

Índice

Índice de figuras	2
Índice de tabelas	2
Introdução	4
Capítulo I Natureza e jardins na paisagem urbana	8
Capítulo II Processo em projeto de vegetação	24
Capítulo III Comunicação de plantações herbáceas ecológicas e naturalistas	33
Capítulo IV Proposta de misturas de plantação	39
Conclusão	46
Bibliografia	48
ANEXOS	50
Anexo 1 Ecologia e habitats	51
Anexo 2 O tempo e a vegetação herbácea - longevidade e desempenho	67
Anexo 3 O contexto espacial das comunidades vegetais desenhadas	77
Anexo 4 Princípios de ordenamento e disposição em plantações herbáceas	83
Anexo 5 Aspetos práticos e manutenção	90
Anexo 6 Perceção dos seres humanos sobre vegetação herbácea naturalista	103
Anexo 7 Casos de estudo	108
Anexo 8 Gramíneas ornamentais para determinados fins em projeto de vegetação	115
Anexo 9 Herbáceas vivazes com uma longa estação de interesse	118
Anexo 10 Lista síntese de espécies herbáceas ornamentais e habitats	120

Índice de figuras

Foto da capa. Pormenor do jardim europeu dos 2012 Gardens do Parque Olímpico de Londres, com <i>Leucanthemum x superbum</i> 'T.E. Killin' e <i>Deschampsia cespitosa</i>. In: http://www.nigeldunnett.info	
Figura 1 <i>Eryngium</i> e borboleta, Pedro Trindade	11
Figura 2 Plantação de pradaria, In: http://www.nigeldunnett.info	17
Figura 3 A mistura 'Silbersommer' no verão, In: http://tilia.zf.mendelu.cz/ustavy/562/trvalky/Prilohy/Lychnis/Silbersommer%202008.JPG	19
Figura 4 Praça Guilherme Gomes Fernandes, Pedro Trindade	21
Figura 5 Jardim do Carregal, Pedro Trindade	23
Figura 6 A Vegetação lenhosa pode complementar a vegetação herbácea. In: www.danpearsonstudio.com	25
Figura 7 Jardim das Aromáticas. Pedro Trindade	26
Figura 8 Repetição de subarbustos, In: www.oudolf.com	29
Figura 9 Ritmo e repetição, In: Dunnett & Hitchmough, 2004.	31
Figura 10 Mato baixo de <i>Hebe</i> sp., In: Dunnett & Hitchmough, 2004	34
Figura 11 Habitat seco num parque alemão. In: Dunnett & Hitchmough, 2004	35
Figura 12 Esboço das características estruturantes de uma mistura, In: Olympic Delivery Authority, 2012	35
Figura 13 Estudo das características estéticas de uma plantação para os 2012 Gardens do Parque Olímpico de Londres. In: Olympic Delivery Authority, 2012	36
Figura 14 Comparação visual da mesma mistura de espécies nas mesmas proporções plantadas de acordo dois métodos, adaptado de Dunnett & Hitchmough, 2004	37
Figura 15 Esquema mostrando uma disposição hipotética das componentes de uma mistura aleatória, adaptado de King, 2011	39
Figura 16 Seleção de espécies da mistura "Prado". Pedro Trindade,	39
Figura 17 Esquício de apoio à conceção da mistura "Prado", Pedro Trindade	40
Figura 18 Esquício de apoio à conceção da mistura "Estepe" Pedro Trindade	41
Figura 19 Seleção de espécies da mistura "Estepe". Pedro Trindade	41
Figura 20 Uma mistura com uma composição semelhante à descrita na mistura "Estepe". Pedro Trindade	42
Figura 21 Seleção de espécies da mistura "Sub-bosque". Pedro Trindade	42
Figura 22 Seleção de espécies da mistura "Orla marítima". Pedro Trindade	44
Figura 23 Esquício de apoio à conceção da mistura "Orla marítima". Pedro Trindade	44
Figura 24 <i>Eschscholzia californica</i>. Pedro Trindade	55
Figura 25 O prado de <i>Deschampsia cespitosa</i>. In: www.oudolf.com	57
Figura 26 Área de estepe dominada por <i>Stipa</i> sp. In: Dunnett & Hitchmough, 2004	60
Figura 27 Plantação inspirada na estepe. In: Dunnett & Hitchmough, 2004	60
Figura 28 Vegetação urbana espontânea. In: Dunnett & Hitchmough 2004	66
Figura 29 Gradiente entre espécies pioneiras e espécies persistentes do sobcoberto. Adaptado de Oudolf & Kingsbury, 2005	74
Figura 30 Giardino delle Vergini. In: www.landzine.com	80
Figura 31 Caminhos. In: www.oudolf.com	81
Figura 32 Plantação naturalista de espécies de prados húmidos. In Olympic Delivery Authority, 2012	85
Figura 33 Justaposição de linguagens, In: www.danpearson.com	87
Figura 34 Sebe talhada de buxo em contraste com plantações herbáceas, In: www.nigeldunnett.info	88
Figura 35 O rio de cultivares de <i>Salvia</i>, In: www.oudolf.com	89
Figura 36 Fotomontagens para estudar a perceção e preferências da população em relação à vegetação herbácea naturalista. In: http://www.landscape.dept.shef.ac.uk/james/urbandwellers.html	103
Figura 37 A aplicação para iOS dos 2012 Gardens. In: Olympic Delivery Authority, 2012	105
Figura 38 Plantações naturalistas de herbáceas num traçado formal. In: www.oudolf.com	106
Figura 39 Desenho esquemático por Sarah Price, In: www.nigeldunnett.info	108
Figura 40 Parte do jardim europeu. In: www.nigeldunnett.info	109

Figura 41 Axonometria. In: Olympic Delivery Authority, 2012	110
Figura 42 Vista do jardim de Moorgate Crofts. In: www.nigeldunnett.info	110
Figura 43 Esboço do plano de plantação. In: www.nigeldunnett.info .	111
Figura 44 A cobertura imediatamente após a plantação. In: www.nigeldunnett.info	111
Figura 45 A mistura de <i>Stipa barbata</i> e <i>Festuca glauca</i>. In: www.oudolf.com	112
Figura 46 Potters Fields Park. In: http://www.geograph.org.uk/photo/2418763	113
Figura 47 Potters Fields no outono. In: www.oudolf.com	114

Índice de tabelas

Tabela 1 A relação entre arte e natureza na arquitetura paisagista, adaptado de Dunnett & Hitchmough, 2004	15
Tabela 2 Retenção das folhas em algumas herbáceas vivazes, adaptado de Hitchmough & Fieldhouse, 2004	31
Tabela 3 Vantagens e desvantagens associadas com os principais métodos de instalação de vegetação herbácea naturalista, adaptado de Dunnett & Hitchmough, 2004	38
Tabela 4 Uma sugestão de categorização de várias plantas herbáceas cultivadas como ornamentais segundo as estratégias de sobrevivência, adaptado de Hitchmough & Field House, 2004	56
Tabela 5 Habitats naturais e seminaturais e herbáceas vivazes associadas, adaptado de Hitchmough & Field House, 2004	56
Tabela 6 Vivazes e gramíneas frequentemente cultivadas e características de prados húmidos em várias partes do mundo, adaptado de Dunnett & Hitchmough, 2004	58
Tabela 7 Vivazes e gramíneas frequentemente cultivadas e características de prados secos em várias partes do mundo, adaptado de Dunnett & Hitchmough, 2004	59
Tabela 8 Vivazes e gramíneas frequentemente cultivadas e características de comunidades estépicas em várias partes do mundo, adaptado de Dunnett & Hitchmough, 2004	61
Tabela 9 Vivazes e gramíneas frequentemente cultivadas e características de formações herbáceas higrófilas em várias partes do mund, adaptado de Dunnett & Hitchmough, 2004	64
Tabela 10 Geófitas de vida longa que podem repetir a floração após o primeiro ano de plantação, adaptado de Oudolf & Kingsbury, 2005	71
Tabela 11 Desempenho e longevidade de várias herbáceas vivazes, adaptado de Kingsbury, 2011, junho	71
Tabela 12 Projetar com preposições, adaptado de Oudolf & Kingsbury, 2005	84
Tabela 13 Herbáceas vivazes com uma longa estação de interesse, adaptado de Oudolf & Kingsbury, 2005	118
Tabela 14 Espécies herbáceas ornamentais e habitats. Pedro Trindade	120

Introdução

O trabalho de investigação da presente dissertação tomou como problema as seguintes questões: qual a razão pela qual, apesar da enorme diversidade de vegetação herbácea ornamental, não se incluem plantações extensas destas em projetos de arquitetura paisagista para espaços públicos? Quais serão as oportunidades e constrangimentos em utilizar a vegetação herbácea enquanto elemento da paisagem urbana, nomeadamente de parques e jardins de acesso público?

Nas cidades contemporâneas, é um consenso que os espaços verdes deverão possuir baixos custos de manutenção, ser tão sustentáveis quanto possível, serem taxonomicamente diversos, demonstrar mudanças sazonais marcadas e suportar tanta biodiversidade quanto possível. Contudo, estas exigências só poderão ser concretizadas se nos desviarmos de práticas hortícolas tradicionais e desenvolvermos estratégias de gestão dos espaços verdes que integrem igualmente conhecimentos de ecologia. O projeto de vegetação em espaço urbano deve ser encarado, por um lado, como uma forma de arte, esteticamente consciente mas em sintonia com princípios ecológicos e, por outro, como algo essencial para proporcionar qualidade de vida nas sociedades contemporâneas. Neste contexto, a cidade do Porto representa uma área de estudo muito interessante. Por um lado, é a segunda maior cidade do país, apresentando inúmeros desafios em relação ao papel dos espaços verdes públicos. Por outro, o clima ameno da cidade permite experimentar uma paleta de plantas muito variada.

Muitos arquitetos paisagistas não utilizam plantações extensivas de vegetação herbácea simplesmente devido à falta de conhecimento e à perceção de que estas plantas são frágeis e requerem uma elevada manutenção. Nesta dissertação pretende-se contrariar estas suposições e demonstrar como a vegetação herbácea pode ser um elemento valioso para assegurar aos espaços verdes urbanos os benefícios anteriormente referidos. Como tal, é necessário encarar a vegetação herbácea não como um mero material de preenchimento ou de remate mas como um elemento fundamental para criar espaços apelativos e agradáveis para os seres humanos. Esta atitude exige que se repense radicalmente o modo como são utilizados certos elementos tradicionais do desenho de jardins, nomeadamente a bordadura linear de herbáceas vivazes, um legado da tradição de jardinagem e horticultura britânica do século XX.

Deste modo, a dissertação explorará diversos temas normalmente não abordados no estudo da vegetação herbácea no contexto da arquitetura paisagista, nomeadamente: os habitats de onde estas provêm e a sua ecologia, i.e. como as plantas se desenvolvem,

reproduzem e competem por recursos nos seus habitats naturais e seminaturais, e como este conhecimento pode informar o projeto e a gestão dos espaços verdes; o contexto e a relação espacial com outros elementos do desenho de jardins; princípios estéticos de ordenamento e disposição de plantas herbáceas, dando prioridade às características estruturantes das plantas herbáceas, na forma das suas inflorescências, na textura e na cor.

Por outro lado, pretende-se também abordar questões de representação e comunicação de plantações herbáceas naturalistas, ou seja, como podem as intenções do projetista (na forma de um plano e de uma memória descritiva e explicativa) ser transpostas no terreno e como é que isto pode ser feito de forma eficaz e expedita.

Por fim, é fundamental compreender a dimensão e implicações sociais da vegetação herbácea em espaços públicos. Mudanças de perceção e de preferência dos seres humanos por este tipo de vegetação podem ser conseguidas através da criação de comunidades vegetais concebidas segundo princípios estéticos fortes e/ou da sensibilização e educação das populações sobre os seus benefícios para a fauna. A aceitação e apreciação por parte das populações é fundamental para assegurar o sucesso destas plantações a longo prazo e, consequentemente, a sua sustentabilidade.

Objetivos

- Refletir sobre a importância e as funções potenciais de plantações herbáceas naturalistas para o espaço público;
- Produzir uma base de dados sobre a utilização de vegetação herbácea em projeto de vegetação;
- Apresentar maneiras eficazes de instruir planos de plantação de vegetação herbácea ecológica e naturalista;
- Definir linhas orientadoras para a gestão e manutenção deste tipo de vegetação em espaço urbano;
- Produzir uma base de dados de espécies herbáceas com interesse ecológico e paisagístico;
- Propor diversas misturas de plantação aleatória de herbáceas vivazes, que possam ser aplicadas em diversas situações de jardins e parque públicos da cidade do Porto.

Revisão bibliográfica sobre o estado do conhecimento do tema

O trabalho de investigação presente nesta dissertação baseou-se em duas obras principais: *The Dynamic Landscape: Design, Ecology and Management of Naturalistic Urban Planting*, editado por Nigel Dunnett e James Hitchmough, e *Planting Design: Gardens in Time and Space*, escrito em colaboração por Piet Oudolf e Noel Kingsbury.

O primeiro representa uma compilação sobre vários trabalhos de investigação realizados por académicos nesta área, integrando conhecimentos de horticultura, ecologia e desenho da paisagem. Enquanto o estudo da ecologia têm vindo a ser aplicado desde há várias décadas ao desenho da paisagem à escala do planeamento, esta obra foca na sua aplicação a uma escala menor, a de jardins, parques urbanos e outros espaços verdes urbanos como aqueles associados a urbanizações e equipamentos. O livro apresenta abordagens inovadoras ao projeto de vegetação, aplicando conceitos ecológicos e estéticos para obter paisagens urbanas dinâmicas, diversas, coloridas e sustentáveis.

Por sua vez, a segunda obra segue muitos dos princípios estabelecidos na primeira, mas focando-se no papel das herbáceas vivazes.

Por outro lado, houve outras obras da bibliografia que ofereceram informações complementares importantes. Destas, é de salientar os vários livros de Beth Chatto - *The Dry Garden* e *Beth Chatto's Gravel Gardens* - e o seu enorme contributo para o conhecimento e melhor utilização de espécies provenientes de habitats secos. Por fim, é ainda importante referir a relevância de *Meadows by Design* de John Greenlee. No seu trabalho, Greenlee explora uma abordagem para criar o que este chama *meadow gardens* (jardins de prado), que consistem basicamente na plantação extensiva de gramíneas ornamentais que formam uma matriz na qual depois são embutidos grupos de herbáceas vivazes de flor, obtendo resultados finais altamente naturalistas. A maior parte dos trabalhos realizados por Greenlee localizam-se na Califórnia, em regiões com um clima mediterrânico semelhante ao de Portugal Continental. Deste modo, várias questões abordadas na obra de Greenlee podem informar práticas semelhantes no contexto geográfico da cidade do Porto e de outras cidades do país.

Metodologia¹

BASES DE DADOS	ANÁLISE	SÍNTESE	PROPOSTA
Pesquisa bibliográfica sobre os tópicos: vegetação herbácea ecológica e naturalista em espaço urbano, herbáceas vivazes e gramíneas ornamentais, vegetação em jardins mediterrânicos, habitats naturais e seminaturais, gestão e manutenção de espaços verdes. Recolha de dados complementares: consulta de blogs e artigos na internet relativos ao tema e observações empíricas do autor	NATUREZA E JARDINS NA PAISAGEM URBANA - Abordagens ecológicas ao projeto de vegetação em espaço urbano - Vegetação naturalista na contemporaneidade - Crítica à utilização atual da vegetação herbácea ornamental em parques e jardins de acesso público da cidade do Porto. ECOLOGIA E HABITATS - Clima e seleção de plantas - Estratégias de sobrevivência da vegetação - Habitats enquanto modelos de desenho de comunidades vegetais O TEMPO E A VEGETAÇÃO HERBÁCEA - LONGEVIDADE E DESEMPENHO - Anuais - Bienais e vivazes de vida curta - Vivazes de vida longa - Geófitas - Vivazes e geófitas como sobcoberto de árvores e arbustos CONTEXTO ESPACIAL DAS COMUNIDADES VEGETAIS HERBÁCEAS DESENHADAS - Perceção e escala em espaço urbano - Contexto e enquadramento PRINCÍPIOS DE ORDENAMENTO E DISPOSIÇÃO DE VEGETAÇÃO HERBÁCEA - Modos de combinar plantas - Desenhar com preposições - Complexidade e diversidade PERCEÇÃO DOS SERES HUMANOS SOBRE A VEGETAÇÃO HERBÁCEA NATURALISTA CASOS DE ESTUDO - Parque Olímpico de Londres - Cobertura ajardinada Moor-gate Crofts - Jardim privado em Barcelona - Potters Fields Park	PROCESSO EM PROJETO DE VEGETAÇÃO - Critérios estéticos e ecológicos - Vegetação lenhosa estruturante em plantações dominadas por vegetação herbácea - Vegetação herbácea e estrutura - Desenhar combinações - O esboço do plano de plantação COMUNICAÇÃO DE PLANTAÇÕES HERBÁCEAS ECOLÓGICAS E NATURALISTAS - Misturas de plantação aleatória - plano de plantação e memória descritiva e explicativa ASPETOS PRÁTICOS E MANUTENÇÃO - Preparação do solo - Dimensão do material vegetal - Implementação de projetos de vegetação - Planeamento da manutenção - Gestão de processos ecológicos - Níveis de manutenção - Manutenção e estratégias ecológicas - Principais operações de manutenção	MISTURAS DE PLANTAÇÃO ALEATÓRIA - Prado - Estepe - Sub-bosque - Orla marítima LISTAS DE ESPÉCIES HERBÁCEAS COM VALOR ORNAMENTAL E PAISAGÍSTICO

¹ **Nota:** Optou-se por colocar todos os capítulos de análise, exceto o primeiro, e a secção sobre aspetos práticos e manutenção em anexo. Apesar dos capítulos incluídos no texto principal formarem por si só um fio condutor, aconselha-se a leitura dos capítulos incluídos em anexo pela ordem indicada no diagrama superior, uma vez que estes apresentam informação complementar e relevante para a melhor compreensão dos capítulos incluídos no texto principal

Capítulo I Natureza e jardins na paisagem urbana

Neste capítulo pretende-se explorar o conceito de naturalismo aplicado à arquitetura paisagista, assim como vários mitos associados à utilização pouco precisa do termo.

Oudolf e Kingsbury (2005) referem, a propósito das atitudes das civilizações ocidentais em relação à natureza:

"Gardens have always held up a mirror to social and cultural attitudes to nature, and historically nature has been seen more as a foe than an ally. Past gardens were more about putting nature in its place within a human-led (but divinely sanctioned) plan than celebrating its diversity" (p. 19).

Com a consciencialização dos danos ambientais e ecológicos causados pelo ser humano ao mundo natural, é compreensível a atual vontade comum de pretender reproduzir uma paisagem mais "natural" nos espaços verdes contemporâneos. Contudo, neste contexto os autores colocam a seguinte questão: "But can a garden ever be natural?" (p. 19).

Kingsbury (2009) responde a esta questão da seguinte forma:

"No garden is ever really 'natural'. Leave a garden to the forces of nature and the result will nearly always be a tangled mess of vegetation that will give little joy to anyone other than a dedicated naturalist (and preferably one interested in weed floras). (...) The nature we want in our gardens is a refined and tidied-up version, preferably one that is pretty and keeps us interested for as much of the year as possible. (...) It may seem an irony, but nature managed can support more species than nature unmanaged (...)" (p. 9)

O "jardim natural" enquanto objeto tem sido alvo de muita escrita romântica e equívocos nas últimas décadas. Por outro lado, o termo "natural" é indevidamente utilizado com bastante regularidade na linguagem do quotidiano, muitas vezes relacionado com implicações éticas e ideológicas. "Everyone wants their ideas or their products to be natural. To be natural is to be good" (Oudolf & Kingsbury, 2005, p. 19). Na realidade, muitos habitats considerados "naturais" são de facto um produto que resultou de séculos ou milénios de intervenção humana². Deste modo, quando pretendemos atingir uma estética naturalista no desenho de arquitetura paisagista, é fundamental ter em conta que muitas das paisagens que vulgarmente são consideradas paisagens naturais, na realidade fazem parte da paisagem cultural enquanto obras resultantes da ação conjunta do homem e da natureza.

² Ver **Anexo 1** Ecologia e habitats.

Aspetos naturalistas e ecológicos de design

Oudolf e Kingsbury (2005) definem e distinguem o significado e a relevância da utilização dos termos *naturalista* e *ecológico* como aspetos do projeto de espaços verdes. Enquanto o termo *naturalista* refere-se primariamente à forma exterior, isto é, ao resultado final de um projeto, o termo *ecológico* refere-se ao processo ou ao modo como uma plantação funciona de facto.

Naturalista:

1. *Uso de plantas com carácter silvestre* - utilizar espécies silvestres, ou cultivares e híbridos que mantêm a proporção natural e elegância das espécies naturais.
2. *Padrões de plantação inspirados na natureza* - pode ser atingido tanto por plantações dinâmicas onde, através de autorressementeira, as plantas criam padrões de dispersão naturais, ou através da plantação de grupos de plantas que evocam habitats naturais, não como uma cópia mas antes como uma versão idealizada da natureza.
3. *Uso de espécies autóctones* - trata-se de uma área com grande discussão. Mais à frente neste capítulo, discute-se esta questão em maior profundidade.
4. *Revogação do formalismo* - esta questão atingiu em determinadas situações da história um carácter nacionalista sinistro, com autores como Jens Jensen (1860-1951) a defender a plantação naturalista como sendo inerentemente "nórdica" e, como tal, superior a plantação "latina" formal. Contudo, os autores salientam que "Although classical formality may appear 'unnatural', it is not necessarily antinature - do birds and butterflies really care whether food plants and nesting sites are in organic curves or straight lines?" Deste modo, muitos designers de jardins naturalistas utilizam ocasionalmente elementos formais nos seus projetos, seguindo o princípio que por vezes é necessário existir ordem para se mostrar uma intenção. Uma maneira comum de se conseguir tal efeito é através da justaposição das duas linguagens de desenho no mesmo projeto, através por exemplo da plantação de sebes podadas ou de arbustos em topiária em contraste com uma plantação informal de vegetação herbácea (Kingsbury, 2009).

Ecológico:

1. *Biodiversidade*. Muitos jardins podem sustentar níveis elevados de biodiversidade, fornecendo uma grande variedade de habitats, mesmo quando não são geridos com esse propósito específico.

2. *Adaptabilidade ecológica*. Seleção de espécies cujas exigências ecológicas correspondem às do local do projeto - a máxima "right plant, right place".

3. *Plantações dinâmicas*. Relativamente a esta questão Oudolf e Kingsbury (2005) afirmam:

"The most sophisticated approach to ecological garden design concerns the development of plantings which effectively function as artificial ecosystems, comprising combinations of plants that show a high level of compatibility and so remain relatively stable with little maintenance. However, natural processes are dynamic, so change is inevitable, with species populations ebbing and flowing. this dynamism is quite alien to conventional planting practice, where plants are expected to stay where they are put, but here it is accepted as integral to the design" (p. 25).

Em que consiste uma abordagem ecológica ao projeto de vegetação em espaço urbano?

Após ter-se esclarecido o significado dos termos "naturalista" e "ecológico", é necessário compreender outros conceitos importantes.

Relativamente a abordagens baseadas exclusivamente em critérios ecológicos para plantações urbanas, é comum chegar-se a interpretações imprecisas, erradas, até mesmo não viáveis e/ou insustentáveis.

"The urban environment, characterised by altered climate and water relations, damaged soils, skeletal and man-made substrates, a specialised flora of native and non-native species, and a strong cultural context, means that taking a purist ecological line is untenable. Indeed, many core principles that have come to be associated with an ecological approach to designed vegetation can be seen to be full of contradictions when applied in the urban situation. (...) we will consider how a number of ideas that are considered important to the application of the term 'ecological' to designed vegetation relate to the urban context. These include the origin of component species and issues revolving around native and non-native species, biodiversity, the use of chemicals in establishment, the structure and appearance of vegetation, and the promotion of ecological processes" (Dunnett & Hitchmough, 2004, p. 12).

Biodiversidade - espécies autóctones e alóctones

Como se referiu anteriormente, esta temática é alvo de grande discussão entre vários investigadores e académicos.

Dunnett e Hitchmough (2004) afirmam perentoriamente que, apesar de algumas pessoas defenderem superficialmente a ideia de que os espaços urbanos deveriam ser inteiramente preenchidos por comunidades de espécies autóctones para compensar a perda de biodiversidade noutros sítios, tal não é viável no contexto urbano. Os autores não consideram portanto ser antiético abandonar uma abordagem de usar exclusivamente vegetação autóctone no contexto urbano. Pelo contrário, argumentam que existem oportunidades para criar com bons resultados comunidades cosmopolitas de vegetação naturalista combinando simultaneamente espécies autóctones e alóctones.

Não se pretende com isto afirmar que este tipo de plantações será o mais apropriado para todas as situações do espaço urbano, da mesma forma que não são necessária e intrinsecamente mais dignas do que outros tipos mais convencionais de vegetação urbana com um carácter hortícola. As decisões sobre quais as escolhas mais apropriadas deverão basear-se numa compreensão do lugar e do seu contexto social, político e biológico.

O interesse destes autores pelo desenho de comunidades vegetais que incorporem tanto espécies autóctones como alóctones baseia-se na possibilidade de utilizar eficazmente características visuais e funcionais ausentes na flora nativa.

Quanto ao uso de argumentos frequentes que apoiam o uso exclusivo de vegetação autóctone em espaços urbanos com a finalidade de promover a biodiversidade, os autores afirmam:

"One of the most frequently made arguments concerning the use of native species is that they support a wider biodiversity. Native plant species generally appear to support a wider range of invertebrates than, for example, do non-native species, and in some cases planting that mimics the structure of naturally occurring arrangements may increase habitat value for some organisms, particularly birds. Exotic species will also, however, support some species, and in some cases more species than some native species. Many invertebrates in particular may not distinguish between vegetation that mimics natural arrangements and that which does not" (p. 21).

Este fenómeno é facilmente verificado em plantações herbáceas com um grande número de espécies exóticas onde os níveis de biodiversidade são bastante elevados. Algumas espécies com carácter invasor na região na qual a cidade do Porto se insere, como: *Verbena bonariensis*, *Eschscholzia*



Figura 1 Por vezes, espécies exóticas podem promover níveis altos de biodiversidade. Uma borboleta pousada no caule senescente de *Eryngium planum* no jardim privado do autor.

californica, *Oenothera glazioviana*, entre outras, podem atrair bastantes insetos polinizadores e, deste modo,

constituir fatores favoráveis para a promoção de biodiversidade em espaços urbanos. Contudo, a sua plantação deve ser evitada quando possam estar em contacto com a estrutura verde principal, podendo estas espécies escapar facilmente de cultivo e vir a provocar um impacto ambiental potencialmente mais negativo. Relacionado com esta questão, Dunnett e Hitchmough (2004) afirmam:

"There are many situations in which we may, for a variety of ecological or cultural reasons, not want to use exotic species but this does not mean that they cannot be sustainable. Species that are too enthusiastically sustainable through profligate reproduction cross the line and are judged undesirable. Often we desire species that occupy the mid ground" (p. 20).

Da mesma forma, a crescente popularidade do uso de espécies autóctones leva por vezes à sua aplicação fora do seu contexto geográfico original. Nos EUA, através da crescente consciencialização dos danos ambientais provocados por espécies exóticas em várias regiões do país, o movimento defensor do uso de autóctones ganhou muita força nas últimas décadas. Porém, tal popularidade acaba frequentemente por ser utilizada como estratégias de marketing. Por exemplo, *Echinacea purpurea*, uma planta da pradaria que se tornou praticamente a imagem de marca do "movimento autóctone" no país, é vendida como sendo uma espécie nativa no estado de Delaware, onde, contudo, nunca existiram pradarias (Dunnett & Hitchmough, 2004).

Gestão e sustentabilidade

A sustentabilidade é um assunto que continua a ser reinterpretado culturalmente consoante o contexto geográfico. Em muitos países, existe uma grande indústria de manutenção de jardins e relvados, na qual é sempre aplicada uma abordagem bastante prescritiva relativamente à manutenção da vegetação: pragas e doenças têm de ser eliminadas quando encontradas e as plantas têm de ser regadas e fertilizadas, independentemente de isto ser realmente necessário ou não. Deste modo, Dunnett e Hitchmough (2004) concluem sobre sustentabilidade e uso de espécies exóticas:

"Against such a backcloth of resource consumption, it is not surprising that native plants should be seen as more sustainable by virtue of not requiring such care in the wild. The point is, however, cultivated non-natives do not necessarily require such care either, except when these are poorly fitted and inappropriately used in a particular location. Sustainability thus becomes an artifact of cultural perceptions rather than biological reality" (pp. 20-21).

A gestão será geralmente mais sustentável onde as comunidades de vegetação sejam desenhadas a pensar que possam ser geridas essencialmente por técnicas simples não seletivas que sejam aplicadas a todas as plantas da comunidade. É relativamente a este aspeto que surge um dos principais equívocos quanto ao uso de vegetação naturalista:

"Anthropogenic plant communities have been maintained by the traditional horticultural technique of intensive hand-weeding; they look but do not necessarily function ecologically. In the absence of clear information to the contrary, people seem to perceive that plants arranged to mimic the structural and spatial arrangements found in naturally occurring vegetation are more 'ecological' than those that are not. From these spatial arrangements the concept of 'nature-like' or 'naturalistic' vegetation is born. In most cases, of course, a more nature-like structure is likely to support a wider range of species and be more open to dynamic processes" (Dunnett & Hitchmough, 2004, p. 21).

Na prática, para garantir a sustentabilidade torna-se fundamental analisar vários fatores: recursos para a gestão (orçamentos de manutenção, nível de conhecimentos dos técnicos responsáveis pela manutenção), contexto cultural (preferência do público por cor e aspeto da vegetação, carácter do lugar e as suas funções atuais³) e a importância relativa da conservação da natureza (quer seja por classificação da área ou atitudes dos utilizadores principais do espaço) (*idem*, p. 22).

Carácter do lugar

Relacionada com a sustentabilidade de um projeto existe a ideia de que o conhecimento do lugar e do carácter local deve, tanto quanto possível, informar o desenho da vegetação. Responder ao carácter local é frequentemente um princípio sábio de seguir. No entanto, é possível questionar se deverá ser um objetivo a atingir sempre no contexto urbano? "Can one be over sensitive to context to the point that plantings are just too dull to the public? In some cases, plantings should aim to stop people in their tracks irrespective of local character notions" (*idem*, p. 26).

Promoção de processos ecológicos

O dinamismo das plantações naturalistas é talvez o aspeto menos óbvio mas o mais imutável que define o termo *ecológico*, i.e. a vegetação está sujeita e apta a responder a processos ecológicos e, em particular a seleção natural, o agente chave em alterações evolutivas. A promoção de processos ecológicos deve ser vista como a base de uma paisagem dinâmica e autossustentável.

