

ISABEL MARIA DA CUNHA VIEIRA

-- O ECOSSISTEMA URBANO --

CONTRIBUIÇÃO DA HORTA PEDAGÓGICA
PARA O SEU RECONHECIMENTO E VALORIZAÇÃO

ÉVORA

1994

ISABEL MARIA DA CUNHA VIEIRA

-- O ECOSSISTEMA URBANO --

CONTRIBUIÇÃO DA HORTA PEDAGÓGICA
PARA O SEU RECONHECIMENTO E VALORIZAÇÃO



61989

ÉVORA
1994

-- O ECOSISTEMA URBANO --
CONTRIBUIÇÃO DA HORTA PEDAGÓGICA
PARA O SEU RECONHECIMENTO E VALORIZAÇÃO

*Dissertação apresentada para a obtenção
do grau de Mestre em Ecologia Humana
pela Universidade de Évora.*

AGRADECIMENTOS

**Ao Arq.º Paisagista José Alberto Brito
pela disponibilidade que me dedicou e pela colaboração prestada.
A ele devo os desenhos das hortas escolares do concelho de Faro
e o ante-projecto da Horta Pedagógica para a Universidade do Algarve.**

**A todas as professoras do 1º ciclo, do concelho de Faro,
que me receberam e se disponibilizaram para conversar comigo
a respeito do trabalho que desenvolviam com os seus alunos
nas hortas escolares.**

**À Eng. Luísa Dornellas
pela cedência do dossier sobre a
"Instalação de Hortas Pedagógicas no Âmbito da Educação Ambiental",
um projecto desenvolvido pela Escola de Jardinagem da Câmara Municipal de Lisboa.**

**À Universidade do Algarve
por ter aceite o meu pedido de equiparação a bolseira;
foi um período de tempo precioso para a elaboração desta dissertação.**

**Ao Prof. Gonçalo Ribeiro Telles
porque aceitou ser o meu orientador neste trabalho.**

ÍNDICE GERAL

	Página.
Prefácio	13
Introdução	15
CAPÍTULO I - RECORDAÇÕES DE UM PERCURSO	17
1 - Primeiros povoados permanentes	17
1.1 - As origens da domesticação das plantas	18
<i>Plantas domesticadas</i>	20
1.2 - As origens da domesticação de animais	21
<i>Animais domesticados</i>	22
2 - Da aldeia para a cidade	24
<i>Uma simplificação inevitável</i>	25
2.1 - A quarta revolução	26
2.2 - A força de consumo	28
2.3 - A ilusão quantitativa	29
<i>Problemas de quantidade</i>	30
2.4 - Que futuro para a cidade?	32
2.5 - A urbanização fora dos limites da cidade	33
2.6 - A indústria na cidade dos nossos dias	34
2.7 - A cidade "à beira mar plantada"	35
<i>Eminentemente rurais</i>	37
<i>Um retorno?</i>	38
2.8 - Uma questão de identidade	39
3 - Recuperando um espaço perdido	39
3.1 - O papel dos parques na cidade	40
3.2 - A descoberta de biótopos urbanos	43
3.3 - Valorização dos subúrbios	46
CAPÍTULO II - A CIDADE CHEIA DE VIDA	48
1 - Caracterização do ecótopo urbano	49
1.1 - O clima	53
<i>Bioindicadores do aumento da temperatura</i>	54
1.2 - O ar	54
<i>Bioindicadores da poluição do ar</i>	55
1.3 - A água	59
<i>Bioindicadores da poluição das águas doces</i>	62
1.4 - Os solos	63
<i>Bioindicadores da poluição dos solos</i>	66
<i>Evolução do solo a partir de uma zona demolida</i>	67
2 - Um ecossistema diferente	70
2.1 - Dinâmica das populações urbanas	72
<i>Que estratégia?</i>	74
<i>Que adaptação?</i>	74

2.2 - Razões para preservar	77
3 - Habitats urbanos de vida silvestre	79
3.1 - Espaços urbanos tornados abertos	81
Flora	81
Fauna	82
a) Mamíferos	84
b) Aves	86
c) Moluscos	88
d) Insectos	89
e) Crustáceos terrestres	91
f) Milípedes	93
g) Centípedes	93
h) Aracnídeos	93
3.2 - Centros das cidades	94
Flora	94
Fauna	95
3.2.1 - Vegetação natural	97
3.2.2 - Canteiros	98
3.2.3 - Pátios, telhados, terraços e fachadas verdejados	98
3.3 - Estradas	99
Flora	100
Fauna	101
3.3.1 - Emissões dos escapes	101
3.3.2 - Árvores de rua	103
3.3.3 - Bermas	106
3.4 - Vias ferroviárias	106
Flora	106
Fauna	108
3.4.1 - Trilhos	108
3.4.2 - Ramais	110
3.4.3 - Alvenarias	112
3.4.4 - Bermas	112
3.5 - Superfícies de água doce	113
Flora	114
Fauna	115
3.5.1 - Lagos e reservatórios	116
3.5.2 - Águas canalizadas	118
3.5.3 - Rios	118
3.5.4 - Canais	121
3.5.5 - Tanques	125
3.5.6 - Outras superfícies	125
3.6 - Áreas industriais	126
Flora	128
Fauna	128
3.6.1 - Matérias primas	129
3.6.2 - Paisagem urbano-industrial	129
3.6.3 - Armazéns e depósitos	130

3.6.4 - Desperdícios sólidos	132
3.6.5 - Estações de tratamento de esgotos e lixeiras	132
3.7 - Loteamentos (cultivados)	133
Flora	134
Fauna	136
3.7.1 - Loteamentos abandonados	137
3.7.2 - Loteamentos cultivados e vida silvestre	137
3.7.3 - Lotes regados com águas residuais	139
3.8 - Parques urbanos	139
Flora	140
Fauna	140
3.8.1 - Relvados	142
3.8.2 - Lagos	143
3.8.3 - Instalações desportivas e piscinas públicas ao ar livre	144
3.8.4 - Edifícios públicos e hospitalares	145
3.8.5 - Parques escolares	145
3.9 - Cemitérios	145
Flora	147
3.9.1 - Cemitérios abandonados	147
3.9.2 - Cemitérios para outros fins	148
3.10 - Jardins	149
Flora	149
Fauna	150
3.10.1 - Jardins hortícolas	152
3.10.2 - Bairros residenciais com jardins privados	154
3.10.3 - Muros de jardins	155
3.11 - Bosques e áreas arborizadas	155
Flora	157
Fauna	157
3.11.1 - A envolvente urbana	158
4 - Hortas urbanas	160
<i>Alguns exemplos concretos</i>	162
<i>Vantagens ecológicas e sociais conseguidas com a criação de Hortas Urbanas ..</i>	167

CAPÍTULO III - HORTA PEDAGÓGICA: OUTRA FORMA DE APRENDER 170

1 - Solucionar problemas urbanos	171
2 - Faro, uma cidade de hortas	173
2.1 - Um pouco de história sobre o distrito de Faro	174
2.2 - Tradição Hortícola e Hortofrutícola	176
<i>A Campina de Faro-Olhão há 60 anos atrás</i>	178
<i>A Campina de Faro-Olhão nos nossos dias</i>	180
2.3 - Hortas nas escolas do 1º ciclo do concelho de Faro	185
2.3.1 - Escola de Alto-Rodes	185
2.3.2 - Escola da Ferradeira	188
2.3.3 - Escola do Medronhal	192
2.3.4 - Escola do Montenegro	192

2.3.5 - Escola do Patacão	195
2.3.6 - Escola de S. Luís	197
3 - A Horta Pedagógica durante a formação básica	202
<i>Dar resposta a problemas reais</i>	203
<i>Valorização do ensino informal das Ciências Naturais e Ambientais</i>	205
<i>Promoção da ruralidade na Escola ...</i>	206
... <i>através da produção de alimentos</i>	207
3.1 - A Horta Pedagógica nas escolas do 1º ciclo	208
3.2 - A Horta Pedagógica nas escolas do 2º ciclo	211
3.3 - A Horta Pedagógica nas escolas do 3º ciclo	219
<i>Área Escola, Formações Transdisciplinares e Actividades Complementares</i>	225
4 - Um campo de actividades extracurriculares	226
<i>Vantagens</i>	226
<i>Desvantagens</i>	227
4.1 - Objectivos do ensino extracurricular das Ciências Naturais e Biológicas aplicados à Horta Pedagógica	227
5 - Uma Horta Pedagógica na Escola Superior de Educação da Universidade do Algarve, em Faro	229
5.1 - Um ante-projecto	231
Conclusão	240
Bibliografia	242

ÍNDICE DE QUADROS

	página
Quadro I - Evolução da população urbana no mundo (ONU) Baseado em dados fornecidos pelo Relatório Brundtland (1987), cap.9	32
Quadro II - Características da flora das zonas com diferentes níveis de urbanização em Berlim (Sukopp <i>et al.</i> , 1979)	52
Quadro III - Variação média dos parâmetros climáticos provocados pela urbanização (Landsberg, 1970; Horbert, 1978; Oke, 1980 e Hobbs, 1980)	53
Quadro IV - Invertebrados dos solos de entulho ricos em argila, em diferentes locais de diferentes idades da cidade de Sheffield em Inglaterra. Dados colhidos no campo, à mão, em 1 m ² de cada local (Gilbert, 1991)	70
Quadro V - Causas de mortalidade animal nos ambientes urbanos (Gill & Bonnett, 1973)	80
Quadro VI - Espécies de invertebrados presentes à superfície ou em profundidade de um solo rico em entulho, em locais de diferentes idades com a área de 1 m ² . (Gilbert, 1991)	84
Quadro VII - Horticultura protegida no Algarve (número, área, dimensão das explorações horticolas e sua distribuição por zonas e concelhos). (Assunção & Costa, 1979. Serviços Regionais de Agricultura do Algarve)	177
Quadro VIII- Ocupação cultural e distribuição percentual das áreas nas explorações (Severino, 1986/7)	181
Quadro IX - Indicadores de produtividade do trabalho hortícola na Campina de Faro/Olhão (Severino, 1986/7)	182
Quadro X - Estrutura e mão de obra nas explorações por tipo e sexo (Severino, 1986/7)	182
Quadro XI - Vias de escoamento dos produtos horticolas (Severino, 1986/7)	183
Quadro XII - Margem bruta das culturas em estufa actualmente mais praticadas na Campina de Faro-Olhão (Severino, 1986/7)	185
Quadro XIII Planos curriculares do 2º ciclo do Ensino Básico (Direcção Geral do Ensino Básico e Secundário, 1991)	212

ÍNDICE DE FIGURAS

	página
Figura 1 - Estrutura básica de um sistema de grupos de biótopos (Kunick, 1983) <i>In</i> Sukopp & Werner, 1987. p.59	46
Figura 2 - Espécies exógenas urbanas associadas a práticas agrícolas. 1 - <i>Galinsoga parviflora</i> ; 2 - <i>Oxalis acetosella</i> . <i>In</i> Felix et al. (1979). p.159, 115	49
Figura 3 - Angiospérmicas indicadoras dos níveis de poluição do ar. 1 - <i>Acer pseudoplatanus</i> ; 2 - <i>Acer platanoides</i> ; 3 - <i>Quercus robur</i> ; 4 - <i>Quercus ilex</i> . <i>In</i> Felix et al. (1979). p.67,65	56
Figura 4 - Gimnospérmicas indicadoras dos níveis de poluição do ar. 1 - <i>Pinus nigra</i> ; 2 - <i>Picea abies</i> ; 3 - <i>Taxus baccata</i> . <i>In</i> Felix et al. (1979). p.53, 51	57
Figura 5 - Briófitas nitrófilas características dos meios urbanos. 1 - <i>Bryum argenteum</i> 2 - <i>Ceratodon purpureus</i> . <i>In</i> Felix et al. (1979). p.35, 33	58
Figura 6 - Peixes indicadores da qualidade da água doce. 1 - <i>Cyprinus carpio</i> ; 2 - <i>Esox lucius</i> ; 3 - <i>Abramis brama</i> ; 4 - <i>Blicca bjoerkna</i> ; 5 - <i>Rutilus rutilus</i> . <i>In</i> Felix et al. (1979). p.295	63
Figura 7 - Poáceas (ou gramináceas) dos solos urbanos. 1 - <i>Alopecurus pratensis</i> ; 2 - <i>Deschampsia flexuosa</i> ; 3 - <i>Agropyron repens</i> ; 4 - <i>Bromus sterilis</i> . <i>In</i> Felix et al. (1979). p.181, 179	64
Figura 8 - Plantas comuns nos solos urbanos. 1 - <i>Juncus effusus</i> (nas zonas húmidas); 2 - <i>Centhaurium Erithraea</i> (nas zonas secas). <i>In</i> Felix et al. (1979). p.173, 129	66
Figura 9 - Papilionáceas dos solos incultos. 1 - <i>Melilotus officinalis</i> ; 2 - <i>Trifolium repens</i> . <i>In</i> Felix et al. (1979). p.109	67
Figura 10 - Gramináceas dos solos secos e perturbados. 1 - <i>Calamagrotis epigejos</i> ; 2 - <i>Lolium perenne</i> ; 3 - <i>Holcus lanatus</i> ; 4 - <i>Poa annua</i> ; 5 - <i>Festuca pratensis</i> ; 6 - <i>Dactylis glomerata</i> . <i>In</i> Felix et al. (1979). p.181, 179, 175, 177	69
Figura 11 - Plantagináceas ruderais. 1 - <i>Plantago major</i> ; 2 - <i>P. lanceolata</i> . <i>In</i> Felix et al. (1979). p.114	71
Figura 12 - Plantas características do ecótopo urbano. 1 - <i>Taraxacum officinale</i> ; <i>Tussilago farfara</i> ; 3 - <i>Linaria vulgaris</i> . <i>In</i> Felix et al. (1979). p.151, 160, 141	73
Figura 13 - <i>Corvus corax</i> . <i>In</i> Felix et al. (1979). p.327	75
Figura 14 - <i>Delichon urbica</i> . <i>In</i> Felix et al. (1979). p.349	76
Figura 15 - <i>Prunella modularis</i> . <i>In</i> Felix et al. (1979). p.341	77
Figura 16 - Turdídeos das cidades. 1 - <i>Phoenicurus ochruros</i> ; 2 - <i>Turdus merula</i> . <i>In</i> Felix et al. (1979). p.347	78

	página
Figura 17- Ratos presentemente mais encontrados no espaço urbano. 1 - <i>Apodemus sylvaticus</i> ; 2 - <i>Mus musculus</i> ; 3 - <i>Rattus norvegicus</i> ; 4 - <i>Rattus rattus</i> . In Felix et al. (1979). p.389	85
Figura 18 - <i>Troglodytes troglodytes</i> . In Felix et al. (1979). p.341	86
Figura 19 - <i>Passer domesticus</i> . In Felix et al. (1979). p.335	87
Figura 20 - <i>Apus apus</i> . In Felix et al. (1979). p.351	87
Figura 21 - <i>Hirundo rustica</i> . In Felix et al. (1979). p.349	87
Figura 22 - Plantas características dos centros das cidades. 1 - <i>Ailanthus altissima</i> ; 2 - <i>Aesculus hippocastanum</i> . In Felix et al. (1979). p.67	96
Figura 23 - <i>Funaria hygrometrica</i> . In Felix et al. (1979). p.35	99
Figura 24 - Urticáceas comuns nas cidades. 1 - <i>Urtica urens</i> ; 2 - <i>Urtica dioica</i> . In Felix et al. (1979). p.101	103
Figura 25 - Plantas características das bermas dos caminhos das áreas urbanas. 1 - <i>Lotus corniculatus</i> ; 2 - <i>Primula officinalis</i> . In Felix et al. (1979). p.111, 125	105
Figura 26 - Plantas características dos caminhos das cidades menos sujeitas à agressão ambiental. 1 - <i>Muscari comosum</i> ; 2 - <i>Silene colorata</i> ; 3 - <i>Spergularia rubra</i> ; 4 - <i>Cerinthe major</i> ; 5 - <i>Ophrys speculum</i> ; 6 - <i>Tuberaria gutatta</i> . In Polunin & Smythies (1981). p.160, 161	107
Figura 27 - Plantas encontradas nos trilhos das vias ferroviárias. 1 - <i>Potentilla reptans</i> ; 2 - <i>P. erecta</i> ; 3 - <i>Sherardia arvensis</i> ; 4 - <i>Hypericum perforatum</i> ; 5 - <i>Erygium campstre</i> . In Felix et al. (1979). p.105, 145, 117, 119	109
Figura 28 - Plantas dos ramais das vias ferroviárias. 1 - <i>Reseda lutea</i> ; 2 - <i>Oenothera biennis</i> ; 3 - <i>Anchusa officinalis</i> ; 4 - <i>Conyza canadensis</i> ; 5 - <i>Erigeron acer</i> ; 6 - <i>Digitalis purpurea</i> ; 7 - <i>Senecio nemorensis</i> . In Felix et al. (1979). p. 91, 119, 133, 155, 143, 163. 8 - <i>Verbascum laciniatum</i> . In Polunin & Smythies (1981). p.161	111
Figura 29 - Plantas do género <i>Epilobium</i> muito frequentes em toda a Península Ibérica. 1 - <i>E. angustifolium</i> ; 2 - <i>E. hirsutum</i> . In Felix et al. (1979). p.119	113
Figura 30 - Butomales das águas doces. 1 - <i>Alisma plantago</i> ; 2 - <i>Potamogeton natans</i> ; 3 - <i>Butomus umbelatus</i> . In Felix et al. (1979). p.169	114
Figura 31 - <i>Ranunculus Batrachium</i> . In Felix et al. (1979). p.83	115
Figura 32 - Artrópodes de água doce indicadores da qualidade da água. 1 - <i>Gammarus pulex</i> ; 2 - <i>Asellus aquaticus</i> . In Felix et al. (1979). p.213	116
Figura 33 - Plantas tolerantes aos esgotos e poluição industrial: 1 - <i>Schoenoplectus lacustris</i> ; 2 - <i>Sparganium erectum</i> . In Felix et al. (1979). p.175, 185	117

	página
Figura 34 - <i>Polygonum</i> sp.: 1 - <i>P. persicaria</i> ; 2 - <i>P. aviculare</i> ; 3 - <i>P. convolvulus</i> . In Felix et al. (1979). p.99	119
Figura 35 - <i>Matricaria</i> sp.: 1 - <i>M. chamomilla</i> ; 2 - <i>M. matricarioides</i> ; 3 - <i>M. inodora</i> . In Felix et al. (1979). p.159	120
Figura 36 - Plantas nitrófilas características de zonas próximas do nível das águas doces: 1 - <i>Papaver rhoeas</i> ; 2 - <i>Tanacetum vulgare</i> ; 3 - <i>Artemisia vulgaris</i> ; 4 - <i>Cirsium arvense</i> . In Felix et al. (1979). p.85, 161, 165	121
Figura 37 - Corte transversal de um canal mostrando as suas sete zonas ecológicas: 1 - margem superior do caminho; 2 - caminho; 3 - leito de inundação; 4 - parede ou muro que delimita o canal; 5 - margem submersa; 6 - leito do canal; 7 - vegetação da zona seca. In Gilbert (1991). p.279	122
Figura 38 - <i>Carex</i> sp.: 1 - <i>C. caryophylla</i> ; 2 - <i>C. vulgaris</i> . In Felix et al. (1979). p.175	123
Figura 39 - Plantas que podem ser vistas nos canais: 1 - <i>Impatiens glandulifera</i> ; 2 - <i>Lythrum salicaria</i> ; 3 - <i>Trapa natans</i> ; 4 - <i>Iris pseudocorus</i> . In Felix et al. (1979). p.117, 119, 173	124
Figura 40 - <i>Viola</i> sp.: 1 - <i>V. odorata</i> ; 2 - <i>V. riviana</i> ; 3 - <i>V. tricolor</i> . In Felix et al. (1979). p.97	126
Figura 41 - <i>Porcellio scaber</i> . In Felix et al. (1979). p.213	130
Figura 42 - <i>Equisetum arvense</i> . In Sampaio (1988). p.59	134
Figura 43 - Alguns exemplares da flora que é possível encontrar nos loteamentos cultivados: 1 - <i>Capsella bursa-pastoris</i> ; 2 - <i>Medicago sativa</i> ; 3 - <i>Aegopodium podagraria</i> ; 4 - <i>Convolvulus arvensis</i> . In Felix et al. (1979). p.89, 108, 121, 129	135
Figura 44 - Plantas dos loteamentos abandonados: 1 - <i>Saponaria officinalis</i> ; 2 - <i>Rumex acetosella</i> ; 3 - <i>Rumex acetosa</i> ; 4 - <i>Heracleum sphondylium</i> ; 5 - <i>Anthriscus sylvestris</i> ; 6 - <i>Stachys sylvatica</i> ; 7 - <i>Stachys officinalis</i> ; 8 - <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> . In Felix et al. (1979). p.95, 99, 123, 137, 161	138
Figura 45 - Plantas dos relvados: 1 - <i>Veronica officinalis</i> ; 2 - <i>Galium verum</i> ; 3 - <i>Luzula campestris</i> ; 4 - <i>Anthoxanthum odoratum</i> ; 5 - <i>Nardus stricta</i> . In Felix et al. (1979). p.143, 147, 173, 179, 181	143
Figura 46 - <i>Juniperus communis</i> . In Sampaio (1988). p.299	146
Figura 47 - Plantas silvestres encontradas em jardins das cidades: 1 - <i>Bellis perennis</i> ; 2 - <i>Achillea millefolium</i> . In Felix et al. (1979). p.155, 159	150
Figura 48 - Aves dos jardins: <i>Fringilla coelebs</i> ; 2 - <i>Carduelis cannabina</i> ; 3 - <i>Parus major</i> ; 4 - <i>P. caeruleus</i> ; 5 - <i>P. ater</i> ; 6 - <i>P. cristatus</i> . In Felix et al. (1979). p.337, 339	151
Figura 49 - Ervas daninhas dos jardins horticolas: 1 - <i>Chenopodium bonus-henricus</i> ; 2 - <i>Atriplex natans</i> ; 3 - <i>Geum urbanum</i> ; 4 - <i>Vicia sepium</i> ; 5 - <i>Falcaria vulgaris</i> ; 6 - <i>Angelica sylvestris</i> ; 7 - <i>Lamium purpureum</i> ; 8 - <i>Origanum vulgare</i> . In Felix et	

	página
<i>al.</i> (1979). p.97, 107, 111, 121, 137	153
Figura 50 - Muros: um local idóneo para as plantas ameaçadas e raras (Brandes, 1984). <i>In</i> Sukopp & Werner (1982). p.128	155
Figura 51 - Plantas dos muros dos jardins: 1 - <i>Sedum acre</i> ; 2 - <i>Mercurialis annua</i> , 3 - <i>Euphorbia cyparissias</i> ; 4 - <i>Malva neglecta</i> ; 5 - <i>M. sylvestris</i> . <i>In</i> Félix <i>et al.</i> (1979). p.101, 115, 117	156
Figura 52 - <i>Pteridium aquilinum</i> . <i>In</i> Sampaio (1988). p.131	157
Figura 53 - Musgos que se podem encontrar nos bosques urbanos. 1 - <i>Dicranium scoparium</i> , 2 - <i>Mnium punctatum</i> , 3 - <i>Hylocomium splendens</i> . <i>In</i> Félix <i>et al.</i> (1979). p.33, 35	158
Figura 54 - Fetos encontrados em bosques: 1 - <i>Blechnum spicans</i> ; 2 - <i>Dryopteris filix-mas</i> , 3 - <i>Phegopteris polypodioides</i> ; 4 - <i>Cystopteris fragilis</i> . <i>In</i> Félix <i>et al.</i> (1979). p.41	159
Figura 55 - Desenho da horta da escola de Alto Rodes -- vista geral	187
Figura 56 - Desenho da horta da escola da Ferradeira -- vista geral	190
Figura 57 - Desenho da horta da escola do Montenegro -- vista geral	194
Figura 58 - Desenho da horta da escola do Patação -- vista geral	196
Figura 59 - Desenho da horta da escola de S. Luís -- vista geral	201
Figura 60 - Transição entre uma área arbórea, arbustiva e herbácea e o número de espécies nos diferentes habitats (Schreiner, 1984)	233
Figura 61 - Localização da futura Horta Pedagógica -- Campus da Penha (Universidade do Algarve)	236
Figura 62 - Desenho da Horta Pedagógica projectada para o Campus da Penha (Universidade do Algarve) -- legenda (fig.62.1), vista geral (fig.62.2); corte A-B (fig.62.3)	237

ÍNDICE DE FOTOS

	página
Foto 1 - Vista geral da horta da escola de Alto Rodes. Faro, Junho de 1993	186
Foto 2 - Aluno da escola de Alto Rodes erguendo uma placa caída. Faro, Junho de 1993 ...	186
Foto 3 - Vista geral da horta da escola da Ferradeira. Junho de 1993	189
Foto 4 - Alunos trabalhando na horta da escola da Ferradeira. Junho de 1993	189
Foto 5 - Vista geral da horta da escola do Montenegro. Junho de 1993	193
Fotos 6 e 7 - Alunos iniciando as tarefas hortícolas na escola de S. Luís. Faro, 1992.	198
Foto 8 - Livro de registo das actividades exercidas pelos alunos na horta da escola de S.Luís. Faro, 1992	200
Foto 9 - Vista geral do extremo nordeste do Campus da Penha (Univ. Algarve). 1994	231

PREFÁCIO

Muitos dos problemas ecológicos que o Homem sofre hoje, são consequência de uma capacidade relativa ou de uma incapacidade de se adaptar aos novos factores que se introduzem no ambiente, à rapidez das trocas do ambiente socio-cultural ou à qualidade dessas trocas. Isso leva a que se considere urgente estudar o indivíduo não como um ser isolado, mas num grupo com uma relação ecológica com o meio, conhecer em profundidade o sistema ecológico em que o Homem se insere, ou, em suma, estudar o Homem como ser biológico, ecológico e social.

A Ecologia Humana, definida como o estudo interdisciplinar das interacções entre o Homem (visto como um todo) e o ambiente, estuda os ecossistemas naturais quando afectados pela população humana e pelos ecossistemas sociais. É isto que a distingue da Ecologia clássica.

A afectação que as populações humanas geram no ambiente natural tem dois efeitos: por um lado trabalham esse ambiente no sentido de o tornar compatível com as capacidades de vida, por outro lado introduzem perturbações muitas vezes imprevisíveis nos equilíbrios naturais. A diversidade de formas de adaptação biológica e cultural do Homem ao ambiente específico em que vive, traduz a complexidade e variabilidade do ambiente humano, reflectindo-se na forma como gere a educação dos seus elementos.

As cidades são hoje o habitat de quase 50% da humanidade; se por um lado representam o ambiente feito à medida do Homem (aquele onde a sua capacidade de vida deveria ser a maior), por outro lado a cidade constitui o ambiente menos natural da Terra, onde imperam os desequilíbrios, perturbações e novas variáveis selectivas (ambientais).

Compreendendo que o Homem não perdeu a herança natural que recebeu ao longo do seu processo de Hominização, apercebemo-nos hoje de como é importante estarmos ligados ao sistema natural, elemento vital do nosso equilíbrio geral.

A cidade não é de todo um ambiente despido de elementos naturais e de Vida, entendendo-a no seu sentido mais amplo, isto é, vida geradora de vida, abundante, diversificada, característica de um ecótopo e, por isso, equilibrada (bem enquadrada paisagística, fitossociológica e ecológicamente). A cidade tem, de facto, potenciais naturais específicos e, como tal, muito interessantes, que ainda estão por descobrir e explorar.

Ao subscrever o valor da ruralidade no ecótopo urbano, ao jeito do Professor Gonçalo Ribeiro Telles, por quem me orgulho de ter sido orientada neste trabalho, entendo que ela é de vital importância para o fortalecimento dos biótopos urbanos, quantas vezes isolados na paisagem, sem qualquer ligação natural a outros espaços verdes, ignorados no seu valor e, talvez por isso, desprezados pelos cidadãos.

Ao propôr a construção de Hortas Pedagógicas (elemento de ruralidade no ambiente urbano), que não são obrigatoriamente projectos escolares, uma vez que não têm que servir apenas os estudantes, pretendo desenvolver (sobretudo) no cidadão uma mentalidade ecológica sensível às questões do desenvolvimento sustentável, que privilegie as relações próximas com as espécies típicas do ambiente em que vive e com aquelas de que se alimenta diariamente.

Escolher Faro como a minha cidade alvo tem um triplo significado: é nela que actualmente trabalho como assistente na Escola Superior de Educação da Universidade do Algarve, uma escola de formação de professores do ensino básico, (leccionando as disciplinas de Complementos de Biologia e Geologia a alunos das áreas de Humanísticas, Actividades em Ciências para o ensino básico, Ecologia Geral e Ecologia Humana); é uma cidade que representa, em termos populacionais e de situação geográfica (litoral), a maioria das cidades portuguesas; é uma cidade de elevado valor e tradição hortícola, sem que isso se reflecta na formação escolar obrigatória dos alunos do concelho (!).

A construção da primeira Horta Pedagógica nesta cidade é o desafio que justifico e proponho para a Escola Superior de Educação em Faro.

0 - INTRODUÇÃO

Dizem as escrituras sagradas que Deus, depois de ter criado o Homem, o colocou num jardim. Até hoje, contudo, o que o Homem parece fazer é afastar-se cada vez mais do seu ambiente natural para se refugiar em ambientes artificiais cujo desenvolvimento máximo se materializa nas cidades. Por ironia foi precisamente o Homem urbano quem, com mais intensidade, se deu conta das benesses da vida no campo depois de se ter consciencializado da qualidade do ar que respirava, da água que bebia, dos aditivos que ingeria, do *stress* que vivia,... e do custo que isso representava.

Desde aí "salvar a natureza" tem sido o mote mais apregoado e hoje em dia não há sistema político, económico ou social que não tenha em conta a componente ambiental. Pretendemos que (de facto) o mesmo se passe ao nível do sistema educativo e que isso traga, a curto prazo, resultados mais visíveis para a saúde do ambiente em geral e dos biótopos urbanos em particular.

