



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-	53
Bibliografia.....	22	to relvados)	53
2.2 Preparação do solo	23	Regras elementares para a selecção e	57
O que é o solo?	23	instalação de espécies vegetais	57
Quais as características do solo impor-	23	Sugestão de espécies arbóreas, arbustivas	61
tantes para o bom desenvolvimento da	23	e herbáceas para as condições da	61
vegetação?.....	23	cidade de Bragança	61
Preparação do solo para instalação da	25	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-	68
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-	73
		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

3.1 Fertilização

Margarida Arrobas

O solo é o local que serve de suporte à vida das plantas, fornecendo-lhe alimento, água e oxigénio. A monitorização periódica da disponibilidade dos nutrientes no solo é fundamental uma vez que, se a quantidade disponível no solo não for suficiente para um adequado desenvolvimento vegetal, será necessário proceder à sua aplicação na forma de fertilizantes. Esta monitorização torna-se particularmente importante se, no Outono, se procede à remoção da manta morta que fica à superfície do solo, quebrando o ciclo dos nutrientes.

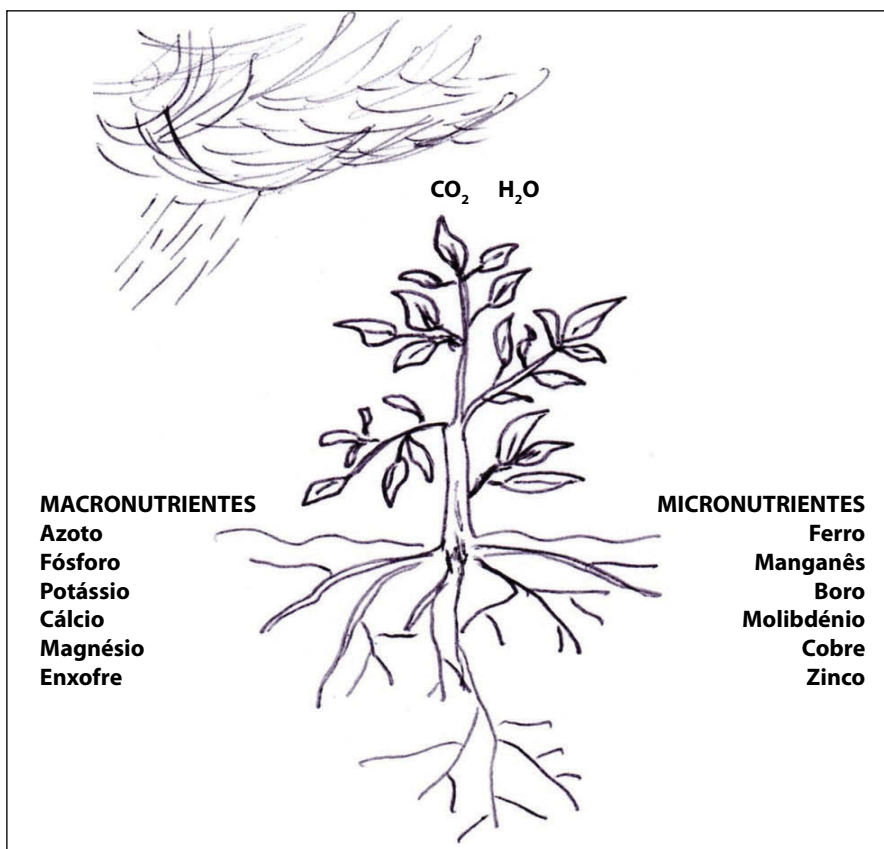
Quais os nutrientes considerados essenciais ao desenvolvimento da vegetação?

Existem 16 elementos considerados necessários ao crescimento e reprodução das espécies vegetais. A vegetação utiliza carbono e oxigénio através das folhas, a partir do dióxido de carbono e do ar. O hidrogénio provém da água e é absorvido através das raízes. Os restantes 13 elementos encontram-se, em geral, no solo. Estes nutrientes dividem-se em macronutrientes (azoto, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre) e micronutrientes (boro, cloro, cobre, ferro, manganês, molibdénio e zinco). Os macronutrientes são absorvidos em quantidades mais elevadas do que os micronutrientes.

O azoto, fósforo e potássio são os nutrientes aplicados mais frequentemente na forma de fertilizantes.