"Ecological processes include factors such as regeneration, competition, death and decay, and nutrient recycling. In traditionally cultivated vegetation, irrespective of origin, spatial arrangement and husbandry, we grossly inhibit these processes. (...) To operate in this environment requires the development of new knowledge on: plant establishment and, in particular, planting and sowing mixes for a range of different site conditions; plant tolerance of less closely regulated competition; the long-term dynamics of plant communities; and, finally, how this knowledge can be used to create and manage this type of vegetation within landscape practice" (*idem*, p. 26).

Dentro deste contexto, contudo, existe um espectro largo de estilos de plantação⁴, desde evocações e destilações de paisagens e comunidades de vegetação autóctone até plantações altamente abstratas que, apesar da sua estética naturalista, não apresentam qualquer semelhança com nenhuma vegetação espontânea.

³ Ver **Anexo 6**.

⁴ Ver tabela 1

Plantação naturalista - visão global na contemporaneidade

Dunnett e Hitchmough (2004) definem várias posições no eixo "natureza/arte" em relação às características das comunidades vegetais:

- o nível de diversidade taxonómica numa área plantada (i.e. uma monocultura *versus* plantações de muitas espécies);
- o nível de dinamismo ou de mobilidade espacial permitido a um taxa ao longo do tempo (em oposição à remoção de qualquer planta que se propague para um local não escolhido pelo projetista);
- a repetição de um taxa ao longo de uma área;
- a mistura (*intermingling*) de taxa (em oposição à plantação de grandes unidades monoespecíficas);

Tendo estas características em consideração, podem ser definidas seis posições:

1. *Formalidade* - onde critérios altamente artístico, frequentemente geométricos, controlam a disposição precisa das plantas. Este estilo não está representado na tabela 1.1.
2. *Plantação de maciços* - em que blocos de monoculturas de um número limitado de taxa com grande amplitude ecológica são a característica definidora.
3. *Plantação informal convencional* - em que não existe nenhuma relação visual intencional com comunidades de vegetação naturais; indivíduos ou pequenos grupos são colocados em posições das quais geralmente não é esperado que se movam.
4. *Natureza estilizada* - plantações com uma estética que é assumidamente inspirada por comunidades vegetais espontâneas, mas que é desenhada para obter um determinado efeito visual, frequentemente com a posição individual das plantas definida pelo projetista. É permitido um elevado nível de dinamismo no desenvolvimento contínuo da plantação, normalmente através de autorressementeira. Exige normalmente um elevado nível de manutenção.
5. *Plantação de biótopos* - uma comunidade vegetal com semelhanças ao nível do dinamismo e estrutura de um habitat natural, mas cuja mistura de espécies é escolhida para um efeito estético, assim como a sua aptidão ecológica para as condições locais. Em geral, a manutenção é extensiva.
6. *Recuperação de habitat* - onde o objetivo é criar algo tão próximo quanto possível de um habitat natural, quer numa comunidade clímax ou numa comunidade subclímax relativamente estável. A manutenção é geralmente extensiva.

Dunnett e Hitchmough (2004) criticam a *recuperação de habitat* por não possuir qualquer componente artística, excluir totalmente o ser humano e, por isso, não poder ser considerada totalmente ecológica.

Tabela 1 A relação entre arte e natureza na arquitetura paisagista (adaptado de Dunnett & Hitchmough, 2004).

	Estático		Dinâmico		
	-----▶	-----▶	-----▶		
	Influência hortícola dominante	Influência hortícola forte	Influência de hortícola e ecológica	Influência ecológica forte	Influência ecológica dominante
Papel de autóctones					
Apenas espécies autóctones		Desenho de jardins com autóctones convencional	Espécies selecionadas para impacto visual e.g. Amstelveen	Plantações de flores silvestres com temática de cor	Pradarias, prados e outros habitats de flores silvestres
Mistura de nativas e exóticas			Estilo 'Lebensbereich' de parques alemães	Biótopos autóctones/exótico s e.g. Hitchmough & Dunnett	Bosque com algumas espécies arbóreas exóticas
Sem ênfase particular em autóctones, mas são usadas plantas com uma estética naturalista, i.e., sem flores duplas ou variegação	Plantações em massa de herbáceas e.g. muitos projetos comerciais de Oehme & Van Sweden	Plantações informais de jardim e.g. Piet Oudolf	Estilo 'Lebensbereich' de parques alemães	Plantações biogeográficas em jardins botânicos	
Estética hortícola, i.e., inclui flores duplas, variegação, etc.	Desenho de paisagem convencional	Desenho de jardins convencional			
	Plantação de maciços	Plantação informal	Natureza estilizada	Plantação de biótopos	Recuperação de habitat

O estilo *natureza estilizada*, recorrendo exclusivamente ao uso de espécies autóctones, pode oferecer soluções para este problema: "The solution may lie in designing or 'styling' native landscape plantings so that they become meaningful and

visually pleasing elements of the landscape" (Dunnett & Hitchmough, 2004, p. 94). Os autores referem três abordagens principais para obter este resultado:

1. A seleção de comunidades vegetais com base no seu interesse visual, alterando as condições do local para se adequar à comunidade.
2. O uso de diferentes tipos de comunidades vegetais como um material escultural de grande escala.
3. A alteração da mistura de espécies de forma a criar uma comunidade vegetal visualmente apelativa.

Por sua vez, o ponto 3. pode consistir em:

- excluir elementos menos visualmente apelativos;
- alterar o equilíbrio entre gramíneas e outras plantas não-graminóides decorativas;
- excluir elementos de maior altura;
- concentrar espécies que serão decorativas durante uma estação particular;
- concentrar espécies não-graminóides com florações particularmente coloridas ou elementos com outras qualidades particularmente estéticas;
- tentar atingir um efeito minimalista, reduzindo a complexidade visual, normalmente conseguido através da redução do número de espécies;
- criar combinações de espécies que, apesar de nativas da mesma região, poderão não ocorrer juntas na natureza.

Por sua vez, o estilo de plantação de biótopos tende a basear-se em comunidades vegetais nativas, como prados e bosques (e, desse modo, tem uma ligação filosófica com paisagens nativas), mas que podem ser consideravelmente alteradas em termos da sua composição de espécies para incluir exóticas com origem em habitats semelhantes noutras regiões do mundo. Uma análise completa do contexto é vital nesta abordagem. Os defensores desta ideia fazem-no geralmente em relação a parques urbanos e jardins privados e não em zonas rurais ou ecologicamente sensíveis.

Natureza estilizada - o estilo de plantação alemão Lebensbereich e outros

Dunnett e Hitchmough (2004) definem este estilo da seguinte maneira:

" One of the most varied planting styles that fulfils our criteria of being ecological involves the use of plants that are not necessarily native to the area but are chosen on the basis of a close match between their ecological needs and a careful analysis of the conditions prevailing at the planting site. Such plantings also possess what could loosely be termed a 'naturalistic aesthetic'. Practitioners in this area are aiming for an effect with a strong visual

appeal for the public—colour, length of seasonal interest, structure, etc.—but also with an awareness of the potential value of the planting for local wildlife" (p. 106)

Exemplos de algumas abordagens mais ecológicas que têm surgido nas últimas décadas neste estilo são:

- uma correspondência mais aproximada das exigências ecológicas das plantas com as condições locais - a escritora de jardins Beth Chatto tem sido pioneira neste aspeto no mundo anglo-saxónico (Chatto, 1998);
- uma maior consciência do papel das paisagens geridas pelo homem em sustentar diversidade faunística - Chris Baines é um exemplo de autor com um papel preponderante neste campo (Baines, 2000);
- um número crescente de produtores de agricultura biológica.



Figura 2 Plantação de biótopo, neste caso, inspirada numa pradaria norte americana, concebida por Nigel Dunnett e Sarah Price para os 2012 Gardens, Londres. In: <http://www.nigeldunnett.info>

Os profissionais mais articulados e conscientemente "ecológicos" têm-se preocupado fundamentalmente com o papel da vegetação herbácea em espaço público, com as plantas ordenadas de forma radicalmente distinta da de estilos convencionais de plantação. A aplicação de plantas de vários países de origem aproxima-se bastante mais à corrente principal de horticultura tradicional do que outros estilos discutidos neste capítulo. Deste modo, não é surpreendente que a aplicação deste estilo de plantação se restrinja a pequenas áreas de grande visibilidade, como áreas com grande utilização em parques públicos e jardins privados abertos ou não ao público. Com plantações de grande visibilidade, existe frequentemente um investimento considerável no material vegetal e nos custos do projeto, o que limita a sua dimensão potencial. A sua visibilidade e a necessidade de proteger o investimento inicial exigem normalmente uma manutenção mais intensiva, sobretudo devido ao controlo de infestantes. Isto significa igualmente que este tipo de plantações são muito menos ecologicamente estáveis do que aquelas que se apoiam sobretudo em comunidades vegetais autóctones. Contudo, investigadores da Universidade de Sheffield têm desenvolvido misturas de herbáceas vivazes que podem

ser aplicadas por sementeira, possibilitando desta forma reduzir drasticamente os custos iniciais de instalação e implementar um regime de manutenção mais extensivo.

O estilo Lebensbereich

O trabalho de investigação desenvolvido durante décadas pelo professor Richard Hansen e os seus seguidores na Universidade de Weihenstepahn, na Alemanha, representa o ponto de equilíbrio mais sofisticado entre arte e natureza de todos os estilos de plantação ecológica. Lebensbereich significa "espaço vivo" e refere-se à correspondência entre as condições ecológicas do lugar e as preferências ecológicas das espécies usadas, o que é crucial para o sucesso dos esquemas de plantação executados.

Sobre o sucesso deste estilo, Dunnett e Hitchmough (2004) afirmam: "The results are undoubtedly spectacular in visual terms, with sweeping masses of perennials flowering in flushes from spring through to autumn. Walking around public spaces planted up in this style leaves no doubt as to the public appreciation of, and enthusiasm for, its exuberance and vitality" (p. 108).

Contudo, ao visitar a Alemanha é possível aperceber-se de um paradoxo: "there are few examples of Lebensbereich planting to be seen. (...) landscape architects are reluctant to implement Lebensbereich-style plantings because their training has not given them enough knowledge and confidence to design what are relatively complex planting styles" (*idem*, p. 108).

Plantação mista de vivazes (Mixed perennial planting)

Este estilo representa numa versão simplificada do estilo Lebensbereich. A ideia consiste em conceber uma lista de plantas para um determinado tipo de condições, contendo um número fixo de cada espécie ou variedade por determinada área, de modo a criar uma plantação atrativa sem envolver um plano ou um projetista para especificar a localização de cada planta. Escusado será dizer que a mistura de plantas tem de ser cuidadosamente trabalhada, de modo a que todos os taxa usados sejam de competitividade equivalente. A posição exata de cada planta acaba por ser bastante aleatória⁵.

Contudo, este estilo apresenta algumas limitações:

"The 'mixed planting' idea would appear to have great potential and could prove very attractive to open space managers with limited budgets. However, there are a number of drawbacks that apply to any standardised mixture. One is that there is a point at which popularity

⁵ Ver Capítulo III.

becomes a cliché, the repetition of the same mixture many times over different geographical regions is something that ecological design has set itself against. The other is that, without the subtle grouping and intermingling of taxa (...) a definite visual element is possibly lacking, particularly with regard to the more architectural plants" (Dunnett & Hitchmough, 2004, pp. 111-112).

Plantação tipo estepe (steppe planting)

As plantações do estilo Lebensbereich com maior sucesso em termos de impacto público foram aquelas inspiradas em habitats secos, as chamadas plantações tipo estepe. Este estilo procura inspiração na flora característica de solos pobres que se desenvolvem em zonas de rocha calcária ou arenito na Europa de Leste e na Europa Central. Espécies nativas desses habitats são combinadas com espécies resistentes ao frio provenientes de habitats mediterrânicos como o maquis e a garriga., muitas dos quais são perenifólias de tons cinzentos, assim como algumas espécies das zonas mais secas da



pradaria
norte

Figura 3 A mistura 'Silbersommer' no verão. Note-se a repetição de plantas estruturantes como *Achillea filipendulina*. In <http://tilia.zf.mendelu.cz/ustavy/562/trvalky/Prilohy/Lychnis/Silbersommer%202008.JPG>

americana. Após uma primeira espetacular floração no início da época estival, seguem-se outras florações posteriores, com o fim da época de crescimento dominado pelo desenvolvimento de inflorescências senescentes e infrutescências atrativas. "The suitability of such flora for urban areas with little quality soil and large quantities of calcareous rubble is obvious" (Dunnett & Hitchmough, 2004, p. 112).

'*Silbersommer*' (verão prateado) é uma das misturas deste tipo pensada para solos alcalinos secos. A seleção de espécies é dividida em quatro categorias baseadas tanto em critérios ecológicos como estéticos:

- vivazes solitárias (*solitary perennials*) - gramíneas como *Festuca mairei* e herbáceas arquiteturais como *Verbascum bombyciferum* (10% da seleção);
- vivazes de grupo (*group perennials*) - espécies que formam toijas, por exemplo *Knautia macedonica* e *Achillea filipendulina* (40-50%);
- coberturas do solo (*ground cover*) - tapizantes baixas como *Thymus pulegioides* (40-50%);
- plantas de dispersão (*scatter plants*) - i.e. bolbos para interesse primaveril, como espécies de *Crocus*, *Muscari* e *Tulipa* (Dunnett & Hitchmough, 2004, pp. 112-113).

Pela tolerância à secura estival que muitas das espécies utilizadas apresentam, é possível prever que este será sem dúvida um dos estilos de plantação que mais pode servir de inspiração para plantações naturalistas na cidade do Porto e outras cidades portuguesas.

Plantação naturalista informal - Piet Oudolf

Piet Oudolf, designer de jardins holandês, tem realizado vários projetos com enorme visibilidade pública nos últimos anos pelo seu caráter inovador através de um trabalho de pesquisa extensa do seu material vegetal e da sua aplicação.

Muito da aparência inovadora das suas plantações de herbáceas vivazes deve-se ao uso de gramíneas ornamentais e outros grupos botânicos normalmente excluídos da horticultura e jardinagem, nomeadamente a família das Apiaceae e genera como *Sanguisorba*. Dunnett e Hitchmough (2004) reconhecem um dos princípios nucleares e revolucionários do trabalho de Oudolf:

"Oudolf seeks to evoke nature by confronting his public with an aesthetic philosophy that celebrates the beauty of plants at all stages of their lifecycles. Setting himself firmly against the conventional horticultural practice of cutting back herbaceous vegetation in the autumn, Oudolf leaves his standing until the spring, waxing lyrical about the shades and shapes of dying leaves. He once said, only half-jokingly, 'a plant is only worth growing if it looks good when it is dead'" (p. 120).

No entanto, a maioria do trabalho de Oudolf presta pouca atenção a critérios ecológicos na seleção de plantas, utilizando antes um conjunto subtil e inovador de critérios estéticos, com base, sobretudo, na estrutura das plantas, na forma das suas inflorescências, na sua textura e apenas depois na cor, ao contrário do que era o mais convencional na maioria dos designers de jardins até então.

Crítica à utilização atual da vegetação herbácea ornamental em parques e jardins de acesso público da cidade do Porto

Nesta secção pretende-se refletir sobre o modo como a vegetação herbácea é utilizada atualmente nalgumas áreas verdes de acesso público na cidade do Porto, nomeadamente parques, jardins e praças ajardinadas. As considerações apresentadas advêm sobretudo de observações do autor.

Ausência de vegetação herbácea vivaz⁶

Em muitos espaços verdes, a vegetação com valor ornamental restringe-se a espécies lenhosas e a relvados ou prados baixos. Os prados ou relvados muitas vezes possuem algum valor ornamental, mas é possível questionar se estes serão de facto a solução mais apropriada. Em raras situações existem espécies herbáceas, mas estas surgem normalmente em espaços residuais associadas a espécies lenhosas e/ou em espaços de remate. (exemplos: Praça Mouzinho de Albuquerque, Parque da Cidade do Porto, Praça Guilherme Gomes Fernandes).

Talhões geométricos monoespecíficos

Esta abordagem de plantação é bastante comum em muitos jardins e praças ajardinadas onde de facto existe uma cobertura de vegetação herbácea ornamental. As plantações funcionam como uma espécie de coleção hortícola de variedades, não permitindo realçar as características mais notáveis de muitas plantas. Alguns exemplos são:

- subarbustos mediterrânicos podados de forma mecânica, formando superfícies planas no topo. Na natureza, estas plantas ocorrem em habitats de stress (secura e/ou vento), surgindo sempre individualmente ou em pequenos grupos, e alternadas com outras plantas como gramíneas cespitosas baixas⁷ (exemplo: Praça Carlos Alberto)



Figura 4 Sebes talhadas de buxo em relvados sem quais funções a não ser decorativas. Uma abordagem simplista aos espaços verdes urbanos que não proporciona alterações sazonais, não promove estímulos sensoriais aos seres humanos nem proporciona qualquer benefício para a biodiversidade em espaço urbano, para além dos custos de manutenção associados a áreas relvadas. Praça Guilherme Gomes Fernandes, Porto.

⁶ Exclui-se desta designação os relvados e prados floridos com capacidade de carga.

⁷ Ver **Anexo 1**.

- vivazes com um caráter silvestre como *Echinacea purpurea* entre arbustos de folha perene podados mecanicamente. Após a floração os caules e inflorescências senescentes de muitas herbáceas funcionam melhor quando contrastados por exemplo com gramíneas ornamentais, tal como acontece nos seus habitats naturais. Quando usadas em blocos monoespecíficos em contraste com arbustos talhados estas plantas parecerão muito pouco atrativas durante a maior parte do ano, acabando por ser cortadas pelos jardineiros e deixando o solo nú (exemplo: Praça Carlos Alberto).

É ainda possível questionar nesta abordagem a razão de muitas vezes criarem-se blocos adjacentes com espécies com caracteres e exigências ecológicas completamente distintas, vendo-se por exemplo plantas de habitats secos (como *Festuca glauca* e *Helichrysum italicum*) ao lado de espécies de zonas húmidas (como *Acorus gramineus*). Para além de questões de ordem estética, que são inevitavelmente subjetivas, podem colocar-se questões de ordem prática e de manutenção, nomeadamente ligadas à rega (exemplo: Praça Carlos Alberto, Jardim da Cordoaria, Jardim da Praça Rainha D. Amélia).

Fenologia e escala das plantações

Em muitos espaços, ocorrem algumas florações ao longo do ano mas estas correspondem a momentos distintos no tempo e no espaço da plantação. O resultado final faz com que, quando em floração, cada talhão individual não tenha impacto na escala do espaço (exemplos: Praça Carlos Alberto, Jardim da Praça Rainha D. Amélia).

Plantações em zonas sombrias, normalmente como subcoberto de árvores de grande porte ou em orlas.

A abordagem mais comum nestas situações consiste no uso de maciços monoespecíficos de grande escala (normalmente utilizam-se espécies como *Vinca minor*, *Hedera helix* e *Ophiopogon japonicus*) que acabam por se tornar monótonos. Apesar da sua relativa baixa manutenção, não proporcionam aos visitantes os estímulos sensoriais ao nível dos contrastes de estrutura, cor e textura que a vegetação destes habitats pode proporcionar (exemplos: Jardim do Carregal, Jardim do Campo 24 de Agosto, Jardim do Marquês de Pombal)

Utilização de plantas anuais

Esta abordagem constitui uma herança do período vitoriano em Inglaterra e é ainda frequentemente utilizado para proporcionar cor aos espaços verdes da cidade do Porto. Estas plantações acabam por representar pequenas áreas dos parques e jardins,

sendo normalmente aplicadas em faixas estreitas ou talhões geométricos no meio de áreas relvadas. O cultivo destas plantas exige elevados custos de manutenção e constante renovação, o que deve ser questionado sobretudo no contexto financeiro e económico atual do país (exemplos: Jardins do Palácio de Cristal, Praça Velasquez, Jardins do Passeio Alegre, Jardim do Carregal, Jardim da Praça Rainha D. Amélia)



Figura 5 Monocultura de anuais criando manchas de cor visualmente interessantes , mas será uma prática sustentável? Jardim do Carregal, Porto.

Capítulo II Processo em projeto de vegetação

Neste capítulo pretende-se refletir sobre questões como a seleção de espécies e a sua combinação, focando obviamente o papel da vegetação herbácea durante o processo do projeto de vegetação.

CrITÉRIOS estÉTICOS e ecolÓGICOS

Oudolf e Kingsbury (2005) referem a enorme importância em criar listas de plantas:

"Compiling lists of ecologically and aesthetically compatible plants is a huge step towards a successful design, more crucial indeed than their exact placement. This is demonstrated by the visual success of some very well established ecological plantings where natural processes have so shuffled the original plant selection that the outcome is only partly a result of human design" (p. 101).

O primeiro passo em conceber uma plantação deverá começar pela criação de listas de todas as espécies possíveis procedentes de livros de referências e catálogos de viveiros. Só depois o projetista deverá começar a reduzir progressivamente as listas de seleções possíveis para o projeto. Segundo Oudolf e Kingsbury (2005): "This approach tends to confront you with plants that perhaps you may not have thought of, and therefore encourages creativity" (p. 101).

Dois conjuntos de listas deverão ser considerados, um baseado em critérios ecológicos e outro baseado em critérios estéticos. As listas de critérios ecológicos devem ser elaboradas primeiro, uma vez que as necessidades ecológicas da vegetação (luz, água, nutrientes, etc.) são o fator principal que determinará o sucesso da plantação a longo prazo. Dunnett & Hitchmough (2004) recomendam começar por elaborar listas ecológicas baseadas em habitats numa folha de cálculo e depois reorganizá-la em termos de época de floração. Esta abordagem permite ao nível do projeto:

- prever picos/ausências de floração e se estes estarão de acordo com a utilização do lugar e as expectativas do público;
- planear combinações de cor;
- antever o tipo de estrutura que a plantação terá.

Poderão existir, contudo, situações em parques e jardins urbanos onde as condições locais não implicam nenhuma situação de stress em particular. Nesses casos, os critérios ecológicos não têm necessidade de ser tão rigorosos, permitindo mais liberdade criativa ao projetista e oferecendo a possibilidade de juntar espécies de habitats distintos.

Vegetação lenhosa estruturante em plantações dominadas por vegetação herbácea

A vegetação arbórea e arbustiva está relacionada com a macro escala do jardim, definindo espaços, criando cortinas de vegetação, etc. No entanto, pretende-se analisar o papel dos estratos arbóreo e arbustivo numa escala menor, onde terão uma enorme influência na escolha de espécies do estrato herbáceo.



Figura 6 A Vegetação lenhosa pode complementar a vegetação herbácea das mais variadas formas como neste jardim em Itália, projetado por Dan Pearson. Aqui, *Vitis vinifera* a emergir de um maciço de *Perovskia atriplicifolia*. Ao fundo, *Foeniculum vulgare* (funcho) em floração. In: www.danpearsonstudio.com

Excluindo as situações nas quais a escolha de espécies lenhosas é prioritária, como a plantação de uma grande avenida arborizada, ou onde elas deverão existir em equilíbrio com a vegetação herbácea, como o caso das bordaduras mistas (*mixed borders*), a vegetação

lenhosa pode ser pensada para fins específicos numa plantação dominada por vegetação herbácea com boa estrutura.

Nestes casos, o papel da vegetação lenhosa pode ser relativamente subsidiário e as espécies escolhidas deverão ter uma contribuição particular para o projeto, através por exemplo de caules decorativos para interesse no inverno ou florações coloridas e fragrantes na primavera. Os ramos amarelos de *Salix alba* subsp. *vitellina* ou as florações de variedades de *Camellia japonica* ou de espécies de *Magnolia* sp. são bons exemplos de espécies que poderão ser usadas na cidade do Porto com este fim.

As plantas lenhosas apresentam qualidades que complementam fortemente a vegetação herbácea, nomeadamente a continuidade sazonal, a sua estrutura, massa e características interessantes das flores ou das folhas no inverno e/ou na primavera. Em plantações inspiradas no mosaico formado entre matos baixos e formações vegetais⁸, a plantação individual de arbustos como o alecrim (*Rosmarinus officinalis*) ou a criação de maciços subarbustivos pode ser um elemento estruturante interessante em conjugação com plantações herbáceas inspiradas em habitats secos como a estepe.

⁸ Ver Anexo 1.

Vegetação herbácea e estrutura

Oudolf e Kingsbury (2005) defendem um conceito de estrutura das plantas herbáceas mais alargado do que é tradicional em muita bibliografia sobre vegetação ornamental:

"Good structure plants are what really makes a combination of herbaceous perennials successful. Long-lasting plants with strong shapes provide framework of continuity, often until well into winter. We are particularly keen to draw the attention of gardeners and designers to those plants that have good structure after flowering" (p. 106).

Vários autores, conforme o seu método de trabalho, distinguem diferentes categorias relativamente à estrutura das espécies herbáceas. De seguida, apresenta-se uma hierarquia de estrutura na classificação de espécies herbáceas utilizada por Oudolf e Kingsbury (2005):

Plantas solitárias (*solitary plants*) - Plantas que são não eficazes se cercadas por plantas vizinhas da mesma altura e, portanto, devem existir sempre isoladas numa plantação; geralmente possuem um hábito vertical ou uma estrutura bastante distintiva por um longo período de tempo. Os exemplos incluem gramíneas ornamentais de maior porte (algumas variedades de *Miscanthus sinensis*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Stipa gigantea*, entre outras) e vivazes como *Eupatorium purpureum* subsp. *maculatum* e *Inula magnifica*. Segundo Oudolf e Kingsbury (2005): "In large settings, the repetition of solitary plants can make a particularly



powerful statement; in smaller ones, they provide good 'bones'" (p. 106).

Figura 7 Maciços de *Foeniculum vulgare* (funcho) no Jardim das Aromáticas do Parque de Serralves, Porto.

Plantas de estrutura dominante (*dominant structure plants*) - apresentam uma estrutura boa e distintiva por um período longo - a sua forma geral, folhagem, inflorescência e/ou infrutescências arrojadas ou distintivas. É de salientar a relevância das gramíneas ornamentais nesta categoria, tanto pela sua firmeza e estatura como pela sua suavidade e elegância.

Plantas estruturantes de massa (*bulk structural plants*) - possuem qualidades estruturantes suficientes para sustentar interesse durante a maior parte da estação de crescimento sem competirem umas com as outras. Muitas são plantas de floração tardia, de uma beleza discreta durante o período de crescimento vegetativo e oferecendo uma estrutura bastante distinta após florirem. Como exemplos inclui-se: *Aster* sp. e algumas gramíneas baixas menos estruturantes (como *Sesleria autumnalis*). Esta categoria inclui muitas plantas com folhas lineares, independentemente das qualidades das suas inflorescências, como *Iris* sp., *Crocasmia* sp., *Kniphofia* sp. e muitas gramíneas: "particularly useful for changing the pace of a planting, offering a break from the mass of small nondescript foliage that can sometimes dominate in a border" (*idem*, p. 107).

Plantas de preenchimento (*filler plants*) - inclui muitas vivazes que florescem relativamente cedo durante a estação de crescimento. Muitas apresentam como desvantagens serem amorfos (ou tornarem-se após a floração) e não possuírem qualquer interesse durante os meses do inverno. Contudo, o conceito de plantas estruturantes e plantas de preenchimento é relativo. Por exemplo, uma gramínea baixa pode funcionar como uma planta de preenchimento numa plantação dominada por ervas mais altas, mas ser considerada uma planta de estrutura dominante numa plantação constituída apenas por plantas de menor porte. Aqui apresentam-se algumas considerações sobre como usar eficazmente esta categoria de plantas:

- em grandes plantações podem ser usadas em grandes maciços de cobertura do solo, criando plantações com pouco interesse a nível estrutural mas bastante coloridas no início da época estival. Oudolf & Kingsbry (2005) sugerem, como medida de gestão, que estas plantações sejam cortadas após o período principal de floração; dentro de um mês a maioria terá produzido novo crescimento vegetativo e apresentará um aspeto respeitável, enquanto que algumas espécies podem inclusive repetir a floração⁹.
- Muitas plantas de floração precoce, como *Papaver orientale*, podem ser agrupadas de forma a ficarem ocultas por outras que se desenvolvem depois. Em situações de sol, as gramíneas C4 podem ser de grande valor para este fim, enquanto que, em situações de sombra, espécies como *Aconitum napellus* e *Anemone x hybrida* podem servir o mesmo propósito.

⁹ Ver Anexo 9.

- Em muitos parques urbanos de grande dimensão, o aspeto desleixado que muitas destas plantas podem apresentar durante os meados da estação de crescimento acabará por não ser relevante desde que outras espécies sejam incluídas para interesse adicional.

Plantas de dispersão (*strewing plants*) - são plantas sem massa significativa que podem ser dispersas por uma plantação. Podem ser bolbos e outras geófitas para interesse na primavera ou anuais e bienais pequenas que se autorressemeiem para o verão. "Generally, they look best if their distribution is more or less random, or in loose clumps as they would grow in nature. In practice, they will need to be positioned between perennial clumps" (*idem*, p. 109).

Desenhar combinações

Vários autores na bibliografia consultada enfatizam a importância de combinar plantas dando prioridade a critérios relacionados com estrutura e só depois critérios como textura e cor (Chatto, 1998; Ogden & Ogden, 2008; Oudolf & Kingsbury, 1999). Resumindo: "any system of combining with shapes is about creating a balance between contrast (which generates visual stimulation) and harmony (which creates a feeling of rest)" (Oudolf & Kingsbury, 2005, p. 113). Oudolf & Kingsbury (2005) apresentam vários indicadores:

- Uma variedade de formas cria interesse.
- Formas verticais (inflorescências em forma de espigas, árvores com hábito fastigiado ou colunar) atuam como "pontos de exclamação" e despertam a atenção; a sua repetição tem um efeito particularmente forte.
- Formas distintivas, como as rosetas de *Yucca* sp. ou plantas esculturais como *Eryngium* sp., são percebidas como dramáticas.
- Formas arredondadas, como as formas em cúpula de muitos subarbustos, criam uma sensação de calma, sobretudo se repetidas.
- As plantas herbáceas em particular possuem uma ampla variedade de texturas, desde as muito difusas, como as variedades maiores de *Molinia caerulea*, às muito definidas, como as inflorescências compactas de *Phlomis russeliana* ou de *Sedum spectabile*. Estas plantas podem ser usadas para criar efeitos estratificados, posicionando plantas com formas muito definidas à frente ou por trás de plantas difusas e "transparentes".

Piet Oudolf utiliza como regra geral a proporção de 70:30 entre plantas estruturantes e plantas de preenchimento em termos de área de solo coberto. Esta elevada proporção de plantas estruturantes pode ser aplicada a vários habitats:

- para habitats húmidos ou sombrios, existe um grande número de espécies com folhagem distintiva e arrojada em vez de uma forma evidente e usá-las nesta proporção cria uma estrutura forte e duradoura;

- para habitats secos existem muitas espécies com uma estrutura forte, mas esta deriva sobretudo do hábito da planta em vez da forma das suas folhas (novamente, a forma arredondada de muitos subarbustos, como *Helichrysum italicum* e *Santolina chamaecyparissus*, é bom um exemplo).

Os profissionais alemães que criaram a mistura *Silbersommer*¹⁰ definem um conjunto de categorias bastante semelhante. Contudo, na categoria de "vivazes de grupo", consideram na sua maioria espécies estruturantes de massa, mas incluem igualmente algumas plantas consideradas de preenchimento na classificação de Oudolf.