Apesar da nossa preocupação (legítima) com a vida que se vive nas cidades -- e não somos só nós que vivemos nela --, o português não é um povo (tipicamente) urbano. É aqui que reside a grande limitação deste trabalho. Quase toda a bibliografia referente ao estudo dos ecossistemas urbanos e seus habitats tem origem anglosaxónica e centra-se em cidades com mais de 100 mil habitantes; a maioria das nossas cidades tem entre 25 e 50 mil habitantes.

Embora os ecótopos urbanos das grandes metrópoles sejam semelhantes em todo o globo, o caso português reveste-se, assim, de algumas particularidades que não podemos ignorar: as nossas grandes cidades (que de facto, à excepção de Lisboa, são pequenas) têm uma posição litoral que facilita a dispersão de poluentes atmosféricos e ameniza as temperaturas, mesmo as dos centros urbanos -- isto determina a presença ou a ausência de espécies que, à partida, se consideram típicas do ecótopo urbano; a influência do clima Mediterrânico, sobretudo a sul, origina uma distinção clara entre as espécies encontradas nas grandes cidades da Inglaterra e da Alemanha, de onde foram obtidos muitos dados referentes à flora e fauna urbanas. Assim, apesar do esforço desenvolvido na adequação das espécies urbanas à nossa realidade, existe a consciência clara de que, nem sempre as espécies referidas podem ser as mais representativas.

Em todas as cidades portuguesas se detectam inúmeros testemunhos de ruralidade. Mesmo em Lisboa é possível encontrar-se, ainda hoje, um grande número de pequenas

hortas urbanas e peri-urbanas que, em épocas de crise serviram para alimentar famílias e ainda render algum dinheiro aos proprietários. Este fenómeno está ligado às épocas de maior expansão urbana e de migração de rurais para a cidade, à baixa pressão demográfica que temos e a uma característica da nossa cultura: o gosto em passar tempo ao ar livre e, ligado a isso, o gosto pelo rural.

Projectos de construção de Hortas Urbanas com legislação própria estão a florescer por toda a Europa. Surgem como uma forma de promover o entendimento do Homem urbano com a natureza, de criar alternativas financeiras aos economicamente mais desfavorecidos, de ocupar terrenos camarários em fase de degradação física e social, de verdejar as cidades e de servir como uma alternativa inteligente, rentabilizante e saudável de ocupação dos tempos livres.

Quando situadas nas escolas (ou associações de carácter educativo) ou a elas ligadas, as hortas podem ser usadas como um campo activo da educação ambiental e do ensino das Ciências da Natureza. Nestes casos dão-se-lhe o nome de Hortas Pedagógicas e estão vocacionadas para todos os níveis da escolaridade obrigatória. Nelas são ultrapassados os objectivos previstos para as Hortas Urbanas. A Horta Pedagógica tem a característica de albergar, não só as espécies hortícolas, como também espécies nativas ou com história na região, valorizando-as, conhecendo-as melhor, servindo igualmente como um ponto de dispersão, um refúgio ou uma via de comunicação com outros espaços urbanos próximos.

Nela trabalha-se ecologicamente (isto é, tendo o mínimo de gastos energéticos) o cultivo biológico das espécies hortícolas e das espécies mais interessantes e representativas dos diferentes habitats da cidade. Investe-se no conhecimento das suas particularidades e condicionantes de desenvolvimento, na responsabilização dos alunos pelas opções tomadas no decurso das suas actividades, na participação activa no melhoramento das condições ambientais da cidade onde vivem, na sociabilização e promoção dos alunos de vivências rurais e na aproximação da escola aos problemas vividos pela cidade.

Como instituição responsável pela formação de professores do ensino básico, a Escola Superior de Educação é um local privilegiado para iniciar esta actividade. Depois de se ter lembrado a tradição hortícola de Faro (que ainda mantém, embora de forma diferente e enfrentando novos problemas) e de termos feito um reconhecimento ligeiro das suas características naturais, iniciámos um projecto de construção de uma Horta Pedagógica neste lugar.

CAPÍTULO I

RECORDAÇÕES DE UM PERCURSO

Na história da Humanidade, podemos distinguir quatro "revoluções" que alteraram decisivamente o nível da organização das sociedades, a relação dos intervenientes sociais entre si e a relação destes com o meio biofísico (Redman, 1978):

a) na primeira "revolução" (100 000 - 10 000 a.C.) registou-se a emergência anatómica e intelectual dos hominídeos modernos;

b) na segunda (8 500 - 6 500 a.C.), a "Transformação Agrícola", reflectida na prática duma economia produtiva, com a consequente invenção técnica de utensílios, sistemas de armazenamento, etc. e um aumento populacional no que resultou a existência de comunidades permanentes, com uma especialização de actividades que terão conduzido à divisão sexual do trabalho e à estruturação de conceitos como "família", "herança", "território" e "propriedade";

c) na terceira ocorre a chamada "Revolução Urbana", no fundo, a consolidação da fase anterior, e que desembocará na formação do "Estado" como autoridade política e administrativa, na estratificação social, no comércio realizado em grande escala e com a adopção definitiva de novas técnicas, algumas já antes inventadas (a roda, o arado, a metalurgia);

d) na quarta ocorre a "Revolução Industrial" a partir da segunda metade do século XVIII da qual ainda hoje nós somos protagonistas.

1 - PRIMEIROS POVOADOS PERMANENTES

O primeiro registo fóssil de um povoado permanente data do período magdalenense, há cerca de 30 mil anos, na altura do homem de Cro-Magnon. Este povoado está ligado à razão primordial que fez com que o Homem se agregasse e fixasse a um local -- o provisionamento alimentar abundante e seguro. De facto, este registo fóssil está associado à presença de recursos alimentares ribeirinhos bastante ricos (Campbell, 1983). Mas é durante o Neolítico que estes povoados se tornam uma referência mais constante, na qual assentam as origens de uma nova cultura humana.

Peritos em neolitização concordam que o início desta cultura terá sido determinado por características ambientais e ecológicas como, mudanças climáticas, aumento de pressão demográfica, um desequilíbrio da caça e colheita de onde terá resultado um desenvolvimento da prática agrícola, em muitas áreas já conhecida, segundo Cohen ao afirmar que "não é a ignorância, mas a falta de necessidade, o que impede a alguns grupos tornarem-se agricultores" (Cohen, 1981).

Ao longo destes últimos anos, o Neolítico tem sido definido por aspectos tecnológicos (o polimento da pedra e a cerâmica), critérios económicos (domesticação de plantas e animais) e sociais (sedentarização e aumento demográfico) -- raramente estes eventos se encontram reunidos numa região: por exemplo em Tehuacán, no México, os primeiros produtos cultivados datam de sensivelmente 5000 a.C., a sedentarização de 3000 a.C., a cerâmica de 2300 a.C. e a pedra polida de 1200 a.C. (Bender, 1975).

Hoje há uma tendência para aceitar a existência de vários centros criadores independentes de neolitização profundamente ligados às culturas que os antecederam, pois só quando os grupos humanos atingem um determinado nível cultural inovador, é que tornam possível a exploração de novas possibilidades, como as que ocorreram durante o Neolítico. Para além da região do "Crescente Fértil" (que inclui o Irão Ocidental, Turcomenistão, Anatólia), aceitam-se, então, outros centros inventivos: a Meso-América (Tehuacán, Oaxaca e Tamaulipas, no México e ainda o Perú) e o Norte da China e Ásia do Sudeste (Tailândia, Indochina, Malásia e arquipélagos próximos), entre outros.

Apesar de termos hoje à nossa disposição nestes locais um vasto conjunto de dados paleontológicos, estratigráficos e arqueológicos, ainda não nos é possível saber com rigor se o que apareceu primeiro foi a agricultura ou a domesticação de animais. É provável que, numas regiões, uma tenha precedido a outra, e noutras o contrário e, ainda noutras, elas se tenham desenvolvido concomitantemente e influenciado reciprocamente.

1.1 - As origens da domesticação das plantas

É muito provável que o cultivo de plantas tenha antecedido em muito o aparecimento da agricultura como meio de subsistência. Pensa-se que este cultivo seria feito em pequena escala e com fins rituais ou "sociais", muitas vezes destinado à obtenção de bebidas alcoolizadas.

Contrariamente à domesticação dos animais, a agricultura conduziu a transformações ecológicas significativas, pressupondo uma nova organização do espaço,

uma transição para um novo ecossistema e envolvendo uma série de relações novas entre as pessoas, o solo, as plantas e os animais. O Homem, que até aqui se comportara como uma parte da paisagem natural, sobre a qual agia sem a afectar mais do que qualquer outra espécie animal, inicia, através da agricultura um processo de alteração do ambiente envolvente que toma hoje dimensões assustadoras em muitos lugares da Terra.

Quando o agrossistema rompeu com o ecossistema natural, teve como primeira consequência, a drástica redução da sua diversidade. Como a complexidade funcional e estrutural dos ecossistemas assenta numa grande estabilidade, a redução ou remoção de um dos seus componentes, por agentes humanos ou naturais, conduziu a um desequilíbrio ecológico.

Desde o início, o Homem se apercebeu de que era o agente deste desequilíbrio e, por isso, empenhou-se em descobrir técnicas de preparação do solo: pousio, fertilização, movimentação da terra, o uso do arado, irrigação, etc. Por vezes, quer para obter uma área agrícola maior, quer para refortalecer a floresta, recorria às queimadas, mas isso era apenas uma solução para problemas particulares, e não, como frequentemente se faz fazer crer, um modelo remanescente desta fase da agricultura.

A primeira agricultura foi certamente praticada em superfícies desprovidas de árvores, sendo evitadas as pastagens, muito pesadas e difíceis de trabalhar com os instrumentos primitivos, e a floresta densa. Com os meios técnicos rudimentares que se usavam na altura, o solo depressa se esgotava, tornando-se necessário o abandono deste campo e a sua substituição por outro. Esta forma extensiva de exploração exige um vasto território que dificilmente contemplaria a noção de domínio territorial. A certa altura, o campo cultivado estaria tão longe da aldeia que esta acabaria por se deslocar. Esta forma de agricultura "itinerante" depressa foi substituída por "campos" permanentes já trabalhados com o arado. A área mais densamente explorada situava-se num raio de 5 Km a partir da aldeia, o que equivalia a sensivelmente uma hora de caminho.

A paisagem foi-se, assim, a pouco e pouco, tornando mais cultural: o bosque ou cobertura herbácea partilhou o seu território com os cereais; o núcleo do aldeamento ia-se complexificando: às cabanas juntavam-se agora os estábulos, as cercas e os celeiros; o espaço apresentava uma nova organização onde era possível identificar o campo de cultivo, o pasto e a mata. Estas aldeias eram, por tudo isto, inteiramente dependentes da indústria agrícola que as sustentava.

Plantas domesticadas

Identificam-se hoje, pelo menos, três polos de invenção de agricultura independentes: o Próximo Oriente, o Norte da China e a Meso-América. Na perspectiva de Redman (Redman, 1978) e Cauvin (Cauvin, 1985) foi a diversidade e a combinação de diferentes formas de terra, clima e recursos naturais, que tornaram o Próximo Oriente um dos lugares eleitos para a domesticação, nomeadamente dos cereais e das leguminosas:

Trigo. As duas espécies de trigo selvagem, *Triticum dicoccoides* e *Triticum aegilopoides* ou *Triticum boeoticum*, dos quais descendem todas as domesticadas, directamente ou por hibridação, aparecem no Sudeste da Turquia e Montes Zagros. A primeira deu origem ao trigo espelta, *Triticum dicoccum*, no 7º milénio a.C. no Irão e no Iraque. A sua vantagem reside na capacidade de tolerância que oferece a uma grande variedade de solos e de condições climáticas, em oposição ao segundo tipo, o *Triticum monococcum*, ou esprilha, que fornece colheitas muito mais pobres. A sua zona de origem coincide com a do espelta e abrange ainda o Sul dos Balcãs, Grécia e Bulgária;

Cevada. Todas as espécies cultivadas derivam de uma única forma selvagem, a *Hordeum spontaneum* que crescia naturalmente na Ásia Menor, no Líbano, Síria, Palestina, Irão e Iraque, com uma dispersão muito mais vasta do que a do trigo, dado que tolera uma maior variedade de solos e climas frios. As espécies domesticadas, cevada vestida, *Hordeum vulgare* L. e cevada nua, *Hordeum vulgare var nudum*, foram pela primeira vez cultivadas em Beidha na Jordânia, em Çatal Huyuck na Turquia e em Jarmo no Iraque. A variedade das espécies cultivadas, tanto de trigo como de cevada, desde início, é explicável pela prudência face às más condições climáticas, que poderiam fazer sucumbir alguma espécie. A cultura separada dos cereais é uma prática muito recente;

Leguminosas. A fava domesticada, *Vicia faba* L., deriva da forma selvagem *Vicia narbonensis*, capaz de se desenvolver em áreas nas regiões frias da Europa; a ervilha domesticada, *Pisum sp.*, deriva da selvagem *Pisum elatius*, de distribuição circum-mediterrânica, só podendo ser cultivada em climas quentes; a lentilha domesticada, *Lens esculenta*, deriva da lentilha negra do Mediterrâneo;

Arroz. Parece estar confirmado que o arroz foi domesticado várias vezes e de forma independente: duas domesticações asiáticas, uma do Norte/Centro da China, Japão e Coreia (*Oryza satirajaponica*) e outra na Índia e Sudeste Asiático (*Oryza sativa indica*) e uma terceira, africana (*Oryza glaberrima*) (Pernès, 1983).

1.2 - As origens da domesticação de animais

Já no Paleolítico o Homem tentara muitas vezes domesticar os animais selvagens que abundavam ao seu redor. Primeiro caçando ocasional e oportunisticamente, de forma não selectiva, animais de várias espécies, o Homem foi a pouco e pouco acumulando experiências e conhecimentos sobre o comportamento, a anatomia, a biologia, os ciclos sazonais, as migrações, etc., do que resultou uma caça mais racional, não aleatória por parte do caçador, evitando-se a matança daqueles que poderiam afectar o potencial da manada. Deste modo, começou-se a explorar sistematicamente uma ou outra espécie cujas características apresentavam maiores vantagens: instinto social pronunciado; deslocação em bandos ou rebanhos (como os herbívoros de grande porte) e suficientemente dócil para se fazer acompanhar pelo Homem. Assim, na Palestina desde 20 000 a.C. a gazela era a espécie preferencialmente caçada; na Ucrânia, no 11º milénio, as aldeias permanentes dependiam do mamute para assegurar a sua subsistência; no sul da Rússia, há cerca de 9 000 a.C., o mesmo se passava em relação à rena e em Shanidar as populações dependiam do carneiro.

Se pensarmos que domesticar implica controlar, temos já aqui uma primeira forma de domesticação. Os caçadores desde o início agem de forma previdente e em função de necessidades, não só presentes mas também futuras. Nesta fase de proto-domesticação, o homem limita-se a acompanhar os rebanhos, sem interferir na sua alimentação, nem no cruzamento dos animais. Cada grupo humano tende a associar-se a uma determinada população animal, nascendo assim relações de simbiose entre o grupo humano e a manada. Suponhamos que o rebanho alimenta o Homem e este defendia-o de outros animais, seus inimigos; admitamos que ele salva os jovens e as fêmeas em prejuízo dos machos adultos, que mata sempre em primeiro lugar, quando necessita de se alimentar; suponhamos ainda que ele não mata arbitrariamente em qualquer altura do ano, mas que escolhe as ocasiões mais propícias. Todas estas actividades, obviamente não inconscientes, são já a materialização de um controlo efectivo.

Numa fase posterior, o Homem começa a preocupar-se com a alimentação dos animais e a restringir os seus movimentos. a manutenção em cativeiro facilita-lhes uma vida mais segura; o homem pode mais facilmente, salvaguardá-los da doença e da competição. O papel da alimentação teria mesmo facilitado o aprofundamento dos laços entre os humanos e os animais, aspecto particularmente evidente nos casos do cão e do porco, que se alimentam de detritos domésticos e alimentares, podendo ser igualmente utilizados como

agentes de limpeza dos campos, evitando a putrefação da carne e dos odores que ela expelle -- esta era uma forma bastante ecológica de repôr os desperdícios na cadeia alimentar.

Para que se verifique uma domesticação plena, é no entanto essencial que se intervenha no cruzamento das espécies, com matanças selectivas, com o isolamento sexual de determinados tipos e com a criação de um controlo de qualidade e quantidade. Assim, pode-se dizer que domesticação implica controlo da reprodução. O isolamento dos indivíduos domesticados levá-los-á progressivamente a formar um *pool* genético particular do que resultará a formação de raças com o conseqüente afastamento relativamente às populações selvagens. Isto traz compensações económicas uma vez que irá permitir criar animais para fins específicos, como sejam a obtenção de uma boa produção de leite, carne, lã, força ou velocidade.

Animais domesticados

A ordem segundo a qual as espécies foram domesticadas varia de lugar para lugar, mas alguns animais parecem ter sido alvo de uma preferência colectiva em diferentes partes do globo durante o processo da neolitização:

Boi. O boi domesticado, *Bos taurus L.*, descendé do selvagem já desaparecido, *Bos primigenius* ou auroque (Barker, 1985). O habitat natural desta espécie espraia-se pela Europa, Sudoeste asiático e Norte de África e a sua distribuição difusa aponta para a existência de vários focos de domesticação. Encontram-se vestígios osteológicos datados do 7º milénio a.C. no Sudeste europeu (Balcãs-Grécia e Turquia), do 6º milénio a.C. na Anatólia e do 5º milénio na Palestina (Redman, 1978);

Porco. O porco domesticado, *Sus scrofa*, com imensas sub-espécies conhecidas, parece derivar de igual número de sub-espécies selvagens. Tal como a dos bovinos, a sua área de origem é bastante vasta (Europa, Ásia e África) e tudo indica terem existido vários centros independentes de domesticação na Grécia, Crimeia (com 10 mil anos) e Mesopotâmia (Jarmo) (Higgs e Jarman, 1969; Guilaine, 1976). Os porcos apresentavam vantagens importantes na domesticação: têm uma carne saborosa; podem ser utilizados como fonte de gordura; são fáceis de domar; têm uma reprodução prolífica; são comedores versáteis capazes de se alimentar dos restos da alimentação humana;

Carneiro. O carneiro domesticado, *Ovis aries L.* descende de diversas espécies selvagens: o urial, *Ovis vignei*, o asiático muflão, *Ovis orientalis*, o argali da Ásia Central, *Ovis ammon* e o europeu, *Ovis musimon* (Murray, 1970; Payne, 1968). A sua distribuição

é igualmente vasta: América do Norte, Sibéria, Ásia Central, Afeganistão, Norte da Índia, Turquia, Chipre e Montes Zagros. A utilização da sua lã, parece não ter sido o principal alvo de cobiça por parte do Homem, já que esta é posterior ao consumo da sua carne e leite (Bender, 1977);

Cabra. A cabra domesticada, *Capra hircus* L., descende da selvagem *Capra aegagirus*, espalhadas pela Ásia, desde a Palestina ao Cáucaso, da Grécia ao Indo e em algumas ilhas do Mediterrâneo. A ibex, cabra selvagem da Península Ibérica (tantas vezes representada na Arte Levantina e na do Vale do Tejo), poderá ter tido um papel na domesticação nesta região (Guilaine, 1976);

Cão. O cão domesticado, *Canis familiaris* L., deriva muito provavelmente do lobo, *Canis lupus*, mas têm sido propostas outras origens como o chacal, o dingo e mesmo o cão selvagem. Acredita-se que terão sido os indivíduos da cultura maglemose do Mesolítico, os primeiros a domesticá-los. Os motivos que os levaram a isso são menos visíveis que os das anteriores espécies. A ideia de ter servido como fonte de alimento foi defendida por Degerbol em 1962 (Higgs e Jarman, 1969), mas em geral acredita-se que isto só ocorria nos períodos de grande necessidade de alimento. A sua utilização para a caça, como um comensal do homem e como saprófita, parece ter sido a razão primordial que o levou a ser domesticado. Independentemente destas questões, o certo é que, dada a natureza dos seus ossos, foi aproveitado como fornecedor de matéria para o fabrico de instrumentos enquanto que as suas tripas foram utilizadas para cordas de arcos (Getie, 1978);

Rena. A domesticação da sub-espécie, *Rangifer tarandus tarandus* L. parece ter ocorrido no Norte da Alemanha e na Suíça. Há vestígios que comprovam que durante o Paleolítico Superior, rebanhos de renas e homens estabeleceram, nesses locais, relações estreitas (Phillips, 1980);

Veado, Gamo e Gazela. O veado, *Cervus elaphus*, foi das espécies mais caçadas no final do Paleolítico superior da Europa, com um consumo maioritário de machos jovens. A esta exploração estaria ligado o consumo intenso da hera utilizada como forragem de Inverno para o veado (Jarman, 1977).

O gamo teve um papel importante na economia de Monte Carmelo, Chipre e Creta durante o Neolítico, mas já antes tivera sido muito caçado.

A gazela foi caçada em número muito superior ao das outras espécies em Engev, Nahal Oren e em Kebara durante vários milénios, sobretudo os indivíduos jovens, mas,

durante o Neolítico Acerâmico, foram abruptamente substituídos pelo carneiro e pela ovelha, dado o facto destas espécies se alimentarem de um maior número de plantas, bem como de constituírem uma preciosa fonte de leite.

O domínio destes animais era facilmente conseguido em rebanho, e as suas características de bons nadadores, facilitava a sua divulgação em áreas estranhas;

Cavalo. Contrariamente às espécies atrás referidas, o cavalo só muito tardiamente foi domesticado, sendo, curiosamente, tratado desde o início de uma forma previligiada. Em vida era companheiro íntimo dos guerreiros Kurgans e, depois de morto, muitas vezes como sacrifício, tinha direito a um enterramento junto ao seu dono! A história do cavalo anda muito associada a este povo. A sua movimentação por vagas sucessivas, de Oriente para Ocidente, teria arrastado a do cavalo (Gimbutas, 1977, 1979). Foi como montada e animal de tiro que se especializou a sua exploração, mas também servia como fonte de consumo, tal como nos nossos dias.

A distribuição dos cavalos selvagens sugere a existência de vários focos de domesticação; na Eurásia a distribuição das espécies selvagens leva a pensar que a primeira domesticação ocorreu no sul da Ucrânia. Segundo Zeuner (1963), houve um segundo centro de domesticação, independente do oriental, na Espanha ou no Norte de África, mas esta possibilidade ainda não está confirmada.

2 - DA ALDEIA PARA A CIDADE

Com o aparecimento de excedentes pecuários e agrícolas, surgem os problemas do seu armazenamento e transporte para zonas cada vez mais distantes. É assim que surge o comércio, a classe dos mercadores, carregadores, criadores de gado (como fonte de alimento e de energia para puchar carroças, arados, moer grão, etc), carpinteiros, serralheiros, marceneiros, oleiros, mineiros e muitos outros ofícios. Esta divisão social é a marca estrutural da civilização urbana. Ela permitirá mais tarde fazer grandes obras de regadio, o transporte dos excedentes agrários para zonas longínquas e dar início a uma verdadeira civilização agrária, como expansão daquela que esteve na origem dos grandes impérios do Próximo Oriente.

A passagem da aldeia para a cidade pode ser vista como uma revolução no sentido em que se criaram profundas transformações técnicas e sociais. A cidade marcou na sua origem uma nova forma de entender a própria vida. Ela é a realização máxima, por ordem

a evidenciar o colectivo, demarcando-o no espaço e no tempo e a sua evolução deu-se no sentido de uma progressiva independência em relação ao campo que, pelo contrário, em pouco tempo passou a depender forte e criticamente da cidade.

Uma simplificação inevitável

O nascimento da cidade esteve também muito ligado à eficácia na utilização de diferentes formas de energia. O seu valor é sobretudo sentido nos povoados das regiões temperadas ou nos de grande altitude, onde ela se revela essencial para o aquecimento, fundição de metais, transporte de pessoas e mercadorias, etc. O engenho humano levou-o a procurar novas técnicas de obter energia ou de fabricar utensílios e produzir alimentos com o menor gasto energético (ou custo) possível.

Com a criação de variáveis capazes de proporcionar ao Homem melhores condições de vida e, conseqüentemente, reduzir os índices de mortalidade, o ecossistema natural simplificou-se. Só deste modo o Homem poderia dispor dessa energia, até aí toda ela gasta na manutenção e regeneração dos ecossistemas, para realizar as culturas, criar gado e construir habitações. O fogo constituiu, nesta altura, um método bastante utilizado de simplificação do ecossistema natural.

Para conseguir terrenos cultiváveis e pastos, também se abateram florestas, drenaram terras demasiado húmidas, nivelaram terrenos, eliminaram pedras, introduziram os fertilizantes e os engenhos agrícolas cada vez mais sofisticados. Seleccionaram-se plantas cultiváveis e domesticaram-se certos animais por meio de uma selecção artificial mais adaptada às necessidades do Homem; exterminaram-se plantas e animais que o Homem considerava indesejáveis e introduziram-se (acidental ou conscientemente) espécies animais e vegetais não autóctones. As necessidades crescentes de energia e de espaço para cultivar, levou a que muitas árvores fossem abatidas e muita lenha queimada; nas áreas onde existiam rebanhos de cabras e de carneiros, as florestas foram irremediavelmente destruídas. A simplificação dos sistemas de produção com vista a satisfazer uma população cada vez maior, justifica que, zonas anteriormente bastante férteis se tivessem transformado em desertos, como aconteceu nas áreas mais secas do Crescente Fértil e como ainda hoje acontece.

A cidade medieval, na sua forma mais típica, apresenta-se como um modelo de organicidade. A sua inserção social sobre o meio rural vai produzir uma clara diferenciação



entre o que é interior e o que é exterior aos muros; estes são os que não são vizinhos e, sobre eles descansa o poder e a vitalidade dos moradores do espaço intra-muros. O que pode parecer, no princípio, como um refúgio de certos tipos de população e de certas formas de actividade, como reduto defensivo frente aos senhores feudais ou às invasões periódicas que ameaçavam o Ocidente, cedo se define como uma forma de subordinar fisicamente o campo, de dar uma nova direcção às forças produtivas campesinas, de defender o território.

A distinção clara entre o urbano e o rural justificava-se pela instituição de um modo de produção feudal. No entanto, esta cidade, cuja delimitação às suas muralhas se apresentava, em princípio como total, encerrava, com uma nova especificidade, elementos rurais no seu interior: casas com hortas, pomares, vinhas, olivais e até pastos.

Eram cidades fechadas, com uma elevada densidade populacional e de edifícios, onde os animais domésticos abundavam no seu interior, acentuando os níveis de falta de higiene já existentes; a cidade converte-se num foco de frequentes epidemias. A moda do cabelo comprido, tanto nos homens como nas mulheres, aliado a este factor, cria boas condições ao desenvolvimento de piolhos.

Com a ascensão da burguesia ao poder económico, o que se verifica a partir do Renascimento, a cidade sobrepõe-se gradualmente aos campos. O crescimento demográfico urbano realiza-se à custa do despovoamento das províncias e o mundo rural invade a cidade. Surge também, nesta altura uma maior atenção para com as questões da saúde humana, restringindo a presença de animais na cidade ao cavalo, na altura o habitual meio de transporte existente.

Na cidade, a inter-relação do Homem com a Natureza far-se-á, a partir de agora, de forma inteligente, dominada pela razão; converte-se na física, na geografia, na economia ... O saber humano é colocado no centro da História, vincando a sua soberania sobre os outros seres vivos e sobre a Natureza em geral.

2.1 - A quarta revolução

A consequência mais imediata do desenvolvimento da urbanização foi a industrialização. Ela resultou de um sentimento de domínio sobre as forças da Natureza, que a própria cidade dava ao Homem. A cidade protegia-o e nela ele sentia-se parte de uma sociedade capaz de dar resposta a uma série de problemas nunca antes resolvidos, uma

cidade de especialistas que mutuamente se completavam e fortaleciam. Este sentimento de domínio sobre o natural, teve primeiro uma forma mítica na qual os deuses da cidade tinham um papel preponderante como forças protectoras dos cidadãos (e exclusivas deles), tendo-se, mais tarde, tornado mais racionalizado. Dados os diferentes modos de ver a relação Homem-Natureza, nascem, nesta altura, diferentes formas de conhecimento: a física, a geografia, a economia. Mas será, mais tarde, a visão tecnológica que dominará a nossa forma de relação com o ambiente, a grande mediadora entre o Homem e a Natureza. Ela afectará profundamente o relacionamento entre os Homens e a estruturação do colectivo.

No início, a industrialização estava limitada pela necessária proximidade às fontes energéticas, na altura, principalmente o carvão mineral, responsável pelo aparecimento de novas cidades perto de minas ou o ressurgimento de cidades próximas já existentes. O começo da Revolução Industrial supõe o início da Idade Contemporânea nas grandes cidades e o seu crescimento cada vez mais rápido. As contaminações são mais frequentes. A cidade expande-se sem que haja a presença de zonas verdes. O automóvel substitui o cavalo e a presença animal reduz-se a alguns domésticos de pouca envergadura e a animais de companhia, sobretudo gatos e cães. Dados os costumes vadios e a sua popularidade como animais domésticos, os gatos têm sobrevivido à limpeza mecânica, razão pela qual a pulga humana, *Pulex irritans*, praticamente eliminada pelos aspiradores eléctricos, vê-se substituída pela pulga do gato, *Ctenocephalides felis*. Para além dos gatos e dos cães, muitos outros animais (aves, roedores, morcegos, etc.), passam a encontrar nas nossas habitações, locais ideais para viverem e se reproduzirem.

A generalização do aquecimento central, cria, também, dificuldades em eliminar alguns artrópodes, que, com o calor, encontram condições para proliferarem ao longo de todo o ano. Traças, caruncho, ácaros e outros, adquirem considerável importância económica, principalmente se aliarmos às condições óptimas de temperatura, o armazenamento em grandes quantidades, de alimentos, sobretudo cereais, necessários para alimentar a cidade.

Após a Revolução Industrial, o processo de urbanização -- aumento do número de casas e sua dimensão -- ainda é incrementado. Nos anos que se seguiram ele andou associado a importantes transferências de mão-de obra dispersa nas áreas rurais em direcção à cidade. Esta mobilidade geográfica foi acompanhada por uma mudança na ocupação, com a passagem do exercício de actividade do sector primário para o secundário ou terciário.

2.2 - A força do consumo

Com a ascensão da industrialização capitalista, a partir do século XVIII, cria-se a mais radical alteração das condições materiais da vida do Homem desde o Neolítico. A burguesia, motor deste processo, impõe a industrialização como exploração sem precedentes da força de trabalho humana e da natureza enquanto matéria e energia disponível. O embrião dos presentes problemas de exploração excessiva dos recursos naturais, do excesso populacional e da poluição do meio ambiente inicia uma escalada de morte.

À medida que a cidade crescia e transformava o seu carácter industrial, social e arquitectónico, as comunidades ecológicas associadas a eles, também se alteravam. Foi sensivelmente nesta altura, que o desenvolvimento do tráfego, do comércio e dos negócios a nível mundial, fizeram das cidades importantes centros de imigração de espécies (Kosmale, 1980), muitas delas forasteiras. Caminhos-de-ferro, túneis e estações, as margens e os canais dos rios, proporcionam importantes vias de penetração de animais e vegetais quase até ao coração da cidade. Alguns adaptaram-se melhor às novas condições da cidade do que as espécies autóctones e depressa as substituíram, tornando-se autênticas pragas.

O interesse do Homem não estava, porém, voltado para estas questões. Enquanto isso, a cidade, ávida de recursos, espaço privilegiado da razão e do conhecimento gerador de técnica produtiva, e possuidora de uma população que é factor de produção e, cada vez mais, de consumo, transformava-se na unidade do sistema industrial. Passava a ser vista como motor do crescimento económico e como o local certo para fazer surgir um novo tipo de sociedade -- a sociedade de consumo.

Segundo este pressuposto, quanto maior fosse a produção de espaço urbano, maior seria o progresso do sistema industrial. Mas é muito mais fácil construir cidades do que construir uma sociedade urbana! Se até aqui a "aldeia-comunidade" se delimitava ao universo segundo estruturas elementares, a "cidade-sociedade" pretende trazer o universo à escala Humana (Poblador, 1983).

No início do século XX assiste-se à concentração nas cidades (especialmente naquelas onde se haviam instalado fábricas), de volumes crescentes de proletários (e suas famílias) atraídos pelo trabalho industrial ou simplesmente expulsos do campo. Estas pessoas não vinham com condições de se instalar nas avenidas cujas casas eram mais

próximas dos seus futuros locais de trabalho e se encontravam em boas condições de habitabilidade. Só nas zonas antigas da cidade é que conseguiam acolhimento, por vezes em casarões degradados, frequentemente já abandonados pela aristocracia. O aluguer dessas casas a várias famílias ou a ocupação dos respectivos pátios em construções improvisadas, ou já preparadas para isso, resultou, não só num aumento de densidade populacional nestas áreas, mas também numa redução evidente dos níveis de salubridade.

Como a densificação do tecido pré-existente, depressa se revelou incapaz de responder às necessidades de alojamento operário, construtores, industriais e grandes comerciantes lançam-se na produção de habitações para classes de menores recursos, na maior parte das vezes sem sequer se preocuparem com as regras básicas do urbanismo, nomeadamente a necessidade de espaços verdes, as necessidades de circulação, a luz e a salubridade.

As migrações espectaculares para as sociedades industriais, apesar de todas as dificuldades que geravam na própria vivência humana, supunham contudo uma ampliação das expectativas de ascensão social no sentido em que, todos juntos, contribuiriam para aumentar a força de produção e consumo no qual assenta o desenvolvimento.

2.3 - A ilusão quantitativa

Do campo para a cidade e da cidade pequena para a cidade grande, produz-se então uma mobilização cada vez maior, que dinamiza o próprio sistema. Muda-se de casa, muda-se de vida; insere-se numa colectividade mais urbana, mais aberta, com oferta de melhores salários, com água canalizada, distribuição domiciliária de luz e gás, com hospitais, escolas, monumentos imponentes, praças, parques, jardins, locais de diversão e de cultura erudita, transportes públicos, ... com Câmara, Tribunal e Governo. A cidade com os seus reclamos luminosos, anúncios publicitários, inumeráveis Centros Comerciais, bares, cafés e restaurantes inesgotáveis, espectáculos de luz, cor e som, mostra-se sem limites e sem barreiras; o local onde tudo pode acontecer.

E acontece; para além de tudo, um sistema de objectos (muitos deles perfeitamente inúteis) que se apresentam ao Homem como a solução imaginária para todo o tipo de contrariedades. É neste materialismo difundido que reside o cerne da grande maioria dos nossos problemas ambientais e de uma grande parte dos problemas sociais dos nossos dias, sobretudo assentes num elevado grau de egoísmo individual.

O factor consumo é, na cidade, muito mais do que no campo, uma forma de conseguir reputação e um elemento muito importante no padrão de vida urbano. Mas o consumo geral rápido e excessivo por habitante degrada o ambiente natural -- algo que só é (irrelevantemente) compensado pelo facto de, nas sociedades de consumo dos países desenvolvidos, onde o fenómeno é mais preocupante, haver um ritmo mais baixo de crescimento populacional.

Problemas de quantidade

O surto industrial possibilitado pela melhoria dos níveis de vida (assentes nos ideais consumistas), pelos avanços científicos e tecnológicos, pela abundância de matérias primas, capital e mão-de-obra, dão origem a uma expansão urbana e industrial incontrolada, a uma escala sem precedentes na história da Humanidade, descaracterizando a cidade, complexificando e artificializando as condições de vida e avolumando as várias deficiências no que se refere à habitação, infra-estruturas e equipamentos colectivos.

A construção de habitações, serviços, transportes, etc. numa área muito reduzida, resultante de uma expansão urbana rápida e desordenada, tem trazido consequências bastante nefastas perante as quais os sistemas da Ecologia Humana se preocuparam, provocando em Chicago uma proposta analítica para a redução do crescimento explosivo das cidades.

Eis aqui alguns dos problemas resultantes deste tipo de expansão:

-- um agravamento dos problemas e tensões sociais, tais como a pobreza, a marginalidade, a violência e o crime, causados quer pelas condições precárias em que o cidadão vive, quer pelas dificuldades que sente na sua adaptação social. Como resultado, diminui a coerência social e aumenta a insegurança, a ansiedade, a apatia e a alienação ou, pelo contrário, a agressividade. Denota-se neste âmbito a falta de relacionamentos com significado entre os cidadãos (o que os conduz ao isolamento), algo que raramente acontece em ambientes rurais mais fechados onde o interesse pelo outro é frequente e as relações de vizinhança são cultivadas, sendo básicas em toda a dinâmica dos trabalhos rurais;

-- um agravamento de certos problemas de saúde característicos da vida nas cidades: os que foram referidos no item anterior, convertem-se frequentemente em situações de alto risco para a saúde mental; os que se relacionam com a grande

concentração de indivíduos é causa de muitas doenças infecciosas e parasitárias, *stress*, doenças cardiovasculares, cansaço mental, etc.;

-- uma ausência de espaços livres, recatados, onde a presença da natureza viva permita às populações suprir as suas necessidades de sol, céu, espaço, verdura, calma, beleza, reencontro e lazer; onde se possa andar de bicicleta, correr livremente, fazer ginástica, passear com a família, estar com as crianças, os velhos, os deficientes, tudo isto longe de horários e formalidades;

-- uma redução do contacto e convívio social entre as pessoas, isolando-as, individualizando-as, fazendo perder o sentido de solidariedade e do relacionamento em grupo e em sociedade;

-- uma intensidade de trânsito, de parques de estacionamento improvisados (e, sobretudo, não subterrâneos), de zonas perigosas pelas altas velocidades que nelas ocorrem, próximas de locais de trabalho, escolas, asilos, etc.;

-- uma procura desesperada de tempo, perdido em bichas para os transportes públicos, em filas de espera nas estradas, no longo percurso casa-emprego-local onde estão os filhos, causador de *stress*, cansaço mental, falta de rendimento no trabalho, desagregação da família, etc.

Perante estes problemas e o panorama representado pelo quadro I somos tentados a encarar a situação com um semblante pessimista e, se calhar, com toda a razão. Senão vejamos como tem evoluído a população urbana nestes últimos anos: de 1950 a 1985 o número de pessoas que vivem em cidades quase triplicou:

-- nas regiões desenvolvidas dobrou de 447 milhões para 838 milhões, entre os quais estão hoje incluídos 80% da população dos E.U.A., 60 a 70% da população da Europa e ex-U.R.S.S. e 70% da população japonesa;

-- no mundo menos desenvolvido triplicou de 286 milhões para 1140 milhões, não sendo raro hoje encontrar aqui cidades com mais de 10 milhões de habitantes! Se as tendências actuais se mantiverem, estas cidades terão no ano 2000 um acréscimo de 750 milhões de indivíduos.

Na viragem deste século, já denominado o "século da revolução urbana", a ONU prevê que quase 50% do mundo viva em áreas urbanas (desde as cidades mais pequenas às enormes megacidades), concentradas numa área que não ultrapassa 5 a 8% da área dos respectivos países (inclusive nos desenvolvidos); esta percentagem aumentará possivelmente até aos 63% no ano 2025.

POPULAÇÃO	ANO	1940	1960	1980
Vivendo num centro urbano		13%	20%	33%
Vivendo numa cidade com mais de 1 milhão de habitantes		1%	6%	10%

Quadro I - Evolução da população urbana no mundo (ONU).

2.4 - Que futuro para a cidade ?

O sistema económico mundial é cada vez mais urbano, assente em formas, a cada dia mais rápidas e eficazes de comunicação, transporte, produção, comércio e energia. Ele é a coluna dorsal do desenvolvimento do país. O futuro de cada cidade está, de forma crítica, dependente do lugar que ocupa no sistema urbano nacional e internacional, o que é praticamente dizer, no sistema económico mundial. O mesmo se está a passar com o destino dos campos, com a sua agricultura, floresta e minas -- o próprio campo está a ser urbanizado. Fábricas e Centros Comerciais surgem igualmente no meio de zonas rurais, tornando cada vez mais difícil identificar os limites da área urbana.

Assim o futuro revela-se predominantemente urbano e particularmente monótono em termos de paisagem, cultura e de sociedade, dado que os habitantes das modernas cidades estão cada vez mais parecidos, um trunfo sem dúvida importante para a organização de uma estrutura como o mercado universal, um sistema de socialização generalizado e uma cultura ampliada. Para resolver os problemas ambientais mais imediatos, também eles urbanos concerteza, teremos que investir na formação de uma nova ética social e ambiental assente em ideais de cooperação, solidariedade e liberdade, para todos os homens.

2.5 - A urbanização fora dos limites das cidades

Quando as cidades atingiram uma dimensão mais arrojada, com a consequente agudização dos seus problemas, verificou-se uma evasão por parte das classes sociais mais seguras para os subúrbios, onde esperavam reencontrar o jardim, a natureza e um quadro ambiental mais saudável.

O centro da cidade fica assim ocupado com as áreas históricas, com o sector terciário e com a população economicamente mais desfavorecida que, de repente, se vê a competir por um espaço que, tanto por questões de especulação, como por razões estratégicas de mercado, se torna cada vez mais caro. Acrescendo a isto, o facto da imigração para os grandes centros não cessar, a cidade tradicional deixa de ter capacidade de resposta em termos de alojamento e o movimento de suburbanização é alargado às classes mais desprotegidas.

É depois da Segunda Guerra Mundial que este movimento adquire maior vigor. O alojamento suburbano tende então a ser fornecido através da construção de imóveis cada vez mais altos, no sentido de minimizar a subida de preços dos terrenos, por um lado, e de se obter maiores lucros, por outro.

Os subúrbios desenvolvem-se ocupando sucessivas áreas periféricas que asfixiam as cidades históricas. Devido à monotonia e ao isolamento, o índice de marginalidade social sobe e, à sua volta, acumulam-se as "barracas" daqueles que chegam à cidade e se vêem deparados com a impossibilidade de arranjar alojamento adequado às suas condições socio-económicas.

O alargamento em superfície das grandes aglomerações urbanas dos países desenvolvidos tem continuado apesar da diminuição da população. Em Lisboa, por exemplo, perderam-se 150 mil habitantes nos últimos 10 anos, mas constantemente se vêem ocupadas novas áreas, nascidos novos edifícios com uma altura e um volume desmedido em áreas que já se encontram urbanisticamente consistentes.

A desadequabilidade destas construções é total quando toda a gente pode ter acesso a dados que dizem claramente que o ritmo de crescimento da população urbana tem vindo, de uma forma geral, a descer: passou de 5,2% nos anos 50 para 3,4% nos finais dos anos 80, esperando-se que continue a descer nas próximas décadas (Brundtland, 1987).

A cintura peri-urbana das grandes cidades apresenta sintomas de grande degradação; nela pernoita uma população desvinculada do sítio, obrigada a enormes gastos de tempo nas suas deslocações, vivendo isoladamente num quadro urbano desumanizado com raros equipamentos sociais e culturais e sem estruturas de recreio. O seu quotidiano agitado e o desapego ao sítio onde vivem, levam a saídas em massa ao fim de semana, para a "terra", ou para segundas habitações em áreas sensíveis do litoral ou para aquelas onde a exploração de recursos, geralmente florestais, é intensiva.

Com a crescente densificação populacional e a consequente dificuldade de circulação no interior da cidade, o solo urbano passa, também, a revelar-se como incapaz de dar resposta às necessidades crescentes da indústria e comércio, pelo que se torna vantajoso desloca-los igualmente para os subúrbios, cujos terrenos são mais espaçosos e baratos.

2.6 - A indústria na cidade dos nossos dias

Assim, a indústria deixa de ser uma actividade característica do centro da cidade. A grande dimensão de muitos estabelecimentos o facto de serem uma fonte de ruído, maus cheiros ou de poluição atmosférica, de desencadarem o tráfego pesado, etc. faz com que as pessoas não gostem de estar junto de fábricas nem que a sua proximidade seja atractiva para o comércio.

A própria indústria moderna requer mais espaço porque a alteração do processo produtivo, provocado pela introdução de linhas de montagem, exige o desenvolvimento do edifício em extensão e não em altura; para além disso existem necessidades crescentes de estacionamento e muitas fábricas oferecem serviços sociais que também consomem espaço. Por tudo isto, diversas empresas preferem instalar-se nas áreas demarcadas para o efeito, normalmente perto de vias de acesso rodoviário, ferroviário ou portuário. Consideram que isso é também uma forma de se defenderem contra a alteração do ambiente onde se querem implantar, designadamente urbanizações ou loteamentos para habitação, que poderiam pôr em perigo a estabilidade da zona industrial.

Nota-se ainda a preocupação pela criação de uma imagem empresarial e isso engloba o arranjo e a qualidade dos espaços exteriores e a melhoria do ambiente de trabalho. Uma área assim não é, concerteza, encontrada nas proximidades da cidade, pelo menos a preços compensadores. Para lá destinam os seus *stands* de representação, as pequenas oficinas e outras unidades de pequenas dimensões.

Mas o conceito de "fábrica-verde" pretende, através da vegetação existente na própria unidade, resolver os problemas da protecção, estabilização, enquadramento, fixação de poeiras, bem como os de conforto, humanização do trabalho e recreio. É um conceito que propõe a construção de uma nova paisagem industrial em que a vegetação deverá estar presente como elemento essencial e não apenas como mero embelezamento e cartaz (Ribeiro Telles, 1985).

Em Portugal, as fábricas ocupam cada vez mais terras de alta produtividade (várzeas, terras de basaltos, etc.) e não tem havido qualquer cuidado coma protecção das linhas de água; são sistematicamente poluídas, canalizadas e destruída a sua vegetação marginal ou a possibilidade de a instalar.

Os primeiros parques industriais destinados às pequenas e médias empresas, situaram-se em Braga, Guimarães, Covilhã, Évora, Beja e Faro. Não tiveram grande sucesso dado o excessivo afastamento em relação ao centro da cidade para onde tinham de se deslocar com frequência, aos custos elevados do terreno e à mudança de local de laboração (T. B. Salgueiro, 1992).

2.7 - A cidade "à beira mar plantada"

Curioso é, depois desta breve análise, verificar que o desenvolvimento urbano nem sempre foi espontâneo. Na Idade Média Portuguesa, há exemplos de planos que regulavam tanto a fundação dos povoamento como a formação dos bairros. Na Lisboa medieval, existia uma íntima relação entre o campo, os arredores e a cidade defendida pelas muralhas. Próximo da cidade, onde havia água em abundância, surgiam hortas e pomares; as áreas de sequeiro eram ocupadas pela cultura de cereais e alguns olivais. A vida urbana era subordinada ao campo e encontrava-se em equilíbrio com este.

No século XVI, o povoamento urbano em Portugal era comandado por 3 áreas: o Alentejo interior (onde se localizava o maior número de centros), o Noroeste (de Coimbra a Viana) e o litoral Algarvio. Fora destes conjuntos apenas Liboa, Setúbal, Santarém e Castelo Branco, atingem o limiar urbano (mínimo de 5000 habitantes). A zona interior a norte do Tejo a o Alentejo litoral eram um enorme vazio de cidades.

As modificações da sociedade portuguesa, entre os séculos XVI e XIX, não alteraram a taxa de urbanização, embora se tivesse verificado um aumento para o dobro da população total portuguesa. Isso deveu-se, no entanto, à introdução do milho americano nos programas de agricultura do país. O espaço rural continuava a ser um componente

integrado no espaço urbano. Eram comuns os quintais, as hortas e as manifestações de ruralidade nos espaços não ocupados pelas construções urbanas que serviam, ao mesmo tempo, de recreio e de trabalho.

A indústria penetrou muito lentamente e, por isso, Portugal permaneceu até ao século XIX como um reino essencialmente agrícola e comercial. Mas foi a partir desta altura, com a chegada de grandes afluxos de gente às cidades, que a terra se tornou uma fonte de grande rendimento e de *status*; o fosso que, em termos de valor, distingue o solo rural do solo urbano passa a ser notório. Progressivamente a posição da cidade na paisagem deixou de ser pontual para ser dominante, abrangendo áreas cada vez mais extensas. A muralha que outrora marcava nitidamente a fronteira entre a cidade e o campo desapareceu submersa nas grandes áreas edificadas envolventes das cidades.

No nosso século, os vários estudos existentes, apontam para a conclusão de que Portugal é um país pouco urbanizado. A nossa taxa de urbanização coloca-nos numa posição intermédia à escala internacional, encontrando-nos muito abaixo da Grécia e da Áustria, países que também usam os 5000 habitantes como mínimo populacional.

A modéstia do nosso índice de concentração urbana estende-se à própria dimensão dos aglomerados populacionais. Nenhum centro considerado individualmente atinge 1 milhão de habitantes, limiar necessário para que uma cidade seja considerada muito grande à escala internacional; só Lisboa atinge este valor.

Até 1950, a população rural apresentava uma taxa de crescimento superior ao crescimento urbano, mas a partir desta altura, começa a mostrar sinais de decréscimo: entre 1911 e 1940, o incremento urbano absorveu 41% do acréscimo da população do país, entre 1940 e 1960 esse valor subiu para 46% e entre 1960 e 1981 subiu para 108%. Durante este último período, os residentes do país subiram 11%, enquanto que os urbanos 143% – em média 66 400 pessoas ao ano! (T. B. Salgueiro, 1992). As cidades não só fixaram todo o crescimento natural, como ainda receberam migrantes das áreas não urbanas.

Aparecem, nesta altura, seis lugares com populações situadas entre os 50 e os 100 mil habitantes e grandes acréscimos se dão nos centros de dimensão média entre 15 e 30 mil habitantes, relacionados com o desenvolvimento de algumas cidades com importância regional como Faro, Aveiro, Castelo Branco e com o proliferar dos subúrbios de Lisboa e Porto.

São sobretudo os adultos jovens que migram para a cidade e muitos deles, terminada a vida activa regressam às suas terras de origem ou então procuram, para residir, regiões aprazíveis, próximas do mar ou com clima suave. Nestas áreas, como o Algarve demonstra, aumenta o número de idosos. Porém o caso típico português não é este. A grande proximidade dos cidadãos à sua origem rural, uma vez que muitos são emigrantes de 1ª geração, justifica, para uma grande percentagem, manter uma casa na "terra", usada para férias e alguns fins-de-semana mais longos e que muitos pensam em vir a usar mais intensamente um dia quando atingirem a reforma. Mas isso, só muito poucos o farão, devido a um vasto conjunto de factores como a necessidade mais frequente de cuidados de saúde e a inexistência de centros hospitalares adequados, a dependência afectiva em relação aos filhos que permanecerão na cidade, o afastamento dos locais e das pessoas a que entretanto se habituaram, etc.

Eminentemente rurais

O nosso processo de urbanização, como processo social e territorial que envolve mudanças de lugar, de residência e de ocupação, é um facto bastante recente para largas camadas da população, apesar da antiguidade das principais aglomerações.

Tal como noutras partes da Europa, também os nossos primeiros recém-chegados da província, não tendo encontrado casa cujo encargo correspondesse aos seus rendimentos e maneira de viver, adquiriram lotes de terrenos onde construíram casas e barracas ou, então compraram andares em zonas de construção clandestina, como ocorreu na Brandoa, Buraca, Galinheiras, etc. Os bairros clandestinos e as barracas que aqui se vêem, são o panorama típico de um processo de urbanização que ainda está em curso e que se dá a um ritmo incontrolável.

Antes de ter surgido a possibilidade de fazer novas construções e, então, fazer a integração destas gentes no tecido urbano consistente, foram assim, surgindo construções clandestinas de natureza precária e neles depositados entulhos, sucata e toda a espécie de resíduos urbanos. Este lixo constitui, não só, um grave indício do desprezo que a cidade vota pela sua envolvente rural, como também vem ocupar, juntamente com as novas construções urbanísticas, a antiga cintura verde da cidade.

Para agravar a situação, quando chega a altura de serem construídos os edifícios, faz-se a sua implantação sem qualquer respeito pela aptidão dos solos, o que não só reduz a área de solo agrícola fértil, como também compromete o sistema hídrico, reduzindo a

infiltração da água. Estas questões, quando não tidas em conta, tornam-se responsáveis pela ocorrência de inundações muito frequentes em certas cidades do nosso país.

A configuração do nosso sistema urbano reflecte, assim, as condições naturais e históricas de ocupação do território, os movimentos populacionais existentes, mas, sobretudo, o modelo de desenvolvimento económico que escolhemos para o país e o modo como ele tem sido aplicado; concretamente a expansão económica baseada na industrialização e no crescimento do sector terciário, privilegiando a faixa litoral. É ela a responsável pelas fortes alterações verificadas na estrutura dos povoamentos das coroas suburbanas.

Em toda esta dinâmica esquecemos-nos frequentemente que, movimentos desenfreados e descontrolados como estes, põem em causa a nossa própria identidade cultural tão enraizada no contacto directo com a terra e nos campos da província, agora desocupada.

Um retorno ?

Tal como se passou com a generalidade dos outros países, também em Portugal, depois de séculos em que a cidade foi um polo de concentração, se assistiu à inversão desta tendência. Cidadinos pelo género de vida e pela actividade profissional, os cidadãos preferiram viver relativamente isolados em habitat pouco denso, eventualmente com as características do mundo rural, e trabalhar na área central ou na periferia urbana. Isto levou a que pela primeira vez se verificasse um crescimento da urbanização (extensão das zonas urbanas), mais rápido do que o crescimento populacional.

Continua, no entanto, a ser na cidade que a vida colectiva se faz o que permite identificar a cidade como um centro terciário, de densidade populacional desmesurada para a escassa área que ocupa, com uma grande actividade política e administrativa, um lugar onde se procede à troca de produtos e de ideias, onde aumentam os contactos entre pessoas e instituições, se concentram os locais de convívio e diversão e se encontra o conhecimento e o apoio técnico necessário à maioria das actividades económicas. Com uma certa dimensão, ela caracteriza-se pela sua paisagem construída, edifícios, praças e ruas com funções e de épocas distintas (T. B. Salgueiro, 1992), possuindo características ecológicas profundamente marcadas pela presença humana.

2.8 - Uma questão de identidade

A cidade não é, de forma alguma, uma estrutura rígida. Ela está em permanente transformação, movida, quer por forças produtivas, quer sociais (culturais e económicas); tudo depende da época e dos gostos dominantes. Hoje o gosto está de novo a voltar-se para o centro da cidade.

Está na moda a salvaguarda do património, a grande divulgação da História, a nostalgia do passado (tipicamente lusitana), a redescoberta da memória colectiva, parte essencial da sua identidade como grupo e, cuja perda, pode, e tem gerado, graves perturbações sociais. Ela é um quadro de referência fundamental para o equilíbrio psicológico, muito necessário a uma população que constantemente se vê solicitada para reagir a mudanças na sociedade. Segundo esta perspectiva estamos hoje a fazer um esforço para tornar a cidade mais humana e mais convivial.

Como resultado deste movimento, têm sido requalificadas algumas áreas centrais da cidade e re-iniciado o seu processo de ocupação que, por razões óbvias, se inicia pelos grupos mais favorecidos.

3 - RECUPERANDO UM ESPAÇO PERDIDO

Para que a cidade possa oferecer o tal espaço humano e convivial que se pretende, tem que apostar no desenvolvimento pleno (físico, espiritual e cultural) do cidadão que nela vive. Para tal torna-se necessária a existência de um ambiente favorável, equilibrado biológica e esteticamente, que obrigatoriamente pressupõe a presença da Natureza, sobretudo de espaços com vegetação.

Neste sentido, alguns países europeus, como a Hungria, por exemplo, têm desenvolvido esforços no sentido de não permitir a pavimentação de mais de 50% de cada área residencial. É vulgar, no centro das nossas cidades, haver 80 a 100% de superfícies pavimentadas, quando nos bairros residenciais constituídos por moradias isoladas, essa percentagem é de 30 a 50% (Bocker, 1985).

Não é tanto a protecção da natureza que está em causa, mas o esforço para assegurar uma rede de zonas verdes diferenciadas que cubra o território urbano e estabeleça a ligação à paisagem rural. Um sistema de grupos de biótopos como este, permite criar, alimentar e desenvolver as cadeias alimentares, dar origem a novos nichos

ecológicos e promover um maior intercâmbio genético, com vista à maior capacidade de sobrevivência das espécies vegetais e animais hoje ameaçadas pelo nosso desprezo.

3.1 - O papel dos parques na cidade

Já na primeira metade do século XIX, durante a época vitoriana, se tinha reconhecido em Inglaterra, numa clara reacção ao desenvolvimento urbano e industrial, a necessidade de criar zonas verdes no seio da cidade, paisagens imbuidas de um espírito romântico, com uma dominância natural que servisse para agrado e prazer dos cidadãos -- esta é, de facto, a origem dos parques públicos urbanos tal como nós hoje os conhecemos. Neles era facultado o recreio e entretenimento público, contribuindo igualmente para a higienização e amenização do ambiente urbano.

Os parques urbanos são caracterizados por terem 60 a 90% da sua área ocupada por componentes da natureza (vegetação, água, solo, rocha, ar e fauna) e os restantes 10 a 40%, ocupados por espaços especializados, construídos ou equipados. A agricultura urbana, também ocupava uma grande parte (muitas vezes a maior) da superfície das cidades (Stanhill, 1977), algo que hoje está reduzido, em qualquer cidade europeia, a uns poucos hectares.

Estes parques têm um leque muito variado de funções dentro do espaço urbano:

- **purificação da atmosfera.** As zonas verdes actuam como elementos não contaminantes nas quais são depositadas partículas poluentes que depois serão absorvidas pelo solo. Os bosques, florestas ou franjas arborizadas actuam também como filtros, reduzindo a velocidade do vento e, deste modo, impedem que os poluentes se espalhem (Bernatzky, 1978). As partículas contaminantes acabam por se depositar nas folhas das árvores e, por isso, em muitos países é obrigatório rodear as áreas industriais de franjas arborizadas ou bosques.

