março a fins Julho	Verde - escuro	Branca
<i>Thymus serpyllum</i>	Serpão	Prostrado	Início Julho	Verde - claro	Branca
<i>Thymus mastichina</i>	Bela-luz	Erecto	Junho e Julho	Acinzentado	Branca
<i>Thymus sylvestris</i>	Tomilho silvestre	Erecto	Junho e Julho	Verde - escuro	Branca
<i>Thymus variegatum</i>	Tomilho variegatum	Erecto	Abril a Junho	Verde - claro	Esbranquiçada
<i>Thymus vulgaris</i>	Tomilho comum	Erecto	Início Março a início Junho	Verde - escuro	Branca
<i>Thymus x citriodoros</i>	Tomilho-limão	Erecto	Março a Agosto	Verde-claro	Rosada

13-10-2011
14



Vegetação autóctone aplicada a painéis de cobertura e fachadas verdes de edifícios urbanos – “ Projecto GEOGREEN”

V Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental

Espécies a adaptar a painéis para coberturas edificadas



13-10-2011

15



Vegetação autóctone aplicada a painéis de cobertura e fachadas verdes de edifícios urbanos – “ Projecto GEOGREEN”

V Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental

Espécies a adaptar a painéis para coberturas edificadas



13-10-2011

16

Vegetação autóctone aplicada a painéis de cobertura e fachadas verdes de edifícios urbanos – “Projecto GEOGREEN”

V Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental

Espécies a adaptar a painéis para coberturas edificadas



*Thymus serpyllum*

*Achillea millefolium*

*Thymus prostratus*

*Rosmarinus prostratus*

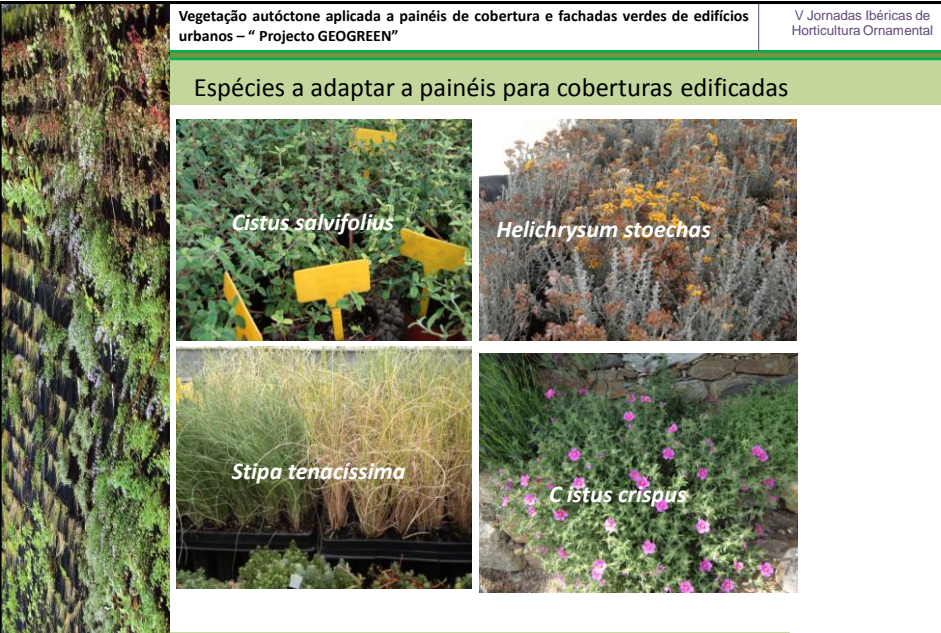
13-10-2011

17

Vegetação autóctone aplicada a painéis de cobertura e fachadas verdes de edifícios urbanos – “Projecto GEOGREEN”

V Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental

Espécies a adaptar a painéis para coberturas edificadas



*Cistus salvifolius*


*Helichrysum stoechas*

*Stipa tenacissima*

*Cistus crispus*

13-10-2011

18



**Vegetação autóctone aplicada a painéis de cobertura e fachadas verdes de edifícios urbanos – “ Projecto GEOGREEN”**

V Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental

---

## Perspectivas futuras

“As coberturas verdes ainda não criaram raízes entre nós”  
in Jornal Público 2011-05-08

**Destaca-se com este projeto:**

- ① Funcionalidade ligada ao conceito que está a ser desenvolvido
- ② Sistema Modular – amovível
- ③ Utilização de espécies autóctones/endémicas
- ④ Utilização de substratos com maior rusticidade, leveza e absorção de água
- ⑤ Reciclagem de resíduos com utilização de ligantes com baixos teores de CO<sub>2</sub> na estrutura dos módulos
- ⑥ Poupança energética

13-10-2011
19



---



**Fernanda Delgado**  
Professor adjunto, MSc, PhD  
fdelgado@ipcb.pt  
UTC - Ciência da Vida e dos Alimentos  
Escola Superior Agrária - Inst. Politécnico de Castelo Branco  
Quinta Srª de Mércules - Apart. 119  
6001-909 Castelo Branco  
<http://www.esa.ipcb.pt>  
Telef: +00351 272339900  
Fax: +00351272339901  
GPS: 39° 49' 17" N; 07° 27' 44" W

Projeto de apoio à investigação científica e tecnológica desenvolvido no âmbito do programa nacional de apoio à investigação científica e tecnológica.

13-10-2011
V Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental