



Manual de **Boas
Práticas**
em Espaços Verdes

Bragança
Câmara Municipal
2010



Manual de **Boas**
Práticas
em Espaços Verdes





Manual de Boas Práticas em Espaços Verdes

Coordenação editorial: João C. Azevedo
Artur Gonçalves

Design: Atilano Suarez – Serviços de Imagem
do Instituto Politécnico de Bragança

Autores: Amílcar Teixeira
Ana Maria Carvalho
Ana Maria Gerales
António Castro Ribeiro
Artur Gonçalves
Carlos Alexandre Chaves
Ermelinda Pereira
Jaime Pires
João C. Azevedo
João Paulo Miranda de Castro
Luís Nunes
Manuel Feliciano
Margarida Arrobas
Maria Alice Pinto
Maria do Sameiro Patrício
Paulo Cortez
Stephen G. Dicke

Impressão: Escola Tipográfica - Bragança
Tiragem: 10000 exemplares
Depósito Legal: 316446/10
ISBN: 978-989-8344-08-3

Edição: Câmara Municipal de Bragança · 2009
Forte de S. João de Deus
5301-902 Bragança · Portugal
<http://www.cm-braganca.pt>

Índice

| | | | |
|---|-----------|--|-----------|
| Prefácio | 7 | Seleção de espécies e cultivares | 43 |
| Introdução | 9 | Instalação | 43 |
| Concepção e instalação de espaços verdes | 13 | Preparação do solo | 44 |
| 2.1 Análise do local e envolvente | 15 | Sementeira..... | 46 |
| Considerações Financeiras..... | 15 | Bibliografia recomendada..... | 48 |
| Considerações Ambientais..... | 15 | 2.4.2 Árvores, arbustos e herbáceas | 49 |
| Considerações Sociais | 21 | Seleção de espécies vegetais..... | 49 |
| Recursos..... | 22 | Plantação de espécies vegetais (excep- | |
| Bibliografia..... | 22 | to relvados) | 53 |
| 2.2 Preparação do solo | 23 | Regras elementares para a selecção e | |
| O que é o solo? | 23 | instalação de espécies vegetais | 57 |
| Quais as características do solo impor- | | Sugestão de espécies arbóreas, arbus- | |
| tantes para o bom desenvolvimento da | | tivas e herbáceas para as condições da | |
| vegetação?..... | 23 | cidade de Bragança | 61 |
| Preparação do solo para instalação da | | Árvores – folhosas | 61 |
| vegetação..... | 25 | Árvores – resinosas | 63 |
| 2.3 Rega e drenagem | 29 | Espécies para formar sebes..... | 64 |
| Sistemas de rega..... | 29 | Arbustos – perenifólios e semi-perenifólios | 65 |
| 1 - Abertura e fecho de valas..... | 30 | Arbustos – caducifólios | 65 |
| 2 - Tubagem..... | 30 | Herbáceas bienais e perenes..... | 66 |
| 3 - Dispositivos para a aplicação da água | 30 | Espécies com órgãos subterrâneos..... | 67 |
| 4 - Equipamentos de controlo da rega ... | 35 | Espécies para cobertura do solo e fixa- | |
| 5 - Prova de ensaio | 36 | ção de taludes | 68 |
| Drenagem | 36 | Bibliografia recomendada..... | 69 |
| Bibliografia..... | 37 | 2.5 Preservação de árvores | |
| 2.4 Seleção e instalação | | em locais de obra | 71 |
| de espécies vegetais | 39 | Porque se devem proteger as árvores? .. | 71 |
| 2.4.1 Relvados | 41 | Raízes críticas | 71 |
| Definição e tipos funcionais de relvado. | 41 | Danos causados pelas actividades asso- | |
| | | ciadas à construção | 73 |
| | | Vedações..... | 75 |

| | | | |
|---|------------|---|------------|
| Que árvores salvar?..... | 75 | Corte..... | 104 |
| Quatro passos para a protecção de árvores: cartografia e planeamento, pré-tratamento, supervisão e pós-tratamento | 76 | Controlo de infestantes, pragas e doenças . | 106 |
| Bibliografia..... | 81 | Pragas e doenças..... | 108 |
| Lista de Verificação..... | 82 | Renovação de relvados | 108 |
| Manutenção e gestão | 85 | Bibliografia..... | 109 |
| 3.1 Fertilização | 87 | 3.4 Manutenção de árvores | 111 |
| Quais os nutrientes considerados essenciais ao desenvolvimento da vegetação?..... | 87 | Podas de árvores em meio urbano | 111 |
| Como se avalia o estado da fertilidade de um solo? Como se determinam as necessidades da vegetação? | 88 | Objectivos da poda..... | 111 |
| Fertilização..... | 90 | A árvore certa no local certo | 111 |
| 3.2 Rega..... | 93 | Métodos de corte | 112 |
| Eficiência de rega e cálculo das necessidades totais de rega | 97 | Formação da árvore jovem | 113 |
| Eficiência de rega..... | 97 | Bibliografia | 117 |
| Medidas para melhorar a eficiência dos sistemas de rega | 97 | 3.5 Manutenção de arbustos | 119 |
| Cálculo prático da eficiência de rega..... | 98 | Podas de arbustos | 119 |
| Quantidade de água a aplicar na rega (dotação de rega) | 99 | Bibliografia | 124 |
| Cálculo do tempo de rega..... | 99 | 3.6 Protecção das árvores | |
| Determinação prática da taxa de aplicação de água de um sistema de rega | 100 | contra agentes nocivos | 125 |
| Operações de manutenção dos sistemas de rega e condução da rega..... | 100 | Prevenção..... | 125 |
| Bibliografia..... | 101 | Monitorização, reconhecimento do problema fitossanitário e identificação do agente nocivo | 128 |
| Anexo - Estimativa das necessidades hídricas dos espaços verdes | 102 | Meios de luta..... | 128 |
| 3.3 Relvados..... | 103 | Bibliografia recomendada..... | 129 |
| Fertilização..... | 103 | Portais recomendados..... | 129 |
| Rega..... | 103 | 3.7 Árvores de Risco | 139 |
| Arejamento..... | 103 | Árvores de Risco..... | 139 |
| | | Monitorização | 140 |
| | | Medidas para a minimização de riscos... | 141 |
| | | Bibliografia..... | 142 |
| | | 3.8 Linhas de água e galerias ripícolas | 143 |
| | | Como podemos melhorar a qualidade da água?..... | 143 |
| | | Como podemos minorar os efeitos das cheias e das secas? | 143 |
| | | Manutenção/ recuperação das galerias ripícolas | 144 |
| | | Bibliografia recomendada..... | 145 |



| | |
|---|------------|
| 3.9 Inventário e gestão da informação | 147 |
| A árvore no meio urbano | 147 |
| Planeamento e Gestão de Parques Ar- bóreos Urbanos..... | 148 |
| Inventário Arbóreo Urbano da CMB | 149 |
| Bibliografia | 152 |
| 3.10 Resíduos de jardim..... | 153 |
| Compostagem..... | 153 |
| Outros métodos de compostagem..... | 154 |
| Aplicação do composto | 155 |
| Bibliografia | 156 |
| 3.11 Envolvimento e participação da popula- ção na gestão dos espaços verdes | 157 |
| Criar um projecto comunitário | 157 |
| Instalação | 158 |
| Financiamento..... | 158 |
| Manutenção e dinamização | 159 |
| Bibliografia | 160 |
| 3.12 Segurança e higiene nos espaços verdes | 161 |
| Concepção | 161 |
| Espaços de jogo e recreio | 162 |
| Manutenção | 164 |
| Bibliografia | 165 |
| Glossário..... | 167 |
| Autores | 171 |

2.2 Preparação do solo

Margarida Arrobas e Ermelinda Pereira

O solo é o local onde se desenvolve a vegetação. É um sistema complexo de material sólido, acompanhado de um espaço poroso onde circula água e ar, com inúmeros microrganismos. Este sistema é dinâmico, estando em permanente alteração, resultado da influência do ambiente.

O que é o solo?

O solo é constituído por uma mistura de quatro componentes:

- i) material inorgânico (pedaços de rochas, pedras e calhaus, areia, limo e argila): os elementos minerais de maiores dimensões (pedras, areia) facilitam o arejamento do solo e a drenagem de água em excesso e os de menor dimensão (argila) têm como principal função reter água e nutrientes no solo durante mais tempo; o tipo de rocha que dá origem a um solo condiciona as suas principais características físicas e químicas;
- ii) material orgânico (organismos e partes de plantas em diferentes estado de decomposição): a decomposição da matéria orgânica liberta nutrientes para o solo que podem ser reutilizados pelas plantas; a presença da matéria orgânica no solo contribui para a retenção de água e nutrientes;
- iii) ar: movimenta-se no espaço poroso permitindo que as raízes tenham acesso ao oxigénio;
- iv) água: com nutrientes dissolvidos, solução fundamental para o crescimento das diferentes espécies vegetais, também se movimenta no espaço poroso.

Os quatro componentes referidos contribuem para a formação de um solo de boa qualidade. As proporções médias adequadas destes elementos deverão ser de cerca de 45% para o material mineral, cerca de 5% de matéria orgânica e 25% do volume poroso deve estar ocupado com ar enquanto os outros 25% devem conter água.

Os solos nem sempre possuem estas proporções. Em ambiente urbano, onde a movimentação da camada mais superficial é frequente, os desaterros da construção civil retiram partes importantes de subsolo, pobres em argila ou em matéria orgânica, que são, muitas vezes, utilizadas para preencher vazios que serão futuros jardins. Esta frequente movimentação de terras afecta as propriedades do solo, dela resultando muitas vezes ambientes desfavoráveis ao desenvolvimento vegetal. Assim, torna-se particularmente importante o conhecimento das características do solo para se proceder a intervenções que resultem numa clara melhoria das condições para o desenvolvimento radicular e crescimento das plantas.

Um bom solo deve fornecer água, oxigénio e nutrientes para o desenvolvimento da vegetação. Um solo bem preparado é fundamental para o sucesso da instalação de vegetação, particularmente nas cidades.

Quais as características do solo importantes para o bom desenvolvimento da vegetação?

As características do solo consideradas mais importantes para um bom desenvolvimento vegetal dividem-se em características físicas, químicas e biológicas. Nas físicas destacam-se a i) textura, ii) estrutura, iii) densidade aparente, iv) porosidade e v) humidade do solo; nas químicas assumem particular relevância o vi) pH e a vii) capacidade de troca catiónica; as biológicas

estão relacionadas com a existência de organismos no solo, importantes na reciclagem de nutrientes, cuja actividade depende das características físicas e químicas do solo. A correcta compreensão das características básicas do solo (físicas, químicas e biológicas) bem como as suas interacções permite a identificação e correcção de problemas que afectam o adequado desenvolvimento da vegetação.

i) Textura

Diz respeito à proporção relativa de partículas minerais de diferentes dimensões (areia, limo e argila) no solo. O conjunto destas partículas com diâmetro inferior a 2mm denomina-se de terra fina. As de maiores dimensões denominam-se de areia e conferem um carácter grosseiro ao solo; as de menores dimensões denominam-se de argila e conferem um carácter fino ao solo. A dominância de cada um destes grupos permite que o solo receba a designação de arenoso, limoso ou argiloso, havendo ainda uma variada gama de texturas intermédias. Os solos com proporções equilibradas dos três tipos de partículas recebem a denominação de francos. Os solos arenosos são, em geral, muito porosos, muito permeáveis, bem drenados e arejados, mas de baixa fertilidade. Os solos argilosos, com dominância das partículas de menores dimensões, possuem um elevado índice de fertilidade uma vez que são as partículas de menores dimensões (menores de 0,002 mm) as responsáveis pela retenção dos nutrientes no solo durante largos períodos de tempo. No entanto, possuem poros de muito pequenas dimensões sendo, por isso, pouco permeáveis, pouco arejados, com má drenagem e facilmente compactáveis. Os solos de textura franca são, em geral, os mais favoráveis ao desenvolvimento da maioria das espécies anuais ou plurianuais.

Em condições naturais a textura do solo formado

numa determinada área só varia se houver fenómenos intensos de erosão ou de deslizamento de terras. Artificialmente pode variar, quando há introdução de material transportado (de desaterros ou não), ou de entulho. A introdução destes resíduos interrompe o fluxo normal da água no solo.

ii) Estrutura

O arranjo que estas partículas (areia, limo e argila) tomam no solo juntamente com partículas orgânicas denomina-se de estrutura. As partículas juntas formam agregados. No interior dos agregados existem microporos que retêm água mas, entre agregados, devem existir poros de maiores dimensões que permitem a drenagem da água em excesso, promovendo um bom arejamento. Um solo com uma boa estrutura permite uma adequada circulação da água, trocas gasosas e um saudável crescimento radicular. Os agregados que compõem a estrutura do solo são frágeis e facilmente destrutíveis. A compactação destrói os agregados, faz diminuir o espaço poroso aumentando os problemas de drenagem e de fluxo de nutrientes, e aumenta a resistência das raízes à penetração. A estrutura mais favorável ao desenvolvimento radicular denomina-se de grumosa, em que as partículas estão associadas entre si em pequenos grumos.

iii) Densidade Aparente

Uma propriedade relacionada com a estrutura é a densidade aparente que se determina a partir de uma relação entre massa de solo seco por unidade de volume e descreve o nível de compactidade ou o grau de proximidade entre partículas. Um solo normal possui valores de densidade aparente variáveis entre 1 e 1,6 g cm⁻³. Nos locais de construção os solos possuem com frequência valores situados entre 1,7 e 2,2 g cm⁻³,



valores que dificultam muito o desenvolvimento radicular. A presença de matéria orgânica contribui para a diminuição do valor de densidade aparente dos solos.

iv) Porosidade

A porosidade do solo é função da textura e da estrutura do solo. O tamanho, número e distribuição dos poros influencia a forma como o ar, água e nutrientes dissolvidos se movem através do volume do solo. O espaço poroso é facilmente alterável se o solo for mobilizado ou compactado. A porosidade inclui dois tipos de poros: macroporos e microporos. Os macroporos estão, normalmente, preenchidos com ar e permitem a movimentação livre da água com nutrientes dissolvidos através do solo. Os microporos são pequenos espaços porosos que retêm água e nutrientes dissolvidos, após a drenagem da água em excesso, removida nos macroporos. A falta de arejamento pode ser um problema nos solos argilosos, normalmente muito compactos, possivelmente encharcados. Nestes solos com condições anaeróbicas, desenvolvem-se colorações acinzentadas e azuladas e o desenvolvimento do sistema radicular das espécies é muito limitado.

v) Humidade

É importante que exista humidade no solo para que a vegetação possa compensar as perdas por transpiração e se mantenham hidratadas. Além disso, a absorção dos nutrientes depende da existência de água no solo. A capacidade de retenção de água pelos solos depende da sua composição, tal como ficou expresso anteriormente.

vi) pH

O pH dá informação sobre a acidez do solo. Esta característica afecta a disponibilidade de nutrientes

no solo e a actividade dos microrganismos. Os valores de pH nos solos variam entre 3 e 9, estando os valores inferiores a 7 associados aos solos ácidos e os superiores a 7 associados a solos alcalinos. A gama de valores considerada mais favorável ao desenvolvimento da vegetação situa-se entre 5,5 e 6,5. No entanto, algumas espécies crescem melhor em solos ácidos e outras em solos alcalinos. Para determinados valores de pH alguns nutrientes tornam-se insolúveis e ficam indisponíveis para as raízes. Por ex., em solos ácidos o cálcio e o magnésio estão menos disponíveis e em solos alcalinos é o ferro, zinco e cobre que estão menos disponíveis. A correcção da acidez faz-se com o objectivo de aumentar a disponibilidade dos nutrientes, adicionando calcário ao solo. Quando a alcalinidade se deve à natureza do material originário (caso de solos com origem em rochas básicas e ultrabásicas) a correcção do pH não se apresenta como tarefa fácil.

vii) Capacidade de Troca Catiónica (CTC)

A fertilidade do solo depende da capacidade das partículas do solo reterem nutrientes nas suas superfícies. As partículas do solo estão carregadas negativamente e atraem cargas positivas (catiões) de iões como o cálcio, magnésio, potássio, sódio, hidrogénio e alumínio. A capacidade que o solo tem para reter e trocar nutrientes carregados positivamente com a solução do solo denomina-se de capacidade de troca catiónica. As partículas do solo que atraem mais catiões são as de menor dimensão, minerais (argilas) e orgânicas (húmus). Assim os solos de textura fina são, em geral, mais férteis que os solos de textura grosseira (arenosos). As análises laboratoriais podem dar indicação sobre a CTC dos solos.

Preparação do solo para instalação da vegetação

A preparação do solo do local de plantação deve ser cuidada, para que as raízes se desenvolvam de forma

adequada. Em áreas urbanas, o local a preparar pode necessitar de um planeamento especial pois poderá tratar-se de uma avenida ou um parque de estacionamento. O local pode ter asfalto, ou partir de depósitos de construção civil. Questões como estas podem causar alguma surpresa no momento da preparação do terreno e podem ter, como consequência, o aumento do tempo de preparação do espaço verde. Assim, antes de se proceder à selecção de espécies e à respectiva plantação, é necessário conhecer bem as condições do local onde será implementado um jardim ou espaço verde.

A identificação de possíveis problemas do solo deverá passar pela sua prévia análise: num laboratório poder-se-ão avaliar parâmetros como a textura, o teor em matéria orgânica, a sua capacidade de retenção de água, a eventual compactação ou o seu nível de fertilidade (pH e nutrientes).

A preparação dos solos envolve alguns passos prévios destinados a criar um ambiente que favoreça o desenvolvimento radicular e que, no final, garantam a existência de água, oxigénio e nutrientes:

- Eliminação da vegetação infestante
- Preparação do solo propriamente dita.

Remoção da vegetação infestante

A vegetação infestante deve ser removida, uma vez que compete com árvores e vegetação principal por água e nutrientes do solo.

Há várias formas de remoção deste tipo de vegetação mas o método a adoptar depende do local e dos recursos disponíveis.

- Recurso a herbicidas: os herbicidas matam sementes e gramíneas em cerca de 10 dias após a sua aplicação. Na utilização destes produtos é muito importante seguir as recomendações do fabricante, expressas nos rótulos.

- Mobilizações múltiplas: ajudam a controlar a vegetação. Uma opção pode ser lavar uma vez, durante o Verão ou Outono e uma outra antes da plantação. Se for usado equipamento pesado devem ser tomadas algumas precauções para evitar a excessiva compactação do solo, especialmente se este estiver húmido. As zonas próximas das raízes necessitam de especial atenção, evitando a formação de superfícies vidradas.
- Coberturas plásticas: a colocação de coberturas com plástico negro durante 2 a 3 semanas no Verão mata infestantes e sementes. O plástico deve ser opaco à luz e deve remover-se antes da plantação das árvores.
- Monda manual de ervas daninhas: é trabalhosa e só se torna prática quando efectuada em pequenas áreas.
- Retirar relva: por vezes é necessário remover tufos de relva do local de plantação. Nesta operação algum do solo superficial pode ser removido e por isso pode ser necessário repô-lo com mais solo superficial ou com um composto orgânico.

Preparação do solo

As condições do solo no local de plantação influenciam a capacidade de sobrevivência das espécies ao processo de plantação e formação. Os problemas com as condições do solo devem ser identificados no local durante a selecção e complementados com análises laboratoriais, de forma a serem corrigidos antes da plantação.

O solo, na área de plantação de árvores e arbustos ou de sementeira de espécies anuais ou relva, necessita de ser cuidadosamente revolido para facilitar o cresci-



mento radicular. Na mobilização do local deve evitar-se a formação de superfícies demasiado lisas.

Quando se prepara o solo devem considerar-se ainda vários factores:

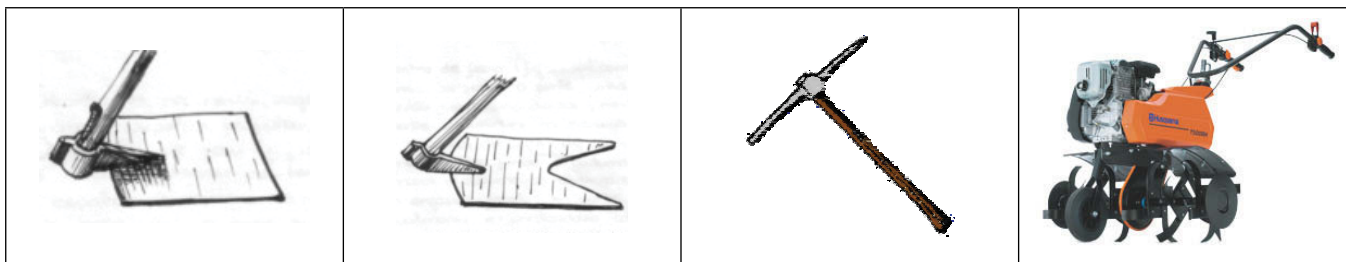
- A humidade
As boas condições de plantação exigem que o solo tenha alguma humidade. Se o solo estiver muito encharcado ou muito seco deve evitar-se a preparação do solo e a plantação.
- Textura
A textura requer particular atenção no momento da preparação do solo. Os solos com teores elevados em areia são fáceis de trabalhar mas perdem facilmente a água e os nutrientes. Nestes solos, a adição de matéria orgânica humificada pode aumentar a sua fertilidade. Mobilizar solos argilosos, quer no estado húmido, quer no estado seco, pode tornar-se muito difícil sendo, por vezes, necessário mais tempo para a plantação.
- Compactação do solo
Em ambiente urbano, a compactação pode ser um problema frequente. A compactação do solo resulta, sobretudo, da pressão exercida pelos passeios e pelo tráfico em geral. Esta pressão

reduz a porosidade do solo, o arejamento e dificulta o desenvolvimento radicular. Nos solos de textura fina pode formar-se uma crosta superficial que impede a circulação da água em profundidade. Na sua mobilização deve ser usado equipamento que permita soltá-lo, como por exemplo uma enxada, picareta ou equipamento mecânico leve (moto cultivadores).

Nos solos mais susceptíveis de sofrerem os efeitos da compactação deverá ser incorporado um produto orgânico, o que resultará na melhoria da qualidade do solo.

A compactação do solo pode ser minimizada pela aplicação, à superfície, de uma camada orgânica grosseira (por exemplo, cascas de árvores) com cerca de 15 cm de espessura.

- Interfaces do solo
Quando se procede à preparação do solo é necessário prestar atenção a rochas e resíduos de construção quando se mobiliza o solo com equipamento mecânico. Em geral, estes resíduos diminuem a sua qualidade.
- Correções do solo
A camada mais fértil do solo está, em geral, confinada aos primeiros centímetros, por se tratar do local que recebe os resíduos orgânicos



Alguns equipamentos de mobilização do solo. Da esquerda para a direita: enxadas, picareta e moto cultivador.

de vegetação pré-existente, que recebe água e, eventualmente, alguns fertilizantes. No entanto, em ambiente urbano associado à construção civil, a remoção da camada superficial do solo é prática comum, tendo como consequência a diminuição da sua fertilidade. Da análise às características físicas e químicas do solo que fica, pode resultar a necessidade de se introduzirem correctivos minerais ou orgânicos a fim de garantir um ambiente favorável ao desenvolvimento radicular. Na altura da preparação do solo para se instalar a nova vegetação deve proceder-se à incorporação destes correctivos, nas quantidades aconselhadas pelo laboratório. Há ainda a possibilidade de se proceder à incorporação de solo superficial transportado de outros locais. Neste caso, é também conveniente conhecer-se as suas características, através de análise prévia. A introdução de correctivos só deverá ser feita se for comprovada a sua necessidade.



Manual de Boas Práticas em Espaços Verdes

O Município de Bragança decidiu, em Julho de 2004, através da Divisão de Defesa do Ambiente, iniciar o Plano Verde da cidade de Bragança, assinando um protocolo de colaboração com o Instituto Politécnico de Bragança, no sentido da elaboração do Plano Verde da cidade, do livro **Espaços Verdes de Bragança** e do **Manual de Boas Práticas em Espaços Verdes**.

O Manual de Boas Práticas em Espaços Verdes aborda, de uma forma prática e profusamente ilustrada, todas as fases essenciais na concepção, instalação, manutenção e gestão de espaços verdes, sejam eles privados ou públicos.

O Manual de Boas Práticas em Espaços Verdes é uma publicação fundamental para os amantes e entusiastas dos espaços verdes, com e sem formação especializada, fornecendo a informação de base sobre as boas práticas nos espaços verdes e informação mais especializada para o leitor mais exigente.