As coníferas, por serem árvores de folha perene, com uma grande superfície de contacto, dadas as suas numerosas agulhas, cumprem melhor este papel, sendo capazes de reduzir o nível de contaminação ambiental entre 10 e 20% (Dochinger, 1980). Os líquenes, musgos e fungos são bioindicadores muito utilizados no reconhecimento do grau de contaminação atmosférico de uma zona;

- **redução da poluição sonora.** A vegetação pode também ter uma função amortecedora da contaminação acústica, sobretudo no que se refere a ruídos de baixa

frequência. Neste sentido são particularmente eficazes as valas cobertas por vegetação (Beck, 1967);

- **regularização climática.** Os lagos e as zonas verdes urbanas que frequentemente se encontram nos parques públicos, actuam como refrigeradores e reguladores das trocas gasosas (esta função está muito ligada à da purificação atmosférica). Estes factores estão, contudo, dependentes da dimensão da superfície que ocupam e, no que toca às zonas verdes em particular, à sua idade, uma vez que a capacidade fotossintética e de evapotranspiração de uma árvore antiga é muitíssimo maior do que a de uma árvore jovem;

- **promoção do convívio social.** O desenvolvimento do contacto entre os habitantes da cidade, das relações de vizinhança e a valorização da vivência social são factores imprescindíveis para uma cidade que se quer humana e convivial, prevenindo os desvios sociais ligados ao isolamento e à solidão dos indivíduos que dela fazem parte;

- **promoção do equilíbrio psicofisiológico dos cidadãos.** Este ponto, muito relacionado com o anterior, pretende promover o contacto do Homem com um ambiente belo, agradável, sossegado, ao ar livre, cheio de sol, ar puro e vida, onde ele possa escapar às tarefas habituais, ocupar os tempos livres, praticar exercício físico, descontrair física e mentalmente. Tudo isto se repercutirá favoravelmente na vida do cidadão, na sua satisfação pela vida, no seu rendimento laboral e na capacidade de dar resposta aos problemas que se lhe ocorrem;

- **conservação da natureza e protecção da paisagem.** Esta função pode possibilitar ao Homem o contacto com as forças vivas da Natureza e a sua aproximação a uma paisagem de tipo rural onde a vida animal e vegetal se contrapõem com a relativa esterilidade das áreas edificadas, proporcionando também espaços vitais para as espécies animais e vegetais. Há, no entanto, factores que influenciam negativamente a capacidade de diversidade de espécies nos parques: corte frequente dos relvados; eliminação de todo o material vegetal cortado, mesmo o que está situado debaixo das árvores; percentagem desnecessariamente alta de árvores e arbustos não nativos; presença de árvores isoladas ou em pequenos grupos sem silvados nem moitas; existência de caminhos pavimentados em larga escala; etc.;

- **penetração da vida animal e vegetal no meio urbano.** Os parques podem fazer parte de um grupo de biótopos com a finalidade de refugiar espécies, de as dispersar ou de constituírem como que parte de um sistema de corredores de vegetação, desde o campo

que circunda a cidade (em contacto com as zonas rurais) até ao seu centro. Por aqui podem movimentar-se animais e plantas, que, chegando aos diversos locais da cidade, vão enriquecer os seus biótopos. Ao constituir parte de um sistema de parques e biótopos, interligados por estes corredores, a área ocupada por estas zonas adquire uma nova dimensão e significado, como adiante se verá;

- **organização e estruturação do espaço urbano.** A função de um parque público também deve ser a de contribuir para o equilíbrio entre as zonas construídas e as áreas com vegetação; a simples função de devolver ao cidadão o espaço que outrora ele dispunha para se movimentar sem o estorvo do tráfego é de vital importância, sobretudo para os grupos de mobilidade mais difícil. As áreas urbanas destinadas à criação de espaços verdes deverão ser criteriosamente escolhidas; deverão ocupar áreas onde a sua conservação é mais económica e mais útil à sua existência. O arbítrio na implantação de uma estrutura verde conduz a situações quase sempre irremediáveis que prejudicam não só o próprio espaço verde como todo o complexo edificado (Ribeiro Telles, 1985);

- **económica ou de produção.** Um parque pode também permitir a obtenção de rendimento económico criando nele, restaurantes, cafés, áreas de desporto organizadas, museus, etc ou incentivando a produção de madeira ou de alimentos: a actividade agrícola em espaços urbanos tem sido, sobretudo depois da 2ª Guerra Mundial, uma forma de combater o desenraizamento das populações de origem rural nas cidades europeias. A exploração das hortas, prados e matas, poderá ser, cada vez mais, uma alternativa de viabilização económica, de salvaguarda dos parques e das zonas verdes da cidade;

- **lazer e recreio.** Todas as pessoas, independentemente do seu escalão etário, necessitam de se distrair de vez em quando. Os parques públicos podem ter também, como função, o passeio, a estadia, a contemplação, a meditação, a leitura, o convívio, a realização de jogos populares, de jogos de xadrez, de futebol e outras modalidades desportivas, assim como, de espectáculos, bailes, etc. Esta função está muito dependente da forma como o parque está organizado e ornamentado;

- **cultural, científica e educativa.** Muito ligado ao item anterior, esta função permite ao parque complementar as actividades lectivas ditas normais, facultando a possibilidade de nele se fazerem visitas de estudo e formas de divulgação da cultura. Nesta perspectiva, o parque pode servir como palco de teatro, cinema, dança, divulgação musical, exposições de pintura, escultura, arquitectura, etc. Podem incluir na sua área um jardim botânico, jardim zoológico, museu de história natural ou outra, etc. Os seus espaços verdes

são o campo propício para a investigação, especialmente ligada à vida animal e vegetal, à geologia, à ecologia e até a estudos referentes à evolução da relação Homem-Natureza e a consequente implicação que isso teve na paisagem. Também os aspectos didácticos do recreio patentes nos jardins aventura e outros espaços para todas as idades, encontram nos parques um palco excelente para a sua manifestação.

Por todas estas razões, a Europa tem feito um esforço para tornar públicos parques e jardins particulares de casas reais e dar origem a novos espaços verdes: primeiro praças e alamedas arborizadas, depois jardins, parques e sistemas de parques e, mais tarde um conjunto de espaços abertos integrados e estruturados no sentido de se conseguir uma presença consistente, equilibrada e indelével da Natureza na cidade em ligação, tanto quanto possível, com a paisagem rural envolvente.

3.2 - A descoberta de biótopos urbanos

Os biótopos urbanos são habitats situados dentro dos limites da cidade e que se consideram dignos de protecção; o próximo capítulo referir-se-á a eles de forma mais detalhada, segundo o lugar que ocupam no espaço urbano. A sua descoberta persupõe a valorização da vida silvestre que alberga e que se sabe que deve ser protegida.

São sete os critérios que nos permitem avaliar a qualidade de um biótopo urbano (Davis, 1978; Faeth e Kane, 1978; Crowe, 1979; Wittig e Schreiber, 1983; Aab, 1984; Schulte, 1985):

- **Caracter seminatural.** Um biótopo tem um carácter seminatural quando nele se estabelecem relações entre o solo e a vegetação seminatural. Por serem relações raras na cidade, merecem ser protegidas. O objectivo último desta protecção é de o tornar um biótopo com carácter natural. As espécies espontâneas e as tradicionais da paisagem, são aquelas que devem constituir a vegetação-base dos espaços verdes -- não impedindo contudo a presença significativa de flora exótica -- segundo um critério que se pode resumir nas expressões: acerto ecológico, acerto paisagístico, acerto fitossociológico, resposta às condições artificiais impostas pelo mundo de hoje (Ribeiro Telles, 1985);

- **Dimensão.** Os espaços abertos de grandes dimensões, cobertos por vegetação, têm uma importância decisiva para a manutenção da diversidade de espécies nos centros urbanos, dada a correlação positiva que existe entre o número de espécies presentes e a área ocupada pelo biótopo (Sukopp *et al.*, 1982). Uma forma de a amplificar é através de

sistemas de interligação de biótopos ou de zonas verdes isoladas (frequentemente pobres). As superfícies verdes de pequenas dimensões, não estão tão bem protegidas das perturbações (do tráfego, por exemplo) e têm uma zona de bordadura desproporcionadamente grande em relação à sua dimensão. Uma zona de bordadura grande não é, porém, necessariamente prejudicial, já que pode permitir um intercâmbio positivo com outras zonas verdes (Janzen, 1983). As superfícies pequenas, sobretudo quando situadas em desníveis geográficos, podem servir como um refúgio para as espécies concretas com necessidades mínimas de acordo com o tamanho da área e, desde que se assegurasse a sua proximidade com os diferentes biótopos da cidade, deveriam representar o espectro total dos habitats urbanos;

- **Idade das espécies.** Biótopos que albergam espécies de baixas taxas de reprodução e grande longevidade são insubstituíveis, necessitando, para tal, de uma protecção intensiva. São espécies mais especialistas, presentes apenas em estádios superiores da evolução dos ecossistemas, nas fases de maior complexidade e contraste dos componentes do ecossistema que, por isso, têm de ser mantidos, sob o risco destas espécies não conseguirem subsistir e reproduzir;

- **Abundância de estruturas.** Permitem a existência de uma grande variedade de pequenos biótopos, marcados por uma agradável diversidade de espécies. Cada parte de um território polimorfo constitui, pela sua topografia, geologia, solo e nível freático, um habitat diferente e, por isso, frequentemente insubstituível. O perigo maior destas estruturas é quando uma parte considerável delas se encontra pavimentada. Se isto acontece, a qualidade do biótopo torna-se muito baixa e a sua protecção irrelevante;

- **Proporção de espécies raras ameaçadas.** Quanto maior for este índice, em maior perigo está a saúde ecológica destes biótopos, pelo que deverão ser alvo de uma maior protecção da nossa parte. Isto pode estar a ocorrer por causa de uma diminuição (ainda maior) das dimensões do biótopo ou devido ao isolamento em que se encontra. Estes factores são muito frequentes nas cidades e são as maiores causas da má qualidade dos seus biótopos. O intercâmbio geral é, como se pode entender, muito importante nestes biótopos, mas há situações em que se devem promover interligações particulares. Se, por exemplo, uma espécie rara depende de um conjunto restrito de outras espécies, poderá ser mais importante, neste caso, desenvolver nestes biótopos os habitats para essas espécies do que para aquela que se pretende proteger;

- **Intensidade de uso.** Quanto maior for o grau de utilização de uma área verde, maior serão também as perturbações nele exercidas e, conseqüentemente, maior precaução exigirá da nossa parte;

- **Localização.** Importa saber a sua localização relativamente ao centro da cidade (onde as agressões são maiores) e a sua distância à zona verde mais próxima, sobretudo a um centro de dispersão de espécies; importa também conhecer o tipo de barreiras que estão a impedir a comunicação entre os biótopos. Quanto mais crítica é a localização, maior esforço de protecção exige.

O reconhecimento de um biótopo, com vista à conservação e desenvolvimento da sua flora e fauna, pode ser feito através da cartografia de biótopos. Este instrumento visa examinar os diferentes tipos de habitats urbanos, podendo ser efectuado de forma selectiva ou global. A cartografia selectiva pode ser feita por inspecções *in situ* ou através de fotografia aérea e está vocacionada para o estudo de um ou outro biótopo que se crê necessitar mais de protecção. Pelo contrário a cartografia global abarca a totalidade do espaço urbano e visa, com frequência elaborar ou actualizar o mapa de biótopos da cidade. A escala a usar na cartografia dos biótopos urbanos é de maior pormenor (1/5000) do que a usada nas zonas rurais (1/25000), dada a maior concentração de biótopos diferenciados.

Peritos em ecologia urbana sugerem, como medida de verdejamento das cidades, a construção de grupos de biótopos (dentro dos quais se inserem os parques urbanos) com diferentes funções para as espécies: a de refúgio, de dispersão e a de comunicação. A sua ideia é de os ligar ao campo circundante, que por sua vez, deve estar ligado às zonas rurais, de maneira a incrementar a dinâmica das espécies e populações. Espaços verdes interligados, amplos corredores verdes ao longo das ruas da cidade, vias ferroviárias e superfícies de água, tornam possível a expansão e mobilidade de animais e plantas (Moor, 1967; Perrins, 1969; Sudminen, 1969; Yalden, 1980; Kolb, 1984).

O objectivo último de todas estas acções é o de derrubar o "muro" que separa o campo da cidade. Para o conseguir, projecta-se fazer penetrar corredores verdes provenientes das zonas rurais para os centros urbanos; estes corredores verdes seriam cortados por anéis concêntricos, em redor da cidade à semelhança das antigas muralhas, que antigamente protegiam o cidadão de outros inimigos. Ao sair da cidade, ele tomaria contacto, de forma gradual com a natureza e, por estes corredores e muralhas verdes,

disseminar-se-iam animais e plantas que contribuiriam para uma maior saúde, diversidade e fortalecimento dos habitats urbanos (fig.1).

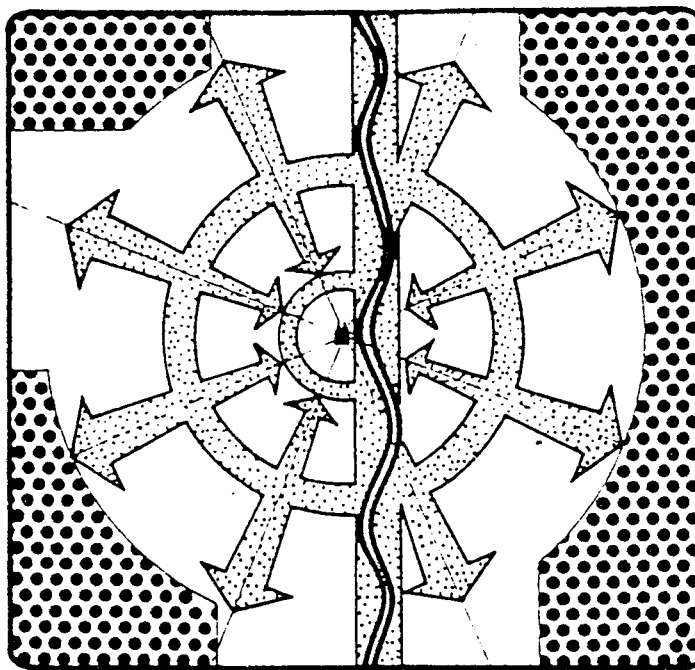


Fig. 1 - Estrutura básica ideal de um sistema de grupos de biótopos (Kunick, 1983).

3.3 - Valorização dos subúrbios

Os campos que circundam a cidade são áreas semi-naturais com a importante função de actuarem como zonas de transição entre o espaço rural e o espaço urbano. A influência tão desejável que o campo exerce sobre a cidade é tanto menor quanto maior for a distância do ponto da cidade aos subúrbios.

Os subúrbios são particularmente ricos em diversidade de espécies, sobretudo quando conservam os seus desníveis topográficos e se encontram ligados aos espaços rurais. Apesar de todo o seu potencial, são áreas geridas sem qualquer cuidado e, frequentemente, com fins especulativos. As suas maiores ameaças são o isolamento e o desenvolvimento urbano descontrolado.

Um pouco por toda a Europa, os subúrbios estão a ser usados para práticas agrícolas e hortícolas, cumprindo diversos papéis: produção de alimentos; recreação para

os habitantes da cidade, que aqui podem passear e tomar contacto com a vida rural; melhoramento da paisagem; desenvolvimento dos biótopos urbanos.

Para que estes cinturões agrícolas e hortícolas cumpram bem o papel de desenvolvimento dos biótopos, devem deixar dois a três metros de terreno, livre de pesticidas, ao longo do perímetro do campo que contacta com a cidade (Sukopp e Werner, 1987). As hortas extensivamente mantidas são biótopos muito valiosos para artrópodes, pássaros e micromamíferos. Os seus contornos relativamente à cidade deveriam ser ordenados com estruturas naturais de forma a evitar a sobrecarga das áreas ainda pouco sujeitas à perturbação, normalmente muito ricas.

Tanto a flora como a fauna dos subúrbios influência não só a cidade como também a zona rural que lhe é contígua. A existência de numerosas espécies exóticas na cidade e subúrbios pode assim "contaminar" a originalidade das zonas rurais. Desperdícios dos jardins arbitrariamente depositados nos campos mais próximos permitem a disseminação de muitas plantas estranhas que, se tiverem as capacidades competitivas que caracterizam as espécies urbanas, podem invadir em poucos anos o mundo rural. Por tudo isso, se crê que deveria existir um espaço de vinte a cem metros entre os espaços rurais e os subúrbios das cidades. Mais uma vez, as hortas podem ter aqui um papel de relevo como biótopos de bordadura ou habitats de barreira, evitando que espécies não desejadas penetrem e se disseminem por zonas a salvar.

CAPÍTULO II

A CIDADE CHEIA DE VIDA

Duramente agredida, a terra recua à sua maneira, silenciosa. As superfícies sacrificadas às grandes operações de ordenamento são impressionantes: a extensão das cidades, fábricas, estradas, aeroportos, áreas de exploração de pedreiras e de areiros, absorvem anualmente milhares de hectares. A este recuo espectacular dos espaços naturais cultivados ou florestados, adiciona-se a regressão menos imediatamente perceptível da fauna e flora, sobretudo nas cidades, marcadas pela influência omnipresente da actividade humana.

Como qualquer ecossistema, a cidade serve tanto melhor o Homem, quanto mais diversificada fôr nas suas funções e complexa nas suas estruturas, mas na cidade, as relações ecológicas normais são alteradas para criar novos habitats ou degradar e destruir outros mais antigos. Por isso, até há pouco tempo, os biólogos de campo evitavam-na para fazer as suas observações; pensavam, como muitos, que o ambiente humano tinha pouco para lhes oferecer.

Esta ideia não é, porém, acertada. Uma olhadela, mesmo superficial, basta para que descubramos as inúmeras oportunidades de estudo de alguns dos problemas mais interessantes do campo das ciências do ambiente, não só nos parques públicos, referidos anteriormente, mas também nas açoteias e fachadas dos edificios (óptimas superfícies para a colonização por parte de inúmeras plantas pioneiras), nas cornijas e caleiras (bons recursos para a nidificação de aves e invertebrados semelhantes aos que podem ser encontrados nas escarpas), nas torres das igrejas e edificios altos (que asseguram uma diversidade de contrastes de exposição), nos edificios climatizados (nos quais se estabelecem condições óptimas para o desenvolvimento de baratas, de insectos semi-tropicais e outros artrópodes), nas estradas, nos caminhos de ferro, nos rios, etc.

Ao longo destes últimos anos, os estudos que têm sido feitos no meio urbano, revelaram que, um número crescente de plantas e animais estão a encontrar na cidade o seu nicho ecológico ideal e que, biótopos que considerávamos pouco dignos de protecção, têm igualmente uma função importante como áreas de conservação de uma parte dessa flora e

fauna. O papel biológico destas áreas adquire um valor ainda mais especial quando representa uma pequena percentagem do espaço urbano.

Poucas são as espécies das nossas cidades que directamente afectam o Homem, embora algumas o façam, como certas comunidades de organismos microscópicos que mantêm a fertilidade do solo, pulgas, piolhos e outros parasitas transmissores de doenças, o rato, ratazana e diversos artrópodes que competem com o Homem em termos alimentares, os organismos de águas doces usados no controlo da contaminação dos rios urbanos, as abelhas, e poucos mais.

Se alguns destes seres vivos são, na cidade, prejudiciais para a saúde humana e devem, por isso, ser combatidos, há porém muitos sistemas naturais e cultivados que são indispensáveis à saúde psíquica e somática do indivíduo, ao seu conforto ambiental, à segurança social, às economias familiares mais débeis, ao recreio, à cultura e à conservação da imagem e memória da própria cidade.

1 - CARACTERIZAÇÃO DO ECÓTOPO URBANO

A evolução da cidade como "paisagem cultural" densamente edificada, com todas as consequências que daí advêm, alterou o ambiente que lhe era natural e criou nele uma série de determinantes ecológicas muito pouco favoráveis à vida. O tipo de clima, ciclo de nutrientes, fluxos energéticos, estrutura espacial e outros factores, fazem com que muitas espécies próximas não migrem para aqui, deixando por ocupar muitos nichos ecológicos.

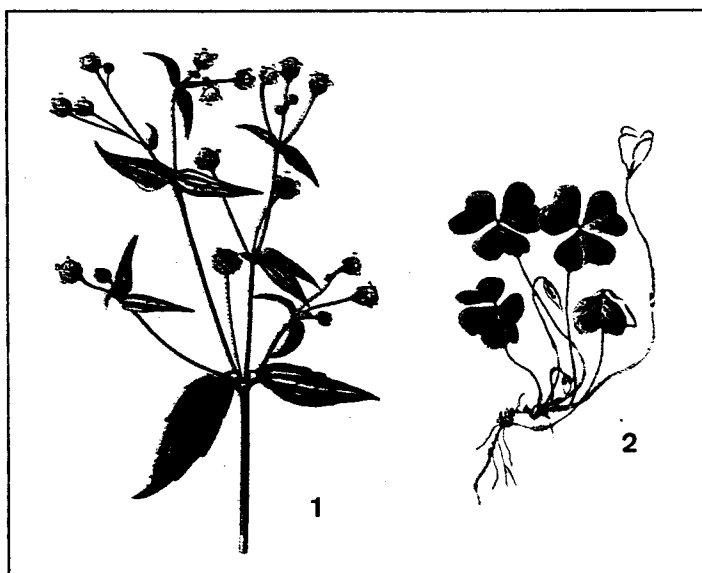


Fig. 2 - Espécies exógenas urbanas associadas a práticas hortícolas.

1 - *Galinsoga parviflora* (muito rara na Península Ibérica);

2 - *Oxalis acetosella* (azedinha).

Nas cidades, o distúrbio provocado pelo ambiente humano deve-se ao tráfego de veículos, ao pisoteio, à acção dos *bulldozers* e das máquinas de movimentação de terras, ao desbaste florestal, às operações horticolas com utilização de herbicidas, monda, sacha, etc. A prática horticola é também responsável pela dispersão de muitas espécies exógenas, inclusive algumas indesejáveis ao Homem que, por vezes, se encontram associadas àquelas que se pretendem produzir. É o caso da *Galinsoga* sp. (fig.2), *Oxalis* sp. (fig.2), cuja espécie mais conhecida é a azedinha, *Mercurialis annua* (mercurial) (fig.51) e da *Urtica urens* (urtiga menor) (fig.24).

Quando se classifica uma espécie como "nativa" ou "autóctone", ou como "forasteira", "exógena" ou "alienígena", quer-se dizer que, para um determinado local da região em estudo:

-- a espécie que é nativa ou autóctone é aquela que aí chegou, através de meios naturais, isto é, sem que se tivesse verificado uma intervenção do Homem, mesmo que não intensional;

-- a espécie forasteira, exógena ou alienígena, é aquela que foi introduzida pelo Homem, de forma intensional ou não, podendo-se classificar em três categorias: espécies arqueófitas ou neófitas se se tiverem naturalizado em habitats naturais ou semi-naturais antes ou depois de 1500 anos d.C. respectivamente; espécies epoecófitas se estiverem estabelecidas apenas em habitats artificiais; espécies efemerófitas se tiverem um comportamento casual, isto é, para serem persistentes ou terem uma presença certa nesse local, têm que ser constantemente reintroduzidas.

O grande número de organismos forasteiros, impõe, a cada ano, uma considerável pressão sobre os habitats urbanos, na procura incessante de um nicho ecológico adequado. No caso das plantas, as espécies horticolas representam, de facto, as exóticas mais importantes.

Como consequência, a vegetação autóctone tende a desaparecer, subsistindo apenas em matas ou florestas urbanas e nas margens dos rios (Hauptler, 1974). Até nos espaços não edificados, as espécies autóctones são substituídas por outras, frequentemente ornamentais impróprias para aquele local (Sukopp, 1979), acontecendo também serem substituídas por plantas imigrantes com maior poder de resistência às tensões do ambiente urbano: alteração das características do solo, redução do teor de humidade, aumento de temperatura, pisoteio, poluição, constantes vibrações do solo, alterações da velocidade do vento, etc.

Pode-se ver assim, que os factores que determinam o ambiente urbano são de todo originais, tanto pelo facto de ser um local privilegiado para a passagem de migrantes, como também por oferecer grandes oportunidades de dispersão. Inclui uma grande variedade de habitats em pequena escala formando um mosaico característico, determinado pelas variações da topografia, geologia, microclima, níveis de exposição à luz, urbanizações, etc. Resumidamente, podemos caracterizar o ecótopo urbano por nele haver (baseado em Detwyler e Marcus, 1972; Gil e Bonnett, 1973; Hughes, 1974; Sukopp *et al.*, 1974; Duvigneaud, 1975 e outros):

- 1 - uma utilização e consumo de energias secundárias em grande escala;
- 2 - uma preponderância da actividade consumidora humana, de uma pequena produção primária e de um empobrecimento de organismos detritívoros;
- 3 - uma acumulação e um isolamento dos materiais procedentes da construção, assim como alterações da topografia provocadas por movimentos de terra a grande escala e por obras que implicam uma modificação frequente do perfil do solo;
- 4 - uma grande importação e canalização de água;
- 5 - a ocorrência de entradas e saídas de materiais em grandes quantidades e a formação de desperdícios possuidores de elementos tóxicos desagradáveis,
- 6 - o que vem originar um aumento da contaminação aérea, aquática e terrestre. Esta contaminação cria um nível de tensão significativo nos biótopos urbanos, sobretudo nos que se situam no centro da cidade, ao lado de estradas movimentadas e nas zonas industriais onde há emissão de fumos. Normalmente isto leva à redução da vitalidade, acelera a velhice, reduz a biomassa e altera a capacidade reprodutora das espécies;
- 7 - todos os factores anteriormente mencionados, acrescidos ao grande número de núcleos de condensação no ar, provocam uma alteração no equilíbrio térmico que se materializa sob a forma de uma "ilha térmica urbana", de clima quente e árido;
- 8 - uma estruturação muito heterogénea do seu espaço, formando um mosaico característico que pode ser dividido em diferentes zonas (Quadro II), representando um gradiente, desde o coração da cidade até ao seu limite (Kuhnelt, 1953; Kunick, 1974; Klausnitzer, 1980):

- a) o centro, no qual os imóveis são próximos e dispostos em numerosos níveis de andares;
- b) o redor de centro, onde as construções são contínuas, mas onde se encontram os jardins e os últimos prédios;
- c) a zona de construção em muitos níveis, em áreas de terrenos maiores com uma percentagem crescente de espaços verdes;
- d) os arredores limítrofes com vivendas uniformes e casa individuais, uma boa percentagem de espaços verdes e zonas de transição para o ambiente rural.

9 - uma nítida redução de espécies autóctones quando comparada com a sua envolvente rural, constatando-se, regra geral, uma desocupação gradual das espécies à medida que nos encaminhamos para o centro da cidade, sobretudo no que toca às espécies que mais necessitam de água e de espaço (Quadro II) -- as áreas de exploração agrícola e florestal intensiva têm um número de espécies inferior ao centro da cidade.

ZONA.	Áreas construídas	Parcialmente construídas	Interior dos subúrbios	Fora dos subúrbios
Cobertura vegetal (%)	32	55	75	95
Espécies vasculares (unidade por Km ²)	380	424	415	357
Espécies forasteiras (%)	50	47	43	28
Arqueófitas (%)	15	14	14	10
Neófitas (%)	34	23	21	16
Espécies raras (unidade por Km ²)	17	23	35	58

Quadro II - Características da flora das zonas com diferentes níveis de urbanização em Berlim (Sukopp *et al.*, 1979).

Todas estas condicionantes fazem com que o clima, a qualidade do ar e da água, o balanço hídrico, os solos e todos os outros factores abióticos, adquiram características particulares em relação às quais apenas alguns seres vivos se adaptam.

1.1 - O clima

À medida que nos encaminhamos para a cidade, as condições climáticas alteram-se de tal modo que é possível defini-la segundo o conceito de "ilha térmica urbana" caracterizada pelos dias quentes, secos, cinzentos e sem vento (Quadro III). A razão de tudo isto encontra-se em vários factores dos quais se destacam:

1 - as grandes produções de energias secundárias;

2 - a falta de vegetação e zonas aquáticas de efeito refrigerante, provocado tanto pela evapotranspiração, como pela menor capacidade térmica que têm quando comparadas com os materiais com que são feitos os edifícios e as superfícies urbanas: zinco, asfalto, cimento, etc. Durante a noite, o calor que estes materiais absorveram durante o dia, é liberto, chegando a criar-se uma diferença de mais de 10 °C em relação às zonas não edificadas (Oke, 1980; Hobbs, 1980).

3 - o calor liberto pelo Homem nas zonas altamente urbanizadas. Segundo Oke (1973), a temperatura de uma cidade, sobe 1 °C de cada vez que a população decuplica.

4 - os elevados índices de poluição do ar que tornam a atmosfera mais densa e menos permeável à luz solar.

PARÂMETROS CLIMÁTICOS	CARACTERÍSTICAS	COMPARAÇÃO COM A ÁREA ENVOLVENTE
CONTAMINAÇÃO	Substâncias gasosas Núcleos de condensação	5 a 25 vezes mais 10 vezes mais
RADIAÇÃO SOLAR	Radiação solar global Radiação ultravioleta, inverno Radiação ultravioleta, verão Duração da luz solar directa	2 a 10% menos 30% menos 5% menos 5 a 15% menos
TEMPERATURA	Média anual Nos dias claros Maior diferença noturna	1 a 2 °C mais alta 2 a 6 °C mais alta 11 °C mais alta
VELOCIDADE DO VENTO	Média anual Nos dias calmos	10 a 20% mais baixa 5 a 20% mais alta
HUMIDADE RELATIVA	Inverno Verão	2% menos 8 a 10% menos
NUBLOSIDADE	Superfície do céu ocupada Neblina, inverno Neblina, verão	5 a 10% maior 100% mais 30% mais
PRECIPITAÇÃO	Total de chuva caída	5 a 30% mais

Quadro III - Variação média dos parâmetros climáticos provocados pela urbanização (Landsberg, 1970; Horbert, 1978; Oke, 1980 e Hobbs, 1980).

De vez em quando, ocorrem aumentos periódicos na humidade relativa, sobretudo, quando o sobreaquecimento faz aumentar a condensação. Isto ocorre preferencialmente nas noites primaveris e no Inverno (Oke, 1980). Nas zonas onde se verifica uma grande concentração de edifícios altos ou onde as condições fazem gerar uma redução da velocidade do vento, alcançam-se níveis de pluviosidade mais altos e frequentes (Changnon, 1970; Diab, 1978; Buishand, 1979).

As construções de tipo vertical das cidades aumenta as desigualdades do terreno e reduzem a velocidade do vento ao nível do solo (Bornstein e Johnson, 1977; Lee, 1979; Hobbs, 1980). Contudo, há situações em que a disposição dos edifícios é feita de tal ordem, que provoca um efeito de canhão, reforçando a velocidade do vento. Este mesmo fenómeno pode ocorrer durante a noite, quando o calor liberto pelos edifícios faz aumentar as turbulências.

Bioindicadores do aumento da temperatura

Os parâmetros anteriormente mencionados que justificam a expressão "ilha térmica urbana" são mais evidentes nas cidades muito grandes e populosas. Aqui, os centros das cidades são em média mais quentes 2 dias em cada 3 e 4 noites em cada 5, quando comparadas com a sua envolvente rural (Gilbert, 1991).

Este aumento de temperatura favorece o aparecimento de espécies meridionais na América do Norte e nos países da Europa setentrional, onde se podem encontrar, em bom estado de desenvolvimento, plantas características da nossa flora: *Quercus suber*, *Quercus coccífera* e *Olea europaea*. Também o número e variedade de espécies xerotérmicas (que toleram bem as altas temperaturas e a escassez de água) é maior nos centros urbanos.

De todos estes bioindicadores de poluição, o que mais tem sido usado é, contudo, o período de floração das plantas. Zacharias (1972) e Sperber e Kausch (1975), verificaram que ele é tanto mais alterado quanto mais perto se está do centro da cidade. As aves também se reproduzem mais cedo e com mais frequência, tendo-se reparado que não migram para os outros locais, se o Inverno se mostrar ameno.

1.2 - O ar

O alto nível de contaminação ambiental produzido pela alta concentração industrial, tráfego e actividades humanas, contaminam o ar com muitas substâncias tóxicas: chumbo, vapores nitrosos, hidrocarbonetos, dióxido de carbono, monóxido de carbono, dióxido de

enxofre, partículas sólidas, etc. (Quadro III). Como é de calcular, tudo isto afecta a vida animal e vegetal urbana e, sobretudo, o próprio Homem. Por isso, têm havido esforços no sentido de reduzir a contaminação do ar, construindo chaminés mais altas (veio-se a detectar mais tarde a poluição das zonas circundantes, pelo que não foi muito relevante), a criação de uma gasolina sem chumbo, a obrigatoriedade no uso dos filtros nos sistemas de libertação de gases para o exterior e na comparticipação do Estado às indústrias para a aplicação de tecnologias menos poluidoras e mais limpas, entre outras medidas.

A acção purificadora do ar pela vegetação é, por outro lado, cada vez mais valorizada. Ela deve-se ao facto de, em redor dos maciços ou faixas de vegetação, a temperatura ser mais alta, o que leva a uma substituição do ar aquecido da cidade por ar mais fresco e oxigenado. Os relvados também têm uma acção benéfica na qualidade do ar na medida em que absorvem e fixam as poeiras em suspensão, através de mecanismos electro-magnéticos ainda mal conhecidos.

Mas são as coníferas, por serem árvores de folha perene quem melhor cumprem a função de filtradores das partículas contaminantes do ar, permitindo que estas se fixem às suas agulhas. Em comparação com as zonas sem vegetação, são capazes de reduzir os níveis de contaminação ambiental até 10-20% (Dochinger, 1980). Por outro lado, são também as árvores que, com maior frequência, sofrem as consequências desses contaminantes, sendo por isso bons bioindicadores, como a seguir veremos.

Para melhor conhecer e controlar os níveis de poluentes emitidos, realizam-se periodicamente, em muitas cidades da Europa, análises à qualidade do ar, tendo-se estabelecido para tal, níveis máximos admissíveis.

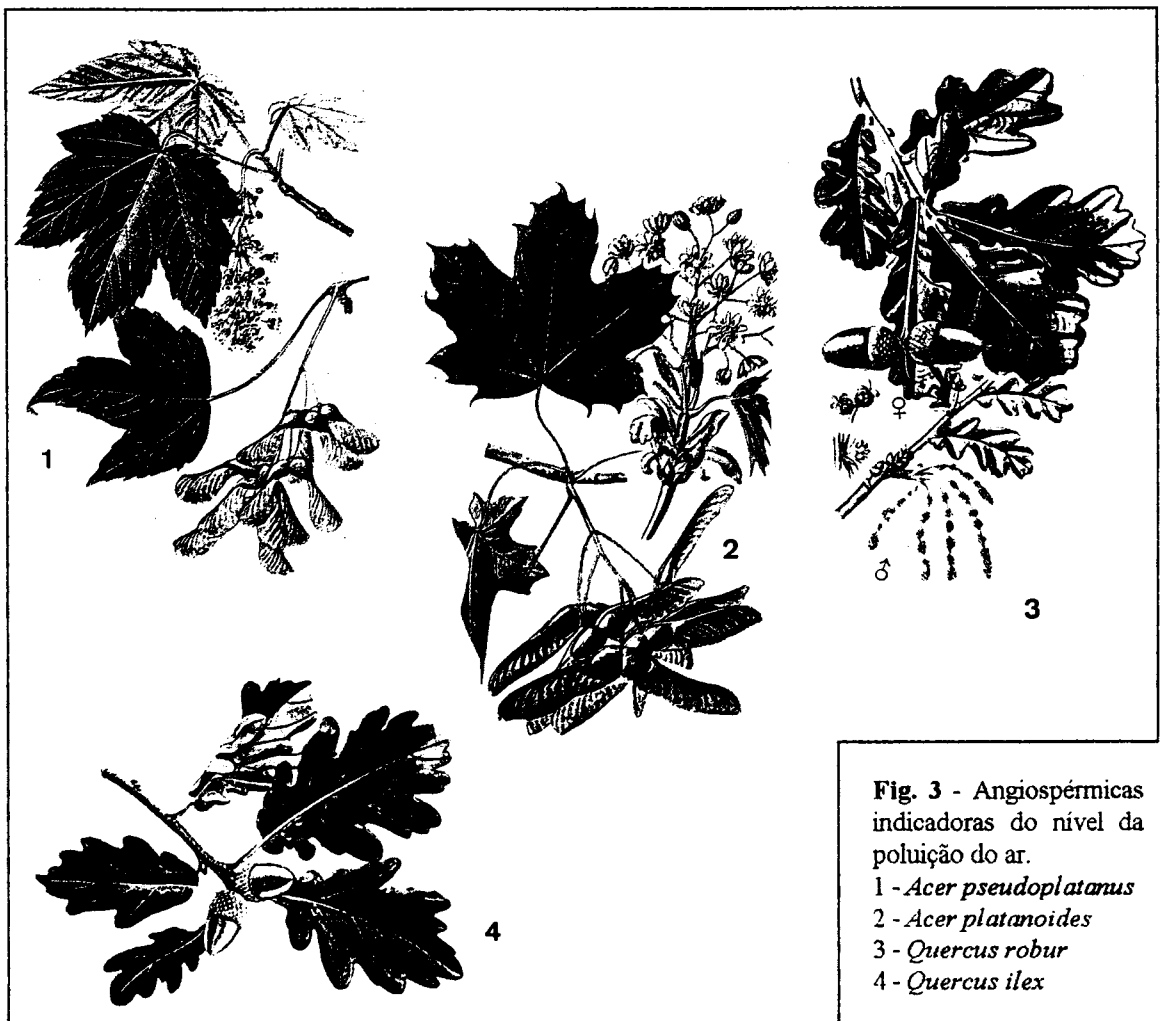
Bioindicadores de poluição do ar

De uma maneira geral as plantas sujeitas à poluição do ar por dióxido de enxofre, ozono, óxidos azotados, ácido fluorídrico, e outros poluentes comuns nos centros das cidades, envelhecem e morrem mais depressa por aumento de compostos fenolíticos na seiva, tendo repercussões sobre a vida animal.

Embora a interacção complexa entre a planta, o animal e a poluição, seja mal conhecida, constata-se que, em ambientes poluídos, as plantas se tornam mais susceptíveis aos ataques de coleopteros como alguns escaravelhos e os gorgulhos fitófagos, dos lepidópteros, de heterópteros como os percevejos, de homópteros como os afídeos, pulgões verdes e as cigarras e muitos outros artrópodes, mas nem todos são favorecidos

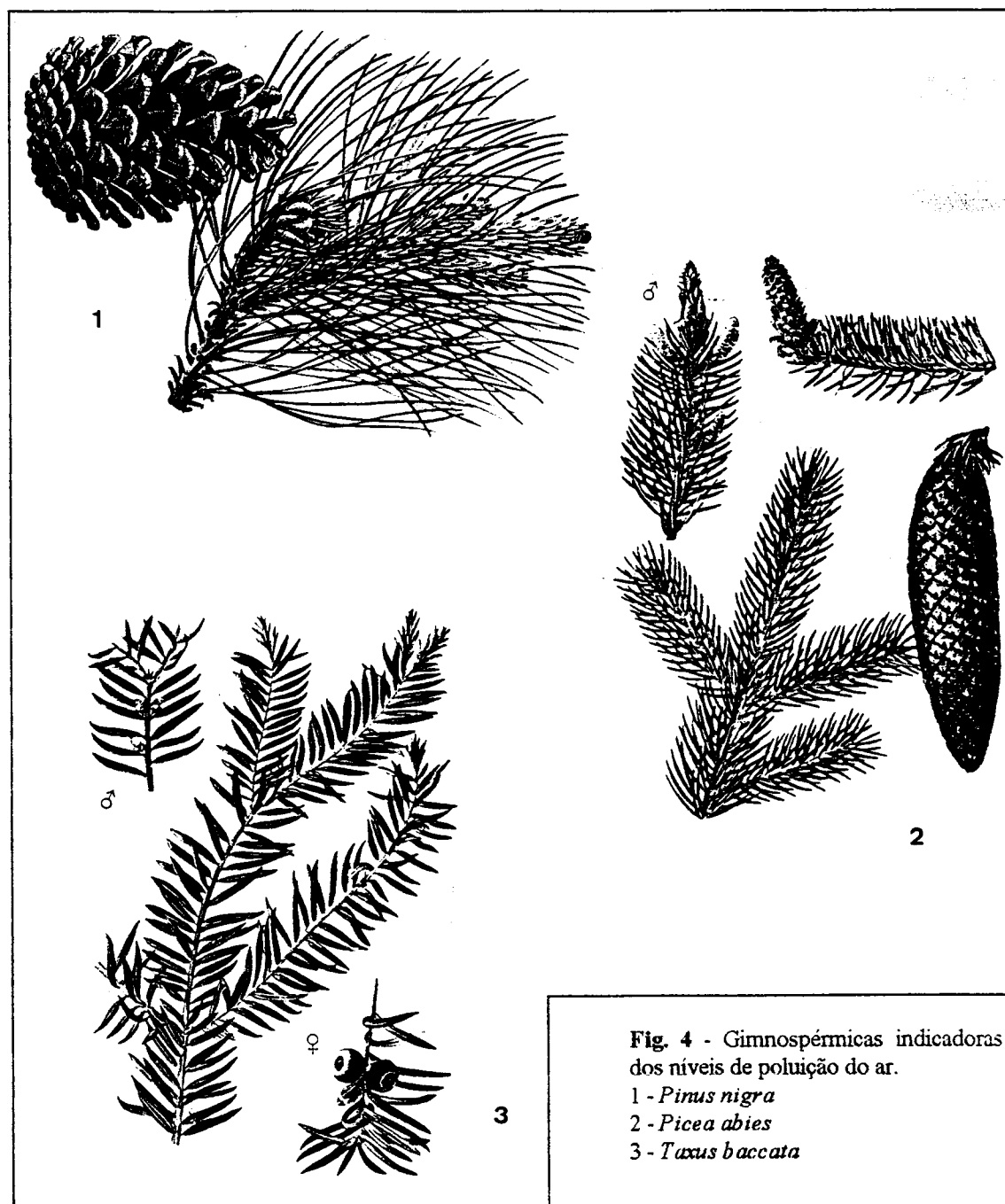
por estes gases: coleopteros como os coccinelídeos (joaninhas), elaterídeos (escaravelhos) e curculionídeos (escaravelhos), as larvas de lepidópteros e os himenópteros são, por exemplo, prejudicados na sua presença.

PLANTAS SUPERIORES. Quando, em Roterdão, se aumentou substancialmente a produção de aço durante a segunda grande guerra, o ar foi bastante contaminado por dióxido de enxofre e fluor. A ordem de tolerância que se revelou entre cinco espécies de árvores da região foi, por ordem crescente de sensibilidade, a seguinte: *Quercus ilex* (azinheira) (fig.3), *Ulmus glabra* (olmo ou ulmeiro), *Acer pseudoplatanus* (plátano bastardo) (fig.3), *Quercus robur* (roble ou alvarinho) (fig.3) e *Pinus nigra* (pinheiro-australiano ou pinheiro-negral).



As coníferas são particularmente sensíveis ao dióxido de enxofre e podem mesmo desaparecer se os níveis se tornarem muito elevados, contudo nem todas elas são afectadas

da mesma maneira: muitos *Pinus* e *Picea* (fig.4) são altamente sensíveis e por isso não são representativos dos centros da maioria das grandes cidades europeias desde 1950. Entre os mais resistentes encontra-se o teixo (*Taxus baccata*) (fig.4) e o pinheiro (*Pinus nigra*) (fig.4), mas nem mesmo estes sobrevivem nos grandes centros urbanos, pelo que a distribuição das coníferas mostra nas maiores cidades uma zonação concêntrica, apesar dos níveis de dióxido de enxofre serem progressivamente mais baixos.



LÍQUENES. Já no século XIX se constatava a ausência de líquenes nos centros urbanos (Katzmann, Ruzicka e Zirm, 1981), tendo-se verificado que o *Hypogymnia physodes* não era dos mais sensíveis à poluição e, por isso, podia ser aplicado para avaliar diferenciadamente o grau de contaminação ambiental.

Estudos mais recentes revelaram também que, o líquen epífito mais toxitolerante e, portanto, absolutamente típico das dominantes urbanas, é o *Lecanora conizaeoides* (Wirth, 1976). O *Lecanora muralis* está também muito disperso nas cidades, sendo um líquen incrustante bastante natural dos ambientes nitrófilos (Seaward, 1979).

Em 1970, querendo conhecer a relação entre os índices crescentes de contaminação do ar por dióxido de enxofre e a sensibilidade gradual dos diferentes tipos de líquenes, Gilbert, descobriu a seguinte sequência, desde os mais sensíveis aos mais resistentes: fruticóres, foliares, incrustantes e leprarióides

BRIÓFITAS. Os musgos dominantes nas cidades são os nitrófilos das espécies *Bryum argenteum* (fig.5), muito abundantes no centro e oeste da Europa (Dull, 1974; Wielgolaski, 1975) associados a colônias de aves, e *Ceratodon purpureus* (fig.5), crescendo nos mais variados locais: paredes, tectos, telhados, intervalos das pedras da calçada, vasos de flores, solo, estradas, saliências, bordas dos caminhos, etc.

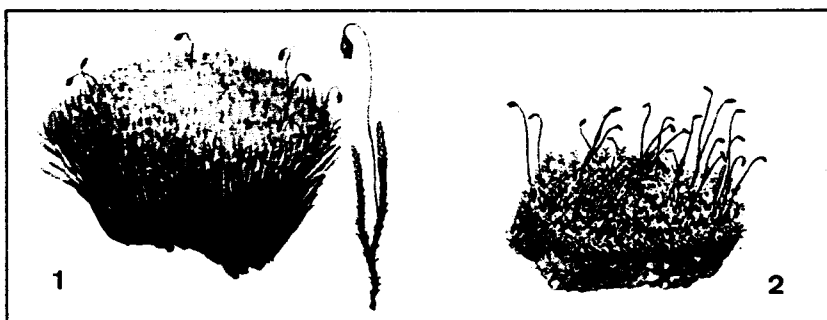


Fig. 5 - Musgos nitrófilos característicos dos meios urbanos.
1 - *Bryum argenteum*
2 - *Ceratodon purpureus*

De uma maneira geral, os musgos euríóides (de grande amplitude ecológica), tornam-se calcícolas quando enfrentam um aumento de contaminação, actuando como redutores dos níveis de óxido de enxofre. Esta regra não serve porém para a *Dicranella heteromalla*, uma briófito calcífuga muito vulgar nas cidades.

FUNGOS. Este grupo também pode ser usado como bioindicador da poluição do ar, sobretudo as espécies que revelam ter efeitos negativos sobre as culturas efectuadas no campo, mas não na cidade. É o caso do míldio do carvalho *Microsphaera alphitoides*, da mancha-negra das roseiras *Diplocarpon rosae*, da mancha de alcatrão dos plátanos

bastardos *Rhytisma acerinum*, do fungo responsável pela cravagem do centeio *Claviceps purpurea*, entre outros. Os micologistas constataram que o crescimento destas plantas nas cidades raramente ou nunca, era afectado por estes fungos. Concluíram então que a justificação se encontrava no facto destes fungos serem altamente sensíveis à poluição.

Mas, se as espécies epífitas de fungos não se dão bem nos centros urbanos, o mesmo não se pode dizer das saprófitas e parasitas, responsáveis pela perda de vitalidade das plantas nestes ecossistemas (Lawrynowicz, 1982).

INVERTEBRADOS. A poluição do ar não parece afectar directamente qualquer invertebrado, mas outros factores permitem que estes possam ser usados como bioindicadores. É muito conhecido o estudo efectuado em Londres por Kettlewell (1973) com as mariposas noturnas *Biston betularia* (de cor clara) e *Biston carbonaria* (de cor escura), cuja presença em maior ou menor número estava dependente da presença de líquenes a cobrir o tronco das árvores, criando condições de melanismo para a *B. betularia*. Por outro lado, o melanismo térmico que impede as mariposas negras de absorver a radiação solar mais rapidamente, dá-lhes uma considerável vantagem competitiva no que toca à procura de alimento e ao acasalamento nas áreas onde a incidência directa da luz solar é menor, por exemplo devido aos fumos.

Outro bioindicador de poluição atmosférica que se pode usar na cidade é o complexo vegetação - afídeos - formigas negras *Lausius niger*. Análises feitas ao floema exsudado pelos afídeos que se desenvolvem em redor das plantas das ruas de ar poluído, revelaram um aumento considerável no teor de glutamina, um amino-ácido fabricado às custas dos poluentes nitrogenados da atmosfera, essencial ao desenvolvimento dos afídeos. Porque o açúcar de que também necessitam aparece em proporções mais baixas, os afídeos sugam mais seiva, desenvolvendo-se em grande número. Os seus dejectos adocicados atraem numerosas formigas negras à sua volta.

1.3 - A água

As cidades têm sistemas de captação de água provenientes das mais diversas fontes: Bruxelas, com 1 milhão de habitantes, capta a água de que necessita (61 milhões de m³ por ano) dos seus arredores. É altamente dependente da precipitação anual que cai sobre a região e termina vertendo as águas residuais para o rio que cruza a cidade; Estocolmo, com 1 milhão de habitantes, abastece-se em água quase exclusivamente de um lago que possui numa das extremidades da cidade, consumindo anualmente cerca de 150 milhões de m³ de

água; Hong Kong, com 4 milhões de habitantes, consome 1600 milhões de m³ anuais que vai buscar ao mar (81%) e às escassas reservas de água doce apropriadas que possui (19%). Verte as águas residuais e de escorrência (também) para o mar.

Este recurso limitado e precioso é a base de toda a vida e a base de todo o progresso económico de uma cidade, mas muitas actividades humanas têm vindo a decapitá-lo. Na cidade, as grandes causas da perda de águas são a:

- impermeabilidade do solo por betonização. Devido à urbanização extensiva, a cidade chega a perder 90% da água da chuva (Ruzicka, Katzmann e Zirm, 1981) quando em zonas não urbanas esta percentagem não ultrapassa os 10-15% (Miess, 1979), isto apesar de, na cidade, serem maiores os índices de pluviosidade (Quadro III). Por esta razão, são altos os índices de escorrência superficial.

A água que escorre pelas zonas pavimentadas da cidade é recolhida por goteiras e sargetas e, posteriormente descarregada no curso de água mais próximo, elevando o seu caudal, o que, em épocas de temporal, pode causar sérios problemas. Por isso, nalguns países pensa-se já na construção de tanques de equilíbrio e noutros estão a fazer-se esforços para mandar estas águas para zonas suburbanas com o fim de aí conservar a diversidade da vida selvagem;

- poluição dos aquíferos. Ao passar pelas áreas urbanas, a água acaba por dissolver e arrastar uma série de poluentes. Quando a descarga é feita para os rios, juntamente com as águas rejeitadas pelo consumo doméstico (ricas em nitrogénio e fósforo), as suas águas aumentam, ainda que ligeiramente, de temperatura e eutrofizam o leito. Estão assim criadas as condições para o desenvolvimento de bactérias, fungos e protozoários que absorvem a maior parte do oxigénio da água, criando condições de anaerobiose, onde só alguns organismos especializados conseguem viver. A consequência imediata é a perda de matéria orgânica e, posteriormente, a redução do número de decompositores.

Se as descargas parassem por aqui, não levaria muito tempo até que fossem repostos os normais níveis de oxigénio, mas como isso não acontece, este processo de auto-depuração das águas raramente tem lugar. A introdução de oxigénio e a redução do fitoplancton são factores que permitem restabelecer em parte as condições originais.

As águas subterrâneas são, ainda assim, as que se encontram mais protegidas da poluição. Em Portugal consumimos cerca de 51% de águas subterrâneas, mas como a

gestão das águas não tem sido (ainda) alvo das mais sérias preocupações nacionais, este recurso tem vindo a ser sobreutilizado, decapitado e, muitas vezes poluído. Embora sejam, à partida as águas de melhor qualidade, uma vez poluídas têm uma recuperação muito mais morosa, dispendiosa e tecnicamente difícil. O caso algarvio é um exemplo tristemente típico no nosso país.

POLUIÇÃO ORGÂNICA: tem origem nos esgotos clandestinos, lixeiras (efluentes e drenagens), lixos e dejectos humanos, efluentes da ETARs (quando estas existem), resíduos e efluentes industriais, dejectos de animais, etc. São responsáveis pela eutrofização das águas de superfície (sobretudo rios e lagos) e, uma vez infiltrados, poderão causar a poluição de todas as águas subterrâneas da região, mesmo que o solo tenha origem em calcários duros e os lençóis freáticos não sejam contínuos. Esta poluição difusa (que também pode ter origem agrícola) ocorre com facilidade nas regiões de maior densidade demográfica que, em Portugal, correspondem à orla costeira. A Ria de Faro e o concelho de Cascais são exemplos de duas áreas onde este problema mais se faz sentir em Portugal, ao que corresponde uma desertificação por impossibilidade de utilização da água.

POLUIÇÃO INDUSTRIAL: surge como consequência das grandes concentrações de dióxido de enxofre e metais pesados libertos para a atmosfera, por parte de diversas indústrias, e da consequente chuva ácida que cai sobre as cidades. Acidifica os solos onde é precipitada e as massas de água para onde é arrastada. Este efeito só é reduzido pelo facto da eutrofização ser frequente nas massas de água das zonas urbanas, dado o excesso de resíduos domésticos possuídores de uma grande percentagem de componentes fosfatados e nitrogenados e o uso frequente de adubos. Precipitados também, os metais pesados podem ser arrastados, quer em profundidade, quer superficialmente, vindo a contaminar águas subterrâneas e superficiais.

POLUIÇÃO TÉRMICA: os rios que passam em zonas muito urbanizadas e industrializadas, sofrem aumentos de temperatura da ordem dos 5 °C ou mais (Detwyler e Marcus, 1972), causando a morte de muitas plantas e animais ribeirinhos, sobretudo no Verão, e favorecendo o desenvolvimento de organismos anaeróbios (muitos deles patogénicos).

O problema da água põe-se ainda com maior gravidade nas zonas onde o clima, a topografia, o grau de urbanização e o aporte de recursos aquíferos para uso doméstico e industrial não são os mais convenientes.

Bioindicadores de poluição da água doce

Quando as águas se poluem o primeiro sinal que surge é a redução da sua diversidade. Deixam de se ver as lontras, peixes, primeiro os fitófagos e, mais tarde, carnívoros, vários moluscos e crustáceos; muitas formas vegetais também desaparecem. Como estas não podem fugir, o seu desaparecimento gradual pode dar-nos melhores indicações do estado de poluição das águas:

-- POLUIÇÃO POR METAIS PESADOS: o primeiro sinal é o desaparecimento da alga *Cladophora glomerata*.

-- POLUIÇÃO ORGÂNICA: desaparecem plantas como a *Scapania undulata* mas, pelo contrário, o limo-mesto *Potamogeton pectinatus*, a *Cladophora glomerata* e o musgo *Rhynchostegium riparioides* têm um desenvolvimento acentuado. Com a continuação crescente dos níveis de poluição, o musgo *Amblystegium riparium* substituirá o anterior. Sob as piores condições de poluição orgânica, as superfícies aquáticas adquirem uma cor castanha amarelada ou esbranquiçada, como resultado da proliferação de fungos, bactérias e protozoários ciliados, entre os quais se encontram vermes, oligoquetas e larvas de quironomídeos. O musgo *Amblystegium riparium* exige, porém, luminosidade, por isso, quando a poluição atinge este nível ele morre. O limo-mesto permanecerá por mais tempo.

Por esta altura, o índice de oxigénio é muito baixo. No fundo das águas podem-se ver organismos bentónicos como espécies de *Tubifex* (poliquetas primitivos), larvas de quironomídeos (insectos dípteros) e peixes esciformes como a *Abramis brama* (brema comum) (fig.6), *Blicca bjoerkna* (brema branca) (fig.6), *Leuciscus* sp., *Rutilus* sp. (fig.6), entre outros. Convém que se diga que os peixes são raros nestas situações, mas, com sorte, é possível que também se encontrem carpas, percas e lúcios mais resistentes.

Um sinal de que as coisas estão a melhorar é o reaparecimento dos vulgares piolhos de água *Asellus aquaticus* (fig.32), dos camarões *Gammarus pulex* (fig.32) e das lontras.

São indicadores de águas claras e pouco eutrofizadas as tanchages-de-água *Alisma plantago* (fig.30), o caniço-malhado *Phalaris arundinacea*, a persicária anfíbia *Polygonum amphibium*, as naiadáceas *Potamogeton perfoliatus* e *P. lucens*, de folhas pequenas, a *Elodea canadensis* e a *Ranunculus Batrachium* (fig.31).

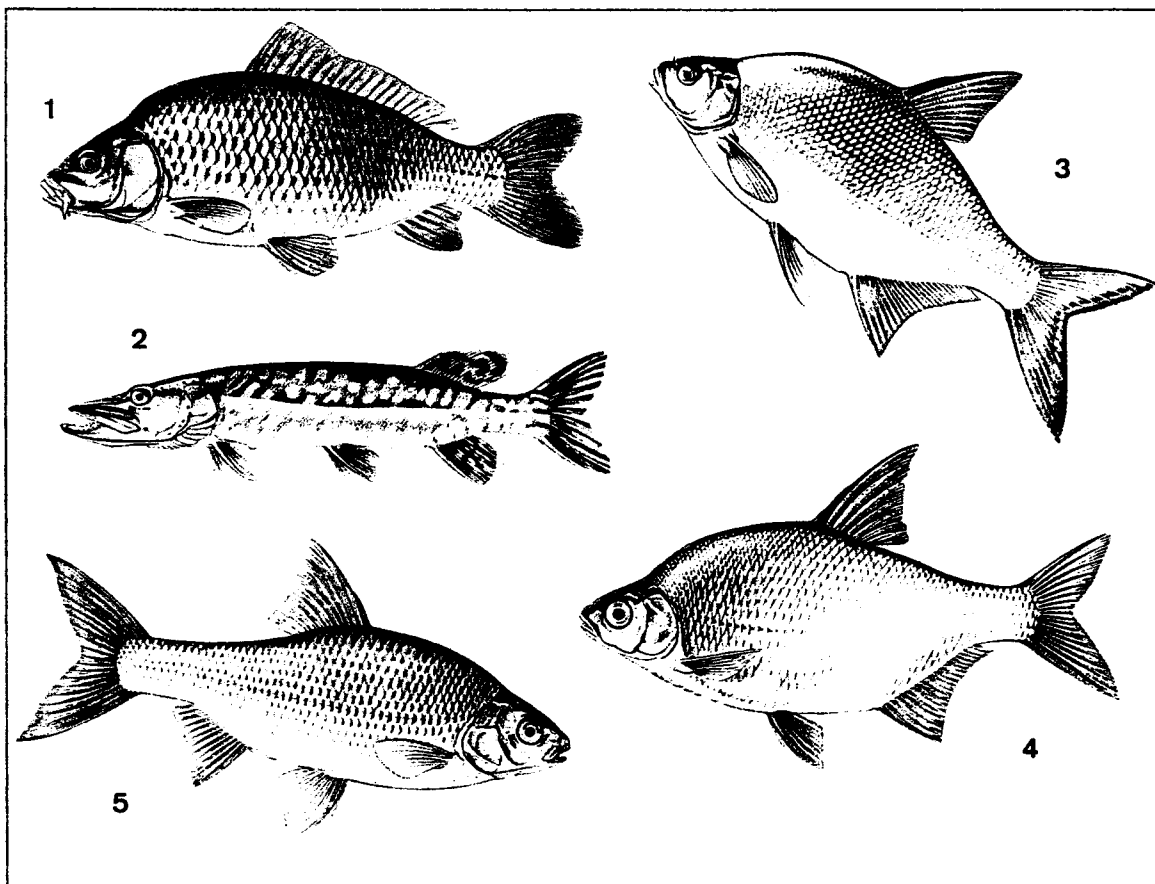


Fig. 6 - Peixes indicadores da qualidade das águas doces. 1 - *Cyprinus carpio*; 2 - *Esox lucius*; 3 - *Abramis brama*; 4 - *Blicca bjoerkna*; 5 - *Rutilus rutilus*

1.4 - Os solos

Este espaço vivo que serve plantas e animais e garante a renovação das águas subterrâneas pelo facto de consistir um verdadeiro filtro à passagem de substâncias estranhas, está, em meio urbano, restrito aos escassos espaços abertos da cidade. Dada a frequência com que ele é abatido e comprimido, apresenta um baixo grau de porosidade o que compromete o balanço hídrico necessário à vida vegetal. O seu pH é de 6 a 8,5 (Olsson, 1978; Blume, 1982) e sofrem frequentemente eutrofização, devido ao excesso de fertilizantes e partículas alcalinas.

Apesar da sua variabilidade, os solos urbanos partilham características suficientes para serem definidos como um solo sem aptidão agrícola, com uma espessura de mais de 50 cm que tem sido produzida pela mistura, enchimento ou contaminação da sua superfície nas áreas urbanas e suburbanas (Blockheim, 1974). Esta definição realça o distúrbio como uma importante característica, razão pela qual muitos solos urbanos permanecem no estado

de imaturidade. Tanto a compressão como a poluição e isolamento dos solos, fazem com que este não apresente um número significativo de organismos, parecendo, alguns deles, estar completamente desprovidos de vida.

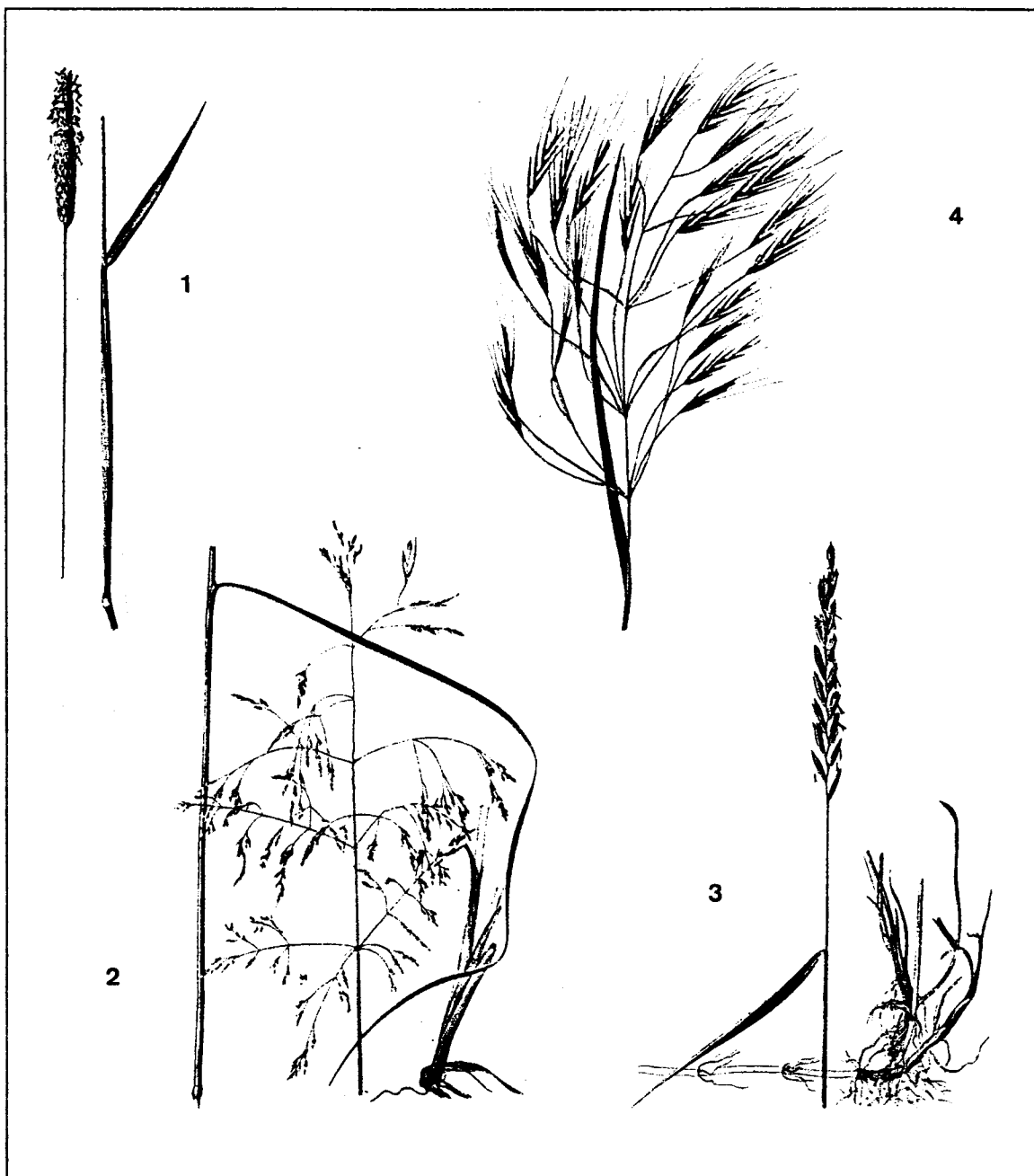


Fig. 7 - Poáceas (ou gramináceas) dos solos urbanos.

- 1 - *Alopecurus pratensis*
- 2 - *Deschampsia flexuosa*
- 3 - *Agropyron repens*
- 4 - *Bromus sterilis*

Em particular, as cidades das terras baixas, podem ser vistas como locais receptores de materiais que se podem acumular em profundidades e fazer elevar a sua altitude. Em Évora, uma cidade desde sempre edificada sobre uma elevação, é comum encontrarmos ogivas parcialmente enterradas no solo, deixando apenas visíveis as suas partes superiores. Por baixo ficam muitas vezes camadas impermeáveis que influenciam a drenagem nos horizontes superiores; tem acontecido também, embora em circunstâncias raras, que os níveis inferiores do solo produzam gases capazes de envenenar a superfície, causando a morte da vegetação.

À medida que o solo amadurece, vai desenvolvendo uma estrutura fracturada, esfarelada, nas quais as partículas se agregam uma às outras, aumentando o seu volume pela presença de grandes espaços livres entre os torrões. Este tipo de estrutura tem um efeito favorável no arejamento, permeabilidade da água e na penetração das raízes. Muitas condições do ambiente urbano trabalham, no entanto, contra o desenvolvimento desta estrutura mais porosa e o grande volume que apresentam é frequentemente devido à compactação. A sua estrutura é tão delicada que tem sido reconhecido que, até a vibração resultante da passagem de veículos pesados, pode compactar bermas lodosas (Craul e Klein, 1980).

Os efeitos observáveis que restringem o arejamento e a drenagem devidos à compactação não são dramáticos. Reduz o vigor das plantas, favorece o desenvolvimento de espécies tolerantes a uma drenagem imperfeita, como a poácea *Agrostis stolonifera* e a erva-belida *Ranunculus repens* e impede a fixação do azoto. Excepcionalmente plantas hidrófilas como as poáceas *Agropyron repens* (fig.7), *Alopecurus geniculatus* (fig.7) e os juncos *Juncus effusus* (fig.8) e *Juncus articulatus*, aparecem nos solos compactos onde a superfície de água subsiste, sobretudo nas zonas de baldios. Outras plantas aguentam bem a compactação do solo, explorando as fracturas verticais e aberturas do solo criadas pela presença de material antropogénico, velhas raízes já mortas ou bolsas de material grosseiro.

De uma maneira geral, os solos urbanos tendem a ser mais alcalinos do que os da sua envolvente. Isto deve-se à libertação de cálcio resultante dos materiais de construção (cimento, argamassa, cal). Este efeito faz aparecer espécies tipicamente calcícolas nos locais de demolição urbana, como *Clematis vitalba* (cipó-do-reino), a gentianácea *Centaurium Erythraea* (fig.8) e a cyperácea *Carex flacca*. Quando associado a cinzas, poeiras das fornalhas e outras substâncias de pH mais baixo, o solo apresenta-se povoado de plantas calcífugas como as poáceas *Deschampsia flexuosa* (fig.7) (comum entre os rios Minho e Mondego), a *Festuca tenuifolia* e a *Agrostis capillaris*; se o ambiente é de facto

muito ácido, a conhecida azedinha (a poligonácea *Rumex acetosella*) estará certamente presente. A acidificação do solo é muitas vezes causa da poluição atmosférica.



Fig. 8 - Plantas comuns nos solos urbanos.

1 - *Juncus effusus*. Presente em toda a Península Ibérica nas zonas húmidas e próximas da água.

2 - *Centaurium Erithraea*. Planta de flores rosa ou raramente esbranquiçadas, comum nas áreas secas.

Bioindicadores de poluição do solo

O grau de contaminação das cidades, provoca tais desajustes na actividade do solo, que as suas características filtradoras e depuradoras, não são suficientes para evitar a grande concentração de metais pesados, cloro, nitratos, etc. nas águas subterrâneas. Purves e Mackenzie (1969) estão entre os primeiros pesquisadores a reconhecer que os solos urbanos e industriais contêm elevados níveis de elementos potencialmente tóxicos como o cobre, zinco, boro e chumbo. Em média o solo urbano contém 2 vezes mais boro, 5 vezes mais cobre, 17 vezes mais chumbo e 18 vezes mais zinco do que o solo das áreas rurais adjacentes. Este tipo de contaminação resulta frequentemente de materiais deliberadamente adicionados ao solo (cinzas, fertilizantes e lamas residuais), da abundância de veículos, de poeiras suspensas no ar provenientes de pedreiras, indústrias, etc. e, curiosamente, da lixiviação das paredes pintadas dos edifícios, que fazem acumular no solo elevados teores de chumbo.

MICROORGANISMOS. As plantas superiores estão preparadas para combater a poluição dos solos restringindo a sua absorção iónica tóxica, pelo que é raro encontrar uma distribuição vegetal que a caracterize (é uma poluição mais prejudicial ao Homem do que

ao equilíbrio ecológico). Apesar disso, a actividade dos microorganismos chega a diminuir em 50%, interrompendo seriamente a cadeia alimentar, dando origem a uma camada de detritos à superfície do solo.

BRIÓFITAS. A presença do musgo *Dicranella heteromalla*, que se desenvolve em ambientes de pH entre 3,2 e 5,1 pode ser vista na base dos troncos das árvores das cidades, sendo um bom indicador da acidez do meio e, conseqüentemente, da poluição do solo local.

Evolução do solo a partir de uma área demolida

Depois de uma demolição, o local fica gradado segundo a sua luminosidade, a natureza do entulho (normalmente calcícola) e o seu arejamento. O seu microclima é um factor determinante do tipo de sucessão que ali ocorrerá.

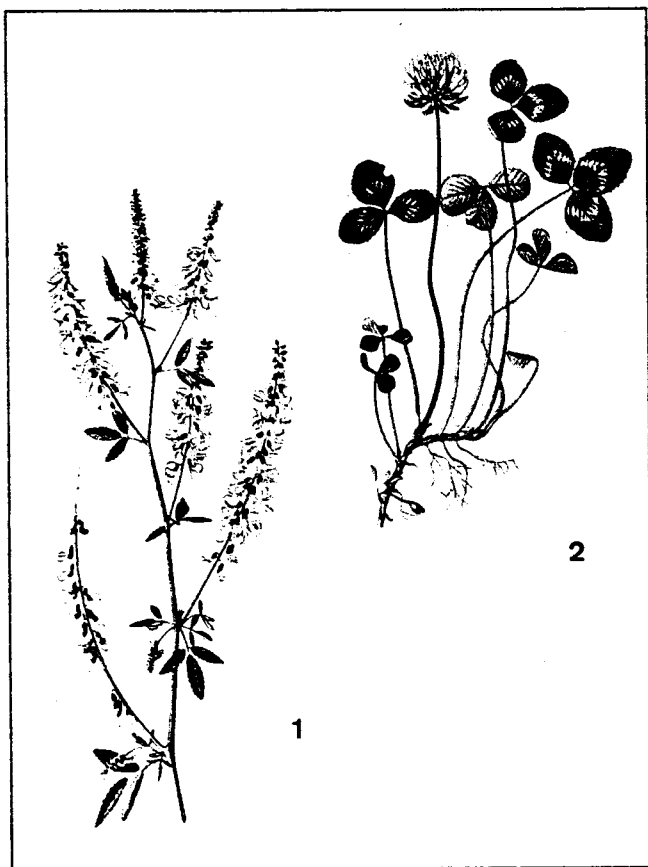


Fig. 9 - Papilionáceas dos solos incultos.
1 - *Melilotus officinalis*, 2 - *Trifolium repens*.

O entulho, formado por bocados de tijolo partido, pedaços de cimento, cal, argamassa, partículas metálicas, areia, pedra, etc., que se acumula após uma demolição, forma como que um solo grosseiro, nutritivamente muito desequilibrado. Contém muito fósforo, potássio e magnésio presentes na argila de que são feitos os tijolos, e cálcio, presente, por exemplo, nos detritos de argamassa. O cálcio é um nutriente importante na medida em que é ele que controla os níveis de pH do solo, situando-o em valores entre 6,5 e 8, isto é, valores normais de pH, tendencialmente altos.

São solos muito expostos à poluição industrial urbana rica em dióxido de enxofre.

Os solos urbanos apresentam, por isso, altos níveis de enxofre, que também está presente no gesso, o maior constituinte do estuque e da cal. Muitos outros elementos químicos vestigiais estão igualmente presentes no entulho, pelo que raramente são limitantes ecológicos.

À medida que a vegetação se instala, a matéria orgânica aparece e desenvolve-se e o nitrogénio solúvel é lentamente libertado do humus e adicionado ao solo aquando do desenvolvimento de leguminosas no local. Como a aquisição de nitrogénio é lenta e a sua disponibilidade controla largamente a taxa de desenvolvimento vegetal no espaço urbano, estes locais podem permanecer em aberto durante muitos anos. Um caso especial é o das cidades que estão mais expostas às chuvas ácidas. Como os nitratos e os nitritos são os maiores componentes desta poluição, a sua taxa de colonização é mais acelerada.

As plantas que primeiro aparecem são anuais ou bianuais, como os trevos, tremoceiros, melilotos e a luzerna, mas a grande pioneira nestes locais costuma ser o *Trifolium repens* (trevo) (fig.9) e a *Holcus lanatus* (erva-serôdia) (fig.10).

A compactação do solo tende a favorecer o desenvolvimento de espécies cosmopolitas, que, para além das anteriores são também o *Lolium perenne* (azevém ou raigrás) (fig.10), a *Poa annua* (fig.10), o *Juncus tenuis* (junco), *Plantago major* (tanchagem) (fig.11), cuja dispersão das sementes se realiza pelo vento, pelos sapatos dos homens e pelos dos animais aos quais se cola, *Plantago lanceolata* (própria de ambientes mais secos que a anterior) (fig.11) e a *Carex hirta* (uma ciperácea própria dos locais frescos do Norte do nosso país).

Uma vez presente a base da cadeia alimentar, muitos são os animais que para aqui migram, especialmente invertebrados (Quadros IV e VI). À medida que o solo evolui, as minhocas aparecem com mais frequência e o horizonte húmico desenvolve-se. Depois de 10-15 anos de vigorosa actividade biológica, a camada situada à profundidade de 5-15 cm está desenvolvida. O horizonte A está representado por uma camada rica em substâncias orgânicas com uma forte estrutura granular, frequentemente escura quando molhada. Esta estrutura favorece o crescimento das raízes e a presença da fauna no solo. A partir dos 5-15 cm de profundidade, o solo é bastante grosseiro, cheio de pedras e cascalho de natureza calcária.

Se, por acaso, uma equipe de pedreiros, empreiteiros, etc. intervirem neste local, a diversidade reduz-se drasticamente. Logo que eles a deixam verifica-se, no entanto, uma

reposição relativamente rápida, devida ao facto de muitas das espécies urbanas serem oportunistas de mobilidade fácil, possuindo uma grande amplitude ecológica, sem necessitarem, forçosamente, de corredores verdes para se dispersar em largas frentes. Umhas são disseminadas pelo vento, outras têm as suas sementes incorporadas nos compostos químicos a adicionar ao solo, outras vêm camufladas entre plantas seleccionadas pelo Homem, nas lamas dos sapatos, nos dejectos, nas patas das aves, nos bicos, na penugem e até, na própria roupa que usamos.



Fig. 10 - Gramináceas dos solos secos e perturbados.
1 - *Calamagrotis epigejos*, 2 - *Lolium perenne*, 3 - *Holcus lanatus*,
4 - *Poa annua*, 5 - *Festuca pratensis*, 6 - *Dactylis glomerata*.

Claro que as espécies de menor mobilidade e aquelas que mais dependem da presença de matéria morta, ou se se preferir, a presença de uma comunidade climax, é possível que exista, mas dependerá muito das forças naturais e, sobretudo, culturais, que se fizerem sentir sobre este tipo de terras abandonadas.

Idade do local (anos)	12-15				4-6				0-1			
Número do local	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Minhocas	C	C	F	A	R	R	--	--	--	R	--	---
Formigas	A	O	O	A	F	--	R	--	--	--	--	.
Crustáceos terrestres	C	A	A	O	F	A	--	--	--	--	--	--
Caracois	F	F	--	F	--	--	--	--	--	--	--	--
Lesmas	A	C	O	O	C	O	--	--	--	--	--	--
Centípedes	O	R	O	F	A	F	A	--	--	--	R	--
Milípedes	--	R	O	F	--	A	O	--	--	--	--	--
Escaravelhos do solo	R	O	--	R	R	--	O	F	R	R	--	--
Larvas de escaravelho	R	R	R	--	--	--	R	O	--	--	--	--
Aranhas	F	A	F	F	F	O	C	A	A	C	F	F

Quadro IV - Invertebrados dos solos de entulho ricos em argila, em diferentes locais de diferentes idades da cidade de Sheffield (Inglaterra). Dados colhidos no campo, à mão, em 1m² de cada local (Gilbert, 1991).

A=abundante; F=frequente; C=comum; O=ocasional; R=raro

Como todas as sucessões ecológicas, também as comunidades urbanas evoluem segundo o mesmo tipo (Clements, 1916):

- 1 - nudação do solo (devido à presença dos *bulldozers* e maquinaria vária);
- 2 - imigração de novas espécies (na qual a horticultura urbana muito influi);
- 3 - estabelecimento das comunidades;
- 4 - competição;
- 5 - reacção a alterações ambientais;
- 6 - estabilização.

2 - UM ECOSISTEMA DIFERENTE

Na Europa, como consequência da forte influência exercida pelas condições ambientais urbanas, adoptou-se um suporte arbóreo muito homogéneo, predominante em todas as grandes cidades, constituído por castanheiros, pinheiros, carvalhos, faias e plátanos, sem que se tenha em conta as diferentes condições originais de cada zona (Blume *et al.*, 1978). No entanto, alguns estudos demonstram que, as plantas nativas, mesmo as

mais sensíveis às tensões ambientais, podem manter a sua vitalidade desde que sejam adequadamente cuidadas (Bjorkman, 1975).

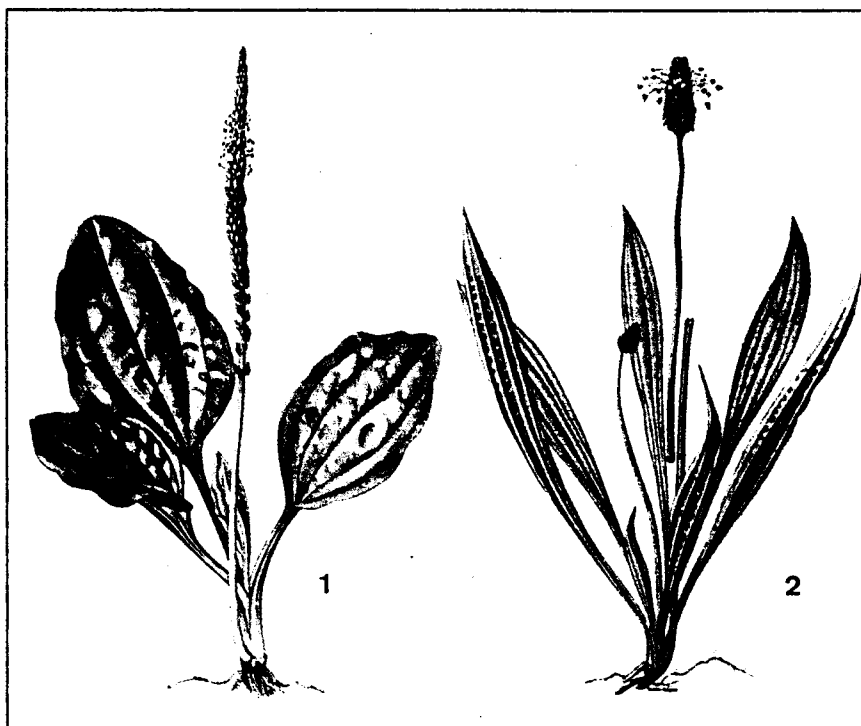


Fig. 11 - Plantagináceas ruderais. 1 - *Plantago major* (de zonas húmidas e de dispersão eólica e pelo pisoteio do Homem e dos animais); 2 - *Plantago lanceolata* (de zonas secas).

De uma maneira geral, tem-se verificado que a maior parte da flora neofítica (introduzida depois de 1500 d.C.) se propaga melhor nas cidades e zonas industriais do que a arqueofítica (introduzida antes de 1500 d.C.), que imigrou como erva daninha e se propaga melhor nas zonas rurais. As espécies vegetais que estão particularmente limitadas a áreas de assentamento recebem o nome de flora ruderal (Scholtz, 1960). O habitat natural de origem de muitas espécies ruderais, tais como as margens dos rios, que são periódicamente destruídas, como se passa com muitas zonas urbanas, não alcançam um grau de permanência aceitável, o que ajuda a explicar o êxito na adaptação deste tipo de flora, de comportamento pioneiro. Muitas destas espécies são anuais, originárias de áreas de climas mais quentes, pelo que são incapazes de estabelecer populações persistentes. Apenas um limitado número de espécies introduzidas se "naturaliza" na cidade. A maior parte delas resultam de uma recolonização muito recente.

Elas parecem ter um método de pré-adaptação às condições urbanas, parecendo razoável concluir que estamos perante as espécies que mais bem adaptadas se encontram a formas de exploração do factor perturbação, definido por Grime (1979) como "o mecanismo que limita a biomassa vegetal, causando uma destruição parcial ou total". As

perturbações erráticas severas que eventualmente ocorrem no ambiente urbano, iniciam sucessões ecológicas, nas quais, as espécies forasteiras, alcançam o seu ponto máximo de desenvolvimento; verifica-se que este, ao fim de dez anos, se reduz devido à competição exercida pelas espécies nativas (Gilbert, 1991). Estes fenómenos conduzem a uma elevada flutuação do inventário de espécies. Sukopp e Werner (1982) calcularam que, aproximadamente 10% da flora das grandes cidades corresponde a espécies efémeras.

Estão resumidas aqui as duas características típicas da fauna e flora urbana:

1 - a crescente presença de exóticas e cultivares, favorecidas pelo Homem e, portanto, competindo em posição vantajosa com as espécies nativas, quer por espaço, quer por alimento;

2 - as alterações cíclicas a que a sucessão de comunidades está sujeita, dado o facto dos espaços verdes estarem continuamente a ser construídos e destruídos, nomeadamente em função das densidades populacionais humanas, mas também por factores sociais, políticos, ou outros.

Em 1982, Kunick demonstra que 15% do total das espécies florísticas catalogadas em nove países da Europa de leste e da Europa ocidental são comuns, o que significa que 25 a 30% da flora destas cidades é característica do ecótopo urbano. Kunick diz ainda que esta percentagem poderia ser maior se se tivesse comparado apenas as zonas centrais da cidade, onde a presença de espécies nativas, próprias dos meios rurais é menor. São plantas de pequenas sementes, de dispersão eólica que depressa saturam a cidade: *Aster novi-belgii*; *Epilobium angustifolium* (fig.29); *Epilobium ciliatum*; *Linaria vulgaris* (linária) (fig.12); *Senecio squalidus*; *Solidago canadensis*; *Taraxacum officinali* (dente-de-leão) (fig.12); *Tussilago farfara* (unha-de-cavalo) (fig.12) e ervas de sementes pequenas (Gilbert, 1991), que normalmente se disseminam pelo vento com muita facilidade; 60 a 70 % dos espaços verdes são, no entanto, de vegetação plantada (Whitney e Adams, 1980), muito sujeitos a factores de ordem cultural, socio-económica (prestígio, rendimento, etc.) e não aos factores ambientais da cidade.

2.1 - Dinâmica das populações urbanas

A presença de zonas verdes nas cidades faz lembrar muitas vezes uma ilha de verdura rodeada por um mar de edifícios; a fauna e flora urbanas apresentam inclusive semelhanças com as das ilhas oceânicas em termos de dinâmica populacional (Topp, 1972). Segundo Davis e Glick (1978), partindo-se da dimensão do espaço verde e do seu

grau de isolamento, pode-se prever o tipo de vegetação e de espécies animais neles presentes. Na sua opinião, as zonas verdes das grandes cidades, apresentam características semelhantes com as das ilhas pequenas ou situadas a grandes distâncias umas das outras e, as zonas verdes das cidades pequenas, assemelham-se a ilhas grandes ou arquipélagos. O estudo da dinâmica destas populações, permite-nos também estabelecer padrões de evolução das espécies.

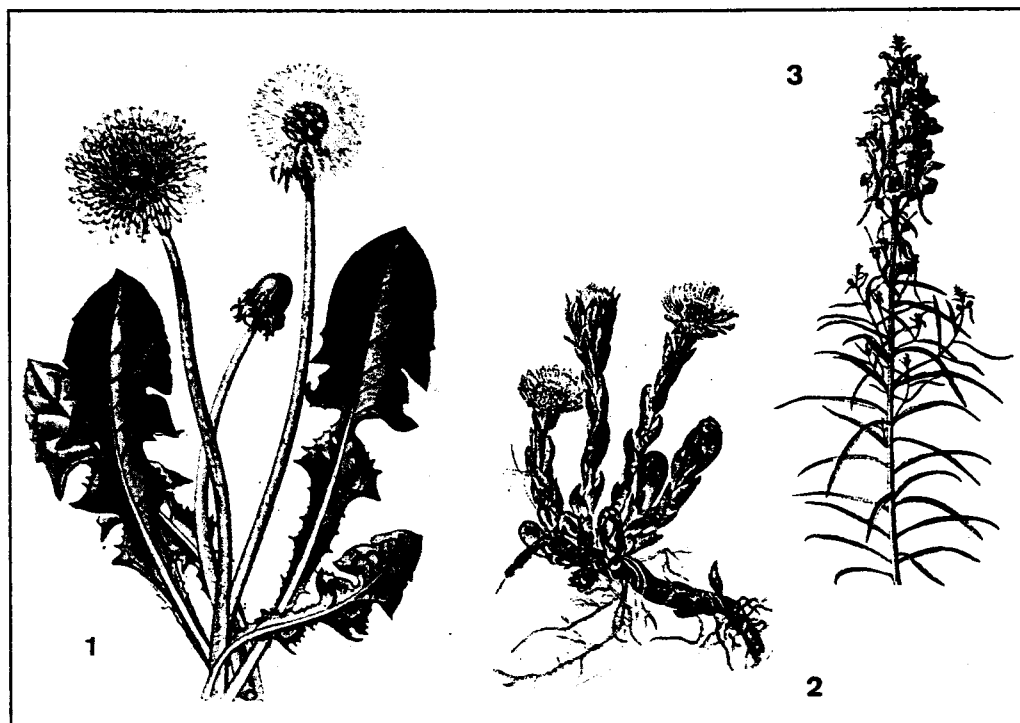


Fig. 12 - Plantas características do ecótopo urbano. 1 - *Taraxacum officinale* (composta conhecida como "dente-de-leão"); 2 - *Tussilago farfara* (composta conhecida nalgumas regiões com o nome de "unha-de-cavalo"); 3 - *Linaria vulgaris* (escrofulariácea também usada para sustentar taludes e terrenos arenosos).

A aplicação do estudo sobre a biogeografia das ilhas à área urbana levanta, porém, problemas. O efeito barreira dos corredores verdes entre as ilhas florestais é menos extrema do que a das ruas e casas situadas entre as zonas verdes. Por outro lado, estes corredores não representam uma barreira tão grande para as formas de vida terrestre como a água que separa as ilhas reais. O principal problema reside, segundo Heydemann (1983), no tamanho necessário para cada biótopo albergar populações diversificadas e com um número de indivíduos tal que lhes permitam sobreviver. Concluiu que os tamanhos mínimos necessários são impossíveis de alcançar na cidade.

A fragmentação dos espaços verdes apresenta problemas para certos grupos de invertebrados, cuja percentagem com que estão presentes é directamente proporcional à percentagem de solos ocupados por parques e jardins, numa clara relação entre o seu número e a distância ao centro da cidade (Davis, 1979). A baixa mobilidade de alguns, cria dificuldades de dispersão se estes locais se encontram isolados. É um factor de menor importância para as aves, insectos alados e aranhaços, capazes de uma dispersão fácil para grandes distâncias e em variadas frentes, mas não é concerteza para centípedes, milípedes, ácaros, etc, com grande tolerância ecológica e representatividade no espaço urbano, mas que, obviamente, lá chegaram porque foram introduzidos.

Que estratégia?

Para Sukopp e Werner (1982), uma área com "saúde ecológica" é aquela que apresenta uma elevada percentagem de espécies raras ou em perigo inseridas num conjunto mais vasto de espécies representativas das mais diversas exigências ecológicas. Contudo, isto não significa que estas espécies gozem de perfeita saúde.

Normalmente as espécies raras ou em perigo nas cidades são aquelas que apresentam uma maior sensibilidade a tensões ambientais e uma maior especificidade em termos de habitat ou em termos de ecótopo. Em meios urbanos, estas espécies são, muito frequentemente, estrategistas K. Porque são espécies que dependem de uma união estável e complexa entre biótopo e biocenose, são as primeiras a serem afectadas pelo processo de urbanização, reduzindo-se drasticamente. Este fenómeno é agudizado quando o Homem favorece o desenvolvimento de algumas espécies concretas nos centros urbanos, como os ratos e as pombas, segundo a lei de Thiennemann.

Pelo contrário, as espécies pioneiras (r-estrategistas), de elevada taxa de reprodução, períodos curtos de vida e normalmente dispersos pelo vento, adaptam-se melhor às condições agressivas da cidade e proliferam inclusivé nas zonas isoladas. Outras espécies criam resistência genética aos agentes contaminantes, herbicidas e insecticidas, etc. e adaptam-se bem ao biótopo urbano. São espécies cosmopolitas que se podem encontrar em todas as cidades do mundo, como a mosca doméstica (*Musca domestica*) e o rato comum (*Rattus norvegicus*) (fig.17).

Que adaptação?

A urbanização criou um número de pequenos nichos ecológicos que, depois de vazios por algum tempo, são progressivamente ocupados por plantas e animais, muitos

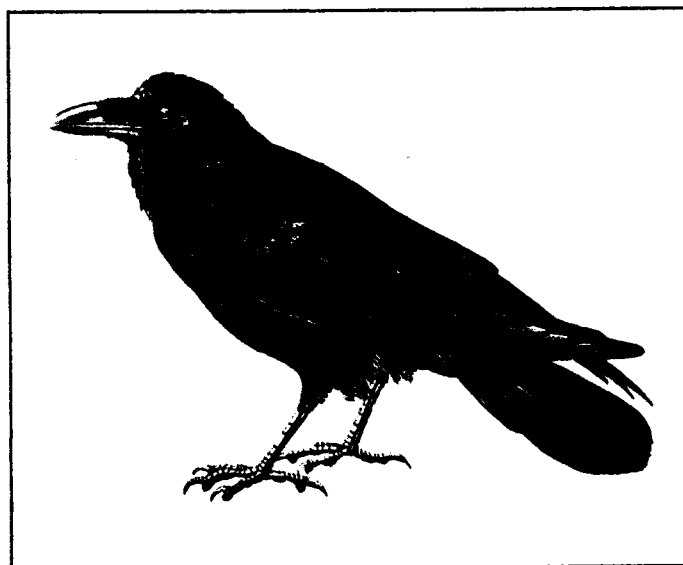
deles vertebrados, em particular aves e mamíferos, a maior parte deles nocturnos (Kilpatrick, 1976). Com o objectivo de quantificar o nível de adaptação de uma população ao ecossistema urbano, um conjunto de peritos estabeleceu métodos, dos quais, os mais usados são:

-- MÉTODO SINANTRÓPICO (Povolny, 1971): que nos indica o grau de dependência relativa dos diferentes organismos em relação ao Homem. Se depende radicalmente da proximidade ao espaço humano, dizem-se **sinantrópicos restritos**; se vivem, tanto na cidade, como na sua envolvente, denominam-se **sinantrópicos facultativos**.

-- MÉTODO HEMERÓBICO (Jalas, 1955; Sukopp, 1972): que nos indica o grau de dependência em relação aos espaços de influência humana. Se forem zonas fortemente alteradas com, por exemplo, uma comunidade animal ou vegetal característica, as suas populações dizem-se **polihemeróbicas**; se constituírem áreas com vegetação natural inalterada, denominam-se **ahemeróbicas**.

Summers-Smith (1963) interpreta o sucesso adaptativo do pombo no facto dele ter evoluído em intimidade com o Homem sem se ter especializado, o que o restringiria a um nicho muito limitado. É um omnívoro, flexível na escolha dos locais de nidificação, inteligente, com poucos inimigos que se superiorizam a ele e é muito tolerante à perturbação. Dentro da classificação anteriormente proposta o pombo será uma população **sinantrópica restrita**.

Fig. 13 - *Corvus corax*. Na Península Ibérica este corvo frequenta as zonas escarpadas, abruptas e desoladas.



Outras aves oportunistas (caracterizadas por uma grande amplitude ecológica) que se encontram frequentemente a vaguear pela cidade são as pegas, corvos (*Corvus corax*) (fig.13), pardais (*Passer domesticus*), gaivotas argênteas (*Larus argentatus*), etc.

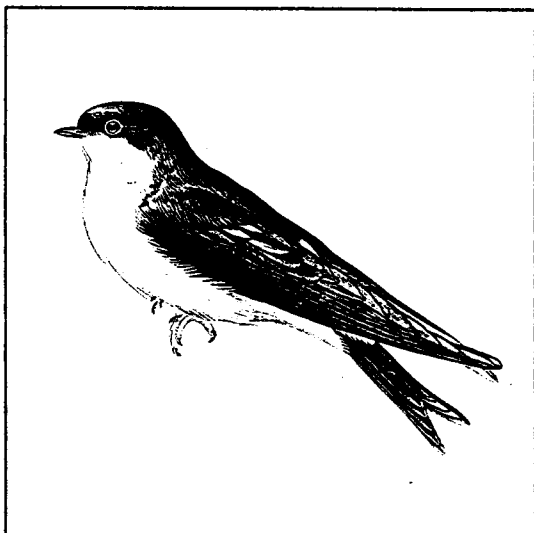


Fig. 14 - *Delichon urbica*
(andorinha-dos-beirais).

É insectívora e faz ninhos de forma semi-esférica, com bolinhas de terra guarnecidos de penas. É frequente vê-los debaixo dos telhados.

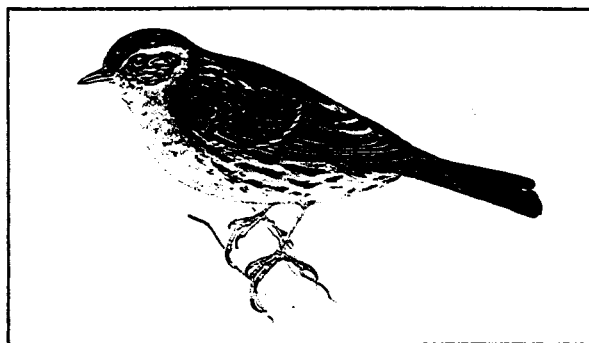
Certas espécies estão, em certa medida, pré-adaptadas a novos nichos como o andorinhão comum (*Apus apus*) (fig.20), que nidifica nos penhascos e, nas cidades, nos seus equivalentes: as paredes rochosas e os recantos dos edifícios altos e a andorinha das chaminés (*Hirundo rustica*) (fig.21) e a andorinha dos beirais (*Delichon urbica*) (fig.14), migradoras que procriam nos beirais dos telhados e nos recantos dos edifícios, equivalentes artificiais das paredes rochosas.

Também as gralhas, as andorinhas e os rabirruivos comuns (*Phoenicurus ochruros*) (fig.16) estenderam os seus domínios até aos prédios mais altos enquanto os melros comuns (*Turdus merula*) (fig.16), os pintarroxos comuns (*Carduelis cannabina*), verdilhões comuns (*C. chloris*), pintassilgos comuns (*C. carduelis*), ferreirinhas comuns (*Prunella modularis*) (fig.15), as carriças (*Troglodytes troglodytes*) (fig.18) e os tentilhões preferem os jardins.

Os chapins real e azul (*Parus major* e *Parus caeruleus* respectivamente), nidificam facilmente em ninhos artificiais nos jardins e, inclusivé, nas caixas de correio.

Os mamíferos mais bem sucedidos nas cidades mostram características semelhantes a estas aves. São preferencialmente omnívoros e têm hábitos crepusculares ou mesmo nocturnos. Em Inglaterra, a raposa, o esquilo cinzento, a ratazana, o ouriço-cacheiro e o morcego têm-se adaptado especialmente bem aos ambientes urbanos. Nenhum deles é um estrategista K.

Fig. 15 - *Prunella modularis* (ferreirinha-comum). É um migrador parcial e vive preferencialmente nos bosques e nos jardins. Alimenta-se de insectos e de pequenas sementes.



2.2 - Razões para preservar

Apesar das condições ecológicas tão pouco benéficas da cidade há, no entanto, muitas razões que justificam um esforço de propagação e conservação da vida nos territórios urbanos, desde as razões puramente éticas, às razões ecológicas, estéticas, pedagógicas, científicas e até económicas. Se quisermos um incentivo para isso, podemos buscá-lo na vida selvagem que se pode encontrar nas nossas cidades, apesar deste ser um meio tão "anti-natural".

Considerando que mais de 70% dos nossos tempos livres são passados na vizinhança imediata de uma casa (Herbert *et coll*, 1984), percebe-se que é, de facto, importante estreitar o contacto do Homem com a Natureza e distribuir igualmente os espaços verdes por todos. Este facto contribui positivamente para a criação de uma melhor higiene climática, para a qual é essencial que haja, entre os grandes espaços verdes, algum tipo de ligação, formando um sistema de espaços abertos verdes contínuos. O conceito de "Contínuo Natural", apresentado na Universidade de Évora pelo Prof. Caldeira Cabral, prevê, precisamente, a existência de um sistema biológico contínuo baseado em estruturas que vêm do exterior da cidade, a percorrem como o sistema arterial percorre o organismo animal, permitindo a sua constante revitalização, atenuando igualmente o artificialismo do "fácies" construído da cidade.

Mas, as zonas verdes dos centros urbanos, em vez de protegidas e ligadas à paisagem envolvente por este "sistema arterial" de longos corredores verdes, têm sido, normalmente, alvo de dois comportamentos bem distintos: ou são submetidas a uma

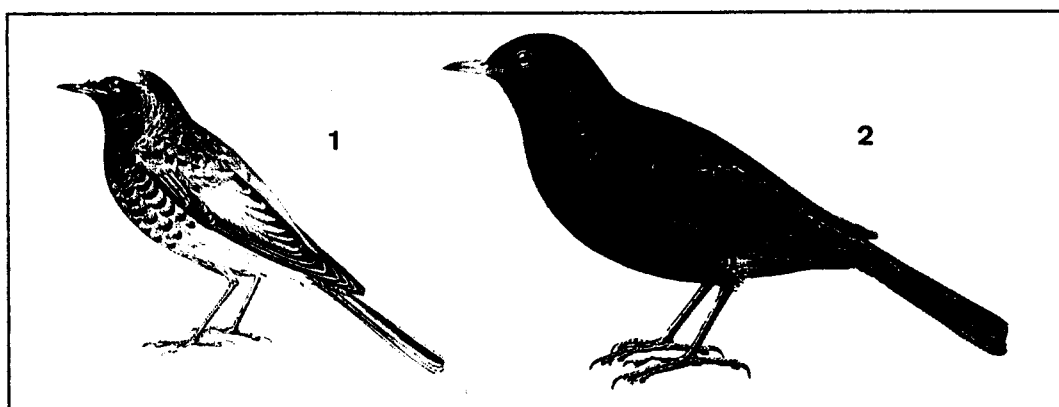


Fig. 16 - Turdídeos frequentes nas cidades. 1 - *Phoenicurus ochruros* (rabirruivo). Insectívoro que nidifica em lugares rochosos e em aglomerações urbanas nos cantos dos muros, paredes ou debaixo dos telhados; 2 - *Turdus merula* (meiro). Omnívoro, migrador parcial, que vive nos bosques, parques e jardins das cidades.

planificação e cuidado intensivo, ou são totalmente abandonadas, convertendo-se em verdadeiras lixeiras.

Os poucos espaços semi-naturais que permanecem nas cidades são também submetidos a alterações, como consequência das influências antropógenas na envolvente natural da cidade, tais como a pressão que as diferentes espécies exercem entre si para sobreviverem, a sua utilização como zonas de recreio e outras consequências negativas que advêm das tensões e alterações das características ambientais.

A intensão de desenvolver a flora e a fauna, e os seus respectivos habitats, deve estar assente em duas ideias fundamentais:

- a cidade deve fundir-se, tanto quanto possível, na paisagem que a envolve, privilegiando, portanto, as espécies indígenas. Cada parte de um território constitui, pela sua topografia, geologia, solo e nível freático, um habitat diferente para um universo vegetal e animal polimorfo. O tipo de vida existente, depende do meio e esta vida não pode, por si só, ser substituída (IFLA, 1980),

- temos que nos esforçar para eliminar o desinteresse e a alienação que a população urbana vota à vegetação natural e ao mundo animal, sobretudo no que toca às espécies espontâneas. Se fôr incentivada uma maior intimidade entre o cidadão e estas espécies, a sua identificação com a cidade e com o ambiente natural que ela comporta, será muito mais acentuada, resultando daí boas consequências para o próprio indivíduo e para a sociedade em que vive. Para tal, a diversidade dos espaços e das épocas

deverá ser mantida a fim de permitir uma colonização mais apropriada das plantas e animais. As alterações sazonais e os diferentes estádios das sucessões podem, deste modo, ocorrer livremente.

3 - HABITATS URBANOS DE VIDA SILVESTRE

Quando se fala em habitats de vida silvestre, muitas pessoas criam boas expectativas a esse respeito mas, no fundo acham-nos "sujos" demais para se incorporarem nas cidades. Verifica-se uma certa dificuldade em aceitar a sua aparência informal, em fugir ao nosso sentido do estético. Isto revela a atitude ambivalente e, no fundo intolerante, que temos para o que é selvagem. É muito bonito na televisão, em revistas da especialidade, no jardim-zoológico, num parque natural, num sítio arrumadinho onde se possa ver ou visitar, mas ... viver com ele ?!...

Apesar dos parques naturais serem úteis como locais de protecção e valorização da vida silvestre, não esgotam todas as suas possibilidades. O espaço urbano tem variáveis ambientais completamente diferentes e é, nesta perspectiva, insubstituível, particular e específico. Bem, pensarão alguns, de Maio a Outubro até é bonito! Os espaços estão coloridos, cheios de flores e ouvem-se os grilos, as cigarras, os passarinhos mas, no resto do ano tudo parece adormecido, como que nu, morto.

A nudez não é o único aspecto negativo atribuído aos locais de vida silvestre das cidades. Eles são muitas vezes o depósito mais cómodo para os lixos domésticos de grande volume e para a sucata. São factos que prejudicam a imagem e a qualidade ambiental dos locais isolados, fazendo deles graves focos de doenças e pragas. Muitas pessoas estão também convencidas que, lugares assim, atraem elementos indesejáveis como os vândalos, criminosos, alcoólicos, etc. mas isso não está provado. O facto é que não existe em Portugal uma formação para a gestão da vida silvestre de forma tal que não se identifique com negligência ou desleixo no tratamento da paisagem e, por isso, a ideia de viver com o selvagem, não ganha adeptos.

Os principais prejudicados com a nossa postura perante os habitats de vida silvestre são precisamente os animais. Todos os anos morrem milhares deles em Portugal, por afogamento, envenenamento, electrocução, aprisionamento e impacto (Quadro V), porque ainda não nos consciencializamos da importância que tem a existência de espaços onde nós e eles possamos coabitar, num respeito pelas suas características, particularidades e exigências.

Outro aspecto que demonstra um total desrespeito e alheamento no que toca ao funcionamento dos ecossistemas naturais é evidenciado pela aversão que existe nas cidades em relação ao material vegetal morto -- uma questão de moda paisagística. As superfícies eternamente verdes, as paisagens perpetuadas com tanto esforço pelos jardineiros, limpas de toda a folha morta, muitas vezes fazem o Outono e a beleza das suas cores, passarem despercebidas. A limpeza das paisagens não deve ter objectivos estéticos; pelo contrário a sua naturalidade e os seus ritmos, transmitem serenidade, paz e harmonia a quem os observa; para além disso favorece a diversidade animal e devolve nutrientes ao solo.

Quando se tenta persuadir as autoridades locais, a deixar evoluir a natureza ao seu ritmo, numa determinada área de terreno urbano, a fim de se tornar um abrigo para a vida selvagem, convém que se tenham em conta alguns dados: as raízes históricas locais das espécies presentes, a sua fenologia, períodos de floração, época da queda da folha e da flor, época da refoliação das árvores, cores das flores e das folhas quando secas, época da poda, etc. Só conhecendo bem a sua natureza, se pode valorizá-la. Estes espaços querem-se compostos de diferentes espécies, seleccionadas pelo ambiente urbano, de forma a criarem importantes comunidades de animais e plantas típicas, em exclusivo, das cidades e, portanto, totalmente apropriadas a ela.

CAUSA	ANIMAIS AFECTADOS
IMPACTO com/por veículos com/por estruturas	gatos, cães, coelhos, ouriços cacheiros, aves, cobras, insectos, etc. aves aquáticas, nocturnas e migradoras
AFOGAMENTO	micromamíferos, ouriços cacheiros, rapinas nocturnas, pequenos pardais, andorinhas e outras aves
ELECTROCUÇÃO	texugos, coelhos, rapinas nocturnas, patos, gansos, cisnes
ENVENENAMENTO	raposos, texugos, roedores, ouriços, invertebrados, aves
APRISIONAMENTO	roedores, melros, insectos
PREDACÃO	ratos, coelhos, lebres, aves aquáticas, pombos, pássaros, reptéis, anfíbios, etc.

Quadro V - Causas de mortalidade animal nos ambientes urbanos (Gill & Bonnett, 1973).

A estrutura heterogénea da cidade, permite a existência de um variado mosaico de biótopos dispersos com características ecológicas particulares, o que lhe dá a capacidade de acolher uma grande diversidade de seres vivos: aves, insectos e algumas plantas. Esta variedade é maior nos limites da cidade, do que nos terrenos de iguais dimensões da sua envolvente natural (Hauptler, 1974), mas apresentam a (des)vantagem de serem pontos de grande valorização económica, sendo frequentemente permitidas as construções nessa área. Este é o maior factor de redução da sua variabilidade natural.

Na verdade, toda a capacidade que a cidade tem de albergar uma grande diversidade de vida é contrariada por uma serie de factores (anteriormente mencionados) que fazem da cidade um espaço de difícil implantação florística e faunística. É contudo espantoso como, apesar de tudo, em edificios velhos, pequenos baldios, solares antigos, bairros, etc., se encontre uma grande diversidade de organismos e microorganismos. Em Londres, por exemplo, foram encontradas 61% das espécies catalogadas em toda a Grã-Bretanha e 62% dos mamíferos (Gill e Bonnett, 1973).

Seguidamente vamos conhecer, de uma forma mais particular, alguns dos habitats de vida selvagem que podemos encontrar na nossa cidade. Os estudos efectuados neste âmbito referem-se a cidades com mais de 100 000 habitantes com uma densidade superior a 1 000 habitantes por metro quadrado, mas de certo modo, as cidades têm mais semelhanças entre si, do que diferenças, pelo que, estes conhecimentos se podem aplicar às cidades portuguesas ou, pelo menos, sensibilizar-nos para a vida específica de cada um dos seus habitats. Começemos por um que pode muito bem ser o ponto de partida para a construção e criação de muitos dos outros habitats que posteriormente se analisarão.

3.1 - Espaços urbanos tornados abertos

Vamos considerar estes locais como áreas abertas destinadas à construção de uma qualquer estrutura urbana de carácter público ou não, inicialmente despidas de vegetação e que nunca sofreram acumulação de lixos ou detritos de qualquer natureza.

Flora. A sucessão vegetal que se dá é semelhante à que ocorre aquando da demolição de edificios e, portanto, descrita no ponto 1.4 deste capítulo. Ela evolui no sentido de uma menor produção de sementes e de uma maior ocupação do terreno, tornando o solo cada vez mais compacto à medida que as suas raízes vão preenchendo os espaços livres do solo desagregado. Todos estes factores são determinantes da sucessão faunística que ali ocorre.

Fauna. A colonização por parte dos animais é, normalmente um processo contínuo em que as espécies pioneiras aparecem desde muito cedo, criando condições à implantação de outras mais exigentes: sobretudo em alimento e a um microclima mais favorável. As primeiras espécies a chegar, pertencem a grupos de grande mobilidade como as aves, lepidópteros, hemípteros, escaravelhos alados e aracnídeos. Colonizam o local durante o primeiro ano e estabelecem populações locais capazes de fazer frente à extrema hostilidade do ambiente. Encontram-se frequentemente localizadas em redor de plantas como a *Polygonum aviculare* (sempre-noiva) (fig.34), uma erva que cresce como que emaranhada, em locais onde se encontram pedaços de tijolo, ou outro material de natureza semelhante suportando também, com frequência, populações de traças *Agrotis puta* e *Otiorhynchus sulcatus*, assim como populações de percevejos fitófagos.

O modelo geral de invasão animal foi pesquisada em Shieffield, em diferentes áreas de diferentes idades (Quadro VI). Entre os pioneiros encontravam-se os aranhaços, que se alimentam de pequenos animais e que, em casos de maior necessidade, adquirem comportamentos canibais. A sua forma de dispersão é facilmente efectuada através de um fio de seda que fabricam para se poderem balançar com a ajuda, até, de uma pequena aragem. Em poucos meses podem chegar a ter uma densidade de várias dúzias por metro quadrado. Neste mesmo estádio, os escaravelhos (ocasionalmente) alados, de larga amplitude ecológica, como o *Notiophilus biguttatus* e o *Bembidion femoratum*, aparecem juntamente com larvas de lepidópteros. Alimentam-se de vegetação esparsa e escondem-se, durante o dia, debaixo de pedras. Muitas populações locais de outras espécies podem também estar presentes, sobretudo nas margens do espaço comum.

Ao fim de três anos, quando o solo já está formado e o humus se encontra em abundância, os locais tornam-se adequados à existência de maior número de organismos de menor mobilidade como os carabídeos, caracóis, crustáceos terrestres, muitos decompositores da madeira, centípedes, milípedes, lesmas e lagartas, podendo ser vistas também pupas de lepidópteros no solo. Para estes as condições de habitat devem incluir a existência de determinados esconderijos, plantas particulares, folhas caídas, de preferência humedecidas e outro tipo de variáveis ambientais mais específicas. Não estão ainda conhecidos os seus processos de dispersão.

Ao fim de dez anos o solo já não se encontra desagregado e, por isso, os animais que apreciam as fendas e gretas do solo tendem a desaparecer. É o caso dos carabídeos e os crustáceos terrestres. No solo compactado são agora dominantes as formigas e as lagartas, encontrando-se também muitos aracnídeos. É um estádio de difícil captura de

animais à mão, tanto à superfície do solo como em profundidade, pelo que os valores apresentados no Quadro VI, referentes a esta idade, são apenas aproximações.

Idade do local (anos)	12-15	4-6	0-1
Número de localidades	4	4	4
CARABIDAE (escaravelhos do solo)	8	13	2
<i>Amara aenea</i>	6 (1)	1 (1)	0
<i>Amara similata</i>	0	3 (1)	0
<i>Bembidion lampros</i>	0	2 (2)	0
<i>Harpalus affinis</i>	1 (1)	1 (1)	0
<i>Notiophilus biguttatus</i>	1 (1)	4 (1)	1 (1)
Outras espécies	0	2	1
STAPHYALYNIDAE (besouros)	1	1	1
PHALANGIDAE (ceifeiros)	0	8 (1)	3 (3)
ARACNIDAE	54	48	45
<i>Linyphiidae</i> (aranhiços)	25	32	44
<i>Centromerita bicolor</i>	5 (2)	11 (1)	1 (1)
<i>Erigone atra</i>	0	2 (2)	5 (3)
<i>Lepthyphantes tenuis</i>	0	6 (2)	6 (3)
<i>Diplostyla concolor</i>	8 (1)	1 (1)	0
<i>Oedothis orax apicatus</i>	0	7 (1)	18 (4)
<i>Stenonyphantes lineatus</i>	12 (1)	0	0
outros aranhaços	0	5	14
<i>Araaneae</i> (aranhas)	29	16	1
<i>Tegenaria agrestis</i>	6 (3)	6 (4)	0
<i>Xysticus cristatus</i>	5 (4)	5 (4)	0
<i>Salticus scenicus</i>	4 (1)	0	0
<i>Clubiona diversa</i>	1 (1)	1 (1)	0
<i>Clubiona terrestris</i>	3 (2)	0	0
<i>Amaurobius ferox</i>	4 (2)	0	0
<i>Trochosa ruricola</i>	2 (2)	0	0
Outras aranhas	4	4	1
ONISCOIDEA (crustáceos terrestres)	552	110	0
<i>Oniscus asellus</i>	289 (3)	25 (1)	0
<i>Porcellio scaber</i>	26 (3)	53 (2)	0
<i>Androniscus dentiger</i>	105 (2)	2 (1)	0
<i>Trichoniscus pusillus</i>	132 (4)	30 (2)	0
MOLLUSCA (caracóis)	48	16	0
<i>Arion distinctus</i>	9 (3)	0	0
<i>Arion subfuscus</i>	2 (1)	2 (1)	0
<i>Deroceras caruanae</i>	3 (2)	0	0
<i>Deroceras reticulatum</i>	31 (4)	13 (1)	0
<i>Limax flavus</i>	0	1 (1)	0
<i>Milax budapestensis</i>	3 (2)	0	0
CHILOPODA (centípedes)	15	56	1
<i>Lithobius variegatus</i>	6 (3)	26 (4)	1 (1)
<i>Lithobius curtipes</i>	4 (1)	0	0
<i>Lithobius mictos</i>	3 (1)	0	0
<i>Lithobius melanops</i>	0	6 (2)	0
outros centípedes	2	24	0

<i>DIPLOPODA</i> (milípedes)	11	24	0
<i>Polymicrodon polydesmoides</i>	8 (3)	5 (2)	0
outros milípedes	3	19	0
Larvas de LEPIDOPTEROS	6 (2)	11 (2)	5 (3)
Pupas de LEPIDOPTEROS	2 (1)	2 (1)	1 (1)
FORMIGAS *	C	O	--
<i>Formica lemni</i>	R	--	--
<i>Myrmica ruginodis</i>	C	O	--
<i>Myrmica scabrinodis</i>	C	O	--
LAGARTAS *	C	R	MR

Quadro VI - Espécies de invertebrados presentes à superfície ou em profundidade de um solo rico em entulho, em locais de diferentes idades com a área de 1 m². Os dígitos entre parêntesis referem-se ao número de localidades em que cada classe de idades, onde estes organismos foram recolhidos. * C=comum; O=ocasional; R=raro; MR=muito raro. (Gilbert, 1991).

Seguidamente ir-se-ão conhecer alguns dos animais que se podem encontrar num espaço urbano tornado aberto, em qualquer estágio da sua sucessão ecológica. Serão descritas, genericamente, algumas das suas exigências, em termos de nicho ecológico, para qualquer estrutura urbana que possa vir a ser construída a partir daquele espaço aberto. Dar-se-á uma ênfase especial aos espaços abertos públicos, onde as influências antropogénicas são menos acentuadas e, conseqüentemente, a vida silvestre melhor se desenvolve e mais natural se torna.

a) Mamíferos

Poucos são vistos nos espaços abertos públicos urbanos, à excepção dos gatos e dos cães. O mamífero pequeno mais abundante na cidade é provavelmente o rato-toupeiro do campo *Microtus agrestis*, podendo ser detectado através das suas corridas características, alimentos armazenados e pelos dejectos cor de azeitona que deixa no início da Primavera.

Os espaços abertos públicos mais antigos da cidade encontram-se por vezes cobertos de silvas, resultando em excelentes habitats para o ratinho-do-campo *Apodemus sylvaticus* (fig.17). O rato doméstico *Mus musculus* (fig.17) é mais raramente encontrado nas zonas de vegetação semi-natural, mas Clinging e Whiteley (1985), constataram que o despejo de garrafas de leite nos locais demolidos de Sheffield continham muitos resíduos seus. O *Rattus norvegicus* (fig.17) pode ser encontrado em locais que foram sujeitos a acumulações de lixo domésticos, mesmo quando efectuadas em contentores próprios. Há algumas evidências de que, quando empresas ou armazéns são demolidos, as populações de ratos desalojados se mudam para os espaços de uso comum das cidades.

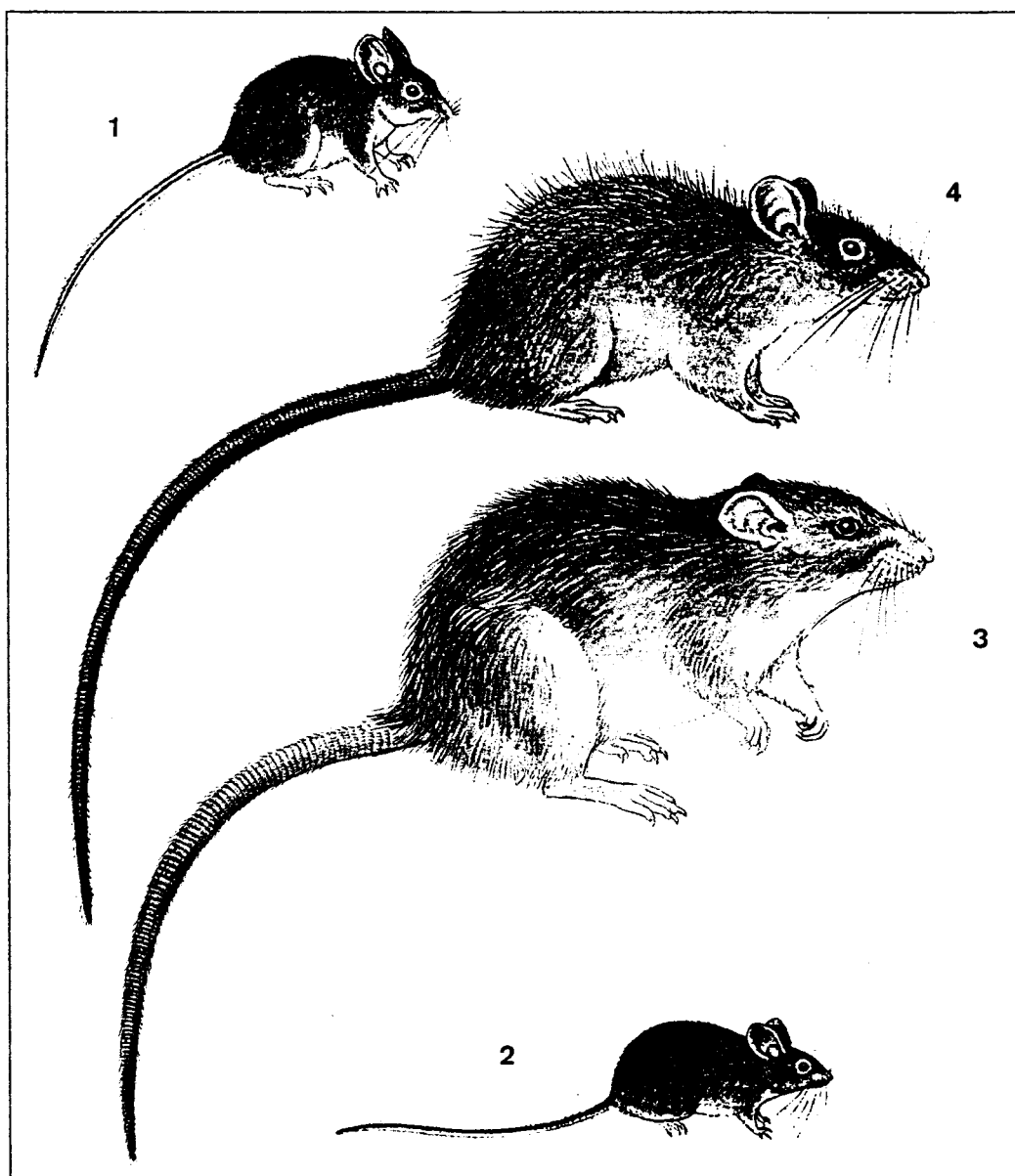


Fig. 17 - Ratos presentemente mais encontrados no espaço urbano.