Azoto (N)

Trata-se do nutriente responsável pela cor verde das folhas (fundamental para a fotossíntese) e pelo crescimento normal dos rebentos. **O azoto é também o nutriente que, quando aplicado, tem o efeito mais visível na vegetação.** A sua deficiência manifesta-se por colorações amarelas que se iniciam nas folhas mais



Nutrientes necessários ao desenvolvimento da vegetação.

velhas e se estendem progressivamente a toda a planta, conduzindo à queda prematura de folhas. No solo, o azoto existe em formas orgânicas e minerais, sendo as formas nítrica e amoniacal, as mais utilizadas pelas plantas. A forma nítrica desaparece rapidamente do solo por lixiviação, tornando-se, frequentemente, um nutriente crítico quer pelo seu rápido desaparecimento quer pela possibilidade de contaminação de águas superficiais e aquíferos. Por estes motivos, a aplicação deste nutriente ao solo deve revestir-se de alguns cuidados. Assim, deve privilegiar-se a aplicação de formas azotadas mais estáveis cuja permanência no solo seja mais persistente no tempo.

Fósforo (P)

É importante para o desenvolvimento de raízes, flores, frutos e sementes, sendo, por isso, um nutriente determinante em todo o ciclo vegetativo das espécies. A falta de fósforo pode manifestar-se pelo aparecimento de colorações avermelhadas, azuladas ou verde-escuro de chumbo, fenómeno que se inicia nas folhas mais velhas. Trata-se de um elemento cuja disponibilidade no solo não depende apenas da quantidade existente mas também do pH. Valores baixos ou muito elevados de pH condicionam fortemente a possibilidade de absorção deste nutriente pelas raízes. A maior parte dos solos possui teores baixos neste nutriente, sendo frequentemente necessária a sua aplicação. Ao contrário do azoto, o fósforo não é móvel no solo e, por isso, pode ser conveniente aplicá-lo junto das raízes.

Potássio (K)

É importante para a fotossíntese. Parece ter um papel importante na vivacidade da cor das flores. Ajuda as plantas a manterem-se hidratadas, tornando-as mais resistentes à falta de água no solo. A deficiência em po-

tássio manifesta-se pela morte dos tecidos nos rebordos das folhas, com enrolamento das mesmas para a página superior. Já em espécies leguminosas de relvados, como por exemplo os trevos, esta deficiência pode manifestar-se na forma de pontuações brancas entre as nervuras. Em geral, os solos contêm quantidades suficientes para as plantas. No entanto, a deficiência pode surgir com maior frequência em locais onde o cálcio e o magnésio existem em quantidades elevadas.

Restantes nutrientes

De acordo com teorias de nutrição vegetal, a essencialidade dos restantes nutrientes foi provada pelo facto de serem parte integrante de estruturas formadas no processo de crescimento, por darem estabilidade aos tecidos de suporte das plantas ou por serem importantes nas reacções que ocorrem, associadas ao processo de crescimento. O reconhecimento visual de sintomas de deficiência requer experiência e, na dúvida, o melhor é confirmar o estado nutritivo da vegetação através da realização de análises. Constatado o estado de deficiência de um qualquer nutriente deve proceder-se à sua aplicação na forma de fertilizantes.

Como se avalia o estado da fertilidade de um solo? Como se determinam as necessidades da vegetação?

A avaliação do estado da fertilidade do solo inicia-se com a observação do local e do estado geral da vegetação. A identificação de problemas no desenvolvimento vegetal deve ser orientada para a realização de análises ao solo e a tecidos vegetais em laboratórios. Alguns deles aconselham a fertilização mais adequada à situação apresentada.

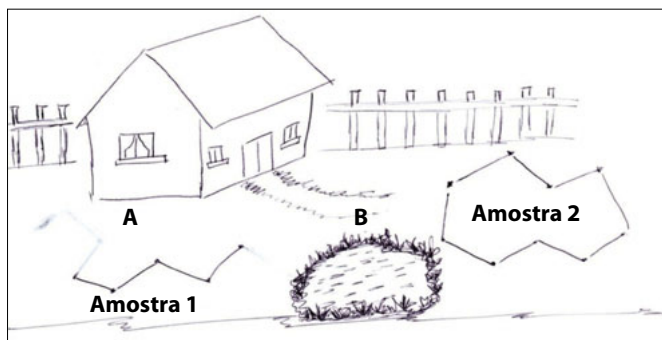


Observação visual da vegetação e do local onde está instalada

A constatação da existência de problemas de nutrição pode ser feita a partir da observação visual das plantas. Observar a cor das folhas, tamanho, crescimento e aspecto dos rebentos das árvores e da vegetação em geral, pode fornecer alguma informação qualitativa sobre o seu estado nutritivo. As condições do local também podem deixar antever a existência de desequilíbrios nutricionais. Por exemplo, em meio urbano, uma construção de passeios pode alterar o pH do solo, o que resulta na alteração da disponibilidade de nutrientes.

O que fazer para proceder à análise de solos?

Para se proceder à análise de solos é necessário efectuar, em primeiro lugar, a colheita de amostras na parcela. A principal preocupação nesta tarefa é garantir que a amostra enviada ao laboratório seja representativa da área a analisar. O primeiro passo inicia-se com a definição de zonas homogéneas na parcela (tipo de solo, tipo de vegetação, problemas visíveis,...). Posteriormente, devem colher-se várias subamostras em cada



Divisão de uma parcela em zonas homogéneas (para a construção das amostra 1 e 2 deve evitar-se colher amostras junto da casa (A), junto do lago (B)).

zona homogénea da parcela, juntá-las num recipiente e, no final, misturá-las muito bem para, a partir daí, se proceder à elaboração da amostra composta que será entregue no laboratório.

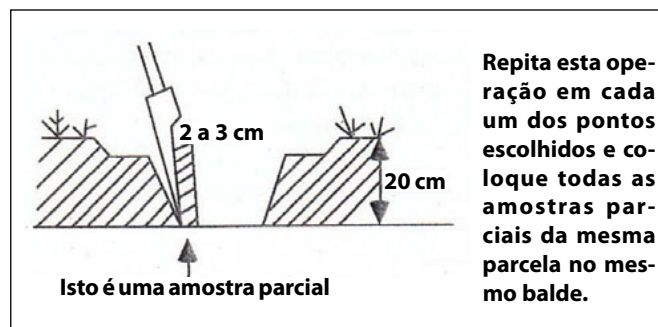
A profundidade de colheita andarà à volta dos 20 cm para espécies anuais ou para parcelas com relva, ou cerca de 30 a 40 cm para árvores e arbustos de maior porte.

O que fazer para proceder à análise de tecidos vegetais?

Há deficiências que se podem confundir de elemento para elemento ou mesmo com situações de toxicidade, por ingestão de quantidades elevadas de micronutrientes. Nestas circunstâncias deve proceder-se à colheita de material vegetal que será enviado a um laboratório para elaboração de um diagnóstico sobre o estado nutritivo da espécie em causa. As partes das plantas a amostrar serão sempre retiradas de lançamentos do ano, na sua parte média, com folhas completamente expandidas.

Definição de níveis padrão de nutrientes

Deve ser estabelecido um valor de pH adequado para o solo. Para a maioria das espécies convém que



Profundidade de colheita das amostras parciais.

o pH esteja situado entre 5,5 e 6,5. A concentração de nutrientes nos tecidos vegetais pode variar de espécie para espécie mas há valores considerados normais, associados a um desenvolvimento adequado da vegetação. Na falta de valores padrão de concentração de nutrientes das diferentes espécies numa determinada área, devem observar-se árvores saudáveis, adultas, representativas das espécies dominantes e proceder-se à análise das suas folhas bem como à análise de amostras de solo das imediações. As análises de plantas saudáveis devem ser tomadas como padrão para estabelecer níveis adequados de nutrientes (N, P e K, ou outros).

Envio de amostras para o laboratório para análise

O envio de amostras de solos e tecidos vegetais para um laboratório permite obter informação sobre a existência de desequilíbrios nutricionais, estimar as necessidades em fertilizantes e avaliar como a vegetação poderá responder a um programa de fertilização. Uma análise de solo dá informação sobre vários parâmetros como o pH, o teor em matéria orgânica e quantidade de nutrientes disponível para as plantas. As folhas são analisadas para avaliar o seu teor nos vários nutrientes. Os resultados devem apresentar a indicação de nível deficiente, normal ou excessivo.

Fertilização

A fertilização é uma componente do programa de manutenção da vegetação urbana. Os fertilizantes são usados para fornecer elementos essenciais que contribuem para a “aparência das árvores” e para a sua saúde. Contudo, uma fertilização errada ou pelas razões erradas, pode ser prejudicial à vegetação. A fertilização efectuada com vista a um rápido crescimento pode aumentar a susceptibilidade ao *stress*, aos insectos ou às doenças. Uma sobrefertilização ou aplicação desa-

dequada dos fertilizantes pode causar danos directos na vegetação e indirectos no ambiente, contribuindo para a poluição das águas. Assim, recomenda-se que a aplicação de fertilizantes se baseie em resultados de análises efectuadas ao solo e às plantas.

O que são os fertilizantes?

Os produtos que se aplicam ao solo com a finalidade de aumentar a disponibilidade dos nutrientes para a vegetação denominam-se de *fertilizantes*. Estes produtos subdividem-se em *adubos* e *correctivos*. Um correctivo é aplicado ao solo com o objectivo de melhorar características físicas e químicas do solo. Por exemplo, a aplicação de matéria orgânica visa aumentar a capacidade de retenção de água e nutrientes em solos arenosos ou diminuir a excessiva compactação de solos argilosos, tornando-os mais “fofos”, facilitando o desenvolvimento radicular. A aplicação de calcário ao solo tem como objectivo aumentar o pH, ou diminuir a acidez do solo, resultando desta acção uma maior disponibilidade de nutrientes para as plantas ou uma menor disponibilidade de elementos potenciais causadores de toxicidade.

Os adubos são os produtos que são utilizados com o exclusivo objectivo de aumentar a disponibilidade de nutrientes no solo para as plantas. Os adubos podem fornecer apenas um dos macronutrientes principais (azoto, fósforo ou potássio) e denominam-se *adubos elementares*. O adubo superfosfato de cálcio 18% de P_2O_5 é um adubo elementar que doseia 18 kg de fósforo na forma P_2O_5 por cada 100 kg do adubo; o adubo nitrato de amónio 20,5% é um adubo elementar azotado que doseia 20,5 kg de N por cada 100 kg de adubo.

Os adubos também podem ter formulações que incluem dois ou três dos macronutrientes principais denominando-se, por isso, de adubos compostos. Nestes



adubos o azoto, fósforo, e potássio combinam-se com frequência em várias proporções. Um adubo 10-10-10 possui 10% de N, 10% de P_2O_5 e 10% de K_2O . A opção por adubos compostos permite uma intervenção, a nível de fertilização, mais completa.

Os adubos azotados são aqueles que devem ser usados com mais cuidado. As formas azotadas nítricas, se não forem absorvidas pelas plantas, rapidamente saem da zona das raízes, podendo contaminar águas superficiais e subterrâneas. Por isso, deve dar-se preferência aos adubos que tenham todo ou parte do azoto na forma amoniacal. Dada a facilidade com que o azoto amoniacal se transforma em azoto nítrico, não se deve aplicar grandes quantidades deste nutriente de uma só vez, sendo preferível proceder ao seu fraccionamento ao longo do tempo. Por exemplo, se um relvado necessitar anualmente de 90 kg de N por ha, esta quantidade deverá ser repartida em 3 vezes, com aplicações de 30 kg/ha, na altura de crescimento mais activo, em cortes de relva intercalados. Em espaços onde a rega é frequente podem escolher-se adubos com mecanismos de libertação lenta dos nutrientes. Existem no mercado produtos com diferentes tecnologias: alguns contêm substâncias que inibem a actividade de bactérias intervenientes na transformação de azoto amoniacal em azoto nítrico; outros possuem os seus grânulos revestidos com substâncias que controlam a dissolução do adubo no seu interior, libertando gradualmente os nutrientes para o solo; outros ainda são constituídos por substâncias condensadas, cuja dissolução ocorre lentamente ao longo do tempo. O resultado final será sempre uma disponibilização gradual dos nutrientes para as plantas, minimizando a sua perda.

Aplicação de nutrientes

A aplicação de fertilizantes pode efectuar-se de várias formas: no solo, na água de rega e em sprays foliares. A opção por cada uma delas depende de factores como a quantidade a aplicar, a dinâmica do nutriente no solo, a área a fertilizar ou o equipamento disponível para o efeito.

A aplicação de fertilizantes ao solo pode ainda ser feita a lanço ou com distribuidores mecânicos, que espalham o adubo por todo o terreno, sendo estes últimos mais adequados para áreas de maior dimensão. Deve dar-se preferência à aplicação de fertilizantes ao solo já que este constitui o reservatório natural de nutrientes. A aplicação de fertilizantes por todo o terreno estimula a expansão do sistema radicular, aspecto relevante para o aumento da capacidade de absorção de água e de nutrientes disponíveis no solo.

No caso de árvores isoladas, a aplicação deve ser feita de forma homogénea na área de propagação da copa, embora essa área seja muitas vezes limitada, quando as árvores estão implementadas em passeios com cimento.

Em situações de *stress* nutritivo ou ambiental comprovado, as adubações foliares pode ser equacionadas uma vez que os nutrientes aplicados por via foliar têm um efeito mais rápido na vegetação. Nestes casos as caldas devem ser preparadas e aplicadas de acordo com as recomendações previstas nos rótulos dos produtos. Caldas excessivamente concentradas podem causar danos importantes na vegetação. Convém, no entanto, ter presente que a aplicação de fertilizantes por via foliar tem um carácter temporário e não permite o fornecimento de quantidades satisfatórias de macronutriente. Por isso, deve ser vista como complemento à aplicação de nutrientes ao solo e não como alternativa.

A fertirrigação consiste na aplicação de nutrientes

na água de rega. Este processo tende a confinar o sistema radicular, já que as raízes se desenvolvem sobretudo próximo dos bolbos de humedecimento.

De um modo geral, para estimular a expansão radicular no solo, este deve ser mantido num nível de fertilidade médio, recorrendo à aplicação de fertilizantes sólidos convencionais no início do ciclo vegetativo de uma qualquer espécie, não descurando os cuidados na aplicação do azoto.