Figura 8 Repetição de subarbustos (*Santolina rosmarinifolia*) em Bury Court. In: www.oudolf.com

O esboço do plano de plantação

Disposição das plantas no desenho

De todas as fases do processo em projeto de vegetação, esta é provavelmente a mais intuitiva. É quase inevitável para qualquer projetista começar pelas plantas mais estruturantes, trabalhando depois as plantas de preenchimento e por fim, se forem necessárias, plantas de dispersão.

É nesta fase que se torna essencial saber o diâmetro atingido por cada espécie, normalmente através de livros de referência, embora os valores possam variar bastante consoante as condições edafoclimáticas locais. As quantidades serão calculadas dependendo se cada espécie escolhida for agrupada ou intercalada com outras.

"Individuals of a single species in a group can be planted relatively closely together, whereas when they are intermingled, interspecies competition is more intense, and if they are too closely spaced, the gradual elimination of some species may be expected. The spaces between groups also need to be wider than those between the individuals in the groups for the same reason. Species which spread or form bushy clumps need to be given

¹⁰ ver Capítulo I.

more space around them at planting than less vigorous or definitely upright species" (Oudolf & Kingsbury, 2005, p. 116).

Para esboçar o número aproximado de plantas para uma determinada área, Dunnett & Hitchmough (2004) recomendam a criação de uma grelha de plantação de 200-500 mm, dando aproximadamente 4 a 16 plantas / m². O compasso de plantação dependerá do tamanho ou diâmetro das plantas, tanto quando adquiridas como a longo prazo, quão fechada deverá ser a canópia e em quanto tempo é necessário isso ser atingido. Em média, para um solo com moderada produtividade, 9-10 plantas/ m² é uma densidade de plantação comum. Contudo, é importante que as espécies escolhidas apresentem, tanto quanto seja possível prever, hábitos de crescimento semelhantes.

Por último, nesta fase do processo é bastante comum cometer o erro de incluir um número demasiado grande de espécies e terminar depois com uma plantação confusa, sem união e incoerente. Vários designers recomendam como regra: "(...) try to reduce the number of varieties once the first draft of a plan is complete. (...) Remember that larger sites do not always require more plant varieties - indeed they may well look best with fewer" (Oudolf & Kingsbury, 2005, p. 116).

Elementos unificadores

A repetição irregular de certas plantas estruturantes chave é fundamental para atribuir a uma plantação naturalista uma sensação de ritmo e, claro, coerência. De seguida, analisa-se como plantas das diferentes categorias de estrutura podem ser usadas para criar unidade numa plantação e num jardim:

- **Plantas solitárias** - impacto maior, logo são necessárias em menor quantidade
- **Plantas de estrutura dominante** - ideais para muitas situações
- **Plantas de preenchimento** - contribuem frequentemente apenas com cor, muitas vezes apenas por um curto período de tempo, apesar de folhagem colorida poder ser eficaz para um efeito mais duradouro
- **Plantas de dispersão** - são eficazes se usadas extensivamente, mas apenas por um período curto
- **Gramíneas** - excelentes para estrutura, para textura visual ou ambas, frequentemente durante a maior parte do ano
- **Vivazes de folha perene** - muito úteis para continuidade; podem ser enfadonhas se usadas extensivamente em excesso

Tabela 2 Retenção das folhas em algumas herbáceas vivazes (adaptado de Hitchmough & Fieldhouse, 2004).

Decíduas no inverno*	Folhagem basal dormente	Perenes no inverno
<i>Astrantia</i> sp.	<i>Aster</i> sp. (alguns)	<i>Bergenia</i> sp.
<i>Eupatorium maculatum</i>	<i>Bupthalmum salicifolium</i>	<i>Epidemium</i> sp.
<i>Euphorbia griffithii</i>	<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Eryngium</i> (sp. sul americanas)
<i>Geranium</i> sp. (muitos)	<i>Geranium macrorrhizum</i>	<i>Euphorbia amygdaloides</i>
<i>Helianthus</i> sp.	<i>Hesperis matronalis</i>	<i>Geranium x oxonianum</i>
<i>Hemerocallis</i> sp.	<i>Iris x germanica</i>	<i>Helleborus</i> sp.
<i>Hosta</i> sp.	<i>Leucanthemum</i> sp.	<i>Heuchera</i> sp.
<i>Iris sibirica</i>	<i>Lobelia cardinalis</i>	<i>Kniphofia</i> sp. (muitas)
<i>Liatris</i> sp.	<i>Lychnis chalcidonica</i>	<i>Libertia</i> sp.
<i>Phlox</i> sp.	<i>Miscanthus</i> (alguns cultivares)	<i>Papaver orientale</i>
<i>Sanguisorba</i> sp.	<i>Oenothera tetragona</i>	<i>Primula heledoxa</i>
<i>Thalictrum</i> sp.	<i>Origanum</i> sp.	<i>Stipa</i> sp.
<i>Trollius</i> sp.	<i>Rudbeckia fulgida</i>	<i>Waldsteinia</i> sp.

* algumas espécies decíduas produzem rebentos acima do solo no fim do inverno.

A repetição funciona a um nível inferior do ritmo, consistindo em criar ligações entre partes diferentes de uma plantação, mas não em integrar e unificar espaços. Por sua vez, um eco consiste na repetição de um elemento a uma certa distância da qual existe uma maior concentração do mesmo. "One specimen of a grass such as a calamagrostis species in a border might be a remainder and evocation of a much larger group elsewhere in the garden" (*idem*, p. 120).

Oudolf e Kingsbury (2005) referem ainda a importância de se questionar em qual fase do processo de um projeto se deverá planejar elementos unificadores como ritmo, repetição e ecos: "For strongly structural elements (...) right at the beginning, but for less emphatic elements, whose main contribution is colour, there is more flexibility, and annuals and bulbs can



Figura 9 Ritmo e repetição de forma e cor numa plantação ecológica e naturalista para solos secos mas férteis. Klenzpark, Ingoistadt, Alemanha. In: Dunnett & Hitchmough, 2004

be added almost as an afterthought" (p. 120).

Por sua vez, criar ligações dentro de uma plantação está relacionado com mediação entre plantas com formas muito distintas. Devido às suas cores e texturas suaves, as gramíneas são especialmente úteis para unir grupos de plantas com caracteres muito distintos, tal como o efeito visual produzido nos habitats naturais onde estas são dominantes.

Capítulo III Comunicação de plantações herbáceas ecológicas e naturalistas

Segundo Dunnett e Hitchmough (2004) um dos maiores obstáculos à aplicação de plantações herbáceas, através de uma abordagem ecológica e naturalista, é a lacuna que existe entre a visão do designer e a implementação efetiva dessa visão. Por outro lado, sobre os planos produzidos pela escola alemã que influenciou grande parte dos estilos contemporâneos de plantação naturalista: "Not only are these plans impossible for the uninitiated to understand, they are also time consuming to produce and are very labour-intensive to carry out" (Dunnett & Hitchmough, 2004, p. 349). De acordo com Dunnett e Hitchmough (2004) esta continua a ser a principal razão pela qual plantações herbáceas naturalistas não foram ainda aplicadas amplamente nos espaços públicos no Reino Unido.

Em seguida apresentam-se linhas orientadoras para a comunicação eficaz de plantações herbáceas naturalistas de modo a que estas possam ser facilmente implementadas por um empreiteiro mesmo sem o envolvimento direto e a supervisão do projetista original, uma vez ser esta a situação na maioria dos projetos públicos de arquitetura paisagista.

Grande parte dos projetos de vegetação naturalista consistem numa abstração dos padrões de dispersão da vegetação observados em comunidades vegetais espontâneas. Ironicamente, plantações desenhadas com um padrão naturalista forte requerem uma manutenção extremamente especializada. Esta é talvez a principal diferença entre os estilos meramente "naturalistas" e aqueles considerados "ecológicos". Enquanto que os primeiros são mantidos para parecerem "naturais", os segundos são mantidos para funcionarem, de facto, como comunidades vegetais seminaturais, i.e. entidades que se desenvolvem continuamente e mudam com o passar dos anos. Por esta razão, várias vertentes do desenho de plantações naturalistas não se têm apoiado em planos de plantação precisos, mas antes em memórias descritivas e explicativas de misturas de plantas que são dispostas segundo variados graus de aleatoriedade. Apesar de esta prática ter vindo a ser aplicada à vegetação lenhosa desde há algumas décadas, apenas recentemente despertou o interesse para a criação de misturas de herbáceas vivazes (Dunnett & Hitchmough, 2004).

Dunnett e Hitchmough (2004) resumem os princípios por trás destas misturas:

"Essentially, the aim behind these mixes is to provide ecologically and aesthetically compatible mixtures of perennials that suit particular environmental conditions and which

respond to simple 'extensive' maintenance techniques. One of their main selling points is that, compared to the standard planting design and implementation process, they are relatively cheap and straightforward to install. This is partly because there is no need for the drawing up of a detailed planting plan (...)" (p. 363).

Deste modo, torna-se necessária a criação de uma memória descritiva e explicativa para disponibilizar ao empreiteiro toda a informação necessária para obter o material vegetal, dispô-lo no terreno e plantá-lo. Segundo Dunnett e Hitchmough (2004), esta informação, ao nível mais básico, deverá conter:

- Plano de plantação indicando a área que a mistura deve preencher;
- Composição em percentagem da mistura - que proporção terá cada espécie ou cultivar dentro do número total de plantas;
- a dimensão de cada planta (normalmente para plantas herbáceas indica-se o tipo ou tamanho do vaso);
- a densidade de plantação, i.e. o número de plantas por m² ou a distância entre cada planta;
- tamanho de grupos - aproximadamente, quantos indivíduos de cada espécie ou cultivar devem ser plantados em conjunto para formar grupos ou maciços;
- método de plantação.

Contudo, é possível incluir a localização rigorosa de certas espécies que, por exemplo, se pretenda que estejam localizadas nos limites de uma plantação ou próximas de caminhos ou entradas. Normalmente, para esse fim, dever-se-ão utilizar plantas mais estruturantes¹¹ que possam funcionar no fundo como elementos de enquadramento para a restante plantação. Se for desejável, árvores e arbustos também podem ser representados no plano.



Figura 10 A conceção de misturas de plantação aleatória deve basear-se no comportamento da vegetação nos seus habitats naturais. Note-se como os indivíduos de cada espécie surgem individualmente neste mato baixo de *Hebe* sp. em mosaico com formações herbáceas de montanha na Nova Zelândia. Um exemplo do fenómeno de convergência evolutiva em relação às charnecas mediterrânicas. In: Dunnett & Hitchmough, 2004.

¹¹ Ver Capítulo II.

Por outro lado, a escolha da dimensão de grupos e da densidade de plantação deverá basear-se no comportamento da vegetação espontânea nos seus habitats naturais e seminaturais. Muitas espécies provenientes de solos férteis, como *Filipendula ulmaria*, tendem a dispersar-se

vegetativamente por rizomas e estolhos, formando facilmente maciços monoespecíficos e eliminando indivíduos de outras espécies no processo. Em ambientes de stress, como solos pobres em nutrientes, são comuns espécies herbáceas vivazes com crescimento cespitoso e baixo. Estes habitats apresentam uma grande diversidade florística, uma vez que nenhuma planta tende a dominar em relação às restantes. Nestes casos, as espécies ocorrem como indivíduos ou formando grupos pequenos

repetidos pelo local e intercalados com indivíduos de outras espécies.

Por sua vez, consoante a complexidade do projeto, várias misturas podem ser incluídas no plano de plantação. Neste caso, pode optar-se por utilizar espécies repetidas na maioria das misturas para assegurar unidade e coerência em toda a plantação ou, em alternativa, decidir-se escolher misturas visualmente distintas para criar contrastes fortes. Alguns blocos de plantação podem inclusive ser constituídos por uma única espécie.¹²

Vários arquitetos paisagistas e horticultores têm criticado a plantação de misturas por esta representar uma diminuição do valor do projetista. De facto, "the traditional skills of placing individuals or groups of different species in studied compositions or



Figura 11 Princípios semelhantes aos indicados na figura 10, mas desta vez em vegetação herbácea desenhada num parque alemão. In: Dunnett & Hitchmough, 2004.



Figura 12 Esboço das características estruturantes de uma mistura. Ilustração de Sarah Price para os 2012 Gardens do Parque Olímpico de Londres. In: Olympic Delivery Authority, 2012

¹² Ver Anexo 4.

associations for aesthetic effect are no longer valid (...)” (Dunnett & Hitchmough, 2004, p. 364). Não obstante, a elaboração de misturas continua a exigir uma visão artística e criativa, tal como os princípios mencionados nos **Anexos 3 e 4**. Contudo, é também necessário outro tipo de conhecimentos para garantir o sucesso de tais misturas.

Dunnett e Hitchmough (2004) formulam vários princípios a ter em conta na formulação de misturas de herbáceas vivazes:

- **condições do habitat** das espécies componentes;
- **narrativa** - a inclusão tanto de espécies efémeras de vida curta que rapidamente florescem, como de espécies de crescimento mais lento, assegura o desenvolvimento dinâmico das misturas a longo prazo, assim como possuirá florações desde os estados iniciais;
- **estratégia ecológica** - combinar espécies de acordo com a sua compatibilidade competitiva, por exemplo utilizando espécies com a mesma estratégia de sobrevivência¹³;
- **regeneração** - quais serão as características dinâmicas da plantação e como as espécies persistirão e regenerarão a longo prazo (se for desejado);
- **características estéticas** - trabalhar no sentido de harmonia ou de contraste (de associações de cor, por exemplo);
- **características estruturantes** - aplicação de princípios como os referidos no **Capítulo II**;



Figura 13 Estudo das características estéticas de uma plantação para os 2012 Gardens do Parque Olímpico de Londres. Colagem por Sarah Price.

¹³ Ver Anexo 1.

- A mistura *Silbersommer*¹⁴, por exemplo, foi elaborada segundo estes princípios e de modo a ser comercializada para vários projetos em locais solarengos e com boa drenagem.

Gráfico de linhas mostrando a evolução da produtividade (kg/ha) de milho em dois anos (Ano 1 e Ano 2) para duas condições: mistura (triângulo cinza) e plano pormenorizado (círculo preto). O eixo Y representa a produtividade em kg/ha, variando de 1 a 9. O eixo X representa o tempo em meses, dividido em dois períodos: Ano 1 e Ano 2. A produtividade da mistura geralmente é superior à do plano pormenorizado, especialmente no Ano 2.

Ano	Mês	Mistura (kg/ha)	Plano Pormenorizado (kg/ha)
Ano 1	1	2.5	1.0
	2	7.0	4.5
	3	6.8	6.5
	4	7.5	6.3
	5	7.8	6.4
	6	7.0	6.0
	7	6.5	6.2
	8	5.3	5.6
Ano 2	1	4.4	2.9
	2	3.8	3.5
	3	5.5	4.7
	4	7.5	7.4
	5	8.5	7.5
	6	7.8	8.0
	7	6.8	5.5
	8	4.7	3.8

plantação pormenorizado. A mistura plantada aleatoriamente recebeu pontuações médias superiores. O único momento no verão onde a plantação aleatória não possui pontuações superiores demonstra que dificilmente compensa o esforço extra para criar um plano de plantação pormenorizado.

Segundo Dunnnett e Hitchmough (2004), para além da plantação, comunidades de vegetação herbácea naturalista podem ser instaladas por plantação, sementeira ou

¹⁴ Ver Capítulo I.

ambas as técnicas. Na tabela 3 analisam-se as principais vantagens e desvantagens de cada método.

Tabela 3 Vantagens e desvantagens associadas com os principais métodos de instalação de vegetação herbácea naturalista (adaptado de Dunnett & Hitchmough, 2004).

	Vantagens	Desvantagens
Sementeira <i>in situ</i>	• Pouco dispendioso, custo de semente < 1.86 € / m² • Custos de implementação baixos • Produz efeitos muito fluidos e naturalistas • Elevadas densidades de plantas rapidamente alcançáveis • Não são necessários planos de plantação complexos • Pode ser usada em solos onde a plantação é difícil • Menos suscetibilidade de vandalismo e, em particular, roubo do material vegetal • Mais sustentável, uma vez que não é necessária a produção intensiva em viveiro • Essencial para anuais e bienais	• Precisa de ações especializadas para pesar pequenas quantidades de sementes, pré-tratamento de semente quando necessário, equipamento de sementeira calibrado • É necessário o acesso a escalas eletrónicas precisas • A maioria dos empreiteiros possui pouca experiência em usar este método • A altura da sementeira tem um grande impacto nas probabilidades de sucesso. Isto nem sempre é possível em muitos projetos • A instalação bem sucedida requer frequentemente um bom controlo do ambiente de germinação. Nem sempre isto é possível • Impacto inicial mínimo • Requer frequentemente o controlo de lesmas e caracóis para o estabelecimento de muitas plântulas • O controlo de infestantes é mais complexo do que com a plantação
Plantação	• Impacto inicial elevado • Permite usar certos cultivares • Empreiteiros estão mais familiarizados com a plantação enquanto técnica de instalação • Permite utilizar mulch para reduzir o aparecimento de infestantes • Permite o uso de plantas que são altamente comestíveis para lesmas e caracóis enquanto plântulas mas não na fase adulta • A época ideal de instalação é mais flexível	• Material vegetal dispendioso a muito dispendioso • Pode precisar de peças desenhadas auxiliares para planos de plantação complexos e difíceis de seguir • Lento e dispendioso de implementar, devido a altas densidades de plantação • Tende a importar infestantes dos viveiros para os locais de plantação
Plantação e sementeira <i>in situ</i>	• Permite um impacto inicial razoavelmente elevado a custos relativamente baixos de material vegetal e de implementação • Permite a utilização de certos cultivares • Permite o uso de plantas que são altamente comestíveis para lesmas e caracóis enquanto plântulas mas não na fase adulta	• Torna a gestão inicial mais complexa, i.e. o material plantado não permite utilizar cortes não seletivos para controlar plântulas de infestantes • Tende a importar infestantes dos viveiros para o local • Partilha algumas das desvantagens da sementeira <i>in situ</i> listadas anteriormente

Capítulo IV Proposta de misturas de plantação

Neste capítulo pretende-se dar exemplos práticos de como é possível criar misturas de plantação relativamente simples. A elaboração das misturas teve por base a abordagem descrita por King (2011). As plantas seleccionadas podem ser fornecidas por vários viveiros nacionais¹⁵ e internacionais¹⁶.

Pretende-se que, após a instalação, as plantações tenham em média entre seis a oito plantas por metro quadrado. Para cada espécie de uma determinada mistura indica-se a quantidade que deverá existir por área. Estes valores podem ser depois utilizados para calcular o

número total de plantas necessárias para a área a plantar. Plantas que formem touças vigorosas só deverão

ser repetidas a cada dois ou três metros, enquanto que outras de menor dimensão poderão ser necessárias em quantidades muito superiores.

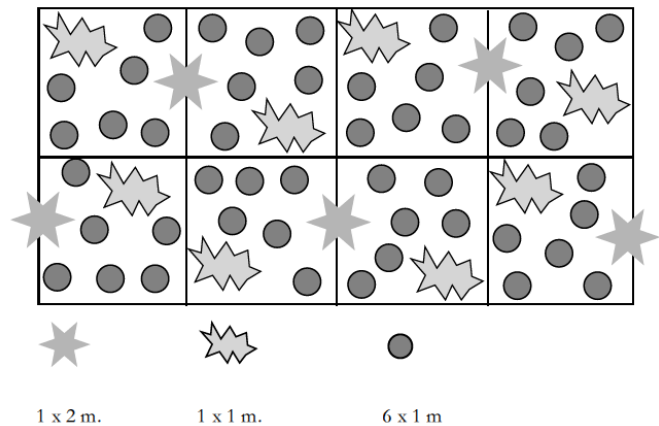


Figura 15 Esquema mostrando uma disposição hipotética das componentes de uma mistura aleatória para uma área de 2 x 4 m². 1 x 2 indica uma planta a cada 2 m²; 1 x 1 indica uma planta por m²; 6 x 1 indica 6 plantas por m² (adaptado de King, 2011).

Prado

3 x 1 *Deschampsia cespitosa* 'Goldtau'

2 x 1 *Echinacea purpurea* (equinácea)

1 x 3 *Foeniculum vulgare* 'Giant Bronze' (funcho)

2 x 1 *Liatris spicata* 'Kobold'

1 x 2 *Sanguisorba officinalis* (pimpinela)



Figura 16 Seleção de espécies da mistura "Prado". *Foeniculum vulgare*, *Deschampsia cespitosa* 'Goldtau', *Echinacea purpurea*, *Liatris spicata* 'Kobold' e *Sanguisorba officinalis*.

¹⁵ Viveiros nacionais consultados: Alfredo Moreira da Silva (<http://www.alfredomoreiradasilva.com/site/>), Villar d'Allen (www.villardallen.com), Sigmetum (<http://sigmetum.pt>) e Cantinho das Aromáticas (www.cantinhodasaromaticas.pt)

¹⁶ Viveiros internacionais consultados: Bioriza (<http://www.bioriza.net/>) e Pépinière Filippi (www.jardin-sec.com/)

O conceito desta mistura consiste em evocar a imagem de um prado repleto de flores. A mistura está pensada para um solo margoso e moderadamente fértil. As espécies escolhidas apresentam alguma amplitude ecológica, de modo que preferem solos algo húmidos mas bem drenados, embora tolerem períodos de encharcamento sazonal. Contudo, uma vez estabelecidas, poderão igualmente tolerar alguns períodos de seca. Deste modo, embora a maioria prefira locais com boa exposição solar, toleram também situações de sombra parcial, o que até poderá ser benéfico durante a época estival para evitar solos tão secos e prolongar a floração.



Figura 17 Esquício de apoio à conceção da mistura "Prado".

A *Deschampsia cespitosa*, quando em flor, criará uma massa etérea sobre a qual parecerá que as flores estão a flutuar. Pretende-se que as restantes flores representem a variedade de formas que surgem num prado tradicional: capítulos (equinácea), umbelas (funcho), espigas (*Liatris*) e botões (*Sanguisorba*). O período de floração principal

será o verão, mas para prolongar o interesse restringiu-se a seleção a plantas que apresentem infrutescências e caules resistentes e, simultaneamente, ornamentais, de modo que a plantação possa ser aplicada em locais de grande visibilidade. As infrutescências terão formas muito definidas, apresentando tons entre o castanho escuro e o bronze, contrastando com a nuvem dourada formada pela gramínea. Por outro lado, criam-se também jogos de sobreposição de camadas e transparências, uma vez que o funcho e a pimpinela criam cortinas vegetais através das quais é possível ver.

Durante a instalação, recomenda-se dispor primeiro a localização do funcho e da pimpinela, seguidas das restantes espécies nos espaços sobrantes.

Ao nível da manutenção, a operação principal será um corte anual no fim do inverno, após o qual poder-se-á espalhar os resíduos como mulch *in situ*. Em verões especialmente secos, uma rega semanal será mais que suficiente para garantir que todas as plantas sobrevivem. Por fim, prevê-se que todas as espécies possam autorressemeiar-se moderadamente, pelo que poderão ser necessárias algumas mondas na primavera. Destas espécies, o funcho e a pimpinela são as que, em condições favoráveis,

apresentam maior caráter competitivo, pelo que poderá ser necessário o seu controlo para não dominarem a plantação a médio-longo prazo.

Estepe

- 3 x 1 *Calamintha nepeta* (calaminta)
- 1 x 1 *Echinops ritro* 'Veitch's Blue' (cardo-de-isca)
- 2 x 3 *Perovskia atriplicifolia* 'Blue Spire'
- 1 x 1 *Sedum telephium* 'Matrona'
- 1 x 3 *Stipa gigantea* (baracejo)



Figura 18 Seleção de espécies da mistura "Estepe". *Calamintha nepeta*, *Echinops ritro* 'Veitch's Blue', *Perovskia atriplicifolia* 'Blue Spire', *Stipa gigantea* e *Sedum telephium* 'Matrona'.

O conceito desta mistura é criar uma estepe estilizada para locais com boa exposição solar e solos pobres, de modo que todas as plantas escolhidas provêm de habitats secos do Mediterrâneo e da Ásia. O período de floração estende-se desde o fim da primavera até ao outono - dominando primeiro tons como o lavanda de *Perovskia atriplicifolia* e o azul metálico

do cardo-de-isca e terminando com apontamentos de rosa e vermelho do sedum. Por outro lado, as flores douradas

do baracejo atingem cerca 2 metros, proporcionando movimento e brilho à plantação, enquanto que a calaminta forma maciços baixos que unem as formas mais distintas das restantes espécies. No outono e no inverno os caules e infrutescências muito definidos de *Perovskia atriplicifolia* e de *Sedum telephium* 'Matrona' serão extremamente decorativos, sobretudo quando contrastadas com os caules do baracejo.



Figura 19 Esquízo de apoio à conceção da mistura "Estepe".

Durante a instalação, recomenda-se dispor primeiro os indivíduos de *Stipa gigantea*, seguidos dos de *Perovskia atriplicifolia* 'Blue Spire' e, por fim, as outras pelos espaços restantes.

A vegetação proposta apresenta uma canópia relativamente aberta, pelo que se deve assegurar que é de facto instalada num solo pobre onde são menores as probabilidades de surgirem espécies infestantes vigorosas. Relativamente ao resto



Figura 20 Uma mistura com uma composição semelhante à descrita na mistura "Estepe". *Sedum telephium*, *Agastache foeniculum*, *Echinops ritro*, *Perovskia atriplicifolia*, *Gaura lindheimeri* e *Phlomis tuberosa*.

da manutenção, a operação principal consistirá em cortar a vegetação no fim do inverno e transportar os resíduos para serem compostados. Por outro lado, a calaminta poderá propagar-se por autorressementeira, o que até pode ser desejado uma vez que esta é provavelmente a planta com menor longevidade na mistura. As restantes espécies prevê-se que possam viver pelo menos 8-10 anos sem necessidade de serem substituídas.

Sub-bosque

2 x 3 *Anemone x hybrida* 'Serenade'

1 x 1 *Aquilegia vulgaris*

4 x 1 *Lamium maculatum*

2 x 1 *Luzula nivea*

2 x 3 *Polystichum setiferum*



Figura 21 Seleção de espécies da mistura "Sub-bosque". *Anemone x hybrida* 'Serenade', *Aquilegia vulgaris*, *Lamium maculatum*, *Luzula nivea* e *Polystichum setiferum*.

Esta é uma mistura apropriada para jardins com sombra profunda ou sombra parcial.

O conceito da mistura consiste em incorporar na mesma associação vegetal:

- uma espécie tapizante que cobrirá rapidamente o solo nos primeiros anos (*Lamium maculatum*) enquanto outras plantas maiores se estão a estabelecer;
- um feto estruturante para pontuar a matriz de plantas mais baixas e, de preferência, que possua igualmente alguma tolerância à secura (*Polystichum setiferum*);
- uma graminóide também com valor estruturante - neste caso uma juncácea (*Luzula nivea*,) para atribuir uma certa leveza e movimento a toda plantação;
- uma herbácea vivaz estruturante, normalmente de folha larga (*Anemone x hybrida* 'Serenade'), para contrastar com os fetos e com as graminóides;
- uma ruderal que se propague rapidamente por autorressementeira criando manchas de cor extensivas nos primeiros anos sem competir vigorosamente com as restantes espécies (*Aquilegia vulgaris*).

A maior parte das florações concentrar-se-ão no fim da primavera e início do verão. Contudo, a *Anemone x hybrida* 'Serenade' floresce no outono, proporcionando cor numa altura do ano em que poucas plantas de cor estão em floração, com a vantagem adicional das suas infrutescências apresentarem boa estrutura durante os meses de inverno.

Ao nível da instalação, recomenda-se dispor primeiro por toda a área de plantação as espécies maiores, ou seja, *Polystichum setiferum* e *Anemone x hybrida* 'Serenade', seguidas das restantes espécies mais baixas.

Quanto à manutenção, as operações principais consistirão em:

- um corte anual no fim do inverno, após o qual poder-se-á deixar alguns resíduos entre as plantas, de forma a devolver nutrientes ao solo e servir de mulch *in situ*.
- caso *Luzula nivea* e *Aquilegia vulgaris* se autorressemeiem demasiado, poderá ser necessário mondar o excesso de plântulas de forma a não comprometer o equilíbrio estético e ecológico da plantação. Contudo, o gestor responsável poderá sempre achar que isto seja desejado e que a plantação evolua para um estado diferente do inicial.

Orla marítima

2 x 1 *Agapanthus africanus* (apaganto)

2 x 1 *Felicia amelloides* (felícia)

1 x 1 *Lygeum spartum* (esparto)

2 x 3 *Santolina chamaecyparissus* (santolina)



Figura 22 Seleção de espécies da mistura "Orla marítima". *Agapanthus africanus*, *Felicia amelloides*, *Lygeum spartum* e *Santolina chamaecyparissus*.

Entre todas as misturas apresentadas, esta é aquela que pretende demonstrar como é possível utilizar plantas como o apaganto (que se tornaram quase um cliché nos nossos jardins) numa abordagem bastante distinta daquela que as pessoas estão habituadas a ver. A mistura pretende mostrar como é possível combinar com

sucesso plantas autóctones (*Lygeum spartum* e *Santolina chamaecyparissus*) com alóctones (*Agapanthus africanus* e *Felicia amelloides*), de modo a criar plantações altamente estimulantes ao nível sensorial, interessantes durante todo o ano e, por isso, apropriadas para espaços de grande visibilidade em zonas costeiras.

A ideia é evocar um ambiente de zonas costeiras, nomeadamente através dos subarbustos e da gramínea. A paleta de plantas tentou restringir as cores a azuis e amarelos de modo a proporcionar uma sensação de calma mas energizante ao mesmo tempo. Todas as plantas escolhidas toleram ambientes próximos do mar, sendo resistentes ao vento e à secura. De facto, as plantas propostas nesta mistura poderão ser igualmente utilizadas em situações idênticas à da mistura de *Estepe*. Pela sua resistência à secura, esta mistura é também adequada para ser plantada em taludes.



Figura 23 Esquício de apoio à conceção da mistura "Orla marítima".

A estrutura principal da plantação consiste em contrastes suaves entre as formas compactas em cúpula de *Santolina chamaecyparissus* e de *Felicia amelloides* com a leveza dos tufos de *Lygeum spartum*. Por outro lado, a textura macia das rosetas do agapanto contrastam com as restantes espécies. O pico da floração será o verão quando várias espécies estiverem a florir simultaneamente. *Felicia amelloides*, em particular, pode apresentar um período de floração muito longo - desde finais da primavera até ao outono. Nos restantes meses do ano o valor ornamental da plantação dever-se-á mais aos contraste entre as diferentes folhas e hábitos das espécies, embora as infrutescências do agapanto possam ser muito interessantes quando contrastadas com a textura do esparto.

Ao nível da instalação, devem ser primeiro plantadas as santolinas. As restantes espécies devem ser plantadas depois aleatoriamente entre as primeiras. No primeiro ano a plantação deverá parecer um pouco esparsa mas a densidade de plantação proposta é suficiente para a canópia fechar entre 3 a 5 anos.

Ao nível da manutenção, é possível podar os subarbustos no verão após a floração, uma vez que, ao produzirem sementes, muitas destas espécies perdem longevidade. Se a plantação for de facto utilizada no ambiente de stress para o qual foi concebida e se o solo tiver sido preparado adequadamente, prevê-se que também não haja muitos problemas com o aparecimento de infestantes.

Conclusão

A vegetação herbácea naturalista constitui uma adição potencialmente valiosa às atuais tipologias de vegetação existentes nos parques e jardins de acesso público da cidade do Porto. Reconhece-se o seu potencial em possibilitar a criação de espaços funcionais, esteticamente gratificantes, mais sustentáveis e que promovam a biodiversidade na paisagem urbana. Em termos estéticos, é provável que haja confrontos com preconceitos por grande parte da população, embora isto possa vir a mudar gradualmente à medida que plantações desta natureza se tornem mais comuns.

Atualmente, este cenário é ainda prejudicado pela falta de conhecimento, tanto ao nível científico como prático, de muitos profissionais da área. A criação e gestão bem sucedidas deste tipo de vegetação requer que projetistas, clientes e gestores estejam preparados para adotar uma abordagem mais ecológica do que aquela que é convencionalmente aplicada à vegetação herbácea ornamental. Tal abordagem exige que os projetistas:

- desenvolvam um conhecimento mais aprofundado sobre a ecologia das espécies herbáceas ornamentais;
- compreendam as diferentes qualidades estruturantes de diversas espécies herbáceas;
- descubram novas estratégias de desenho, ordenamento e gestão da vegetação herbácea no espaço público;
- promovam a educação e sensibilização de clientes, técnicos de jardinagem e da população em geral para as potenciais vantagens e benefícios deste tipo de vegetação.

Tendo isto em conta, investigação académica futura pode vir a constituir um contributo essencial para o sucesso da aplicação deste tipo de vegetação ao espaço público. Isto poderá compreender o desenvolvimento de misturas de sementes e/ou de plantação aleatória para diversas situações que constituam opções práticas e económicas. Por sua vez, as misturas poderão ser estudadas a diversos níveis, como:

- velocidade de estabelecimento da comunidade vegetal;
- persistência e competitividade potenciais das espécies constituintes;
- resistência à invasão de infestantes;
- efeitos da estrutura e diversidade das misturas em suportar diversidade faunística;

- efeitos da estrutura e diversidade da vegetação herbácea nas preferências e percepções dos seres humanos.

Esta abordagem pode ainda vir a ser aplicada a qualquer outra tipologia de espaços verdes urbanos, como: espaços verdes associados a eixos de circulação automóvel, ruas ajardinadas, coberturas verdes, etc.

Bibliografia

- ALFA (2004). *Tipos de habitat naturais e seminaturais do Anexo I da Diretiva 92/43/CEE (Portugal Continental): fichas de caracterização ecológica e de gestão para o Plano sectorial da Rede Natura 2000*. Lisboa.
- Baines, C. (2000). *How to make a wildlife garden*. London, Frances Lincoln.
- Brickell, C., Ed. (2007). *American horticultural society encyclopedia of plants and flowers*. New York, DK Publishing.
- Chatto, B. (1998). *The dry garden*. London, Orion.
- Chatto, B. (2000). *Beth Chatto's gravel gardens*. London, Frances Lincoln.
- Darke, R. (2007). *The encyclopedia of grasses for livable landscapes*. Portland, Timber Press.
- DiSabato-Aust, T. (2006). *The well-tended perennial garden - planting & pruning techniques*. Portland, Timber Press.
- Drift. (2009). In *The Free Dictionary*. Recuperado de <http://www.thefreedictionary.com/drift>
- Dunnett, N., & Hitchmough, J., Eds. (2004). *The dynamic landscape: Design, ecology and management of naturalistic urban planting*. London, Spon Press
- Dunnett, N. (n.d.). Moorgate Crofts Green Roof. In *Nigel Dunnett Homepage*. Recuperado a setembro 22, 2012, de <http://www.nigeldunnett.info/moorgatecroftsgreenroof/>
- Farinha Marques, P., Fernandes, C., Lameiras, J. M., Silva, S., Leal, I., & Guilherme, F. (2011). *Estudo da relação entre a morfologia do espaço público e a diversidade de flora e de fauna na cidade do Porto. Livro I - metodologia para a seleção das áreas de estudo*. Porto, CIBIO-UP.
- Francis, J. K. (1994). *English-Portuguese equivalents of forestry and conservation terms*. New Orleans, U.S. Department of Agriculture.
- Greenlee, J. (2009). *Meadows by design*. Portland, Timber Press.
- Hitchmough, J., & Fieldhouse, K. Eds. (2004). *Plant user handbook: a guide to effective specifying*. Oxford, Blackwell.
- King, M. (2011). *Perennial meadows - introduction to naturalistic planting schemes for garden landscapes*. Amsterdam, Design & Plant.

- King, M., & Oudolf, P. (1998). *Gardening with grasses*. London, Frances Lincoln.
- Kingsbury, N. (2009). *Natural garden style*. London, Merrell Publishers Limited.
- Kingsbury, N. (2011, June). The long-term performance of herbaceous perennials. *The Plantsman*, pp. 98-103.
- Marchante, H., Marchante, E., & Freitas, H. (2005). *Plantas invasoras de Portugal: fichas para identificação e controlo*. Coimbra, Ed. dos autores.
- Ogden, S., & Ogden, L. S. (2008). *Plant-driven design: creating gardens that honor plants, place, and spirit*. Portland, Timber Press.
- Olympic Delivery Authority. (2012). 2012 Gardens (Versão 3.0) [Software de Aplicações Móveis]. Recuperado de <http://itunes.apple.com/>
- Oudolf, P., & Kingsbury, N. (1999). *Designing with plants*. London, Conran Octopus Limited.
- Oudolf, P., & Kingsbury, N. (2005). *Planting design: gardens in time and space*. Portland, Timber Press, Inc.
- Oudolf, P., & Kingsbury, N. (2011). *Landscapes in landscapes*. London, Thames & Hudson Ltd.
- Porto. (n.d.). Recuperado de Wikipedia, <http://pt.wikipedia.org/wiki/Porto>
- Robinson, N. (2004). *The planting design handbook*. Hants, Ashgate.
- Robinson, W., & Darke, R. (2009). *The wild garden*. Portland, Timber Press.
- San Miguel A. (2008). *Management of Natura 2000 habitats. 6220 *Pseudo-steppe with grasses and annuals of the thermo-brachypodietea*. European Commission.
- Sundseth, K. (2010). *Natura 2000 na região mediterrânica*. Bruxelas, Comissão Europeia - Direção-Geral do Ambiente.
- Thompson, P. (2007). *The self-sustaining garden*. London, Francis Lincoln.
- Wiley, K. (2004). *On the wild side: Experiments in new naturalism*. Portland, Timber Press.
- Young, J., Ed. (2006). *Botanica's pocket annuals and perennials*. Potsdam, Konemann.

ANEXOS

Anexo 1 Ecologia e habitats

Como já foi referido no capítulo anterior, uma melhor compreensão de princípios básicos de ecologia pode informar a seleção de plantas e práticas de manutenção, o que, por sua vez, é de grande relevância tanto para um jardim de caráter formal como para um de caráter naturalista. Neste capítulo analisam-se em pormenor questões ecológicas que influenciam a escolha de plantas, como o clima, as diferentes estratégias de sobrevivência utilizadas pelas plantas nos seus habitats naturais e, por fim, diversos habitats que podem servir como estereótipos ou modelos para a criação de plantações herbáceas naturalistas.

Clima e seleção de plantas

Segundo a classificação de Köppen-Geiger, a cidade do Porto tem um clima mediterrânico do tipo Csb (clima temperado húmido com verão seco e temperado).

"No inverno as temperaturas variam entre os 5 °C e os 14 °C raramente descendo abaixo dos 0 °C. Durante esta estação períodos chuvosos alternam com dias mais frios e de céu limpo. No verão as temperaturas variam entre os 15 °C e os 25 °C podendo ocasionalmente atingir ou mesmo ultrapassar os 35 °C nos meses de julho ou agosto. Temperaturas estivais acima dos 30°C são raras devido à proximidade do oceano, contudo verificam-se quando o vento sopra do quadrante leste. Devido à sua situação geográfica, períodos mais frescos e com precipitação podem ser comuns durante o verão em anos mais húmidos" (Porto, n.d.)

O clima ameno da cidade do Porto permite, de facto, cultivar uma enorme variedade de plantas de todo o mundo. Isto significa uma maior versatilidade na escolha de material vegetal em projetos de vegetação comparativamente com outras regiões do país mais secas e/ou com invernos mais rigorosos. Por outro lado, os maiores valores de precipitação, bem como a ausência de invernos rigorosos, fazem com que algumas plantas, em contacto com a estrutura verde urbana principal, possam facilmente fugir de cultivo e naturalizarem-se ou até mesmo tornarem-se espécies invasoras, razão pela qual a escolha de material vegetal recorrendo a algumas espécies exóticas constitui sempre uma ação de grande responsabilidade por parte dos projetistas.

Contudo, mesmo em climas mais amenos, existem várias razões pelas quais os profissionais deverão estar atentos a questões relacionadas com a seleção de material vegetal para o espaço urbano, a saber:

- **Alterações climáticas** - Independentemente das alterações climáticas serem naturais ou um resultado da ação humana, várias regiões do mundo estão a sentir um clima cada vez mais quente - tanto verões mais quentes como invernos

menos frios - com particulares danos causados por ondas de calor e longos períodos de seca.

- **Água** - A água é considerada cada vez mais um recurso escasso e valioso. A utilização de grandes quantidades de água para regar áreas de jardins, sobretudo vastas áreas de relvados criadas extensivamente no espaço urbano, constitui uma prática insustentável que deverá ser cada vez mais questionada. Por outro lado, muitas dessas áreas relvadas são colocadas em contextos nos quais não apresentam qualquer utilidade ao nível do recreio e do lazer para as populações urbanas.
- **Ambientes urbanos e artificiais** - Oudolf e Kingsbury (2005) referem alguns desafios em criar áreas verdes em espaço urbano, nomeadamente os relacionados com o solo:

"Such soils may be thin, full of rubble, low in moisture- and nutrient retaining humus, or very alkaline through containing a high proportion of cement products. They are generally low in nutrients and have a greatly reduced ability to hold moisture. Increasingly, too, gardens are being made in artificially constructed soil, on roofs or over subterranean constructions. Here there is no natural water table for plants to draw on drought, and while in many situations there may be a dependable irrigation system, this may not always be the case" (p. 36).

Estratégias de sobrevivência da vegetação

As estratégias de sobrevivência da vegetação constituem um conceito extremamente útil para profissionais como arquitetos paisagistas, jardineiros e gestores de espaços verdes.

J. P. Grime (2001) argumenta que:

"plants employ three basic strategies to survive, or at least to ensure the survival of their genes and therefore the species if not themselves. All plants, it is argued, show a combination of these three strategies in greater or lesser amounts. The concept of survival strategies also explains a lot about the rationale behind many garden practices" (como citado em Oudolf & Kingsbury, 2005, p. 36).

Oudolf e Kingsbury (2005) descrevem os três tipos básicos de estratégias utilizadas pelas plantas:

Competidoras - prosperam em ambientes ricos em recursos (água, luz, nutrientes) e uma estação favorável de crescimento longa e quente. Sobrevivem apenas as plantas que conseguem tirar melhor partido destes recursos - crescem rapidamente, reproduzem-se eficazmente, deslocam-se para espaços vagos e excluem outras plantas circundantes. As plantas tendem a:

- ser altas, para captar melhor a luz;

- crescer rapidamente, para ocupar os espaços disponíveis;
- ser capazes de estender rapidamente os seus sistemas radiculares na lateral - para virem a ocupar novas áreas disponíveis;
- apresentar folhas largas e flexíveis - de modo a ensombrar outras plantas;
- florir relativamente tarde - uma vez que é prioritário estabelecer território.

Estas espécies são úteis para situações de solos ricos e férteis e nas quais se pretenda uma baixa manutenção, uma vez que estas espécies podem competir eficazmente contra plantas infestantes agressivas. Contudo, o crescimento luxuriante destas plantas produz uma grande quantidade de material morto no final da estação de crescimento - facto importante a ter em consideração quanto à manutenção. Se a manutenção for de qualidade suficiente, é de facto possível criar combinações de plantas interessantes nestes habitats. No entanto, como a tendência será a diversidade da plantação diminuir com o tempo, é aconselhável plantar a maioria das espécies em grupos, ou pelo menos as mais agressivas, reduzindo assim a área de interface entre espécies. Esta ação pode facilitar possíveis operações de controlo das plantas mais vigorosas por parte dos técnicos responsáveis pela manutenção.

Tolerantes ao stress - Locais pobres em recursos reduzem a capacidade das plantas de absorver nutrientes. Para se adaptarem a estes ambientes, as plantas tendem a:

- crescer lentamente - para conservar recursos;
- ter folhas perenes resistentes - para conservar energia e para as tornar não-palatáveis para herbívoros;
- ter folhas pequenas e ser fisicamente robustas - para reduzir os danos e, assim, as perdas de recursos;
- florir precocemente - para assegurar mais cedo a transmissão de genes.

Diferentes tipos de stress levam a diferentes adaptações e, por sua vez, aparências físicas distintas:

- sombra - folhas persistentes de uma cor verde escuro maximizam a fotossíntese;
- seca - folhas pequenas, cinzentas ou de cor bronze; revestimentos e a forma das folhas minimizam perdas de água por transpiração; espinhos e óleos aromáticos dissuadem a predação;
- sal - folhas cinzentas; revestimentos cerosos reduzem a dessecação;
- vento - folhas muito pequenas ou lineares reduzem os danos físicos e a dessecação.

Muitas plantas de habitats de stress, ao invés de o tolerar, evitam-no, como é o caso de muitas geófitas ou muitas plantas herbáceas de climas secos que entram em dormência durante a época estival.

Baixas taxas de crescimento possibilitam assegurar plantações relativamente diversas assim como fazer mais facilmente misturas de variedades visualmente apelativas. A quantidade de material morto no final do ano também tende a ser pequena, reduzindo assim a manutenção. Plantas tolerantes ao stress são frequentemente usadas em locais onde, estritamente falando, o stress não é tão elevado, e os espaços deixados entre as plantas tornam-se bastante vulneráveis à invasão por plantas infestantes, embora o uso de mulch possa reduzir este problema.

Ruderais - as plantas ruderais, evoluíram de modo a estarem adaptadas a preencher nichos rapidamente, crescendo e florindo depressa e distribuindo depois grandes quantidades de semente. Estas sementes ficam frequentemente no solo durante anos, permitindo às ruderais estabelecerem-se assim que a vegetação existente seja removida e o solo perturbado. Estas plantas tendem a:

- ser de crescimento rápido - para se estabelecerem primeiro do que outras;
- ter flores vistosas e florir por um longo período de tempo - para assegurar que são polinizadas;
- produzir grandes quantidades de semente - para assegurar a sobrevivência dos genes;
- ter um ciclo de vida curto - uma vez que a sobrevivência da espécie é o fator mais importante em habitats frequentemente perturbados.

Algumas plantas anuais e bienais são ruderais, assim como são muitas herbáceas vivazes de vida curta e espécies monocárpicas. A família das Apiaceae (Umbeliferae) inclui muitos exemplos de plantas bienais e monocárpicas.

Em plantações de herbáceas vivazes, a estratégia das ruderais pode ser bastante útil. Muitas espécies são extremamente ornamentais e produtoras prolíferas de semente. Isto torna-as úteis para preencher aberturas na plantação e, se escolhidas cuidadosamente, não competirão seriamente com espécies mais estáveis (Oudolf & Kingsbury, 2005).



Figura 24 *Eschscholzia californica*, uma ruderal, num prado de sequeiro instalado na FCUP, Porto.

Muitas espécies de herbáceas invasoras em Portugal são ruderais: *Oenothera*

glazioviana, *Verbena bonariensis* e *Eschscholzia californica* são alguns bons exemplos. Contudo, a introdução destas espécies em espaços urbanos sem ligação com a estrutura verde principal pode ser ponderada. Contudo, existem igualmente muitas alternativas de espécies autóctones com valor ornamental¹⁷. Algumas espécies exóticas, como *Gaura lindheimeri*, propagam-se facilmente por autorressementeira, mas a sua dispersão é facilmente controlada, uma vez que as plântulas são fáceis de mondar e surgem sempre próximas da planta mãe (DiSabato-Aust, 2006). Este tipo de plantas, que florescem por várias semanas, se não meses, de fácil controlo e tolerantes à secura estival, poderão ser muito valiosas para desenvolver com sucesso comunidades herbáceas naturalistas em espaço urbano.

Por fim, as estratégias de sobrevivência devem ser interpretadas como um modo de melhor compreender o comportamento da vegetação, ao invés de as encarar como meras categorias rígidas. De facto, a grande maioria das espécies utiliza uma combinação das várias estratégias:

"The strategy has to be seen as relative to the habitat, so that a plant which we might think of as a stress-tolerator in a garden setting - such as *Salvia nemorosa*, which always seems to thrive in a drought - acts as a competitor in its native dry-meadow habitat" (Oudolf & Kingsbury, 2005, p. 41).

O conceito das estratégias de sobrevivência volta a ser discutido no **Anexo 5** relativamente a questões de manutenção, uma vez que: "Plants from similar habitats with a similar survival strategy tend to require a similar maintenance regime" (*idem*, p. 41)

¹⁷ exemplos: *Verbascum* sp., *Digitalis* sp., *Foeniculum vulgare*, entre outras.

Tabela 4 Uma sugestão de categorização de várias plantas herbáceas cultivadas como ornamentais segundo as estratégias de sobrevivência (adaptado de Hitchmough & Field House, 2004).

Tolerantes ao stress	<i>Helleborus orientalis</i> ^{AB} , <i>Iris x germanica</i> ^A , <i>Polygonatum multiflorum</i> ^{AB} , <i>Primula helodoxa</i> ^C , <i>Scabiosa columbaria</i> ^A
Competidoras tolerantes ao stress	<i>Acanthus mollis</i> ^{AB} , <i>Bergenia</i> sp. ^{AB} , <i>Geranium</i> sp. (muitos) ^A , <i>Hosta</i> sp. ^B
Competidoras	<i>Anemone x hybrida</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Monarda didyma</i> , <i>Petasites</i> sp., <i>Polygonatum campanulatum</i>
Ruderais	<i>Aquilegia vulgaris</i> , <i>Campanula alliarifolia</i> , <i>Meconopsis cambrica</i> , <i>Polemonium caeruleum</i> , <i>Silene dioica</i>
Ruderais tolerantes ao stress	<i>Digitalis purpurea</i> ^B , <i>Echinacea purpurea</i> ^A , <i>Eryngium giganteum</i> ^A , <i>Linaria purpurea</i> ^A , <i>Lychnis coronaria</i> ^A
Ruderais competidoras	<i>Anchusa azurea</i> , <i>Foeniculum vulgare</i> , <i>Impatiens glandulifera</i> , <i>Oenothera biennis</i> , <i>Salvia sclarea</i>
Chave: Natureza da tolerância ao stress A = Seca; B = Sombra; C = Encharcamento	

Habitats enquanto modelos do desenho de comunidades vegetais:

Em práticas convencionais do projeto de jardins, o material vegetal é visto meramente como um elemento do desenho que pode ser combinado de diferentes formas segundo julgamentos estéticos. Contudo, todas as plantas ornamentais, exceto claro as cultivares, crescem espontaneamente algures no mundo. A tabela 5 descreve resumidamente a vegetação herbáceas vivaz associada a vários tipos de habitats naturais e seminaturais.

Tabela 5 Habitats naturais e seminaturais e herbáceas vivazes associadas (adaptado de Hitchmough & Field House, 2004).

Tipo de habitat	Espécies típicas / observações
Bosque	
Bosque denso	Espécies de crescimento lento, muito tolerantes à sombra, como muitos fetos, <i>Helleborus orientalis</i> , <i>Luzula sylvatica</i> , ou essencialmente espécies verais como <i>Primula vulgaris</i> . A composição de espécies varia de acordo com os níveis de luz e humidade.
Mata esparsa	Maior variedade de espécies menos especializadas, e.g. <i>Geranium macrorrhizum</i> . Muitas destas espécies ocorrem em bosques nas latitudes mais a sul da sua dispersão e a sol pleno nas regiões mais a norte.

Orla do bosque / mata muito esparsa	Grande variedade de espécies menos especializadas, muitas destas ocorrem em bosques nas latitudes mais a sul da sua dispersão, a sol pleno nas regiões mais a norte ou em altitude, e.g. <i>Geranium sanguineum</i> .
Matos baixos	Estes habitats são típicos de solos pouco férteis, as espécies crescem frequentemente devagar com tolerância à sombra limitada, e.g. <i>Euphorbia polychroma</i> .
Formações herbáceas	
Secas	As espécies são frequentemente de crescimento baixo, não tolerantes à sombra, por exemplo <i>Pulsatilla vulgaris</i> , <i>Inula ensifolia</i> , <i>Festuca</i> , <i>Stipa</i> , <i>Salvia nemorosa</i> , <i>Eryngium</i> .
Mesófilas	As espécies são tipicamente maiores e mais vigorosas, <i>Geranium sylvaticum</i> , <i>G. pratense</i> , <i>Sanguisorba</i> . Muitos membros da família Asteraceae: <i>Aster</i> , <i>Echinacea</i> , <i>Liatris</i> , <i>Silphium</i> , <i>Solidago</i> associadas com as pradarias norte-americanas. <i>Kniphofia</i> e <i>Agapanthus</i> na África do Sul.
Húmidas	Muitas espécies asiáticas em forma de candelabro como <i>Primula</i> , <i>Caltha</i> , <i>Trollius</i> e alguns <i>Aconitum</i> .
Charcos, pântanos, vegetação ripícola	Não tolerantes à sombra, as espécies associadas com solos férteis são vigorosas e de grande dimensão, e.g. <i>Iris pseudoacorus</i> , <i>Phragmites</i> , <i>Iris sibirica</i> , <i>Rudbeckia laciniata</i> , <i>Lythrum</i> , <i>Filipendula</i> e <i>Astilbe</i> spp.

Prados

A visão de um prado europeu repleto de flores a flutuar num mar de gramíneas ondulantes é uma das imagens que muitos indivíduos têm aspirado reproduzir num jardim. Um prado é uma formação herbácea seminatural que é normalmente cortada durante os meses de verão para produção de



feno como parte de práticas agrícolas tradicionais. Em muitos lugares da Europa, os prados

Figura 25 O prado de *Deschampsia cespitosa* projetado por Piet Oudolf. *Allium sphaerocephalon* e *Digitalis ferruginea* como emergentes. In: www.oudolf.com

tradicionais têm vindo a ser substituídos por outros sistemas mais intensivos (sistemas aráveis, silagens e pastagens intensivas), o que tem vindo a provocar uma enorme perda de biodiversidade e riqueza visual na paisagem. Criar prados, sobretudo com fins ornamentais, pode ser extremamente difícil, de modo que existe muita investigação académica para desenvolver misturas de prados ornamentais (Oudolf & Kingsbury, 2005).

Uma versão ornamental do prado consiste em criar uma matriz visualmente dominante de gramíneas ornamentais de crescimento cespitoso, com outras plantas herbáceas introduzidas em menor quantidade. Esta abstração do prado trata-se de um bom exemplo do que pode consistir o estilo de *natureza estilizada*¹⁸. Piet Oudolf utilizou este conceito num projeto em Bury Court, em Inglaterra, através de uma massa sólida de *Deschampsia cespitosa* 'Goldtau' com alguns indivíduos de uma espécie de trevo (*Trifolium rubens*) como emergentes. Este "prado" de *Deschampsia cespitosa* tem evoluído ao longo dos anos, através sobretudo da introdução de novas espécies, como *Digitalis ferruginea* e *Allium sphaerocephalon*. Relativamente à manutenção deste tipo de plantações:

"Unlike true meadows, which are mown using heavy-duty mowing equipment, these plantings would have to be maintained in the same way as conventional herbaceous plantings - with weeds controlled and plants cut back by less mechanized and more laborious methods" (Oudolf & Kingsbury, 2005, p. 43).

Tabela 6 Vivazes e gramíneas frequentemente cultivadas e características de prados húmidos em várias partes do mundo (adaptado de Dunnett & Hitchmough, 2004).

Grã-Bretanha	Europa Central*	Himalaias/Ásia Oriental	Cáucaso
<i>Cynosurus cristatus</i> **	<i>Achnatherum calamagrostis</i>	<i>Euphorbia longifolia</i>	<i>Brunnera macrophylla</i>
<i>Festuca rubra</i> **	<i>Aconitum napellus</i> **	<i>Euphorbia wallichii</i>	<i>Campanula lactiflora</i>
<i>Galium verum</i> **	<i>Astrantia major</i>	<i>Meconopsis grandis</i>	<i>Centaurea macrocephala</i>
<i>Geranium pratense</i>	<i>Campanula latifolia</i>	<i>Persicaria affinis</i>	<i>Cephalaria gigantea</i>
<i>Knautia arvensis</i>	<i>Centaurea montana</i>	<i>Potentilla nepaulensis</i>	<i>Geranium platypetalum</i>
<i>Leucanthemum vulgare</i>	<i>Cirsium oleraceum</i>	<i>Primula alpicola</i>	<i>Geranium psilostemon</i>
<i>Ranunculus acris</i>	<i>Cirsium tuberosum</i>	<i>Primula denticulata</i>	<i>Papaver bracteatum</i>
<i>Sanguisorba officinalis</i> **	<i>Ranunculus aconitifolius</i>	<i>Primula sinopurpurea</i>	<i>Scabiosa caucasica</i>
<i>Stachys officinalis</i> **	<i>Veratrum album</i> **	<i>Sanguisorba obtusa</i>	<i>Telekia speciosa</i>

*Nota que espécies listadas sob Grã-Bretanha também ocorrem na Europa Central, mas não vice-versa.

**Estas espécies ocorrem espontaneamente em Portugal Continental. Consultar <http://www.flora-on.pt> e <http://www.jb.utad.pt/>

¹⁸ Ver Capítulo I.

Prados secos, estepes e pradarias de ervas baixas

As floras de prados mais ricas e interessantes são aquelas que se desenvolvem em solos finos de origem calcária, onde o crescimento de gramíneas competitivas é reduzido, originando assim maiores oportunidades para o desenvolvimento de gramíneas e outras herbáceas baixas, de crescimento lento e tolerantes ao stress. O clima destas áreas tem normalmente um carácter continental, expondo as plantas a invernos frios e a verões quentes e secos. A flora destes habitats, em particular a da Europa Central, é notavelmente bela, nomeadamente no início da época estival, com uma miríade de flores a surgirem entre gramíneas baixas (Oudolf & Kingsbury 2005).

Em Portugal, um bom exemplo deste tipo de habitat são os prados vivazes xerófilos dominados por *Brachypodium phoenicoides*, frequentemente ricos em espécies de orquídeas, que derivam normalmente de substratos calcários (ALFA, 2004).

Tabela 7 Vivazes e gramíneas frequentemente cultivadas e características de prados secos em várias partes do mundo (adaptado de Dunnett & Hitchmough, 2004).

Grã-Bretanha	Europa Central*	Europa do Sul	Ásia oriental/Himalaias
<i>Campanula glomerata</i>	<i>Aster amellus</i>	<i>Asphodeline lutea</i>	<i>Anaphalis triplinervis</i>
<i>Centaurea scabiosa</i>	<i>Aster linosyris</i>	<i>Convolvulus althaeoides**</i>	<i>Festuca</i> sp.
<i>Daucus carota**</i>	<i>Bupthalmum salicifolium</i>	<i>Dictamnus albus</i>	<i>Geranium himalayense</i>
<i>Festuca ovina</i>	<i>Dianthus carthusianorum</i>	<i>Echinops ritro</i>	<i>Nepeta clarkei</i>
<i>Geranium sanguineum**</i>	<i>Eryngium alpinum</i>	<i>Euphorbia rigida</i>	<i>Nepeta nervosa</i>
<i>Origanum vulgare**</i>	<i>Eryngium bourgatii</i>	<i>Euphorbia seguieriana</i>	<i>Perovskia abrotanoides</i>
<i>Primula veris</i>	<i>Melica ciliata**</i>	<i>Festuca valesiaca</i>	<i>Phlomis bracteosa</i>
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	<i>Salvia pratensis</i>	<i>Linum narbonense**</i>	<i>Poa</i> sp.
<i>Ranunculus bulbosus**</i>	<i>Stipa</i> sp.	<i>Phlomis lychnitis**</i>	<i>Potentilla atrosanguinea</i>
<i>Scabiosa columbaria**</i>	<i>Teucrium chamaedrys**</i>	<i>Stipa gigantea**</i>	<i>Salvia hians</i>

*Nota: espécies listadas sob Grã-Bretanha também ocorrem na Europa Central, mas não vice-versa.
 **Estas espécies ocorrem espontaneamente em Portugal Continental. Consultar <http://www.flora-on.pt> e <http://www.jb.utad.pt/>

Seguindo da Europa Central para a Europa de Leste e a Ásia Central, os prados secos dão origem à estepe, uma formação vegetal também dominada por gramíneas baixas e que é um bioma de transição antes do semideserto. A estepe apresenta igualmente níveis notáveis de biodiversidade e, como já foi referido no capítulo anterior, inspirou algumas das plantações naturalistas mais notáveis na Alemanha (Oudolf &

Kingsbury 2005). Chatto (1998) dá exemplos de espécies ornamentais notáveis com origem nas montanhas do Afeganistão e na Ásia Central soviética como algumas espécies de bolbos (*Allium*, *Eremurus* e *Tulipa*) e o subarbusto *Perovskia atriplicifolia* (embora normalmente considerada uma herbácea vivaz por tolerar um regime de corte basal na primavera como a maioria das plantas herbáceas). Muitas das plantas da estepe não são extremamente ornamentais apenas quando em floração, apresentando também infrutescências e caules com qualidades escultóricas que podem contribuir para o interesse de um jardim muito tempo após a floração ter terminado.

Em algumas áreas secas do Mediterrâneo

também se formam comunidades herbáceas estépicas semiáridas¹⁹, localizadas em áreas significativas da Península Ibérica (maioritariamente em Espanha), seguidas de Itália, França, Grécia, Chipre e Malta. Estes habitats possuem muitas espécies animais protegidas e a sua perpetuação depende em

grande parte do pastoreio (San Miguel, 2008). Um bom exemplo deste tipo de

formação vegetal são os prados vivazes silicícolas de gramíneas altas, que devem a sua estrutura a uma espécie em particular, *Stipa gigantea* (ALFA, 2004). Esta espécie ibérica,



Figura 27 Área de estepe dominada por *Stipa* sp. na Áustria Oriental. In: Dunnett & Hitchmough, 2004



Figura 26 Plantação inspirada na estepe. Projeto pioneiro neste estilo por Rosemary Weiss no West Park, Munique, Alemanha. In: Dunnett & Hitchmough, 2004

¹⁹ San Miguel (2008) denomina estes habitats de "pseudo-steppe". ALFA (2004) traduz o mesmo termo para português como "subestepe", mas propõe como designação portuguesa a expressão "arrelvados xerófilos".

com grande amplitude ecológica, é frequentemente considerada umas das gramíneas ornamentais mais notáveis (Chatto, 1998; Chatto, 2000; Kingsbury 2009).

Tabela 8 Vivazes e gramíneas frequentemente cultivadas e características de comunidades estépicas em várias partes do mundo (adaptado de Dunnett & Hitchmough, 2004)

Europa Central	Europa de Leste/Ásia Ocidental
<i>Adonis vernalis</i>	<i>Chrysopogon gryllus</i>
<i>Allium sphaerocephalon</i> *	<i>Clematis integrifolia</i>
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	<i>Crambe cordifolia</i>
<i>Euphorbia seguieriana</i>	<i>Echium russicum</i>
<i>Globularia punctata</i>	<i>Eremurus stenophyllus</i>
<i>Melica ciliata</i> *	<i>Gypsophila paniculata</i>
<i>Pulsatilla pratensis</i>	<i>Lathyrus rotundifolius</i>
<i>Sempervivum</i> sp.	<i>Paeonia tuberosa</i>
<i>Stipa pennata</i>	<i>Phlomis tuberosa</i>
<i>Teucrium chamaedrys</i> *	<i>Salvia nemorosa</i>
<i>Veronica prostrata</i>	<i>Stipa pulcherrima</i>

*Estas espécies ocorrem espontaneamente em Portugal Continental. Consultar <http://www.flora-on.pt> e <http://www.jb.utad.pt/>

Por sua vez, a pradaria de gramíneas baixas é um habitat análogo à estepe, dominado por gramíneas cespitosas baixas, típico das zonas mais secas da região Centro-Oeste dos Estados Unidos da América. Uma variedade de herbáceas vivazes com florações interessantes desenvolve-se entre os tufo das gramíneas, deixando infrutescências distintas durante os meses do inverno (Oudolf & Kingsbury 2005).

Muitas espécies destes habitats toleram diversos tipos de stress, como solos altamente secos e alcalinos, tornando-as úteis para muitos projetos em áreas urbanas e pós-industriais.

Porém, Oudolf e Kingsbury (2005) alertam para o seguinte facto:

"In climates where this type of vegetation is the norm, there is the possibility of non-regionally native species becoming invasive. Dry meadow, and steppe vegetation even more so, has an open character and it appears to be more vulnerable to infiltration by aggressive exotics. Ex: West of USA - sod-forming festuca (*Festuca rubra*) and other European grasses have done enormous damage to native floras, changing their character" (p. 45).

Em Portugal, existem também diversos exemplos do carácter invasor de algumas espécies originárias destes habitats, com particular destaque para aquelas provenientes das américas. As pampas, uma formação vegetal da América do Sul análoga à estepe, é a origem da gramínea *Cortaderia selloana* (erva-das-pampas), uma invasora ubíqua no Noroeste de Portugal, Galiza e outras regiões da Europa (Marchante, Marchante, & Freitas, 2005).

Matos baixos²⁰

Na região mediterrânica, várias atividades humanas, como o abate de árvores, o pastoreio e a agricultura seguidos do abandono das terras, levaram ao empobrecimento do solo. Isto levou à criação do último estado de deterioração das comunidades vegetais no Mediterrâneo - a garriga (Chatto, 1998).

"(...) a garriga é mais aberta e a vegetação mal atinge a altura do joelho. Aí, as plantas com folhas coriáceas, como a esteva (*Cistus* spp.) e as plantas aromáticas como a alfazema, o tomilho e o rosmaninho são as mais predominantes, enchendo o ar com o seu perfume inebriante" (Sundseth, 2010).

Chatto (1998) dá novamente exemplos de espécies ornamentais originárias da garriga mediterrânica, desde gramíneas, a várias herbáceas vivazes, subarbustos e geófitas: *Stipa pennata* (uma gramínea também presente nas estepes euroasiáticas), *Helleborus foetidus* (em zonas sombrias e mais frescas), *Thymus* sp. (tomilho), *Salvia officinalis* (salva), *Ruta graveolens* (arruda), *Cynara* sp. (alcachofra), *Lavandula* sp. (alfazema), *Allium* sp. e outras bolbos (*Tulipa* sp., *Iris* sp., *Crocus* sp., *Fritillaria* sp.). Chatto refere ainda que, ao ter observado muitas destas espécies em associação na natureza, inspirou-se para criar algumas das suas plantações.

Outro tipo de mato mediterrânico são as charnecas, matos baixos de elevado grau de cobertura, dominados por subarbustos e arbustos baixos, normalmente ericáceas (*Daboecia*, *Erica* e *Calluna*), cistáceas (*Halimium*, *Cistus*, *Helianthemum*), leguminosas (*Ulex*, *Genista*) e zimbro (*Juniperus communis*) (ALFA, 2004).

Por vezes, diferentes tipos de matos baixos dispõem-se em mosaico com formações herbáceas como as descritas anteriormente (ALFA, 2004). Este tipo de mosaico é também inspirador de várias plantações naturalistas. O trabalho experimental de Beth Chatto nos seus jardins de gravilha, embora apresente poucos princípios orientadores de design, demonstra uma enorme possibilidade de combinações de plantas herbáceas, arbustivas e subarbustivas que formam estes mosaicos na natureza (Chatto, 2000). Wiley (2004) e Greenlee (2009) apresentam igualmente plantações criativas que combinam arbustos baixos, subarbustos, gramíneas e herbáceas vivazes originárias destes habitats. Reforçando este conceito, King e Oudolf (1998) enfatizam a harmonia de forma e estrutura facilmente conseguida ao combinar este tipo de plantas:

"mound-forming grasses blend easily with other low-growing plants. In an exposed situation, for example grasses such as *Helictotrichon sempervirens*, *Sesleria*, *Pennisetum*

²⁰ Apesar de dominados por vegetação lenhosa, estes habitats são aqui discutidos pela razão de que muitos subarbustos provenientes destes habitats criam associações naturais com várias espécies de gramíneas e outras herbáceas vivazes na natureza, sendo que muitas dessas espécies são também cultivadas como ornamentais. Alguns autores defendem também que, em termos de horticultura, os subarbustos podem ser incluídos na mesma categoria que as herbáceas vivazes (DiSabato-Aust, 2006).

and *Festuca glauca*, create natural associations with the Mediterranean sub-shrubs such as lavenders, salvias and Russian sage (*Perovskia atriplicifolia*)" (p. 73).

Pradarias de ervas altas

A pradaria, tal como os prados e outras formações herbáceas, é dominada por gramíneas, tendo uma componente menor de outras herbáceas vivazes (cerca de 25%). Desenvolvendo-se a partir de gomos ao nível do solo na primavera, as plantas podem atingir facilmente pelo fim da época estival dimensões maiores que a altura de um homem. A sua velocidade de crescimento é alimentada pela intensidade da estação favorável de crescimento - curta mas quente e húmida.

Para muitos investigadores da Europa Ocidental, a plantação do tipo pradaria aparenta resolver um problema no seu contexto geográfico - o de solos com elevada fertilidade onde o estabelecimento de comunidades atrativas e diversas de vegetação autóctone é extremamente difícil:

"Prairie appears to offer the possibility of low-maintenance planting with a long season of interest for human users and is a valuable resource for wildlife - the flowers attract huge numbers of pollinators and usually provides a good seed crop for birds" (Oudolf & Kingsbury, 2005, p. 47).

Uma ideia sintetizadora de todos os habitats até agora descritos é que estes constituem sempre espaços abertos, i.e. tratam-se de clareiras. Deste modo, como exemplo de um princípio orientador de desenho, pode dizer-se que combinações de herbáceas e gramíneas ornamentais funcionam melhor com poucas plantas lenhosas (ou subarbustos que não as obstruam), permitindo assim a sua observação desde diferentes ângulos de incidência da luz. De facto, a maioria destas plantas (sobretudo as suas inflorescências e folhas), são melhor apreciadas quando iluminadas de lado ou em contra luz. A combinação de herbáceas vivazes com grandes arbustos, como é comum em bordaduras mistas convencionais, pode limitar bastante, senão por completo, este tipo de apreciação estética da vegetação (Kingsbury 2009).

Comunidades de ervas altas²¹

Este tipo de comunidades vegetais constitui algumas das floras mais luxuriantes dos climas temperados. Geralmente, desenvolvem-se em áreas de solos húmidos férteis e em situações de sombra-parcial devido ao coberto arbóreo esparsa ou em orlas de bosques. São frequentes em áreas montanhosas, onde elevados níveis de nutrientes são trazidos pela água dos rios. O crescimento de gramíneas é limitado, quer pela sombra ou

²¹ Em ALFA (2004) estas comunidades correspondem ao habitat 6430 - Comunidades de ervas altas higrófilas das orlas basais e dos pisos montano a alpino.

pelo declive do terreno, permitindo assim que a comunidade vegetal seja dominada por dicotiledóneas herbáceas.

Na América do Norte, este tipo de flora apresenta uma ligação clara com a pradaria, sendo comum várias espécies de asteráceas, como *Aster*, *Eupatorium*, *Solidago*, entre outras. Na Europa e na Ásia, contudo, é indiscutivelmente mais distinta. Espécies de *Filipendula*, *Persicaria*, *Ligularia* e *Aconitum* são algumas das mais notáveis.

O interesse neste tipo de comunidades vegetais relaciona-se com a sua relativa tolerância à sombra e a sua capacidade de competir em solos férteis. No entanto, devido ao seu crescimento luxuriante, muitas destas espécies não são tão estruturantes nem apresentam tanto interesse durante os meses de inverno como as espécies da pradaria ou as de habitats secos como a estepe. Contudo, existem algumas exceções notáveis, como várias espécies do género *Digitalis* e muitas espécies da família Apiacea (Oudolf & Kingsbury, 2005).

Tabela 9 Vivazes e gramíneas frequentemente cultivadas e características de formações herbáceas higrófilas em várias partes do mundo (adaptado de Dunnett & Hitchmough, 2004).

Grã-Bretanha	Europa Central*	Himalaias/Ásia Oriental
<i>Caltha palustris</i> **	<i>Cirsium rivulare</i>	<i>Euphorbia griffithii</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i> **	<i>Delphinium elatum</i>	<i>Ligularia</i> sp.
<i>Filipendula ulmaria</i> **	<i>Euphorbia palustris</i>	<i>Miscanthus</i> sp.
<i>Geum rivale</i>	<i>Hemerocallis flava</i>	<i>Persicaria amplexicaulis</i>
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	<i>Iris sibirica</i>	<i>Primula bulleyana</i>
<i>Lythrum salicaria</i> **	<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>arundinacea</i> **	<i>Primula prolifera</i>
<i>Persicaria bistorta</i>	<i>Polemonium caeruleum</i>	<i>Primula pulverulenta</i>
<i>Succisa pratensis</i> **	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	<i>Primula sikkimensis</i>
<i>Trollius europaeus</i>	<i>Veronica longifolia</i>	<i>Rodgersia</i> sp.

*Nota que espécies listadas sob Grã-Bretanha também ocorrem na Europa Central, mas não vice-versa.
 **Estas espécies ocorrem espontaneamente em Portugal Continental. Consultar <http://www.flora-on.pt> e <http://www.jb.utad.pt/>

Sub-bosque herbáceo

Este tipo de habitat tem inspirado vários designers de jardins, como Gertrude Jeckyll, a utilizar uma paleta de plantas tolerantes à sombra profunda de modo formar um tapete de vegetação baixa em zonas sombrias: bolbos e outras geófitas como espécies de *Anemone* e *Narcissus* combinadas com fetos e vivazes de crescimento baixo.

Muitas destas espécies tendem a florir cedo na primavera, são de folha perene ou apresentam uma folhagem distinta e atrativa. A maioria das plantas permanecem baixas, mas é possível acrescentar altura e estrutura introduzindo plantas como fetos e herbáceas vivazes como *Anemone x hybrida* da Ásia oriental.

Muitas plantas do sub-bosque formam coberturas do solo eficazes - *Hedera helix* e *Vinca* sp. sendo bons exemplos - e, por isso, são muitas vezes utilizadas para criar superfícies verdes que acabam por se tornarem monótonas, ainda que de muito baixa manutenção. Algumas espécies competem agressivamente e tendem a eliminar outras com o tempo. Contudo, existem espécies menos agressivas que permitem a criação de plantações mais complexas. Muitas vezes, os indivíduos destes habitats apresentam também padrões de crescimento dispersos. Assim, é importante criar repetição de certas plantas ao longo de uma comunidade vegetal desenhada se se pretende evocar estes habitats.

Em situações de sombra parcial, um grande número de espécies pode prosperar, incluindo espécies pioneiras (como espécies autóctones e de valor ornamental, *Aquilegia vulgaris* e várias espécies de *Digitalis*), que conseguem propagar-se facilmente por autorressementeira (Oudolf & Kingsbury, 2005).

Zonas húmidas

A vegetação de zonas húmidas apresenta sobretudo uma variedade de plantas luxuriantes devido ao nível elevado de recursos disponíveis. A maioria das espécies são fortes competidoras e tendem a excluir-se mutuamente, formando normalmente grandes comunidades monoespecíficas. Muitos exemplos de plantas invasoras em vários países do mundo provêm de zonas húmidas, razão pela qual se deve sempre restringir à plantação de espécies autóctones em qualquer habitat deste tipo que esteja conectado com a restante rede hidrográfica. A maioria das espécies apresenta um crescimento extremamente vigoroso, tanto por semente como por rizomas, propagando-se facilmente a jusante.

Atualmente, existem exemplos interessantes de zonas húmidas construídas, inspiradas nestes habitats naturais. Estes ecossistemas podem proporcionar serviços importantes aos espaços urbanos contemporâneos, constituindo áreas de biorretenção. Contudo, para além da sua função ecológica, existem possibilidades de combinar princípios estéticos no seu desenho de modo a introduzir estes sistemas no espaço urbano com maior aceitação por parte das populações (Oudolf & Kingsbury, 2005).

Vegetação urbana espontânea

Muitas áreas urbanas e pós-industriais apresentam frequentemente uma flora característica que se desenvolve após a demolição de estruturas:

"Public perception is likely to see this only as 'weedy', whereas, with time, unique and complex habitats can develop. (...)

Soils underlying such areas are highly atypical, owing to the presence of large quantities of material derived from buildings or industrial processes. The plant communities that develop inevitably reflect this (Heintz et al. 1999). Kühn points out that conventional plant community concepts do not necessarily work in the city, with its distinct climate and soils, and that the ruderal plants that thrive are seen as untidy, whereas in fact they may have a history that should be valued, many being former medicinal herbs or garden plants. They could have their place in a new post-industrial urban aesthetic" (Dunnett & Hitchmough, 2004, pp. 97-98).

Uma abordagem interessante para tirar partido deste tipo de vegetação consiste em perceber como estas comunidades vegetais podem inspirar a criação de novas misturas de plantas robustas e atrativas para espaços urbanos.

Por outro lado, Rick Darke (2007) reconhece a beleza e utilidade de outras "paisagens acidentais" delineadas por diversas infraestruturas, como autoestradas e outras vias rápidas nos espaços urbanos. Na cidade do Porto, a Via de Cintura Interna apresenta exemplos interessantes de como é possível ter

um olhar diferente para estes espaços verdes. As comunidades vegetais formadas nestes espaços apresentam muitas vezes uma paleta

cosmopolita de plantas herbáceas. A grande maioria destas espécies são ruderais - autóctones como *Foeniculum vulgare* (funcho), *Echium rosulatum*, *E. plantagineum*, *Digitalis purpurea* (dedaleira), *Verbasum* sp. e *Centranthus ruber* (alfinetes); e exóticas como *Oenothera glazioviana* e *Verbena bonariensis*, citando apenas alguns exemplos encontrados na cidade do Porto.



Figura 28 Vegetação urbana espontânea. Uma fonte de habitats importante. Contudo, será que é apreciada como tal pelo público em geral? In: Dunnett & Hitchmough, 2004.

Anexo 2 O tempo e a vegetação herbácea - longevidade e desempenho

Um jardim, ao contrário de qualquer outro produto da criatividade humana, constitui uma obra de arte em constante progresso. São as plantas, enquanto seres vivos, os principais agentes responsáveis pela evolução de um jardim no tempo. Por sua vez, são as plantas herbáceas que constituem o estrato de vegetação mais dinâmico e frequentemente mais imprevisível. As herbáceas vivazes, em particular, diferenciam-se bastante entre si no que toca à sua longevidade e desempenho. Neste capítulo, pretende-se analisar várias questões relacionadas com o desempenho a longo prazo da vegetação herbácea e como esse conhecimento pode informar questões de projeto e gestão de comunidades vegetais desenhadas.

Anuais

A maioria das espécies anuais provem de ambientes sujeitos a seca sazonal, daí muitas serem originárias da bacia do Mediterrâneo. As plantas não sobrevivem com calor rigoroso da época estival, mas produzem grandes quantidades de semente.

As anuais podem ser utilizadas em misturas de sementes para criar prados anuais, como algumas das misturas criadas por Nigel Dunnett da Universidade de Sheffield (ver <http://www.nigeldunnett.info/>), ou então, juntamente com vivazes para criar impacto, desde que o seu crescimento vegetativo não seja vigoroso de modo a não competir demasiado com outras plantas.

Anuais não competitivas de crescimento leve (Oudolf & Kingsbury, 2005):

Anethum graveolens

Centaurea cyanus (autóctone)

Eschscholzia californica (invasora e pode comportar-se como vivaz em Portugal)

Linum sp. (algumas sp. autóctones)

Nigella damascena (autóctone)

Papaver rhoeas, *P. somniferum* (autóctones)

Silene sp. (várias sp. autóctones)

Bienais e vivazes de vida curta

Como plantas bienais, consideram-se aquelas que vivem apenas dois anos. De um modo geral, florescem apenas no segundo ano de vida, produzindo então grandes quantidades de semente antes de morrerem. Por sua vez, as herbáceas vivazes de vida

curta vivem normalmente entre três a cinco anos, disseminam as suas sementes e então morrem.

Um grande problema das vivazes de vida curta é que raramente são identificadas como tal nos viveiros e em livros de referência. Em plantações urbanas, a inclusão destas espécies pode apresentar algumas vantagens:

- na natureza, estas espécies são oportunistas, ocupando espaços temporários, de modo que são apropriadas para locais sujeitos a danos e perturbações;
- o seu carácter dinâmico permite criar ondas de cor que se irão alterando com os anos, uma vez que, após a primeira geração, as plantas irão "escolher" os seus lugares na bordadura.

Contudo, a utilização desta estratégia obriga aos técnicos responsáveis pela manutenção a aprender a identificar as plântulas e, no caso de apresentarem sinais de virem a dominar uma área, mondar o seu excesso. A quantidade de autorressementeira é difícil de prever e varia bastante de local para local. Espécies que se tornem demasiado problemáticas devem ser totalmente removidas.

Esta estratégia é utilizada eficazmente no Battery Park, em Nova Iorque, onde o excesso de plantas que surgem por autorressementeira permite adquirir gratuitamente material vegetal para utilizar noutros espaços verdes da cidade, com claras vantagens a nível financeiro para o departamento responsável pela gestão dos espaços verdes municipais (Oudolf & Kingsbury, 2011).

Muitas bienais, como a maioria das umbelíferas ou espécies de *Verbascum* e *Digitalis*, são de grande valor para atribuir estrutura a uma plantação e existem muitas espécies espontâneas em Portugal Continental. Outras, como *Aquilegia vulgaris* (uma vivaz de vida curta que também existe espontânea no nosso país), podem criar "ondas" de cor ao longo de uma plantação e o seu crescimento leve raramente se torna um problema para outras plantas.

Herbáceas vivazes de vida curta (3-5 anos) (DiSabato-Aust, 2006):

<i>Achillea millefolium</i>	<i>Centranthus ruber</i>	<i>Penstemon barbatus</i>
<i>Aquilegia</i> (híbridos)	<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Ruta graveolens</i>
<i>Armeria maritima</i>	<i>Geum</i> (híbridos)	<i>Scabiosa</i> sp.
<i>Artemisia absinthium</i>	<i>Leucanthemum x superbum</i>	<i>Teucrium chamaedrys</i>
<i>Artemisia</i> 'Powis Castle'	<i>Lychnis coronaria</i>	

Vivazes de vida longa

Segundo Oudolf & Kingsbury (2005), pouca atenção é dada em livros de referência aos vários hábitos de crescimento que muitas vivazes adotam.

Vivazes de desenvolvimento lento - Algumas vivazes formam toijas que vivem muitos anos, mas permanecem limitadas quanto à sua dimensão. Frequentemente, são espécies resilientes, mas podem ser lentas a estabelecer-se. Muitas apresentam uma boa estrutura por um grande período de tempo. Contudo, em plantações é necessário garantir que estas plantas não sejam abafadas por outras de crescimento mais rápido. No geral, demoram um ano ou mais para se reestabelecerem após o transplante.

Vivazes estacionárias - Vivem entre cinco a quinze anos mas não formam touças, desenvolvendo antes um nó compacto de caules ligados a uma parte central persistente, por vezes quase lenhosa. Muitas tendem a propagar-se por autorressementeira. Uma vez que não se estendem lateralmente, são passíveis de ser substituídas por aquelas que o conseguem. Muitas provêm de habitats secos e onde existe menos competição entre plantas. Exemplos incluídos por Oudolf e Kingsbury (2005) são *Salvia nemorosa*, *Knautia macedonica* e *Echinacea purpurea*.

Vivazes de crescimento cespitoso - A maioria das vivazes apresenta este tipo de crescimento, aumentando o seu diâmetro lenta e firmemente cada ano através da adição de novos rebentos à volta do limite exterior da touça. É possível dividir esta categoria em duas:

Vivazes de crescimento cespitoso baixo - inclui géneros como *Geranium*, *Hosta*, *Nepeta* e *Stachys*. Muitas são incluídas na categoria de estrutura de "plantas de preenchimento"²², exceto se possuírem inflorescências com formas fortes ou folhas arrojadadas.

Vivazes de crescimento vertical - tendem a florir mais tarde, ter maior interesse estruturante e frequentemente têm origem em climas continentais com uma estação de crescimento curta e intensa. Esta categoria inclui muitas espécies das pradarias norte americanas, que competem entre si tentando crescer em altura tanto quanto possível: *Aster*, *Eupatorium*, *Helianthus*, *Solidago*, etc. Nas gramíneas, a espécie invasora *Cortaderia selloana* é um bom exemplo.

²² Ver Capítulo II.

Vivazes guerrilha - Inclui espécies capazes de se reproduzir vegetativamente por estolhos. Algumas espécies ornamentais com esta estratégia de crescimento são por exemplo o feto *Matteucia struthiopteris* e a vivaz *Monarda dydima*.

Vivazes de cobertura do solo - Inclui vivazes de crescimento baixo capazes de cobrir áreas consideráveis de solo num curto período de tempo, normalmente utilizando uma versão da estratégia de guerrilha. São úteis em bordaduras para cobrir as áreas entre espécies de crescimento mais lento: à medida que outras plantas maiores se estabelecerem irão competir com as de cobertura do solo. Contudo, é possível obter um equilíbrio com herbáceas maiores a emergir de maciços baixos, como os formados por espécies como tolerantes à sombra como *Lamium maculatum* e *Ajuga reptans*.

Geófitas

Muitas geófitas, apesar de serem vistas apenas como adições temporárias de cor, podem ser elementos duradouros de uma plantação.

Alguns bolbos verdadeiros (não os cormos e os tubérculos) são ainda relativamente tolerantes a perturbações. Assim, se alguns forem desenterrados acidentalmente durante operações de manutenção, estes serão capazes de se reestabelecer facilmente após o transplante.

A tabela 10 indica uma lista de várias espécies e em que condições podem ser cultivadas com sucesso.

Por fim, a tabela 11 representa alguns resultados obtidos num trabalho de pesquisa levado a cabo por Noel Kingsbury da Universidade de Sheffield sobre a longevidade e o desempenho a longo prazo de várias espécies de herbáceas vivazes cultivadas frequentemente em Inglaterra. Um questionário, destinado a profissionais, foi utilizado para comparar valores atribuídos a cada espécie ou cultivar relativamente a vários parâmetros. Apesar de algumas espécies não serem cultivadas em Portugal, outras são bastante comuns, inclusive na cidade do Porto. Devido ao contexto diferente climático, é de prever que os resultados encontrados possam variar para algumas espécies se um estudo semelhante for elaborado no contexto português. Contudo, a tabela poderá fornecer algumas informações valiosas para profissionais no nosso país, uma vez que alguns valores são consistentes com o comportamento conhecido de algumas espécies como *Acanthus mollis*.

Tabela 10 Geófitas de vida longa que podem repetir a floração após o primeiro ano de plantação (adaptado de Oudolf & Kingsbury, 2005).

Geófitas	
<i>Allium</i> , a maioria das espécies menores	P
<i>A. hollandicum</i> , <i>A. sphaerocephalon</i> * e outras espécies semelhantes	R, P
<i>Anemone nemorosa</i> *	B
<i>Corydalis cava</i> *	B
<i>Crocus</i> sp.	A
<i>Cyclamen</i> sp.	A, F
<i>Eremurus</i> sp.	R
<i>Hyacinthoides hispanica</i> *	P, I
<i>H. non-scripta</i> *	P, A
<i>Leucojum</i> sp. (algumas sp.*)	P
<i>Lilium</i> sp., todas repetem a floração, mas as condições necessárias variam entre espécies; <i>L. martagon</i> *	P
<i>Muscari armeniacum</i>	R, P
<i>Narcissus</i> : a grande maioria das cultivares repete a floração; <i>N. cyclamineus</i> , <i>N. pseudonarcissus</i> **	G, A
<i>Scilla</i> sp. (várias sp.*)	P
<i>Tulipa</i> sp.; <i>T. sylvestris</i> *	R

B sombra parcial, condições de bosque necessárias

G pode naturalizar-se em relvados e prados baixos; pode propagar-se por autorressementeira

A irá autorressementear-se com frequência e propagar-se num subcoberto herbáceo esperso

P pode propagar-se por autorressementeira em algumas circunstâncias

R essencial sol e competição reduzida

F muitas espécies não são resistentes ao frio

I pode ter comportamento invasor

* espécie autóctone, espontânea em Portugal continental.

** endemismo ibérico

Tabela 11 Desempenho e longevidade de várias herbáceas vivazes. Os números entre parêntesis indicam o valor máximo possível (adaptado de Kingsbury, 2011, junho).

Taxon	Long. (4)	PV (7)	Comp (5)	VE (3)	PA (4)
<i>Acanthus mollis</i>	4.0	2.9	4.0	2.1	1.7
<i>Achillea</i> híbridos interespecíficos	2.6	1.9	2.3	2.0	1.0
<i>Achillea millefolium</i> cultivares	2.8	2.6	2.7	2.1	1.7
<i>Aconitum napellus</i> , e cultivares	3.9	2.6	3.3	2.2	1.4
<i>Alchemilla mollis</i>	3.9	2.6	3.9	2.4	3.5
<i>Anemone x hybrida</i>	3.7	2.7	3.6	1.7	1.3
<i>Aquilegia vulgaris</i> , e cultivares	2.6	1.4	3.0	2.1	3.6
<i>Brunnera macrophylla</i>	3.6	2.4	3.0	2.1	1.1
<i>B. macrophylla</i> , cultivares variegados	3.6	2.4	3.0	2.1	1.1
<i>Crocsmia</i> 'Lucifer'	3.9	2.8	3.5	2.1	1.5
<i>Crocsmia</i> , outros cultivares	3.4	2.4	2.8	1.9	1.2

<i>Echinacea purpurea</i>	2.4	1.5	2.0	2.0	1.5
<i>Echinops ritro</i> , e cultivares	3.6	2.4	3.3	2.1	1.6
<i>Filipendula rubra</i> , e cultivares	3.8	3.7	3.6	2.2	1.4
<i>Helleorus x hybridus</i>	3.8	1.8	3.1	1.8	2.9
<i>Heuchera</i> cultivares	2.9	2.0	2.9	2.3	1.2
<i>Hosta</i> , vários taxa	4.0	2.4	3.2	2.4	1.1
<i>Knautia macedonica</i> , e cultivares	3.0	1.8	2.8	2.2	2.1
<i>Kniphofia</i> , varios taxa	3.7	2.4	3.3	2.0	1.0
<i>Liriope muscari</i> , e cultivares	4.0	2.3	3.1	1.9	1.0
<i>Lythrum salicaria</i> , e cultivares	3.6	2.8	3.0	2.3	2.3
<i>Miscanthus sinensis</i> cultivares	4.0	2.6	3.5	2.1	1.1
<i>Monarda</i> híbridos	2.9	3.5	3.0	2.4	1.1
<i>Nepeta x faassenii</i> e cultivares	3.9	2.8	3.4	2.5	1.5
<i>Papaver orientale</i> , e cultivares	3.8	2.3	3.0	2.2	1.2
<i>Phlomis russeliana</i>	3.9	3.3	3.9	2.5	1.8
<i>Pulmonaria</i> , vários taxa	3.4	2.6	2.9	2.2	1.8
<i>Rudbeckia fulgida</i> , e cultivares	3.6	2.8	3.4	2.2	1.5
<i>Sedum</i> 'Herbsfreude'	3.9	2.4	3.3	2.3	1.4
<i>Sedum spectabile</i> , e cultivares	3.7	2.4	3.0	2.4	1.5
<i>Sedum telephium</i> , e cultivares	3.8	2.5	3.4	2.0	1.4
<i>Stipa gigantea</i>	3.8	2.5	3.4	2.0	1.4

Os cinco critérios e valores utilizados no questionário

Longevidade (Long, na tabela anterior)

- 1 período de vida muito curto, raramente mais que 3 anos
- 2 período de vida curto, 3-5 anos
- 3 período de vida médio, as plantas podem viver 5 anos ou mais, mas desaparecem imprevistamente
- 4 período de vida longo, as plantas aparentam sobreviver para sempre

Propagação vegetativa (PV na tabela anterior)

- 1 não se propaga, mantém-se no mesmo local
- 2 expande lentamente a toija
- 3 expande vigorosamente a toija
- 4 propaga-se ocasionalmente por estolhos
- 5 propaga-se vigorosa e extensivamente por estolhos
- 6 propagação descontínua, i.e. propaga-se para fora da planta mãe mas o crescimento mais velho (1-2 anos) morre
- 7 como em 6, mas mais vigorosamente

Competitividade (Comp. na tabela anterior)

- 1 muito facilmente excluída por plantas vizinhas ou infestantes
- 2 facilmente excluída, mas com capacidade de sobreviver alguma competição
- 3 moderadamente robusta, com capacidade de sobreviver competição
- 4 expande-se moderadamente, com capacidade de suprimir ou infiltrar plantas vizinhas ou resistir à invasão de infestantes
- 5 expande-se agressivamente, suprimindo ou infiltrando vigorosamente plantas vizinhas

Velocidade de estabelecimento (VE na tabela anterior)

- 1 lenta, dimensão aceitável da planta atingida em 3 ou mais anos após a plantação
- 2 moderada, dimensão aceitável da planta atingida em 2 anos após a plantação
- 3 rápida, dimensão aceitável da planta atingida no primeiro ano após a plantação

Propagação por autorressementeira (PA na tabela anterior)

- 1 nunca se autorressemeia
- 2 raramente se autorressemeia ou as plântulas raramente atingem a maturidade
- 3 autorressementeira moderada
- 4 autorressementeira extensiva, até incómoda

Vivazes e geófitas como subcoberto de árvores e arbustos

Gerir o subcoberto herbáceo a crescer conjuntamente com árvores e arbustos é um desafio comum em muitos jardins.

Árvores e arbustos que podem ser combinadas com herbáceas vivazes sem problemas de competição (Oudolf & Kingsbury, 1999; Oudolf & Kingsbury, 2005)

<i>Buddleja</i> sp. (invasora)	<i>Hamamelis</i> sp.	<i>Sorbus</i> sp.
<i>Cercis</i> sp.	<i>Hydrangea</i> sp.	<i>Spartium junceum</i>
<i>Cistus</i> sp.	<i>Paeonia</i> sp.	<i>Syringa</i> sp.
<i>Cornus</i> sp.	<i>Paulownia tomentosa</i>	<i>Tamarix</i> sp.
<i>Cotinus coggygria</i>	<i>Rhus</i> sp.	<i>Viburnum</i> sp.
<i>Cytisus</i> sp.	<i>Sambucus</i> sp.	

A lista anterior refere várias espécies que podem ser facilmente combinadas com herbáceas vivazes apresentando um risco menor destas últimas virem a ser eliminadas por competição. Algumas das espécies listadas são árvores relativamente pequenas, como espécies de *Cornus* e *Sorbus*, criando assim pouca sombra à sua volta. Outras, como as espécies de *Tamarix*, possuem um crescimento leve, não competindo vigorosamente com o subcoberto. Por fim, muitas espécies podem ser geridas segundo um regime de talhadia baixa, como *Hydrangea* sp. e *Cotinus coggygria*, ou de cabeça, como *Paulownia tomentosa*.

Sobre o potencial do regime de talhadia baixa:

"The cyclical growth of wildflowers beneath traditionally managed coppice woodland, where trees are cut on a 20-year cycle, is an interesting model which should inspire us to consider the occasional ruthless cut back. Above all, however, the gardener needs to make use of the tolerance of many woodland-edge plants for varying and changing light levels" (Oudolf & Kingsbury 2005, p. 141).

Uma vez combinando vegetação lenhosa e herbáceas vivazes, Oudolf e Kingsbury (2005) referem duas abordagens relativamente à evolução da plantação a longo prazo:

- planejar a replantação quando a vegetação lenhosa atingir determinado porte e começar a criar problemas, ou seja, planejar a substituição do subcoberto inicial por espécies com maior tolerância à sombra e à competição.
- utilizar uma mistura diversa de vivazes adaptáveis de maneira a que, se as condições de stress se agravarem, as melhor adaptadas tenham hipótese de se propagarem; ainda assim, pode ser feita alguma plantação adicional de plantas mais tolerantes à sombra e à seca.

No segundo caso, o projetista deverá considerar todas as categorias seguintes na seleção de espécies:

- **Geófitas** - Muitas espécies estão bem adaptadas aos nichos existentes na sombra de árvores caducifólias (*Crocus* sp., *Galanthus* sp., *Narcissus* sp., entre outras). A maior desvantagem destas espécies é a sua tendência a propagarem-se apenas vegetativamente, formando toixas muito lentamente. *Ranunculus ficaria* é uma exceção, propagando-se também por autorressementeira. Esta espécie existe espontânea do norte ao sul de Portugal.

- **Fetos** - A maioria necessita de sombra e solos permanentemente húmidos. Contudo existem algumas exceções, como *Polystichum setiferum*.

- **Herbáceas que se autopropagam** - Várias vivazes são úteis nestes ambientes pela sua capacidade de reagirem à alteração de recursos disponíveis. Oudolf e Kingsbury (2005) referem *Brunnera macrophylla*, *Hosta* sp., muitas espécies de *Geranium* e *Lamium* como todas tendo capacidade de se autopropagarem vegetativamente. Outras, como *Digitalis* sp., disseminam-se por semente, sendo ainda mais eficazes a adaptarem-se a alterações.

pioneiras					persistentes
a maioria de vida curta	vida razoavelmente longa	vida longa	vida longa enquanto touças		lenta a estabelecer-se
	propagação vegetativa muito limitada	propaga-se vegetativamente	geralmente propaga-se vegetativamente		algumas formam touças lentamente
autorressemeia facilmente	autorressemeia facilmente	autorressementeira limitada	autorressementeira rara		autorressementeira rara
<i>Digitalis purpurea</i>	<i>Aquilegia vulgaris</i>	<i>Geranium</i> sp.	<i>Bergenia</i> sp.		<i>Aconitum</i> sp.
	<i>Helleborus foetidus</i>	<i>Helleborus orientalis</i>	<i>Hosta</i> sp.		<i>Polygonatum</i> sp.
		<i>Lamium</i> sp.	<i>Pulmonaria</i> sp.		

Figura 29 Gradiente entre espécies pioneiras e espécies persistentes do sobcoberto (adaptado de Oudolf & Kingsbury, 2005).

- **Espécies da orla de bosques** - Existem muitas espécies que prosperam em condições de orla, tolerando uma grande variedade de condições. Dentro destas, as plantas que se propagam por autorressementeira tendem a ser pioneiras, colonizando nichos disponíveis por várias gerações até serem excluídas por plantas com um período de vida maior. Outras são muito mais lentas a estabelecer-se e são antes valorizadas pela sua longevidade (Oudolf & Kingsbury, 2005). A figura 29 mostra um gradiente entre

espécies pioneiras quase efémeras e outras mais persistentes. Uma plantação adaptável deverá ter todo o tipo de elementos. Dentro das espécies referidas na figura 29, pelo menos *Digitalis purpurea*, *Aquilegia vulgaris*, *Helleborus foetidus*, *Lunaria rediviva*, *Geranium* sp., *Lamium* sp., *Pulmonaria* sp., *Aconitum* sp. e *Polygonatum* sp. ocorrem espontâneas em Portugal Continental (ver <http://www.flora-on.pt>).

Plantas para subcoberto de árvores e arbustos (adaptado de Oudolf & Kingsbury, 2005):

- 1 plantas do sub-bosque, necessitando solo rico em húmus; não toleram a exposição solar, entrando em dessecação
 - 2 espécies de orla de bosques, toleram alguma exposição solar de algum sol; não toleram sombra profunda ou competição ao nível das raízes
 - 3 espécies resistentes, capazes de tolerar sombra profunda até certo ponto e competição ao nível das raízes
- * autóctone, espontânea em Portugal continental

Herbáceas vivazes

Acanthus mollis 2-3
Aconitum sp., *A. napellus** 2
Anemone x hybrida 2
Asarum europaeum 1
Brunnera macrophylla 2
Convallaria sp. 1
Digitalis sp. (várias sp.*) 2
Geranium macrorrhizum, *G. sanguineum** 2-3
*Helleborus foetidus** 2-3
H. orientalis 2
Heuchera sp. 1-2
Hosta sp. 2
Lamium sp. (*Lamium maculatum**) 2-3
Liriope muscari 1-2
Pulmonaria sp. 1-2
*Stachys officinalis** 2
Vinca sp.* 3

Fetos

Todas as espécies 1, exceto:
*Polystichum setiferum** 2-3

Gramíneas, Juncáceas e Ciperáceas

Carex sp. (várias sp.*) 2-3
*Deschampsia cespitosa** 3
Hakonechloa macra 2
Luzula sp., *L. sylvatica** 3
*Molinia caerulea** 2

Bolbos e geófitas

Allium moly, *A. ursinum** 3
*Anemone nemorosa** 1
*Corydalis cava** 1
Cyclamen sp. 3

Virtualmente todos os bolbos pequenos exceto as espécies os géneros *Tulipa* e as espécies maiores de *Allium* 2

Herbáceas vivazes e fetos robustos e de vida longa - Estas espécies são úteis para espaços públicos e jardins com baixa-média manutenção (adaptado de Oudolf & Kingsbury 2005):

<i>Acanthus</i> sp.	<i>Papaver orientale</i>	responsáveis pela
<i>Aconitum</i> sp.	<i>Perovskia atriplicifolia</i>	manutenção:
<i>Anemone x hybrida</i>	<i>Phlomis russeliana</i> , P.	<i>Briza media</i>
<i>Aster novi-angliae</i>	<i>tuberosa</i>	<i>Calamagrostis</i> sp.
<i>Brunnera macrophylla</i>	<i>Polystichum</i> sp.	<i>Melica</i> sp.
<i>Dryopteris</i> sp.	<i>Rudbeckia</i> sp.	<i>Poa</i> sp.
<i>Echinacea</i> sp.	<i>Salvia nemorosa</i> , S. x	
<i>Echinops</i> sp.	<i>sylvestris</i>	Estas gramíneas são mais
<i>Eryngium</i> sp.	<i>Sanguisorba</i> sp.	mais distintivas ao olhar
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	<i>Sedum</i> sp.	inexperiente:
<i>Filipendula</i> sp.	<i>Solidago</i> sp.	<i>Carex</i> sp.
<i>Geranium sanguineum</i> , mais	<i>Stachys</i> sp.	<i>Deschampsia</i> sp.
todas as espécies com	<i>Veronica</i> sp.	<i>Festuca</i> sp.
mais de 30 cm de altura	<i>Veronicastrum</i> sp.	<i>Hakoneclhoa macra</i>
<i>Helenium</i> sp.		<i>Luzula</i> sp.
<i>Helleborus</i> sp.	Gramíneas robustas e	<i>Melinis nerviglumis</i>
<i>Hemerocallis</i> sp.	resilientes	<i>Miscanthus</i> sp.
<i>Inula</i> sp.	Estas espécies são robustas,	<i>Molinia caerulea</i> subsp. e
<i>Lythrum</i> sp.	mas até florirem são tão	cultivares
<i>Nepeta x faassenii</i> , N.	semelhantes a outras	<i>Nassella tenuissima</i>
<i>racemosa</i> 'Walker's Low'	gramíneas infestantes que	<i>Panicum</i> sp.
<i>Origanum laevigatum</i>	poderão criar equívocos entre	<i>Sesleria</i> sp.
<i>Osmunda</i> sp.	técnicos inexperientes	<i>Stipa</i> sp.
<i>Paeonia</i> sp.		

Anexo 3 O contexto espacial das comunidades vegetais desenhadas

Todos os jardins e outras áreas verdes possuem uma envolvente. As suas relações com a envolvente têm um papel crucial na identidade de um jardim. Esta relação é recíproca, ou seja, os jardins também têm um impacto naquilo que os rodeia. Nesta secção, reflete-se sobre alguns dos fatores que influenciam estas relações em espaço urbano. Discutir-se-á, também, o papel de vários elementos no enquadramento e contextualização de plantações herbáceas em jardins, nomeadamente relvados, bordaduras e caminhos.

Perceção de escala nos espaços verdes urbanos

Oudolf & Kingsbury (2005) enumeram fatores de escala que contribuem positivamente para o impacto de uma plantação:

- uma plantação que se relacione com a extensão (ou extensão aparente) de toda a área terá mais impacto;
- plantas de grande dimensão são mais prováveis de produzir impacto e melhorar a dimensão aparente de uma área;
- repetição e ritmo reforçam a escala, uma vez que criam uma consciência de toda a área ocupada pela plantação.

Por outro lado, outros fatores criam um reduzido impacto e perceção de escala:

- uma plantação insignificante no meio de uma grande área ou uma com um pano de fundo particularmente dramático;
- plantas de pequena dimensão, sobretudo se a área de plantação ou o local forem de grande dimensão;
- ausência de repetição.

Claramente, grandes áreas necessitam de grandes plantações. O custo do material de vegetal e os níveis de manutenção associados a plantações herbáceas convencionais costumam excluir qualquer hipótese de criar plantações de grandes dimensões. Contudo, plantações naturalistas, se corretamente desenhadas, podem ser bastante apelativas, ou pelo menos respeitáveis, com níveis mais baixos de manutenção. No entanto, é fundamental reforçar a ideia de que: "In urban areas, as a rule urban

dweller often seem to prefer more managed plantings, or a form of nature which is more decorative than many of the native-based plantings" (Oudolf & Kingsbury, 2005, p. 62). James Hitchmough (<http://www.landscape.dept.shef.ac.uk/james/>), académico da Universidade de Sheffield, tem vindo a desenvolver um trabalho de investigação interessante nesta área. O seu conceito de 'enhanced nature' consiste em desenvolver misturas de sementes de espécies de herbáceas vivazes, utilizando tanto espécies autóctones como exóticas, que possibilitam maneiras rentáveis de criar e gerir áreas inspiradas em prados ou pradarias, com bastante aceitação pela generalidade do público. Por outro lado, Dunnett & Hitchmough (2004) referem uma importante vantagem adicional da vegetação herbácea naturalista:

"(...) its capacity to act as a unifying element with disparate surroundings. With conventional planting the eye reads individual groups or blocks of plants, and unless these are repeated many times the vegetation has a clear grain or direction, often looking more comfortable from one side than another. This is problematic when the surroundings are complex and cluttered, as is the case in many urban settings. By comparison, naturalistic herbaceous vegetation reads as a continuous sheet, from which different species emerge to flower as the sheet grows taller, but without obvious directional grain" (p. 172).

Contudo, este tipo de vegetação é mais dramática quando usada numa escala relativamente grande, i.e. blocos maiores que 100 m². "This is most likely to be economically possible when created by sowing, or a combination of sowing and planting" (*idem*, p. 174).

Relativamente à perceção de escala em parques e jardins urbanos, Oudolf e Kingsbury (2005) argumentam que estes espaços:

"can be made to seem larger by putting in more levels of experience - more things to look at, more levels of complexity to engage the eye. At its simplest, a meadow looks larger than mown grass, and a garden with borders, shrubs and hedges looks larger than a meadow. As complexity increases, so does the level of attention and engagement needed to comprehend it, and so it seems larger" (p. 62).

Por outro lado, denunciam um problema comum nos espaços verdes urbanos:

"Large spaces of mown grass punctuated only by the odd tree are all too easily dominated by a few people, especially if they are playing a noisy game of football. Such spaces need differentiating to create intimate areas that feel separate from the whole, allowing multiple activities to take place - but not *too* separate, and certainly not secluded, as urban dwellers inevitably feel threatened by enclosing vegetation" (p. 62).

Tradicionalmente, utilizar-se-iam maciços de grandes arbustos para resolver este problema, mas atualmente tal tem sido evitado por questões de segurança pública e por estes criarem potenciais nichos propícios a atividades ilícitas. Aqui, a utilização de herbáceas vivazes e gramíneas robustas pode oferecer uma clara vantagem, uma vez que algumas espécies, como por exemplo *Calamagrostis x acutiflora* 'Karl Foerster', *Foeniculum vulgare*, entre outras, podem ser usadas para criar cortinas de vegetação

transparentes, criando separação e intimidade em espaços exteriores sem obstruir totalmente as vistas.

Contexto e enquadramento de plantações herbáceas naturalistas

Qualquer plantação não existe por si só num jardim, estando relacionada em termos de desenho com outros elementos estruturantes do espaço.

Relvados

"Traditional European garden practice has tended to make the lawn the most visually dominant element. (...) As European garden style influenced the development of gardens in other countries (...) at a great cost, as people try to make a garden feature that is perfect for the cool, moist weather of north-west Europe work in completely different climates. Environmental costs: fuel used by lawnmowers, their emissions, the fertilizers, herbicides and pesticides applied to keep them in perfect condition, and the enormous amount of irrigation to keep them green" (Oudolf & Kingsbury, 2005, pp. 66-67).

É desta forma que os autores anteriormente citados sumarizam vários problemas relacionados com a aplicação de relvados de grandes dimensões em espaços verdes. Grande parte da bibliografia consultada reconhece a necessidade e importância dos relvados em parques e jardins urbanos, mas questionam a sua importância na esfera da arquitetura paisagista e da jardinagem em muitos países (Darke, 2007; Greenlee, 2009; Hitchmough & Fieldhouse, 2004; King, 2011; Oudolf & Kingsbury, 2005). Questionar o uso extensivo de relvados torna-se ainda mais relevante em países de clima mediterrânico como Portugal, com um verão quente e seco e onde, consequentemente, são necessárias quantidades de rega substancialmente substanciais para manter áreas relvadas. Dunnnett e Hitchmough (2004) argumentam sobre o potencial da substituição de grandes áreas relvadas em espaço urbano por vegetação herbácea naturalista:

"the greatest range of opportunities for its use are probably associated with the refurbishment of twentieth-century public parks, which are often dominated by large expanses of mown grass that do not have a well-defined aesthetic or functional role" (p. 174).

Oudolf e Kingsbury (2005) citam o exemplo de alguns parques alemães, onde áreas extensivas de herbáceas vivazes podem ser exploradas através de um sistema de caminhos estreitos, com áreas de relvado bem distinguidas fisicamente:

"To someone on a path within the perennial plantings, the plants can become all-encompassing, but the viewer standing outside the plantings, on the lawn, sees another aspect - a distinct fringe of growth which becomes progressively denser through the year as the herbaceous plants grow" (p.67).

Os autores concluem afirmando que: "Instead of using the lawn grass as a matrix, use it for a purpose, so that it flows between areas planted with perennials, ornamental grasses, ground-covering plants, shrubs or native plants" (p. 67).



Figura 30 No Giardino delle Vergini, em Veneza, Piet Oudolf utiliza o relvado como um elemento minimalista contrastando com a complexidade das bordaduras de herbáceas adjacentes. Por outro lado, o relvado serve simultaneamente como espaço de recreio ativo e passivo para os visitantes. In: www.landzine.com

Por fim, em alguns casos, áreas relvadas e regadas podem ser importantes para constituir corta fogos em torno de áreas extensas de vegetação herbácea naturalista, algo especialmente importante em zonas de clima mediterrânico (Greenlee, 2009).

Bordaduras

O desenho de vegetação herbácea naturalista em espaços contemporâneos exige refletir sobre o modo como tradicionalmente se usam as plantas herbáceas nos jardins. Vários autores da bibliografia consultada questionam o formato da bordadura linear tradicional enquanto paradigma do cultivo de herbáceas vivazes em jardins (Chatto, 2000; Darke, 2007; Greenlee, 2009; King, 2011; Ogden & Ogden, 2008; Oudolf & Kingsbury, 2005; Robinson & Darke, 2009; Thompson, 2007; Wiley, 2004). O projeto de vegetação contemporâneo radicalmente estende a bordadura, de modo que já não seja um elemento linear, que se agarre aos limites do jardim ou que forme um mero pano de fundo. As plantações naturalistas devem constituir espaços onde seja possível o visitante *entrar* - grandes massas atravessadas por vários caminhos, proporcionando aos utilizadores uma experiência completamente diferente, semelhante à sensação de entrar num prado ou numa pradaria, possibilitando assim uma grande variedade de ângulos e

distâncias das quais as plantas podem ser apreciadas. Oudolf e Kingsbury (2005) descrevem a potencial experiência sensorial que estas plantações podem oferecer:

"(...) when people are encouraged to walk *through* there is an invitation to an intimate involvement with the planting, the opportunity for a more deeply emotional experience; the plants look taller, possibly even overwhelming, and perhaps our journey is longer, as we stop more often and look more closely. Such a journey can be seen as therapeutic, a walking meditation among a stylized and artistically rendered version of nature" (p. 73).

Uma maneira de adaptar plantações existentes a este novo conceito consiste simplesmente em alargar bordaduras existentes, expandindo-as. Um caminho curvo pode, por exemplo, ser criado entre a bordadura original e a sua extensão.

Caminhos

Como dimensões aconselhadas para caminhos em parques e jardins públicos, aconselha-se um mínimo de 1.2-1.8 m de largura. É possível criar caminhos mais estreitos (com uma largura mínima aconselhável de 0.6-1.0 m, consoante a altura que vegetação herbácea possa atingir) desde que seja claro



Figura 31 Caminhos atravessando uma plantação naturalista de herbáceas vivazes. Piet Oudolf em Skaerholmen, Suécia. In: www.oudolf.com

o seu estatuto secundário. Oudolf e Kingsbury (2005), citando a experiência dos parques alemães, argumentam que esta hierarquia funciona bem:

- caminhos largos que unem vários espaços são atravessados pela maioria dos utilizadores que querem utilizar as plantações dos parques como localização para interações sociais;
- caminhos estreitos formam uma rede secundária de percursos sinuosos entre as plantações, sendo normalmente utilizados apenas por pessoas mais interessadas na flora e na fauna dos parques ou por aquelas que simplesmente pretendem estar sozinhas.

"The trick performed by their winding course is that it makes it difficult to see where they lead (or even that they exist) for more than a few paces forwards or backwards - the paths disappear behind vegetation. The illusion is thus created that the planting is a solid mass, with something of the feeling that one is in a wildflower meadow and, above all, *that there are no other paths* in this dream-like version of nature" (p. 79).

Como regra, aconselha-se que cada 2-3 metros de plantação sejam atravessados por um caminho. Isto é igualmente importante por questões de manutenção (Oudolf & Kingsbury, 2005).

Anexo 4 Princípios de ordenamento e disposição em plantações herbáceas

O desenho contemporâneo de vegetação herbácea naturalista aborda o efeito das plantações como um todo, ao invés das práticas hortícolas tradicionais, onde cada planta ou cada bloco monoespecífico são tratados individualmente. Neste capítulo olha-se para alguns princípios sobre como a vegetação herbácea pode ser combinada de modo a criar plantações harmoniosas.

Modos de combinar plantas

Combinar plantas vizinhas

A maneira tradicional de criar combinações de plantas pretende juntar sempre espécies ou variedades que funcionem bem lado a lado, normalmente com base em criar um grande interesse visual, normalmente através do contraste. Este princípio pode funcionar numa escala pequena, mas em escalas maiores pode tornar-se visualmente exaustivo.

Combinar para um efeito geral

Combinar plantas com efeito geral da plantação em mente pode basear-se em duas abordagens: a) enfatizar uma harmonia geral (de cor ou forma por exemplo) ou b) criar contraste subtil entre formas claramente articuladas. Combinar para atingir um determinado efeito geral torna-se mais apropriado para grandes plantações, onde existe a tendência do observador captar a imagem da plantação como um todo.

Misturas (*intermingled combinations*)

Esta abordagem relativamente recente pretende trabalhar tanto ao macro nível da plantação, de modo a criar um efeito geral apelativo, como ao micro nível, ou seja, proporcionando pormenores interessantes. Como tal, apenas um número restrito de espécies ou variedades é usado e indivíduos, ou pequenos grupos, são intercalados por toda a área de plantação, criando assim um só bloco de vegetação que é lido como um todo.

Desenhar vegetação com preposições

Oudolf e Kingsbury (2005) apresentam uma abordagem interessante que consiste em analisar os diferentes pontos de vista através dos quais uma plantação pode ser

observada. Estes ângulos, descritos através de preposições, são cruciais para perceber quais as experiências sensoriais que a plantação poderá proporcionar aos observadores.

Tabela 12 Projetar com preposições (adaptado de Oudolf & Kingsbury, 2005).

Ângulos de observação	Qualidades e efeitos visuais	Plantas
De cima para baixo	- Formas arrojadas, grupos grandes, padrões	Folhas arrojadas, espécies que funcionam bem em grupos, flores de cores vivas, folhagem colorida
Sobre	- Bom para apreciar diferenças de altura, repetição, ritmo e profundidade	Gramíneas, herbáceas com flores e texturas finas, plantas em grupos e <i>drifts</i> ²³ de vários tamanhos, plantações mais baixas, subarbustos em forma de cúpula
Para cima	- Bom apreciar plantas em contra luz, cria-se a sensação de se estar assoberbado, enfatiza o tamanho de plantas altas - massas arrojadas, texturas	- Gramíneas, herbáceas "transparentes" ou com uma estrutura aberta quando em floração, folhagem arrojada que pode ser iluminada em contra luz, herbáceas vivazes mais altas, bambus com colmos ornamentais - herbáceas vivazes cujas partes inferiores devam ser ocultas por plantas mais baixas, cores vivas, folhagem arrojada e colorida, fetos
Através de	Folhagem de textura fina, plantações com uma estrutura aberta	Herbáceas vivazes "transparentes", herbáceas vivazes e gramíneas mais altas
Ao longo de	Plantas que tombam, ritmo e repetição de forma e de cor - sobretudo para plantas estruturantes, percepção de narrativa	Folhas arrojadas, gramíneas (para ritmo), blocos de cor

²³ O termo inglês *drift* possui vários significados. Contudo, em termos de vegetação, é usado habitualmente para descrever uma variação gradual, numa determinada direção, da disposição de indivíduos de uma determinada espécie ao longo de uma comunidade vegetal, criando padrões de dispersão semelhante a ondas (Drift, 2009). Não foi encontrada pelo autor uma tradução equivalente em português, pelo que se manteve aqui o termo anglossaxónico.



Figura 32 Plantação naturalista de espécies de prados húmidos de montanha da África do Sul projetada por James Hitchmough e Sarah Price para os 2012 Gardens do Parque Olímpico de Londres. A plantação em taludes permite aos visitantes terem perspetivas diferentes das plantas. In Olympic Delivery Authority, 2012.

Por exemplo, um jardim pensado para ser observado de um ponto mais alto (através de um edifício por exemplo, ou de uma cota mais elevada dentro do próprio jardim como o topo de um morro) deverá apresentar texturas arrojadas para criar impacto. Isso pode ser conseguido utilizando por exemplo pequenas plantas em grandes grupos ou plantas com folhas arrojadas. Uma restrição no número de espécies escolhidas também facilitará a criação de uma imagem forte e coerente.

Taludes plantados permitem ao observador ver *através* de e *sobre* áreas mais distantes da plantação, enquanto áreas mais próximas são normalmente observadas de *cima* para *baixo*.

Por outro lado, espécies herbáceas mais altas são eficazes em taludes onde a tendência será olhar para *cima*, acentuando o seu tamanho. Estas espécies também funcionam quando vistas de uma distância até 15 metros ou então como um elemento de destaque cercado por plantas mais baixas.

Por fim, muitas áreas de vegetação herbácea podem ser apreciadas olhando *sobre* e de *dentro* da plantação achessem (Oudolf & Kingsbury, 2005).

Plantas para serem vistas de cima para baixo:

baixo:

Asarum sp.
Aster dumosus híbridos
Calamintha nepeta
Carex (maioria)
Fetos (maioria)
Geranium sp.
Heuchera sp.
Hosta sp.
Lamium sp.
Luzula sp.
Nepeta sp.
Pulmonaria sp.
Salvia nemorosa, *S. x superba*
Sesleria sp.
Vinca minor

Plantas para olhar sobre uma plantação:

Achillea sp.

Agastache sp.
Deschampsia sp.
Echinacea sp.
Molinia caerulea
Pennisetum sp.
Perovskia atriplicifolia
Sedum sp.
Sporobolus heterolpesis
Stachys sp.
Veronica longifolia

Plantas para serem vistas de baixo para cima

cima

bambús
Eupatorium purpureum subsp.
maculatum
Foeniculum vulgare
Helianthus sp.
Inula magnifica
Miscanthus sinensis
 (variedades mais altas)

Molinia caerulea (cultivares mais altos)

Plantas

'transparentes', i.e. é possível ver através delas

Anemone x hybrida
Asparagus sp.
Crambe cordifolia
Deschampsia cespitosa
Foeniculum vulgare
Gaura lindheimeri
Molinia caerulea subsp.
arundinacea
Origanum laevigatum
Sanguisorba officinalis
Sporobolus heterolepsis
Stipa gigantea
Verbena bonariensis
Veronicastrum virginicum

Complexidade e diversidade

A complexidade constitui um aspeto visual da paisagem muito valorizado. A riqueza visual proporciona estimulação e entusiasmo. Porém, o excesso de complexidade, associado à falta de coerência, pode tornar-se confuso e desorientador. A coerência, por sua vez, relaciona-se com a facilidade em ler e compreender algo. A complexidade apenas pode ser apreciada quando um padrão complexo apresenta coerência. Contudo, tal como todas as questões de estética, a perceção do equilíbrio entre coerência e complexidade é muito subjetiva e intimamente ligada com questões culturais, com a moda e com o gosto pessoal de cada indivíduo.

Oudolf e Kingsbury (2005) referem quais os fatores responsáveis pelo nível de coerência e complexidade numa plantação:

- o número de espécies ou variedades de plantas - utilizar um número menor geralmente torna uma plantação mais coerente;
- a dimensão dos grupos de plantas usadas.

Grupos *versus* misturas

Agrupar indivíduos formando grandes blocos monoespecíficos é uma prática de plantação comum ao longo da história da arte dos jardins. Esta abordagem tem sido por vezes usada tão extensivamente criando espaços verdes e, consequentemente, paisagens enfadonhas.

Por outro lado, a mistura de indivíduos de espécies diferentes ocorre naturalmente em comunidades vegetais espontâneas, mas tem sido quase sempre evitada na arte dos jardins. Oudolf e Kingsbury (2005) argumentam ser uma boa maneira de estabelecer unidade visual num espaço: "it makes it easier to scatter key plants around the garden and so establish a strong overall theme" (p. 90). Não obstante, a conceção de misturas exige um bom conhecimento de horticultura, uma vez que as diferentes variedades ou espécies escolhidas terão que ter um regime de manutenção idêntico e possuir uma capacidade competitiva semelhante. Por exemplo, uma espécie de crescimento lento nunca deverá ser plantada juntamente com uma espécie de crescimento vigoroso. "The best way to be reasonably confident that plants have some chance of compatibility is to select species from similar environments" (*idem*, p. 95). A tabela no **Anexo 10** e as diversas listas fornecidas ao longo deste trabalho podem constituir um suporte útil à elaboração deste tipo de misturas.



Figura 33 Justaposição de linguagens: talhadia de cabeça em *Tilia* sp. (tília), arte topiária com *Taxus baccata* (teixo) e uma plantação naturalista de herbáceas. In: www.danpearson.com

Em espaço urbano, este tipo de combinações realça e contrasta positivamente com estruturas construídas. Num parque ou grande jardim público, a repetição de blocos de pelo menos 3 metros de largura é uma maneira eficaz de criar impacto visual, "but the

larger the landscape, the larger the blocks need to be" (*idem*, p. 94). A aplicação de misturas

como um só bloco de plantação apresenta também vantagens práticas, desde a facilitar a leitura do plano de plantação durante a sua instalação a permitir uma manutenção mais extensiva de grandes áreas.

As misturas podem ser feitos segundo vários níveis de complexidade. De todos, o mais coerente em termos de legibilidade por parte do público e, conscientemente mais

artístico, consiste na combinação de apenas duas ou três variedades escolhidas pelo seu grande impacto visual. As possibilidades que estas abordagens oferecem ao projetista são de facto bastante vastas.

Por fim, alternar blocos de misturas com blocos de monocultura é também uma maneira de criar um forte impacto visual, uma vez que se torna claro que as misturas são intencionais e não meramente aleatórias ou acidentas. Uma das maneiras mais eficazes de conseguir este efeito consiste na justaposição de uma mistura com plantas lenhosas, sobretudo se estas últimas forem podadas em formas geométricas - *Abelia x grandiflora*, *Buxus sempervirens*, *Carpinus betulus*, *Euonymus* sp., *Ilex aquifolium*, *Laurus nobilis*, *Ligustrum* sp., *Prunus lusitanica*, *Taxus baccata*, *Teucrium fruticans*, são apenas alguns exemplos. Algumas árvores possuem por si só uma forma que contrasta eficazmente com misturas, como por exemplo *Cupressus sempervirens* com o seu hábito colunar.

Minimalismo

Oudolf e Kingsbury (2005) analisam o minimalismo enquanto um importante elemento do desenho: "Gardens full of complexity are highly stimulating environments - it is all too easy to experience visual and mental overload. Public spaces, in particular, need to offer options between high and low levels of emotional experience" (p. 96).

Misturas de plantação altamente complexas podem parecer a ideia exatamente antagónica do minimalismo, mas, se a escala do espaço for grande o suficiente, as componentes não se distinguem tão facilmente entre si, sendo então lidas como um todo pelo olho humano.



Figura 34 Sebe talhada de buxo em contraste com plantações herbáceas naturalistas nos 2012 Gardens, Londres. In: www.nigeldunnett.info

Por outro lado, sebes talhadas podem também constituir um elemento minimalista de contraste com uma plantação complexa de herbáceas vivazes. A repetição de sebes ao longo de um jardim pode ainda oferecer continuidade e, consequentemente, coerência. As espécies de arbustos atrás mencionadas são igualmente eficazes se utilizadas desta maneira.

Por outro lado, a plantação de maciços monoespecíficos de gramíneas ou de outras graminóides (*Luzula* sp., *Carex* sp.) podem também constituir elementos minimalistas. A maioria das espécies são de folha perene, podendo enquadrar continuamente uma plantação durante todo o ano. Outro exemplo é o "rio" de salva (com cultivares de *Salvia nemorosa* e *Salvia x sylvestris*), um elemento utilizado por Piet Oudolf no Dream Park em Enköping, na Suécia, e repetido no Lurie Garden em Chicago. Em áreas sombrias, outras espécies podem ser igualmente utilizadas para criar blocos monoespecíficos de vegetação baixa como por exemplo: *Vinca minor*, *Hedera helix*, *Ophiopogon japonicus* e *Liriope muscari*.



Figura 35 O rio de cultivares de *Salvia nemorosa* e *Salvia x sylvestris* no Lurie Garden, Chicago. In: www.oudolf.com

Anexo 5 Aspetos práticos e manutenção

Preparação do solo

Várias obras da bibliografia consultada questionam alguns juízos da jardinagem convencional. O "melhoramento" do solo através da adição de turfa, material e nutrientes, é particularmente questionado se será sempre necessário (Chatto, 1998; Greenlee, 2009; Oudolf & Kingsbury, 2005). Certas práticas hortícolas tradicionais ignoram completamente a ecologia de muitas espécies ornamentais:

"Many ornamental plants do not need high nutrient levels to thrive, and there is a danger that an oversupply will only encourage the growth of any aggressive weed seedlings which happen to establish themselves. The focus in contemporary planting design on choosing plants for the environmental conditions prevailing at the site recognizes that many highly ornamental plants actually do well on poor soils" (Oudolf & Kingsbury, 2005, pp. 145-146).²⁴

Por outro lado, Oudolf e Kingsbury (2005) referem uma vantagem adicional relativamente à plantação de herbáceas vivazes:

"Conventional wisdom also promotes the idea that soil needs extensive preparation by being broken up for planting to be successful. This is certainly true for woody plants, which are generally slower to establish than herbaceous perennials, but not, apparently, for perennials themselves. Most perennials grow extensive new root systems every year and are nothing like so slow to establish. In particular they are able to make new growth in unbroken soil more easily than woody plants. Even on clay soils (but *only* when well drained), it is possible to plant perennials with no soil preparation other than digging a planting hole, and when large swathes of planting are involved this can only be described as a boon. Rotovating and other mechanical cultivating techniques can create problems by damaging soil structure and bringing buried weed seed to the surface, so the only advantage of cultivating soil might be where it makes planting an easier and quicker task" (*idem*, p. 146).

Porém, a grande maioria da bibliografia consultada afirma que o passo mais importante ao nível da preparação do solo é a remoção do máximo possível das origens de plantas infestantes no solo. Vários autores descrevem detalhadamente possíveis estratégias a adotar, pelo que se aconselha a leitura atenta dessas obras (Chatto 2000; DiSabato-Aust, 2006; Greenlee, 2009; Oudolf & Kingsbury, 2005; Thompson, 2007).

Dimensão do material vegetal

Atualmente, os viveiros vendem plantas herbáceas em diversos formatos: em raiz nua, vasos, godés e recipientes. A aquisição de grandes plantas herbáceas em

²⁴ San Miguel (2008) afirma que deve ser proibida qualquer tipo de fertilização a maioria dos habitats do tipo 6220 (subestepes de gramíneas e anuais). Este tipo de medidas pode informar a gestão de comunidades herbáceas desenhadas semelhantes em espaço urbano.

recipientes ou vasos maiores é dispendiosa e não compensa em termos da velocidade de estabelecimento das plantas.

Para grandes projetos, ou para aqueles onde o material vegetal provem de diferentes viveiros, Oudolf e Kingsbury (2005) recomendam:

"(...) it is in practice more feasible to order plants in containers as they can be kept until everything is together and ready for planting - storing bare-roots plants is more tricky. Where cost is a major consideration, the propagation of plants by managers of the project themselves should be considered" (p. 150).

Implementação de projetos de vegetação

É aconselhável representar uma grelha no plano de vegetação e desenhar uma grelha correspondente no terreno utilizando uma corda ou fio. Deste modo, torna-se mais fácil delinear com um pulverizador de tinta em spray a forma de cada área de uma determinada mistura e/ou de certos elementos cuja posição rigorosa esteja representada no papel. Cada área deve ser então marcada com uma etiqueta indicando o número exato de plantas de cada espécie para serem aí colocadas. No caso de misturas de plantação aleatória, o projetista ou o empreiteiro (se o primeiro não estiver presente) deve decidir a disposição das plantas (Dunnett & Hitchmough, 2004; Greenlee, 2009; Oudolf & Kingsbury, 2005), tendo o cuidado de seguir as indicações fornecidas na memória descritiva e explicativa²⁵.

De um modo geral, ao plantar gramíneas e outras herbáceas vivazes, o colo da planta deve corresponder ao nível do solo. Contudo, em taludes ou situações propícias à secura, deve criar-se uma pequena depressão à volta do colo de cada planta de modo a captar água diretamente para as raízes (Greenlee, 2009).

Por fim, a plantação deve ser regada imediatamente após a plantação.

Planeamento da manutenção

É crucial considerar o nível potencial de manutenção de uma plantação ainda durante a fase de projeto, de modo a manter-se os valores do orçamento disponível. O projetista deverá ser conciso e saber de antemão que tipo de plantação será possível criar tendo em conta os recursos disponíveis para a futura manutenção. Se tal for possível, é importante o projetista comprometer-se a inspecionar a plantação durante os primeiros anos - enquanto a plantação estiver a estabelecer-se²⁶ - e, subsequentemente,

²⁵ Ver **Capítulo III**.

²⁶ Alguns autores afirmam que muitas espécies de gramíneas ornamentais, bem como a maioria de outras herbáceas vivazes originárias de prados e pradarias, demoram em média pelo menos três anos a estabelecerem-se (King, 2011; Kingsbury, 2009).

aconselhar quanto ao seu desenvolvimento. Oudolf e Kingsbury (2005) afirmam que isto deverá consistir em:

"(...) maintaining an agreed standard and keeping the planting static, or allowing it to develop, perhaps in ways that were not foreseen, but which are judged to be acceptable according to agreed aesthetic and functional criteria. The designer should plan to visit twice in the first year, and then to make annual visits, timed to take place in different seasons" (p. 150).

Gestão de processos ecológicos

A manutenção de muitas plantações ecológicas e naturalistas possui um caráter intermédio entre a manutenção extensiva e intensiva. Isto é, são permitidas e encorajadas alterações conduzidas por processos ecológicos dinâmicos, mas apenas até certo ponto. Por outro lado, apesar das intervenções para controlar as plantas individualmente serem muito menos frequentes do que numa bordadura de herbáceas convencional, estas ainda são praticadas, particularmente nas primeiras fases de estabelecimento da comunidade vegetal. Nestas situações, um dos papéis contínuos da manutenção consiste em manter o equilíbrio dentro da comunidade vegetal, de modo a que se mantenha uma harmonia estética e/ou ecológica entre as diversas espécies constituintes (Oudolf & Kingsbury, 2005).

Oudolf e Kingsbury (2005) referem algumas medidas possíveis relativamente à gestão de espécies de crescimento muito vigoroso. Estas medidas são apresentadas por ordem desde as mais às menos drásticas:

- remoção total dos indivíduos de determinada espécie;
- remoção de alguns indivíduos de modo a limitar a capacidade de distribuição futura;
- redução do tamanho das toixas;
- remoção de todas as plântulas;
- remoção da maioria das plântulas.

Vivazes que podem ser desbastadas para controlar o seu crescimento vigoroso (DiSabato-Aust, 2006):

Achillea millefolium

Fragaria sp.

Nepeta sp.

Ajuga reptans

Geranium sp.

Artemisia sp.

Monarda didyma

Por sua vez, para controlar as espécies vivazes de vida curta e as bienais que se autorressemeiem proliferamente, as suas inflorescências podem ser cortadas ou então

alguns indivíduos podem mesmo ser removidos após a floração para prevenir a formação e dispersão de semente. De acordo com Oudolf e Kingsbury (2005), o impacto da autorressementeira em grande escala numa plantação depende, em grande parte, das características estruturais das plantas:

- espécies com crescimento cespitoso forte (como *Geranium* sp.) podem ser problemáticas em apenas quantidades pequenas;
- espécies com folhas basais largas (como *Verbascum* sp.) podem ser problemáticas se autorressemearem em grande quantidade;
- espécies com crescimento vertical e pouca tendência a formar toixas (como *Aquilegia* sp.) podem frequentemente estabelecer grandes números sem se tornarem um problema;
- espécies baixas e boas coberturas do solo, ou aquelas que se desenvolvem rapidamente na primavera (respetivamente, *Ajuga reptans* e *Primula vulgaris*) raramente são um problema; aquelas que tendem a entrar em dormência estival (incluindo os exemplos dados anteriormente), não são de todo problemáticas.

Relativamente ainda à autorressementeira, existe um fenómeno interessante observado nas comunidades vegetais espontâneas:

"the appearance of large numbers of herbaceous perennial seedlings that do not develop into adults owing to the pressure of competition from established plants. Instead they form carpets of young plants, largely invisible beneath the foliage canopy of their elders. They seem to be able to survive like this for years, developing further only if a nearby vacancy allows competitive pressure to be reduced. Such situation is to be welcomed, as it shows the development of a strongly functioning ecology" (*idem*, p. 153).

Plantas que se autorressemeiam (DiSabato-Aust, 2006; Ogden & Ogden, 2008; Oudolf & Kingsbury 1999; Oudolf & Kingsbury 2005):

* vivazes de vida curta

! = bienal

<i>Achillea millefolium</i>	<i>Centranthus ruber</i> *	<i>Gaura lindheimeri</i>
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Coreopsis verticillata</i>	<i>Geranium macrorrhysum</i>
<i>Alcea</i> sp. !	<i>Digitalis</i> sp. !	<i>Geranium sanguineum</i>
<i>Alchemilla mollis</i>	<i>Dipsacus</i> sp. !	<i>Helleborus x hybridus</i>
<i>Aquilegia</i> híbridos *	<i>Echinacea purpurea</i>	<i>Lamium maculatum</i>
Apiaceae (Umbelliferae;	<i>Echinops ritro</i>	<i>Linaria purpurea</i> *
maioria das espécies) !	<i>Eryngium giganteum</i> *	<i>Lychnis coronaria</i> *
<i>Asclepias tuberosa</i>	<i>Eryngium planum</i>	<i>Lythrum salicaria</i>
<i>Aster novi-belgii</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Monarda dydima</i>
<i>Brunnera macrophylla</i>	<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Myosotis alpestris</i> *

<i>Oenothera</i> sp. (invasora)	<i>Salvia argentea</i> , <i>S. sclarea</i> !	<i>Verbascum</i> sp. !
<i>Onopordum acanthium</i>	<i>Rudbeckia fulgida</i> 'Goldstrum'	<i>Verbena</i> sp. !
<i>Pulmonaria saccharata</i>	<i>Soligado</i> 'Goldenmosa'	

Níveis de manutenção

Como já foi referido, o nível e os custos de manutenção devem ser definidos ainda em fase de projeto. Pouca investigação sistemática foi feita até ao momento sobre potenciais custos de manutenção. Oudolf e Kingsbury (2005), baseando-se no trabalho desenvolvido por Cassian Schmidt, gestor do jardim alemão Hermannshof, referem quatro níveis distintos de manutenção:

- mínima - essencialmente controlo de infestantes, corte ocasional, cortes mecânicos - *para plantações de grande escala e com pouco visibilidade, como em espaços públicos e jardins selvagens (wild gardens);*
- reduzida - inclui o corte e a remoção de crescimento herbáceo senescente - *para plantações de grande escala e com pouca visibilidade, como em espaços públicos e áreas exteriores de jardins privados;*
- completa - inclui estacaria, aplicação de mulch, aplicação de composto/estrume, controlo de espécies com crescimento vigoroso - *para plantações em espaços públicos de elevada visibilidade e jardins privados;*
- ideal - inclui trabalho cosmético como o corte de flores senescentes e a remoção imediata de plântulas de infestantes - *para jardins privados.*

O projetista, em diálogo com o cliente, deverá estabelecer um conjunto de objetivos, abordando qual deve ser o resultado final da plantação e como o regime de manutenção reúne uma série de critérios relacionados com os recursos (financeiros e de tempo) disponíveis, como a intensidade e a frequência de trabalhos. De seguida, o projetista deve elaborar um plano de manutenção para a equipa responsável pela futura gestão. Este plano não deve, contudo, constituir um conjunto rígido de medidas preestabelecidas. Se possível, o projetista em visitas periódicas deverá ser capaz de reformular algumas indicações e, quando necessário, dar formação à equipa de funcionários ou técnicos responsáveis pela manutenção (*idem*, pp. 155-156).

Oudolf e Kingsbury (2005) descrevem o pior cenário possível nestas situações:

"(...) the client may specify that only a very limited set of operations can be carried out, perhaps on more or less fixed dates every year, by relatively unskilled personnel, with virtually no opportunity for flexibility or direction by anyone with horticultural knowledge. (...) only minimal or at best reduced levels will be possible, and the ongoing development of the planting may be seriously compromised. When contractors are used and the planting is not

regularly maintained by the same personnel, its future is likely to be very insecure. The best a designer can do is to try to get those responsible for managing the planting to agree to an occasional advisory visit" (p. 156).

Infelizmente estas situações são bastante comuns em projetos para espaços públicos. Nestas condições, qualquer plantação para além da monocultura mais simples terá tendência a deteriorar-se com facilidade. Contudo, se forem selecionadas apenas espécies bastante robustas, a longevidade potencial de tais plantações pode ser surpreendente. A qualidade será inferior à de um jardim privado, mas isto não é necessariamente um problema em muitos espaços públicos. Em último caso, Oudolf e Kingsbury (2005) indicam ainda outra alternativa para grandes espaços públicos:

"(...) it may be accepted that perennial plantings have a lifespan of, say, between five and ten years, and that once they have become too weed-infested or overgrown they are removed and a replacement created nearby, the area of the original planting being returned to mown grass. The costs of doing this well still be much lower than the old-fashioned practice of annual bedding" (p. 156).

Manutenção e estratégias ecológicas

Para cada estratégia de sobrevivência apresentada no **Anexo 1**, Oudolf e Kingsbury (2005) apresentam estilos de plantação apropriados e algumas considerações importantes para a sua gestão:

Competidoras - incluir combinações de vivazes robustas para localizações com boa exposição solar ou ligeiramente ensombradas; plantações tipo pradaria e prado; plantações em solo húmido utilizando espécies com origem em comunidades espontâneas de zonas húmidas ou flora de ervas altas e orlas de bosque.

- Vivazes robustas e vigorosas, que variam entre tipos de desenvolvimento rápido (*Aster* sp., *Geranium* sp.) e lento, mas de vida longa (*Paeonia* sp., *Baptisia* sp.); muitas gramíneas de maior dimensão; arbustos.
- A estação principal tende a ser desde o início do verão até ao outono; bom aspeto no inverno frequentemente com infrutescências.
- O crescimento vegetal cobre rapidamente o solo durante a estação de crescimento, limitando assim as oportunidades para o crescimento de infestantes.
- Quantidades consideráveis de material herbáceo produzido que necessitará de ser removido e compostado ou então triturado e usado *in situ* como mulch.
- A competição entre espécies pode significar que será necessário algum desbaste para manter a diversidade.

- A plantação em blocos pode reduzir o nível de manutenção necessário para restringir o crescimento de espécies particularmente vigorosas.
- Manutenção baixa a moderada.

Tolerantes ao stress - incluir plantações de habitats secos; estepes; jardins de gravilha; urzais ou outras comunidades calcícolas; plantações mediterrânicas (derivadas de maquis, garriga ou chaparral); plantações marginais; plantações em sombra profunda.

- Plantas com grande longevidade, frequentemente de crescimento lento. Muitos bolbos e geófitas.
- Na maioria dos casos (com a exceção de plantações marginais em solos mais ricos em nutrientes) é produzido pouco material herbáceo.
- Vários tipos de stress limitam o crescimento de infestantes.
- Onde forem utilizados subarbustos, produz-se um tapete denso de vegetação que pode ser atrativo e necessitando apenas de muito baixa manutenção - para solos ácidos ou situações sazonalmente quentes e secas.
- A floração tende a ser desde a primavera até meados do verão.
- Muitas espécies de folha perene.
- Aplicação de mulch é frequentemente benéfica por razões estéticas e para retenção de humidade.
- Manutenção: baixa a muito baixa

Exemplo: Plantação de salva e milefólio para solos secos e pedregosos, incluindo os calcários. Funciona bem com um mulch mineral. Plantas incluídas podem ser cultivares ou híbridos de *Achillea filipendulina*, *Knautia macedonica*, *Lychnis coronaria*, *Salvia nemorosa*, *Sedum telephium* e *Verbascum densiflorum*. Em média, a manutenção requiere 11 minutos por ano por metro quadrado.

Ruderais - incluir anuais e outras plantações sazonais ou temporárias de grande impacto; bordaduras tradicionais com um grande número de plantas de vida curta.

- Plantas de rápido crescimento e vida curta. Frequentemente muito ornamentais.
- Plantações de bordaduras tradicionais que dependem de variedades altamente hibridizadas e visualmente intensas - anuais, bienais e vivazes híbridas.
- Para situações onde os recursos (água, nutrientes, luz) são abundantes.

- Geralmente níveis elevados de manutenção, uma vez que o solo deve ficar livre de infestantes; fertilização e rega são frequentemente necessárias para melhores resultados.
- Misturas de prados anuais estão cada vez mais disponíveis.
- Manutenção: geralmente elevada.

Principais operações de manutenção

A informação apresentada posteriormente não pretende constituir descrições exaustivas sobre as operações mencionadas, mas apenas abordar algumas considerações apropriadas a ter em conta com plantações herbáceas ecológicas e naturalistas e que, geralmente, não constam de especificações convencionais sobre a manutenção de vegetação herbácea ornamental.

Estacaria

Em espaços públicos é sensato evitar quaisquer plantas que necessitem de estacaria, nomeadamente espécies que se tornem bastante altas quando em floração, como *Aster novi-belgii*, *Rudbeckia* 'Herbstsonne' e *Galega* sp. Algumas plantas baixas apresentam igualmente tendência a cair, sobretudo em condições de elevada fertilidade e humidade do solo, como *Sedum* 'Autumn Joy'. A poda de verão (ver abaixo) pode ser uma solução para estas plantas (Hitchmough & Fieldhouse, 2004).

Poda de verão

DiSabato-Aust (2006) demonstra como é possível reduzir a altura a que algumas vivazes mais altas florescem, tornando-as mais fáceis de gerir, produzindo mais flores, desenvolvendo frequentemente um hábito mais ramificado e, assim, melhorando as características ornamentais da planta. Esta técnica funciona bem em climas continentais com verões quentes e húmidos, mas torna-se menos segura em climas onde a humidade durante a época estival não seja garantida ou nas situações em que o clima frio reduza a velocidade de crescimento durante o verão.

Contudo, a poda de verão pode ser uma prática viável em algumas espécies de floração precoce. Na lista do **Anexo 9** estão indicadas algumas espécies que reagem bem à poda de verão repetindo a floração. A desvantagem, porém, em cortar demasiadas plantas com este propósito é que tornará a plantação pouco atrativa durante grande parte do verão (Oudolf & Kingsbury, 2005).

Fertilização

De um modo geral, espécies provenientes de habitats secos não necessitam de fertilização e esta até pode ser prejudicial para as plantas.

Para plantas da pradaria e comunidades de ervas altas, se o solo a instalar a plantação for pobre em nutrientes, a medida mais importante a tomar é a incorporação de matéria orgânica. Deste modo, aumenta-se a quantidade de húmus no solo, o qual, por sua vez, irá reter nutrientes e humidade, tornando-os disponíveis para as plantas. Deve adicionar-se ao solo matéria orgânica bem compostada durante a plantação e anualmente como mulch. Nutrientes adicionais são mais eficazes e económicos se fornecidos sob a forma de fertilizantes de origem orgânica de libertação lenta.

Uma vez estabelecidas, as plantações podem ter nutrientes reciclados (ver em baixo **Corte**).

Por outro lado, em habitats seminaturais como prados e pradarias, a família das leguminosas (Fabaceae) tem um papel importante no aumento dos níveis de azoto no solo. É possível que estas plantas possam vir a ter um papel semelhante em plantações ornamentais, embora ainda não exista nenhuma investigação que o demonstre. Para plantações de pradaria, existem várias espécies de floração tardia interessantes - *Baptisia* sp., *Desmodium* sp. e *Thermopsis* sp. Para plantações de menor escala, tem igualmente vindo a surgir mais espécies ornamentais de trevos (*Trifolium*) e ervilheiras (*Lathyrus*) (Oudolf & Kingsbury, 2005).

Corte pósfloração

O corte de material herbáceo morto é a operação chave do final da estação. Não existe uma altura "certa" para o fazer e trata-se muito de uma decisão individual de cada jardineiro ou gestor. As infrutescências são um recurso importante para a fauna, tanto como alimento para as aves, como refúgio para invertebrados em hibernação. Ao contrário de juízos estéticos convencionais, as infrutescências de muitas herbáceas ornamentais podem ser extremamente belas.

Segundo Oudolf e Kingsbury (2005), o valor ornamental de um jardim de infrutescências depende parcialmente das espécies selecionadas e das condições meteorológicas:

- de um modo geral, as gramíneas são suficientemente resilientes para manter um bom aspeto até ao fim do inverno;
- poucas herbáceas vivazes complementam as gramíneas no fim do inverno, com várias a colapsar numa massa negra após a primeira geada;

- aguaceiros e ventos fortes, sobretudo quando combinados, são o principal fator de deterioração precoce de infrutescências;
- porém, um outono e inverno secos e calmos podem ter plantações cheias de infrutescências, tornando-se particularmente interessantes quando iluminadas pela luz baixa da manhã e da tarde.

Deste modo, o corte pode ser feito por fases: removendo-se primeiro o material que tenha de facto partido ou colapsado e deixando aqueles que mantenham uma boa estrutura até ao fim do inverno. Estes então deverão ser cortados antes dos primeiros bolbos de primavera emergirem (Oudolf & Kingsbury, 2005).

Por sua vez, o material cortado deve ser triturado e usado como mulch ou então compostado. Máquinas trituradoras são uma boa opção para lidar com os colmos rijos e ricos em sílica de grandes gramíneas como *Miscanthus sinensis*, mas facilmente entopem com caules finos e folhas molhadas. Em grandes parques e jardins urbanos, a maneira mais eficaz de lidar com o material herbáceo morto é utilizar roçadoras ou corta sebes. Se o material for cortado de cima para baixo, será triturado eficazmente e pode ser deixado como mulch *in situ*. No entanto, o resultado final pode apresentar um aspeto menos cuidado aos olhos de muitos utilizadores.

Herbáceas vivazes e subarbustos com infrutescências ornamentais duradouras e/ou com um "esqueleto" de inverno (Chatto, 2000; DiSabato-Aust, 2006; Ogden & Ogden, 2008; Oudolf & Kingsbury, 2005):

<i>Acanthus mollis</i>	<i>Echinacea</i> sp.	Poaceae (Graminae,
<i>Achillea</i> sp.	<i>Echinops</i> sp.	praticamente todas as
<i>Agastache</i> sp.	<i>Eryngium</i> sp.	espécies)
<i>Alchemilla mollis</i>	<i>Ferula communis</i>	<i>Pulsatilla vulgaris</i>
<i>Allium</i> sp.	<i>Filipendula</i> sp.	<i>Rudbeckia</i> sp.
<i>Anemone x hybrida</i>	<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Ruta graveolens</i>
<i>Angelica</i> sp.	<i>Helenium autumnale</i>	<i>Salvia</i> sp. (algumas)
<i>Arum italicum</i> sp.	<i>Liatris spicata</i>	<i>Sanguisorba officinalis</i>
<i>Asclepias tuberosa</i>	<i>Liriope muscari</i>	<i>Scabiosa</i> sp.
<i>Aster</i> sp.	<i>Lythrum</i> sp.	<i>Sedum</i> sp.
<i>Ballota</i> sp.	<i>Monarda</i> sp.	<i>Solidago</i> sp.
<i>Centranthus ruber</i>	<i>Origanum</i> sp.	<i>Stachys</i> sp.
<i>Coreopsis verticillata</i>	<i>Osmunda regalis</i>	<i>Verbascum</i> sp.
<i>Crambe</i> sp.	<i>Paeonia</i> sp.	<i>Verbena</i> sp.
<i>Crocsmia</i> sp.	<i>Papaver</i> sp.	<i>Veronica spicata</i>
<i>Cynara</i> sp.	<i>Perovskia atriplicifolia</i>	
<i>Digitalis</i> sp.	<i>Phlomis</i> sp.	

Aplicação de mulch

A aplicação de composto ou outro tipo de matéria orgânica em decomposição como mulch pode servir vários propósitos:

- adição de húmus e nutrientes ao solo;
- promoção de uma fauna do solo saudável;
- promoção de uma boa estrutura do solo;
- redução das perdas de humidade do solo;
- redução da germinação de sementes de infestantes (Oudolf & Kingsbury, 2005).

Contudo, é importante ter o cuidado de, ao aplicar o mulch, não abafar as plantas, sobretudo quando estas são pequenas e jovens (Greenlee, 2009).

Controlo de infestantes

Relativamente ao controlo de infestantes, Oudolf e Kingsbury (2005) referem diversas situações particularmente problemáticas:

- plantações jovens, onde as plantas desejadas são ainda pequenas e vulneráveis;
- climas de influência marítima com uma longa estação de crescimento, onde as infestantes locais têm a capacidade de crescer por períodos mais longos do que as vivazes que entram em dormência invernal;
- regiões que tenham problemas graves com espécies exóticas invasoras.

Por fim, Oudolf e Kingsbury (2005) enumeram várias técnicas de monda:

- *Sacha* - na primavera, antes da maioria das vivazes terem emergido, plântulas de infestantes são facilmente removidas, preferencialmente num dia seco de modo a que dessequem rapidamente.
- *Remoção manual* - após o início do verão, a canópia de vegetação herbácea deverá fechar - criando uma das melhores defesas contra a germinação de sementes de infestantes. A partir dessa fase, serão apenas infestantes altas que conseguem penetrar a canópia aquelas que poderão causar mais problemas. A sua remoção manual é o método mais eficaz de lidar com estas ervas, apesar de que é necessário ter cuidado para não causar danos enquanto se caminha pela plantação (embora, como discutido no **Anexo 3**, este risco possa ser reduzido pela criação de uma boa rede de caminhos).
- *Herbicidas* - Uma vez que a plantação esteja estabelecida e seja razoavelmente bem mantida, meios de controlo físico deverão ser suficientes. O uso de métodos químicos deve ser utilizado apenas como último recurso. Casos onde ele pode ser

justificável incluem aqueles onde exista uma grande dominância de infestantes difíceis de gerir devido a uma preparação do solo inadequada ou ao aparecimento de determinadas espécies problemáticas que, de alguma forma, conseguiram introduzir-se na plantação.

Rega

A maioria dos profissionais da bibliografia consultada exercem em climas com precipitação mais ou menos constante durante todo o ano. Deste modo, é fácil compreender a razão pela qual a maioria não inclui quaisquer considerações sobre a rega de plantações de herbáceas vivazes.

Greenlee (2009), com uma vasta experiência em criar plantações herbáceas no clima mediterrânico da Califórnia, afirma:

"Water can be applied by drip or overhead spray. Tall meadows can block sprinkler sprays, so heads may need to be elevated as the season progresses. Large area sprinklers may need to be positioned so their spray can arc up over tall grasses. It's best to work with trained irrigation specialists when designing a sprinkler system" (p. 260).

Por sua vez, a rega gota a gota é eficaz mas não é adequada para plantações com uma elevada densidade de plantação e naquelas com um forte caráter dinâmico onde a disposição das plantas será eventualmente alterada por processos ecológicos (Dunnett & Hitchmough, 2004; Greenlee, 2009).

A rega é especialmente importante na fase de estabelecimento da comunidade vegetal. Após esta fase, muitas espécies herbáceas, se adequadas às condições ecológicas do local, são extremamente resistentes mesmo durante longos períodos de seca. Nestes casos, a rega é importante enquanto medida adicional de segurança, uma vez que plantações herbáceas, particularmente aquelas dominadas por gramíneas, podem tornar-se extremamente inflamáveis. Greenlee (2009) afirma que uma rega uma vez por semana em plantações bem estabelecidas durante os meses secos do verão é suficiente para prevenir a ocorrência de incêndios. De qualquer forma, isto representa uma diferença significativa em relação à rega que é necessária para manter áreas de relvado. Contudo, investigação futura neste campo poderá vir a fornecer dados úteis para garantir o sucesso a médio-longo prazo deste tipo de plantações em espaço urbano.

Divisão

Espécies que necessitam de divisão regular são de valor questionável em espaço público. Em solos menos férteis, a necessidade de divisão frequente é reduzida significativamente devido a menores taxas de crescimento. Hitchmough e Fieldhouse

(2004) afirmam que isto é facilmente verificável em cultivares de *Achillea* (Hitchmough & Fieldhouse, 2004).

**Vivazes que requerem
divisão a cada 1-3
anos**

Achillea millefolium
Ajuga reptans
Aster novi-belgii
Centranthus ruber
Coreopsis verticillata
Crocsmia 'Lucifer'
Digitalis purpurea
Geum (híbridos)
Helenium autumnale
Heuchera micrantha 'Palace
Purple'
Hypericum calycinum
Iris sp.
Monarda dydima
Penstemon barbatus
Sisyrinchium striatum
Veronica spicata

**Vivazes que requerem
divisão a cada 4-5
anos**

Bergenia cordifolia
Hemerocallis sp.
Pulsatilla vulgaris

Lamium maculatum
Liatris spicata
Rudbeckia fulgida 'Goldstrum'
Rudbeckia nitida
'Herbstsonne'
Sanguisorba sp.
Solidago 'Goldenmosa'
Stachys byzantina

**Vivazes que requerem
divisão a cada 6-10
anos**

* = resente a perturbação
| = raízes lenhosas ou raiz
aprumada que tornam a
divisão difícil

Alchemilla mollis
Arum italicum
Asarum europaeum
Brunnera macrophylla
Echinacea purpurea
Echinops ritro * |
Filipendula ulmaria
Gaura lindheimeri
Geranium sp.
Kniphofia sp.

Nepeta sp.
Papaver orientale *
Pulmonaria saccharata
Ruta graveolens
Salvia nemorosa
Sedum spectabile
Sedum telephium 'Matrona'

**Vivazes que requerem
divisão a cada 10 anos
ou mais**

* = resente a perturbação
| = raízes lenhosas ou raiz
aprumada que tornam a
divisão difícil

Aconitum napellus *
Anemone x hybrida *
Aquilegia híbridos
Asclepias tuberosa * |
Eryngium planum * |
Helleborus sp.
Hosta sp.
Perovskia atriplicifolia
(DiSabato-Aust, 2006)

Anexo 6 Perceção dos seres humanos sobre a vegetação herbácea naturalista

Dunnett e Hitchmough (2004) justificam que a ideia de plantações ecológicas e naturalistas em espaço urbano é difícil de ser apreciada por muitas pessoas devido a duas polaridades. Por um lado, no início do século XXI, a maior parte da experiência da população urbana com vegetação naturalista ou naturalizada restringe-se a situações



Figura 36 Fotomontagens para estudar a percepção e preferências da população em relação à vegetação herbácea naturalista. In: <http://www.landscape.dept.shef.ac.uk/james/urbandwellers.html>

frequentemente associadas com o abandono e a decadência de determinados espaços. Por outro lado, a maior parte dos espaços verdes urbanos consistem em: "(...) parkland in the style of the English Landscape movement, combined with floral displays inspired by the Victorian gardenesque, a style as far removed from ecological planting design as it is possible to be" (Dunnett & Hitchmough, 2004, pp. 418-419). Na cidade do Porto existem vários exemplos que correspondem a esta descrição²⁷.

Segundo várias teorias de percepção da paisagem, existem duas explicações básicas para o modo como os seres humanos reagem à paisagem:

²⁷ Ver **Capítulo I**.

- os seres humanos possuem uma reação inata ou biológica em relação à paisagem;
- reações em relação à paisagem são, até certo ponto, adquiridas através de heranças culturais e do desenvolvimento pessoal.

Diferentes países e culturas têm tradições muito diferentes nos seus espaços verdes públicos. É digno de nota que, enquanto teóricos e profissionais como William Robinson no Reino Unido escreviam sobre como estabelecer plantações inspiradas em habitats naturais e seminaturais desde o final do século XIX, estas ideias parecem ter tido pouco impacto até hoje na Europa do Sul (Dunnett & Hitchmough, 2004).

Desde a década 60 do século XX que existe investigação sobre as preferências do público em relação a paisagens florestais naturalistas. Contudo, apenas recentemente têm surgido estudos desta natureza em relação a plantações de vegetação herbácea naturalista (*idem*). Um estudo relativamente recente (Dai, 2000) consistiu no seguinte:

"(...) public preference for flowering as opposed to green herbaceous vegetation. The impact of vegetation height (low, medium and tall), colour (yellow or multicoloured), and pattern of colour distribution (spots or patches) was examined" (como citado em Dunnett & Hitchmough, 2004, p. 453).

Alguns resultados mostraram que público alvo preferia a vegetação colorida (tanto a amarela como a multicolorida) distribuída em aglomerados e não em pontos, independentemente da altura da vegetação. A aceitação destas tipologias de vegetação tende a diminuir fora do período de floração, sobretudo no inverno, quando as plantas senescentes e as suas infrutescências estão castanhas. Contudo, alguns estudos têm demonstrado que a familiaridade com as alterações sazonais de tais plantações mitiga o seu impacto negativo. Os mesmos estudos concluíram que, de um modo geral, é evidente que as pessoas desfrutam ao apreciar estas plantações, tanto pelo seu interesse estético, como pelo seu valor ecológico. Considerações importantes a ter são: segurança, manutenção de um aspeto cuidado, duração do período de floração, existência de cor, o contexto da plantação e consciencialização do público (Dunnett & Hitchmough, 2004).

Dunnett e Hitchmough (2004) resumem algumas questões atuais, apresentando igualmente possíveis soluções:

- **Diversidade** - Contrariar a monotonia dos chamados "desertos verdes" da segunda metade do século XX, uma vez que estes não promovem oportunidades para experiências e atividades diferentes que, por sua vez, são uma das componentes mais valorizadas de paisagens com um caráter naturalista.

- **Envolvimento do público com as plantações ecológicas e naturalistas** - Informar as populações não só em relação às questões mais superficiais como o aspeto, a forma e a localização, mas também sobre as questões mais fundamentais, como toda a *raison d'être* das plantações ecológicas. A utilização de fotomontagens realistas, mostrando o aspeto antecipado, bem como visitas a locais onde plantações ecológicas tenham sido empregues com êxito, são duas formas eficazes de dar informação e receber *feedback*. Segundo Lickorish et al., 1997c: "Ecological plantings, unlike some other forms of planned change in the urban environment, are unique



in that the public can play a significant role in their creation, and possibly also their maintenance" (como citado em Dunnett & Hitchmough, 2004, p. 452). Dunnett & Hitchmough (2004) afirmam também que uma das maneiras mais eficazes de tornar a população recetiva consiste em demonstrar os benefícios deste tipo de vegetação para a fauna, particularmente para as aves e para diversos polinizadores. A lista seguinte indica várias espécies herbáceas cujas flores oferecem néctar para vários insetos. Ogden e Ogden (2008) salientam ainda a preponderância de membros das famílias Asteraceae, Lamiaceae e Verbenaceae em atrair polinizadores.

Figura 37 A aplicação para iOS dos 2012 Gardens no Parque Olímpico de Londres é utilizada como meio de informar os visitantes dos benefícios das plantações herbáceas para biodiversidade. In: Olympic Delivery Authority, 2012

Plantas herbáceas com flores que atraem polinizadores e, particularmente, borboletas (Ogden & Ogden, 2008):

<i>Achillea</i> sp.	<i>Coreopsis</i> sp.	<i>Helianthus</i> sp.
<i>Agastache</i> sp.	<i>Cynara</i> sp.	<i>Knautia macedonica</i>
<i>Allium</i> sp.	<i>Dianthus</i> sp.	<i>Leucanthemum</i> sp.
<i>Aquilegia</i> sp.	<i>Digitalis</i> sp.	<i>Liatris</i> sp.
<i>Armeria</i> sp.	<i>Echinacea</i> sp.	<i>Monarda</i> sp.
<i>Aster</i> sp.	<i>Echinops</i> sp.	<i>Mentha</i> sp.
<i>Calendula officinalis</i>	<i>Echium</i> sp.	<i>Nepeta</i> sp.
<i>Centaurea</i> sp.	<i>Eryngium</i> sp.	<i>Origanum</i> sp.
<i>Centranthus ruber</i>	<i>Erysimum</i> sp.	<i>Penstemon</i> sp.
<i>Cirsium</i> sp.	<i>Helenium</i> sp.	<i>Primula</i> sp.

<i>Prunella vulgaris</i>	<i>Scabiosa</i> sp.	<i>Tanacetum</i> sp.
<i>Rudbeckia</i> sp.	<i>Senecio</i> sp.	<i>Valeriana officinalis</i>
<i>Salvia</i> sp.	<i>Solidago</i> sp.	<i>Verbena</i> sp.
<i>Saponaria</i> sp.	<i>Tagetes</i> sp.	<i>Viola</i> sp.

- **Segurança e liberdade de escolha** - Várias estratégias podem ser empregues para diminuir a sensação de insegurança que algumas pessoas demonstram ter em relação a algumas plantações naturalistas. Uma estratégia consiste em:

"(...) provide a gradient from intensive and overtly designed landscapes to extensive and naturalistic ones. The intensive and overtly designed landscapes should be located close to buildings and centres of activity. This enables users to make choices about whether and when to visit the more naturalistic landscapes, and gives them a range of possible activities and settings" (*idem*, p. 452).

Outro método consiste em colocar plantações ecológicas e naturalistas dentro de um contexto mais formal, o que pode ser feito tanto numa escala pequena como numa significativamente maior.



Figura 38 Plantações naturalistas de herbáceas podem ser enquadradas por um traçado formal de caminhos, como neste projeto por Piet Oudolf. Na mistura, destacam-se *Stipa gigantea* (baracejo), *Perovskia atriplicifolia*, *Sedum telephium* 'Matrona' e *Nassella tenuissima*. In: www.oudolf.com

As considerações mencionadas nesta secção não pretendem sugerir que as tipologias de vegetação apresentadas deverão simplesmente substituir abordagens mais convencionais à vegetação em espaço urbano, embora se reconheça claramente diversos benefícios ambientais e sociais numa abordagem ecológica ao projeto e gestão de paisagem urbana. Contudo, para esses benefícios serem concretizados, é necessária

uma maior compreensão das questões sociais levantadas ao lidar com este tipo de vegetação.

Anexo 7 Casos de estudo

Parque Olímpico de Londres

O Parque Olímpico de Londres trata-se do maior parque urbano a ser realizado na Europa nos últimos cento e cinquenta anos. Um dos seus objetivos a longo prazo é a

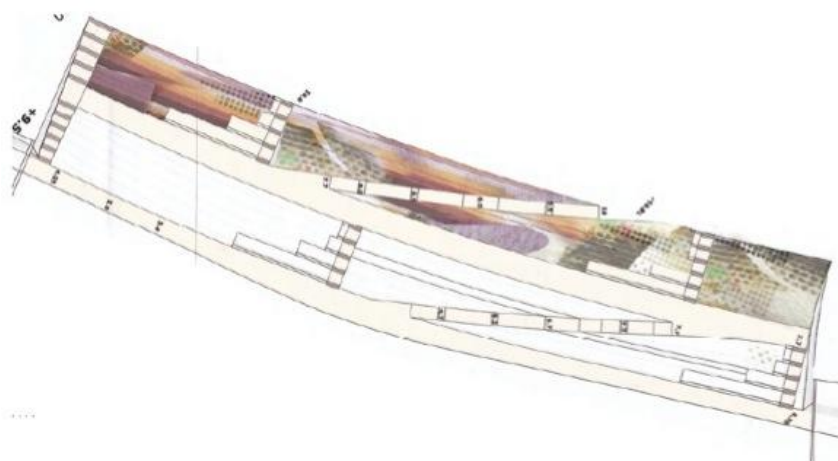


Figura 39 Desenho esquemático por Sarah Price, indicando as qualidades estruturantes e texturais dos jardins. In: www.nigeldunnet.info

transformação do parque enquanto destino mundial de visitantes num parque regional para servir as comunidades locais. O projeto resultou de uma parceria entre dois escritórios de arquitetura paisagista, LDA Design e Hargreaves Associates. Em 2008, James Hitchmough e Nigel Dunnett foram nomeados consultores de horticultura e do projeto de vegetação, trabalhando então em colaboração com as empresas referidas anteriormente.

O papel de James Hitchmough e Nigel Dunnett consistiu em desenvolver uma estratégia para a toda a vegetação do parque e produzir conceitos e propostas pormenorizadas para a vegetação herbácea, tendo por base princípios como a sustentabilidade, a promoção da biodiversidade e a criação de plantações com um elevado valor estético.

O Parque Olímpico compreende duas áreas de caráter distinto:

- **Parque Norte** - de caráter mais extensivo e informal. As plantações representam versões desenhadas de habitats nativos do Reino Unido, celebram a biodiversidade e incluem prados, zonas húmidas, sub-bosques herbáceos e outras plantações dramáticas de herbáceas vivazes.

- **Parque Sul** - inclui o Estádio Olímpico e possui um caráter mais urbano. As plantações pretendem ser visualmente mais dramáticas e têm uma base hortícola maior. Incluem os Jardins 2012, os Prados de Exibição e a instalação de arte "Fantasticology".



Os Jardins 2012 compreendem meia milha de plantações naturalistas de herbáceas vivazes e constituem uma narrativa sobre a coleção de plantas ornamentais originárias dos vários continentes e introduzidas na Grã-Bretanha nos últimos seiscentos anos. Os quatro jardins que constituem esta área são dispostos em sequência e formam um



Figura 40 Parte do jardim europeu após a plantação (julho/agosto de 2011), mostrando a natureza da técnica de plantação aleatória (acima). A mesma área em junho de 2012 (abaixo). In: www.nigeldunnet.info

cronograma. As regiões que estes representam são:

- **Europa Ocidental, Mediterrâneo e Ásia Menor**
- **Regiões temperadas da América do Norte**
- **O Hemisfério Sul: África do Sul, Austrália e Nova Zelândia**
- **Ásia Temperada, particularmente as regiões montanhosas da China, do Japão e dos Himalaias**

Os jardins são compostos por três elementos principais:

- sebes formais de folha perene que criam uma estrutura permanente, proporcionando coerência e unidade;
- faixas de monocultura de gramíneas ornamentais ou vivazes estruturantes que enquadram as componentes principais dos jardins;
- plantações de misturas aleatórias que determinam o caráter de cada parte dos jardins.

Uma grande vantagem do projeto consiste na sua organização em cotas diferentes com taludes a separar diversos caminhos, o que permite aos visitantes ter pontos de vista muito distintos das várias plantações²⁸.

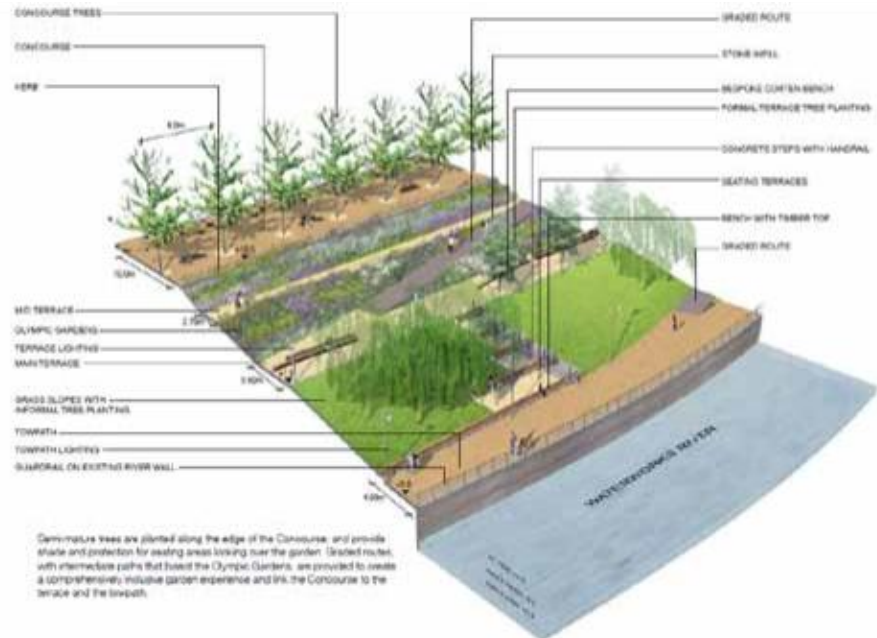


Figura 41 Axonometria mostrando o programa para várias tipologias de vegetação dos 2012 Gardens do Parque Olímpico de Londres. In: Olympic Delivery Authority, 2012

Por fim, uma lição a retirar deste caso de estudo é compreender que, em projetos de arquitetura paisagista e de vegetação para espaços urbanos e pós-industriais, é fundamental que a equipa de arquitetura paisagista integre, desde o início do processo, especialistas em horticultura, ecologia, pedologia, engenharia hidráulica e de drenagem, jardins e sistemas de rega (Olympic Delivery Authority , 2012).

Cobertura ajardinada Moorgate Crofts

Apesar das coberturas ajardinadas, enquanto tipologia de espaço verde, não se incluírem no contexto abordado nesta dissertação, este projeto demonstra como algumas das



Figura 42 Vista do jardim de Moorgate Crofts um ano após a plantação com proeminência de *Stachys byzantina*, *Sisyrinchium striatum* e *Allium schoenoprasum* (cebolinho). In: www.nigeldunnet.info

²⁸ Ver Anexo 4.

abordagens descritas anteriormente podem funcionar a uma escala muito pequena.

Nigel Dunnett foi o responsável pelo projeto de vegetação, desde o desenvolvimento do conceito e ideias até à pormenorização e escrita da memória descritiva e explicativa. A plantação da

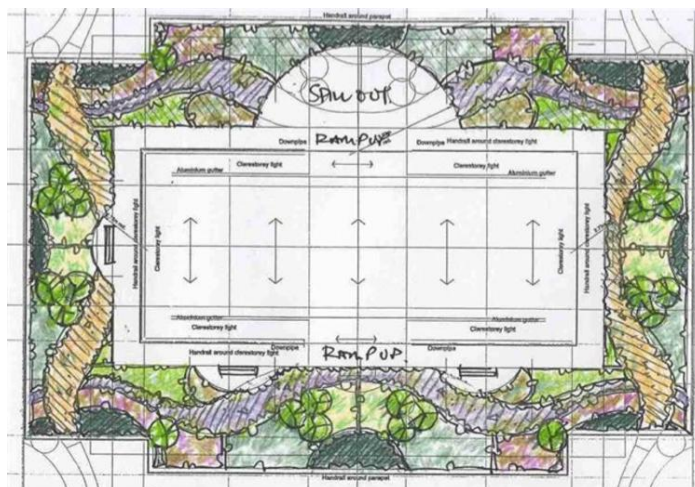


Figura 41 Esboço do plano de plantação indicando as faixas para cada mistura e a localização de plantas estruturantes (*Kniphofia* sp. e graminéas). In: www.nigeldunnet.info

cobertura é semiextensiva, não necessitando de rega e exigindo baixa manutenção. A cobertura é acessível a todos os utilizadores do edifício e as salas no piso do terraço são utilizadas para reuniões, de modo que é necessário o jardim ser esteticamente apelativo durante todo o ano.

O plano de plantação consiste em três zonas distintas:

- mistura naturalista tipo estepe de graminéas e herbáceas vivazes;
- mistura alpina baixa;
- mistura baixa de remate que combina elementos de ambas as misturas anteriores.

As misturas derivaram diretamente de ensaios feitos por Nigel Dunnett na Universidade de Sheffield desde o ano 2000. 60 espécies foram usadas, das quais 12 são autóctones do Reino Unido. As restantes espécies têm origem em formações herbáceas secas de várias partes do mundo - o conceito do projeto consistiu em criar um prado seco estilizado. Dentro de cada mistura, cada



Figura 42 A cobertura imediatamente após a plantação. Mulch de cores distintas foi aplicado para diferenciar as misturas durante o estabelecimento da vegetação e com fins decorativos. In: www.nigeldunnet.info

espécie foi plantada em grupos de 5 a 10 indivíduos. Os grupos foram dispostos aleatoriamente dentro das áreas pelo empreiteiro, criando um aspeto muito espontâneo. A localização exata de algumas plantas estruturantes, como *Kniphofia* sp. e várias

gramíneas, foi indicada no plano de plantação. O efeito final é de ondas de cor repetidas à medida que cada grupo de espécies entra em floração (Dunnett, n.d.).

Jardim privado em Barcelona

Este jardim, apesar de se tratar de um espaço privado, apresenta combinações de vegetação interessantes com um enorme potencial para espaços públicos. O jardim, construído em 2007, foi o primeiro projeto a ser elaborado por Piet Oudolf num local com clima mediterrânico. Apesar da inspiração para o conceito do projeto advir da flora autóctone da região, a seleção de espécies é bastante eclética, incorporando, por exemplo, algumas espécies de pradarias secas da América do Norte.



Figura 43 A mistura de *Stipa barbata* e *Festuca glauca*. In: www.oudolf.com

Relativamente ao desenho das plantações herbáceas, Oudolf utilizou duas abordagens distintas: a) a sua mais convencional plantação informal de herbáceas em *drifts* ou blocos e b) a elaboração de misturas de plantação aleatória juntamente com a localização exata de algumas componentes. As combinações escolhidas consistem em misturar pelo menos uma gramínea com uma ou duas herbáceas vivazes de flor ou então com uma vivaz e um subarbusto. Existem no total oito combinações diferentes:

1. Matriz de *Lavandula angustifolia* 'Hidcote' com grupos de *Asclepias tuberosa* e *Agapanthus* sp.
2. Mistura de *Stipa barbata*, *Eryngium bourgatii* e *Festuca glauca* 'Silberreier'
3. Matriz de *Sedum telephium* 'Xenos' com grupos de *Hemerocallis* 'Pardon Me'

4. Matriz de *Sporobulus heterolepsis* com grupos de *Asphodelus aestivus* (ou em alternativa *Anthericum liliago*) e grupos de *Amsonia hubrichtii*
5. Maciços de *Imperata cylindrica* alternados com maciços de *Calamintha nepeta* e com pontuações de *Pennisetum alopecuroides* 'Cassian'
6. Maciços de *Lavandula angustifolia* 'Hidcote' alternados com maciços de *Festuca glauca* 'Silberreihher' e com pontuações de *Agapanthus* sp.
7. Matriz de *Sedum* 'Bertram Anderson' com grupos de *Hemerocallis* 'Pardon Me'
8. Mistura de *Bouteloua gracilis*, *Asclepias tuberosa*, *Eryngium amethystinum* e *Pennisetum alopecuroides* 'Cassian'

(Oudolf & Kingsbury, 2011).

Potters Fields Park

Aquando do projeto de requalificação do Potters Fields Park, o gabinete de arquitetura paisagista GROSS.MAX convidou Piet Oudolf para conceber o projeto de vegetação. A plantação consiste numa série de faixas organizadas segundo formas angulares e dinâmicas. A largura de cada faixa varia



Figura 44 Potters Fields Park. É evidente a disposição das misturas segundo faixas paralelas. In: <http://www.geograph.org.uk/photo/2418763>

entre 1 até 10 metros. Por sua vez, cada faixa individual é constituída por uma mistura de herbáceas vivazes visual e culturalmente compatíveis que, por sua vez, harmonizam com as faixas adjacentes. Alguns caminhos atravessam e dividem as plantações, permitindo aos visitantes ter diversos pontos de vista e um contacto mais próximo com as plantas.

Novamente, este projeto é um dos poucos exemplos onde Oudolf utiliza uma abordagem diferente da que lhe é habitual. Ao contrário dos seus típicos planos de vegetação cuidadosamente pormenorizados, cada faixa representa uma mistura que é plantada de forma aleatória seguindo determinadas especificações da memória descritiva (Oudolf & Kingsbury, 2011).

Contudo, este projeto demonstra como é possível: a) a existência de uma plantação naturalista de herbáceas vivazes enquadradas num jardim urbano de proximidade e b) a justaposição de misturas com um carácter fortemente naturalista com

uma linguagem de desenho bastante geométrica (formas angulares das faixas de plantação, das sebes talhadas, dos caminhos e dos bancos)



Figura 45 O parque no outono, destacando-se o contraste entre as infrutescências de *Echinacea purpurea* e os caules de *Deschampsia cespitosa*. In: www.oudolf.com

Anexo 8 Gramíneas ornamentais para determinados fins em projeto de vegetação

Nota: Segundo Darke (2007), a designação "gramínea ornamental" quando utilizada no contexto de horticultura e arquitetura paisagista é vulgar incluir membros de outras famílias como Cyperaceae (*Carex*), Juncaceae (*Juncus*, *Luzula*) e outras de menor expressão, como Acoraceae (*Acorus*) e Asparagaceae (*Liriope*, *Ophiopogon*).

Cobertura do solo

Cobertura do solo para situações de sombra:

Acorus gramineus
Briza media
Carex morrowii 'Variegata'
Deschampsia cespitosa e cultivares
Hakonechloa macra
Liriope muscari
Luzula nivea e cultivares
Luzula sylvatica e cultivares
Molinia caerulea
Ophiopogon sp.

Cobertura do solo em situações com boa

exposição solar:

Carex comans
Helictotrichon sempervirens
Molinia caerulea subsp. e cultivares
Pennisetum sp. e cultivares
Poa labillardierei
Sesleria autumnalis
Sporobolus heterolepis

Gramíneas solitárias para grandes

espaços

Calagrostis x acutiflora 'Karl Foerster'
Miscanthus sinensis
Molinia sp. e cultivares
Stipa gigantea

Gramíneas solitárias para espaços pequenos

Anemanthele lessoniana
Calamagrostis brachytricha
Carex pendula
Helictotrichon sempervirens
Molinia sp. e cultivares
Panicum virgatum
Pennisetum sp. e cultivares
Poa labillardierei

Remate de bordaduras ao longo de caminhos

Carex comans
Deschampsia cespitosa e cultivares
Festuca sp. e cultivares
Hakonechloa macra
Luzula sylvatica e cultivares
Pennisetum sp. e cultivares
Sesleria sp.

Barreiras visuais

Calamagrostis x acutiflora 'Karl Foerster'
Miscanthus sp. e cultivares
Molinia caerulea subsp. *arundinacea*

Maciços

Acorus gramineus
Calamagrostis x acutiflora 'Karl Foerster'
Carex pendula
Deschampsia cespitosa e cultivares

Festuca rubra

Helictotrichon sempervirens

Miscanthus sinensis cultivares

Molinia sp. e cultivares

Nassella tenuissima

Panicum virgatum

Pennisetum sp. e cultivares

Sesleria sp.

Sporobolus heterolepsis

Zonas costeiras

Arundo donax (invasora)

Ampelodesmos mauritanicus

Cortaderia selloana (invasora)

Festuca glauca

Helictotrichon sempervirens

Liriope muscari

Lygeum spartum

Melinis nerviglumis

Miscanthus sinensis

Molinia caerulea

Nassella tenuissima

Ophiopogon sp.

Pennisetum alopecuroides

Sesleria autumnalis

S. caerulea

Stipa gigantea

Stipa tenacissima

Typha angustifolia

T. minima

Situações muito quentes e secas

Cortaderia selloana (invasora) *

Festuca glauca

Leymus arenarius

Muhlenbergia lindheimeri

Nassella tenuissima *

Pennisetum x advena (híbrido estéril)*

Stipa gigantea

*extremamente resistente à secura uma vez estabelecida

Zonas sombrias

Acorus gramineus

Calamagrostis brachytricha

Carex comans

C. elata 'Aurea'

C. flacca

C. morrowii

C. pendula

C. sylvatica

Chasmanthium latifolium

Deschampsia cespitosa

D. flexuosa

Festuca rubra

Hakonechloa macra

Liriope muscari

Luzula nivea

L. sylvatica

Millium effusum 'Aureum'

Ophiopogon japonicus

Sesleria autumnalis

S. caerulea

Zonas húmidas com boa exposição solar

Acorus calamus

Acorus gramineus

Arundo donax

Carex elata 'Aurea'

C. pendula

Deschampsia cespitosa

Juncus sp.

Molinia caerulea sp.

Typha sp.

Prados húmidos

Briza media

Calamagrostis x acutiflora

C. morrowii

Deschampsia cespitosa

D. flexuosa

Miscanthus sinensis

Molinia caerulea

Panicum virgatum

Pennisetum alopecuroides

Sesleria autumnalis

S. caerulea

Taludes

Festuca mairei

*Leymus arenarius**

*Nassella tenuissima**

Panicum virgatum

*não utilizar quando em contacto com a estrutura
verde principal devido ao seu potencial invasor

Anexo 9 Herbáceas vivazes com uma longa estação de interesse

Tabela 13 Herbáceas vivazes com uma longa estação de interesse (adaptado de Oudolf & Kingsbury, 2005).

Herbáceas vivazes	Estrutura ao longo do ano	L	R	C
<i>Achillea</i> sp.	***		X	
<i>Aconitum</i> sp.	*			
<i>Agastache</i> sp.	***	X		
<i>Anemone x hybrida</i>	***	X		
<i>Asclepias</i> sp.	**			
<i>Calamintha</i> sp.	***	X		
<i>Coreopsis</i> sp.	**	X		X
<i>Cynara</i> sp.	***			
<i>Echinacea</i> sp.	***	X		
<i>Echinops</i> sp.	**			
<i>Eryngium</i> sp.	***			
<i>Ferula communis</i>	**			
<i>Filipendula</i> sp.	**			
<i>Geranium sanguineum</i>	*	X		X
<i>Helenium</i> sp.	***	X		
<i>Hosta</i> sp.	**			X
<i>Knautia macedonica</i>	***	X		
<i>Kniphofia</i> sp.(algumas)	*	X		
<i>Liatris</i> sp.	***			
<i>Lychnis calcedonica</i>	*			X
<i>Lythrum</i> sp.	**	X		X
<i>Monarda</i> sp.	***			
<i>Nepeta</i> sp.	**		X	
<i>Origanum</i> sp.	***	X		
<i>Paeonia</i> sp.	**			X
<i>Perovskia</i> sp.	***	X		
<i>Phlomis</i> sp.	***			
<i>Rudbeckia</i> sp.	***			
<i>Salvia nemorosa</i>	**		X	
<i>Sanguisorba officinalis</i>	**	X		
<i>Sedum</i> sp.	***			
<i>Stachys</i> sp.	***			
<i>Verbascum</i> sp.	***			
<i>Verbena</i> sp.	**			
<i>Veronica spicata</i>	**			
Gramíneas ornamentais				
<i>Calamagrostis x acutiflora</i>	**			
<i>Calamagrostis brachytricha</i>	***			
<i>Deschampsia cespitosa</i>	***	X		
<i>Hakonechloa macra</i>	***			X
<i>Miscanthus</i> sp.	***			X
<i>Molinia</i> sp.	***			X
<i>Panicum</i> sp.	***			X
<i>Pennisetum</i> sp.	**			X
<i>Stipa</i> sp.	***			

Fetos

<i>Osmunda regalis</i>	***	x
------------------------	-----	---

Legenda:

- *** estrutura muito boa desde a primavera até ao fim do inverno
- ** bom carácter geral durante grande parte do ano
- * distinta mas por um período mais curto
- L Período de floração longo de 4-6 semanas
- R Repete a floração, sobretudo se for cortada
- C Boa cor outonal dependendo da estação e da região

Nota: Esta tabela não é de todo exaustiva e deverá ser desenvolvida com futura investigação.

Anexo 10 Lista síntese de espécies herbáceas ornamentais e habitats

Tabela 14