1 - *Apodemus sylvaticus* (nocturno, nada, trepa muito bem e chega a dar saltos de 80 cm; escava o seu próprio ninho na terra, deixando três aberturas; alimenta-se de insectos, sementes, rebentos e raízes e não hiberna);

2 - *Mus musculus* (originário das estepes asiáticas e norte-africanas e da região do mediterrâneo, habita em buracos do solo e nas fendas de muros; alimenta-se de sementes, provisões e dejectos variados);

3 - *Rattus norvegicus* (originário do nordeste asiático, desvasta e ocasiona muitos estragos, sendo responsável pela transmissão de muitas doenças epidémicas. Gosta especialmente de zonas próximas da água, canais e esgotos, mas também frequenta os sótãos, silos, estábulos, celeiros e armazéns; é um excelente nadador; é omnívoro, não hiberna e pode durar quatro anos);

4 - *Rattus rattus* (originário das zonas tropicais, vive em íntima relação com o Homem; salta e trepa bem, alimenta-se de matérias vegetais, desperdícios e provisões; também não hibernam).

Também os coelhos *Orytolagus cuniculus* estão presentes nestes locais. As suas marcas estão representadas por dejectos e substâncias roídas, podendo ser vistos pela tardinha. Não são animais muito bem adaptados à vida urbana, pelo que só estão presentes em locais adjacentes a grandes áreas abertas que apoiam a colónia primária.

b) Aves

As altas densidades populacionais de aves que se alcançam no meio urbano, devem-se provavelmente à grande variedade de zonas alimentares existentes nas distintas estruturas urbanas (Nuorteva, 1971). Segundo este autor, o facto da biomassa de aves ser tão elevada nas cidades, indo até ao ponto das suas aves dominantes serem mais abundantes do que nos seus biótopos normais, é um claro indício do desequilíbrio ecológico que impera nas cidades.

Na sua grande maioria, esta família está representada, na cidade por espécies pouco exigentes no que toca ao domínio alimentar (Emlen, 1974). O alto número de indivíduos está também relacionado com a ausência de inimigos naturais. As rapinas estão presentes apenas nas zonas limítrofes das cidades e a mortalidade da maioria das aves urbanas deve-se a factores como o tráfego, a existência de cabos de electricidade, etc. (Quadro V).

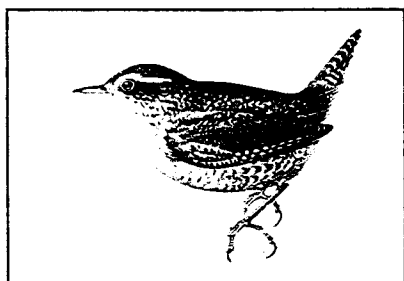


Fig. 18 - *Troglodytes troglodytes*
(carriça).

Ave insectívora, sedentária e solitária fora da época de nidificação.

A carriça mede cerca de 9,5 cm e pesa aproximadamente 9 g.

A cidade representa para as aves, uma importante zona de Inverno e de descanso, sobretudo para as espécies mais ameaçadas. Por isso se encontram mais aves migradoras e invernantes do que reprodutoras (Sukopp e Werner, 1982).

Nas cidades, sobretudo nos centros, não existem aves que nidifiquem no solo, já que as perturbações neste meio são demasiado grandes. Na realidade são muito poucas as populações que aqui nidificam e criam os seus pintos, não só devido aos elevados níveis de perturbação presentes mas também à falta de abrigos.

Apesar de tudo podem ser encontradas perdizes, cotovias e calhandras, todas elas caracterizadas por terem uma rápida dispersão dentro do espaço urbano.

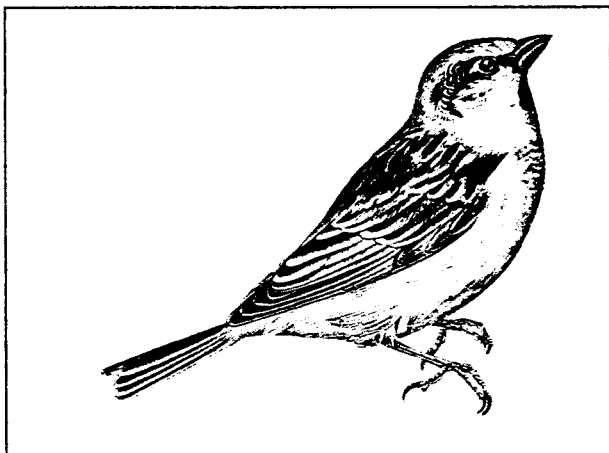


Fig. 19 - *Passer domesticus* (pardal).

Esta ave é sedentária vivendo junto às aglomerações humanas. O seu ninho pouco cuidado é constituído por ervas secas forrado de penas. Pode encontrar-se situado entre os ramos de árvores ou arbustos ou em buracos de muros. Alimenta-se de sementes, rebentos e também de insectos, sobretudo no Verão.



Fig. 20 - *Apus apus* (andorinhão comum).

Chega a Portugal entre Abril e Maio, e regressa a África nos fins de Julho. Constrói os seus ninhos debaixo dos telhados, em buracos de muros, em torres e campanários. É insectívoro e um excelente voador, podendo percorrer 900 Km durante um dia.



Fig. 21 - *Hirundo rustica* (andorinha-das-chaminés).

Chega a Portugal em Abril. Macho e fêmea constroem o ninho com bolinhas de terra, palha e fibras, guarnecendo o seu interior de penas; tem a forma de 1/4 de esfera e encontra-se, geralmente, preso a uma viga, muro, cobertura ou, eventualmente, no interior de habitações mais abertas. É essencialmente insectívora.

Nos locais em que os edifícios servem de abrigo, podem encontrar-se ninhos de pombos domésticos (*Columba domesticus*), carriças (*Troglodytes troglodytes*) (fig.18), pardais comuns (*Passer domesticus*) (fig.19), andorinhões comuns (*Apus apus*) (fig.20) e andorinhas das chaminés (*Hirundo rustica*) (fig.21). Periodicamente podem viver nas áreas urbanas comuns, pardais dos telhados, estorninhos, pombos selvagens e bandos de aves insectívoras ou granívoras migratórias.

Segundo Emlen (1974), quase 90% das aves urbanas são granívoras. O mesmo autor afirma que, também para as aves omnívoras da cidade, a disponibilidade de alimento é muito grande. É provável que cerca de 50% das suas necessidades alimentares sejam cobertas por alimentos humanos ou por ele fornecidos.

c) Moluscos

Encontram-se geralmente em habitats húmidos de solos básicos, preferindo os solos desagregados aos compactos. Muitos não suportam a perturbação. As exigências alimentares variam de espécie para espécie, mas a maioria alimenta-se de matéria orgânica em decomposição. Estes espaços são, no entanto, geralmente secos, perturbados e, pelo menos inicialmente, sem um suficiente teor em matéria orgânica, não sendo, por isso, muito do seu agrado.

No entanto, uma pesquisa cuidada e morosa feita sob os materiais grosseiros usados na construção, bocados de madeira, tapetes velhos, cartões apodrecidos e cascalho revelaram, em Sheffield uma população de caracóis mais diversificada do que se supunha: o mais comum era o *Discus rotundatus*, mas estava também presente o *Oxychilus alliarius* e a espécie introduzida *Discus draparnaudi*. Todos eles são caracóis de pequenas dimensões, que são mais abundantes do que os maiores. Destes, o mais comum é o *Cepaea nemoralis*, o *Trichia hispida*, o *T. striolata* (caracol do morango) e o vulgar caracol *Helix aspersa*. Encontrou-se também uma espécie de caracol introduzida, muito bem adaptada às condições urbanas, sendo habitante das zonas devastadas e das estradas -- o *Monacha cantiana*. De uma forma geral, os caracóis não são colonizadores rápidos mas são frequentes nos espaços públicos mais antigos, sendo no entanto mais abundantes nos jardins de dimensões médias.

Também as lesmas são moluscos que se podem encontrar numa cidade. Encontram-se geralmente sob os detritos, sobretudo se constituídos por uma mistura de

palhas húmidas e folhas caídas em decomposição. Como estas condições demoram a formar-se, só se encontram cerca de três anos após o começo da sucessão ecológica.

A lesma malhada *Deroceras reticulatum* está bem adaptada ao ambiente urbano, reproduzindo-se bastante em cada ano. São também facilmente encontradas as lesmas de jardim, *Arion distinctus* e *A. hortensis*, a lesma escura *A. subfuscus*, a lesma de Budapeste *Milax budapestensis* e a *Deroceras caruanae*, assim como a espécie de lesma branca introduzida, a *Boettgerilla pallens*, rapidamente disseminada por todo o noroeste da Europa.

Muitas destas espécies não são exclusivas dos espaços públicos, podendo ser encontradas também em jardins, loteamentos, cursos de água, parques e, em especial, nas áreas arborizadas pouco frequentadas.

d) Insectos

À medida que a sucessão ecológica evolui, altera-se a flora e, conseqüentemente, a fauna de insectos fitófagos. Em termos gerais os insectos generalistas vão, pouco a pouco, sendo substituídos por insectos cada vez mais especialistas, que preferem apenas determinadas partes da planta, quer para se alimentarem, quer para completarem o seu ciclo de vida, aumentando a diversidade dentro do espaço público urbano.

LEPIDOPTEROS. Espécies normalmente encontradas nos espaços públicos da cidade são, entre outras, borboletas (*Buddleia davidii*, *Epiblema foenella*, *Epiblema farfarae* e *Eupithecia succenturiata*), mariposas diurnas (*Camptogramma bilineata*, *Alucita pentadactyla* e *Calystegia sepium*) e mariposas nocturnas (*Noctua pronuba*, *Idaea aversata*, *Spilosoma luteum*, *Ourapteryx sambucaria*, *Biston betularia*, *Apamea monoglypha*, *Agrotis exclamationis*, *Orthosia gothica* (polífaga), e a *Deilephila elpenor*, cujo número é tanto maior quanto maior for a dispersão das plantas na paisagem urbana. Um número considerável de larvas de lepidopteros são especialistas no campo alimentar, sendo dependentes do tipo de flora presente. Uma larva introduzida e muito disseminada nos espaços públicos urbanos é a *Cucullia absinthii*.

De uma forma geral, as plantas que mais determinam a presença dos microlepidopteros é a *Epilobium hirsutum*, de grandes folhas de pétalas róseas e dos lepidopteros em geral, a *Tussilago farfara* (unha-de-cavalo) (fig.12) e as Chenopodiáceas, à qual pertence a *Halopeplis amplexicaulis*, uma espécie confinada aos terrenos salgados da

zona de Faro-Olhão e as conhecidas Salgadeira, Erva-formigueira, Celga-brava, Fedegosa, Armoles, Pé-de-ganso, Barrilha-espinhosa, Valverde, entre outras.

COLEOPTEROS. O estudo mais bem feito sobre estes insectos em locais públicos urbanos, é capaz de ter sido feito em Inglaterra por Lazenby (1983, 1988). Após ter colectado coleopteros em 65 locais de Sheffield, concluiu que os carabídeos são os primeiros colonizadores destes espaços, em particular as espécies aladas, evoluindo rapidamente para grandes populações sob o cascalho solto do solo. Entre eles destacam-se a *Amara convexiuscula*, *Amara bifrons*, *Bembidion femoratum* e a *Notiophilus biguttatus*. As condições óptimas ocorrem aos 4-5 anos, quando o local mantém ainda as pedras soltas, mas a presença de algumas ervas permite-lhes obter as sementes de que se alimentam. É então natural que as espécies granívoras (*Amara* sp., e *Harlapus* sp.) de fortes mandíbulas e patas pequenas para melhor treparem pelas plantas, tenham, nesta fase, o seu desenvolvimento máximo. Outras espécies de hábitos mais omnívoros (*Bradycellus* sp., *Nebria* sp. e *Notiophilus* sp.) estão também presentes; têm mandíbulas afiadas, patas compridas e são, geralmente, mais activas. Alimentam-se de lesmas, gorgulhos, colêmbolos, pequenos vermes mortos e outros cadáveres.

À medida que o solo se compacta e o número de sementes diminui, a diversidade dos coleopteros sofre uma drástica redução. Apenas uma espécie abunda nestas condições : a forasteira *Nebria brevicollis*.

O declínio do grupo dos carabídeos é compensado pelo aumento de espécies erráticas de escaravelhos, a maior parte deles predadores, da família dos *Staphylinidae*, *Coccinellidae* (à qual pertencem as joaninhas), *Curculionidae* e *Chrysomelidae*, havendo também espécies fitófagas.

DÍPTEROS. Tal como se sucede com os coleopteros, também as recolhas de dípteros feitas nas zonas *ruderais* das cidades, tanto em Sheffield como em Berlim, são muito semelhantes. Em ambas as cidades a fauna pesquisada referia-se a espécies bem disseminadas. Apenas as espécies cujas larvas se alimentam de matéria vegetal morta ou de seiva em curso nas plantas, raream nestes locais.

As espécies mais representadas em todos ou quase todos os estádios da sucessão ecológica de ambas as cidades foram: *Episyrphus balteatus*, *Eristalis arbustorum*, *Eristalis tenax*, *Helophilus pendulus*, *Sphaerophoria scripta*, *Scaeva pyrastris*, *Syrphus ribesii* e *Syphus vitripennis*; as representativas dos primeiros estádios da sucessão foram:

Platycheirus albimanus, *Pipiza festiva* e *Xylota segnis*; as representativas dos níveis mais evoluídos da sucessão ecológica foram: *Dasysyrphus albostriatus*, *Eristalis pertinax*, *Metasyrphus lunigere* *Melanostoma mellinum*.

HEMÍPTEROS (Heteropteros e Homopteros). Um dos poucos estudos que se fizeram sobre os heteropteros dos locais públicos abandonados da cidade, foi efectuado por Kirby (1984) e envolveu seis áreas fechadas do centro de Derby, com idades compreendidas entre 1 e 6 anos. Neste grupo foram identificados muitos percevejos de distribuição geral, não sendo, portanto, exclusivas dos espaços públicos urbanos: *Anthocoris nemorum* (predadores e sugadores de sangue) e *Plagiognathus arbustorum*. Algumas das espécies encontradas eram fitófagas, específicas de relíquias de jardim. Encontraram-se também percevejos do solo como o da beterraba (*Piesma maculatum*), o *Orthoylus flavosparsus* (ambos ligados à presença de plantas da família das Chenopodiáceas), percevejos formiciformes (*Nabis fesus*), percevejos das encostas (*Saldula orthochila*), *Plagiognathus albipennis* (ligado à presença da Artníisia), entre outros. Os heteropteros do solo são espécies, de uma forma geral, apreciadoras de superfícies parcialmente descobertas e com vegetação escassa.

Os homopteros das zonas degradadas são menos bem conhecidos. Os mais comuns parecem ser o *Philaenus spumarius*, um cercopídeo muito abundante na Península Ibérica. Os afídeos são os homopteros que suscitam mais interesse dada a especificidade que têm em relação ao tipo de flora. Num simples maciço de tenacetos (*Tenacetum vulgare*) (fig.36), foram encontradas quatro espécies de afídeos: *Uroleucon tanacetii* (nas folhas basais); *Macrosiphoniella tanacetaria* (nas inflorescências); *Metopeurum fuscoviride* (nas hastes frequentadas pelas formigas); *Coloradoa tanacetina* (nas margens das folhas).

ORTOPTEROS E DICTIOPTEROS. As espécies de gafanhotos mais comuns em Sheffield são a *Chorthippus paralellus* e a *Chorthippus brunneus*. Ambos invadem rapidamente as áreas urbanas mais degradadas, já que são alados. Precisam de pequenos maciços herbáceos para sobreviver. Encontram-se nas ruas, pavimentos, parques de estacionamento e até dentro das casas.

Nos espaços públicos da periferia da cidade podem ser vistos o *Myrmeleottex maculatus*, o *Omocestus viridulus* e o *Tetrix undulata*. Preferem zonas de vegetação mais densa e mosaicos arbustivos mais complexos, pelo que são raros no centro da cidade.

Em locais que têm sido usados como zonas de acumulação de lixos domésticos, encontram-se grilos caseiros (*Acheta domestica*) e baratas orientais (*Blatta orientalis*).

Certos ortopteros têm demonstrado incapacidade de adaptação à urbanização crescente. É o caso do gafanhoto *Stenobothrus bicolor*, que mantinha grandes populações no centro de Viena desde os anos 50 e que, desde os anos 80 tem vindo a desaparecer, estando hoje limitado aos subúrbios da cidade (Kunhelt, 1982).

HIMENOPTEROS. Um estudo efectuado durante dois anos por Weigmann (1982) em três áreas *ruderais* de Berlim, concluiu que as cinco espécies de himenopteros que caracterizavam os espaços públicos urbanos eram os abelhões: *Bombus hortorum*, *B. lapidarius*, *B. pratorum*, *B. terrestris* e *B. pascuorum*.

Menos dispersas, as colónias de formigas podem ser encontradas em locais com mais de três anos de sucessão ecológica. Elas propagam-se através de um único casal de rainhas que voam para locais frescos e se estabelecem em fendas apropriadas. Quando o ninho está estabelecido, as rainhas mães podem sair para o exterior, para colonizar novos locais, ou podem reforçar o ninho original. São abundantes as formigas negras (*Formica lemni* e *Lausius niger*) e sobretudo as formigas vermelhas (*Myrmica ruginodis*, *M. rubra* e *M. scabrinodis*).

e) Crustáceos terrestres

Preferem ambientes amenos e alcalinos e são responsáveis pela limpeza do local onde vivem dado que se alimentam de matéria vegetal e animal em estado de decomposição. Pouco se conhece sobre os seus mecanismos de dispersão.

Sabe-se que as primeiras populações a instalarem-se nos locais degradados das cidades são os *Porcellio scaber* (fig.41) e *Philoscia muscorum*, muito tolerantes a situações de seca. Com a melhoria das condições ambientais, aparece o *Oniscus asellus* e o *Trichoniscus pusillus*.

O caruncho é, com frequência, suficientemente abundante para se considerar um interveniente muito importante na decomposição dos restos alimentares, especialmente nos locais onde o solo ainda é demasiado superficial para a sobrevivência de larvas e lagartas.

f) Milípedes

Os milípedes vivem nas camadas superficiais do solo, onde misturam a terra com as folhas mortas, matéria vegetal, fungos e cadáveres, contribuindo assim para o enriquecimento do solo. Como necessitam de cálcio para a formação do seu exosqueleto, são raros nos solos ácidos.

Ecologicamente, surgem ao mesmo tempo que os crustáceos terrestres, dando origem a grandes populações. O milípede *Polymicrodon polydesmoides* é frequente nos locais de quatro anos, desde que não sejam nem demasiado secos, nem demasiado encharcados. À medida que a sucessão evolui, o desenvolvimento do húmus atrai duas espécies de milípede-cobra: o *Tachypodoiulus niger* e o *Cylindroiulus punctatus*.

g) Centípedes

Enquanto que os milípedes são escavadores lentos, os centípedes são predadores relativamente rápidos. Ambos apreciam uma atmosfera húmida e passar os dias debaixo de cascalho, folhas, bocados de madeira, lixo, etc., fugindo à incidência directa dos raios solares. Alimentam-se de muitos invertebrados pequenos, como lesmas, aranhas, lagartas, minhocas, abelhas e outros centípedes; só raramente se alimentam de milípedes, provavelmente dada a natureza repelente das suas secreções.

As espécies litiomorfas (habitantes das pedras) que mais se encontram nos locais de demolição são: *Lithobius forficatus*, *L. variegatus*, *L. melanopse* *Lamyctes fulvicornis*. As espécies geofilomorfas (habitantes do solo), são mais difíceis de localizar, mas incluem organismos cegos como os *Haplophilus subterraneus*, *Geophilus inscultus* e o *Cryptops hortensis*.

Alguns autores estão convencidos que a rápida invasão dos centípedes e milípedes sugere que a sua dispersão é, entre outras formas, efectuada pelo vento.

h) Aracnídeos

Pouco se tem escrito sobre as aranhas dos espaços urbanos degradados. Depois dos crustáceos terrestres, são os invertebrados mais abundantes, sobretudo nas zonas de demolição ou de acumulação dos respectivos lixos. Os mais abundantes são os aranhaços,

dadas as suas facilidades de dispersão (Quadro VI). São mais incomuns os que preferem as zonas húmidas e as superfícies de água doce, como os *Lepthyphantes tenuis* e os *Oedothorax apicatus*; pelo contrário os *Erigone* sp. representam 67% dos aranhaços (Visse e Van Wingerden, 1982).

Ao fim de quatro anos a variedade de aracnídeos aumenta e novos grupos surgem: a *Tenegaria agrestis*, debaixo das pedras, de patas compridas e espessas, é típica das zonas de solo grosseiro e de acumulação de detritos. A existência de fendas e poros no solo é-lhes favorável como esconderijo. Contudo, mesmo nesta fase, os aranhaços continuam a ser as espécies dominantes.

Ao fim de quinze anos de colonização pelas plantas, a estrutura do habitat está alterada e estão criadas as condições para a instalação de uma grande variedade de aracnídeos: *Meta mengei* e *Meta segmentata* (fiadoras de teias esféricas que exploram os tufos mais altos de vegetação), *Dictyna uncinata* (que vive no topo das flores secas), *Trochosa ruricola* (aranha-lobo, frequentemente vista a correr nível do solo atrás das presas), *Clubiona* sp. (caçadora nocturna que passa o dia escondida entre as plantas), *Salticus scenius* (aranha-zebra, caçadora e muito frequente nas últimas fases da sucessão ecológica) e *Amaurobios ferox* (uma grande espécie, que tece uma teia em volta do seu retiro debaixo de pedras ou bocados de tijolo, encontrando-se muito bem adaptada à comunidade climax destes espaços).

3.2 - Centros das cidades

Os centros das cidades providenciam habitats desafiantes para a vida silvestre, apesar das suas severas repressões ambientais. Aqui, quase todo o animal é visto com desagrado, como uma peste e muitas plantas como daninhas e infestantes. Os seus espaços abertos são as praças, pátios, passeios, parques automóveis e ruas. O clima é caracterizado por altas temperaturas, níveis elevados de poluição atmosférica e poeiras finas e baixos teores de humidade. Os solos são altamente variáveis quanto à profundidade e textura; à superfície, tendem a ser eutrofizados, áridos e compactos.

Flora. As características ambientais anteriormente descritas fazem prever a inexistência de espécies vegetais sensíveis à poluição, assim como a senescência precoce das plantas, pela entrada, através dos estomas, dos contaminantes gasosos para o interior das folhas. A presença de poeiras cobrindo a superfície das folhas, agravará a situação,

uma vez que faz elevar a sua temperatura, aumentando, deste modo a absorção de radiações de onda larga (grande comprimento de onda). Deste modo é grandemente afectada a eficácia da actividade fotossintética.

Não deixa porém de haver vegetação nestes locais. É sobretudo composta por espécies ornamentais de dimensões florestais cujo desenvolvimento é constantemente vigiado. Só uma minúscula fracção de biomassa dá forma às ervas daninhas. Estas situam-se frequentemente sobre as paredes, muros e pavimentos e, pela sua simplicidade, podem ser úteis como bioindicadores.

As pequenas ilhas verdes espalhadas na paisagem construída oferecem apenas um limitado ponto de partida para as cadeias alimentares, suportando uma fauna pobre. A sua grande descontinuidade é a razão da instabilidade deste ecossistema.

As árvores mais volumosas estão, normalmente associadas a igrejas ou outras construções antigas como praças, e jardins. O plátano-bastardo, o plátano, o olmo e o freixo são as espécies mais comuns. Actualmente as atenções estão muito viradas para os cultivares de médias dimensões como o *Alnus*, *Sorbus*, *Betula*, *Prunus*, *Robinia* e *Fraxinus*. Têm-se revelado mais adaptados ao microclima severo dos pavimentos onde são normalmente colocados. Outras árvores muito comuns nos centros urbanos, pela sua pré-adaptação geral a habitats perturbados, são a *Ailanthus altissima* (fig.22), *Aesculus hippocastanum* (castanheiro-da-Índia) (fig.22), *Acer platanoides* (fig.3), e a *Morus alba* (Whitney e Adams, 1980).

Fauna. Os artrópodes, as aves e os mamíferos são os grupos de maior destaque nos centros urbanos. Os artrópodes dos centros urbanos são, na sua maioria, voadores ou de pequenas dimensões, podendo exibir asas de pequena envergadura, como sucede, por exemplo, com os lepidópteros (Singer e Gilbert, 1978). São indicadores como estes que apoiam frequentemente o conceito de insularidade urbana. As espécies pioneiras são as mais abundantes e, dentro deste grupo, as sinantrópicas e as eurióicas. Devido à intervenção do Homem, os insectos predadores são mais abundantes do que os fitófagos.

Singer e Gilbert (1978), partiram de um estudo com mariposas, para estabelecerem os factores urbanos que influenciam a presença ou a ausência dos insectos. Assim, os factores de desenvolvimento da entomofauna, particularmente das mariposas são: destruição dos seus parasitas pelo uso de pesticidas; grande abundância de flores para os animais adultos; melanismo; desenvolvimento de resistência genética aos agentes

contaminantes; modificação das exigências alimentares, adaptação aos espaços verdes de menores dimensões; desenvolvimento de asas de menores dimensões.



Há, no entanto, factores claramente negativos:

- o favorecimento da presença de grandes quantidades de aves durante todo o ano;
- o uso de insecticidas, sobretudo, para combate das espécies fitófagas;
- a captura de insectos para colecções.

Para as aves, os centros das cidades são como os penhascos, rochedos íngremes e falésias. São, por isso, o habitat do pombo selvagem, da alvéola, estorninho, pardal dos telhados, andorinha das chaminés, andorinha dos beirais, andorinhão comum, francelho, gaivota e, no Inverno, do pintassilgo comum que ali se desloca para se alimentar, embora tenham o ninho longe do centro urbano, como a maioria das outras aves. Alimentam-se do que o Homem lhes dá ou saqueiam alimento (sobretudo sementes) nas lojas, estações, mercados, praças e até metropolitanos. Também se alimentam de insectos e pequenos mamíferos (como os ratos), lagartas, etc. É na estação fria que mais frequentam os centros urbanos.

Os seus ninhos são muito visitados por escaravelhos errantes das alcatifas e ácaros, tanto no estado larvar como no adulto. Mais de uma centena de escaravelhos estão ligados à presença de aves nos centros urbanos.

Fig. 22 - Plantas características dos centros das cidades.

1 - *Ailanthus altissima*. Introduzida a partir da China em 1751, está hoje em vias de naturalização na Península Ibérica. É plantada como ornamental.

2 - *Aesculus hippocastanum*. Original da Europa meridional é cultivada em passeios e parques.

Os mamíferos mostram menor adaptabilidade aos centros da cidade. São liderados pelo cão, gato e rato *Rattus norvegicus* (fig.17) e *Rattus rattus* (fig.17), este último vivendo hoje em áreas mais restritas depois de ter perdido território para o primeiro, originário da Rússia. São frequentes nos armazéns, nos esgotos e docas, onde formam extensas colónias subterrâneas, das quais emergem à noite para caçar.

Matheson (1944), estimou que o gato doméstico *Felix catus*, representa 13% da poluição humana. Cerca de 25% dos gatos são vadios. A sua dieta inclui 75% de comida fornecida pelo Homem e 25% de alimento obtido nas lixeiras, caixotes e sacos do lixo. Cerca de 10% da dieta dos gatos é matéria vegetal originária de lixos domésticos e hospitalares, folhas e ervas. Sabe-se que isso tem a ver com os seus hábitos de brutalidade. Matam uma série de presas de que não se alimentam: 56% de aves, 75% delas pombos; 34% mamíferos (ratos, ratinhos e musaranhos); 10% de invertebrados. Curiosamente os gatos da cidade matam mais aves do que mamíferos, quando comparados com os gatos do campo.

Entre os anfíbios e os répteis, apenas as lagartixas parecem estar bem introduzidas no meio urbano, entre elas a *Lacerta agilis*. Curiosamente também o sapo comum (*Bufo bufo*) e o sapo de Fowler (*Bufo woodhousei fowleri*) se adaptam muito bem à urbanização, apresentando grande mobilidade nas zonas urbanas (Tischler, 1980; Schlauch, 1978).

A maior parte dos mamíferos, répteis e anfíbios urbanos, podem ser classificados como ecologicamente eurioicos. A presença de aves e répteis representa um bom indicador ecológico para a cidade, dado que ocupam um elevado nível trófico.

3.2.1 - Vegetação natural

Há uma comunidade bem definida de vegetação natural espontânea que penetra continuamente no coração das maiores cidades do mundo. Podem estar presentes em áreas muito distintas, desde as já cultivadas como jardins e estufas, às áreas pavimentadas que constituem os parques automóveis, as estradas, os muros, etc. A maioria destas plantas dispersa-se eolicamente.

A característica principal da vegetação do centro da cidade é a sua instabilidade e variabilidade de ano para ano, reflectindo as alterações provocadas no ambiente derivadas das actividades humanas. As comunidades mais estáveis do centro das cidades são encontradas a colonizar fendas e esquinas das superfícies pavimentadas, e terrenos vagos que nela se encontram.

Os terrenos vagos dos centros das cidades são, geralmente, grandes espaços, frequentemente calmos, constituídos por um solo grosseiro que serve de depósito e fixação de poluentes atmosféricos, pelo que se torna rico em cálcio e metais pesados e adquire características hidrófobas.

Dado o seu microclima, relativamente favorável, alberga uma vegetação ruderal escassa de tipo pioneiro, pouco competitiva e animais típicos de estepe. Os terrenos abandonados do interior das cidades, representam também um caso especial por serem zonas não sujeitas a qualquer tipo de controlo. A sucessão e a colonização dão-se de forma espontânea e a combinação dos factores abióticos (solo, condições atmosféricas, pressão e tensão exercidas pelos agentes contaminantes próprios da cidade, etc.) resulta numa verdadeira biocenose rurbana. Os estudos que comparam estas zonas com as zonas verdes do centro da cidade, revelam que, áreas não controladas, apresentam uma maior diversidade de espécies e, logo, uma maior saúde ecológica quando comparadas com as dos parques e outras zonas verdes controladas. A sua diversidade é tanto maior quanto maior a área que ocupam (Sukopp *et al*, 1982).

3.2.2 - Canteiros

Uma série de plantas herbáceas podem ser encontradas em canteiros nos centros urbanos. São plantas seleccionadas capazes de aumentar o seu período de floração e com uma grande capacidade de desenvolvimento em ambientes austeros. Muito raramente são plantas com história natural na cidade.

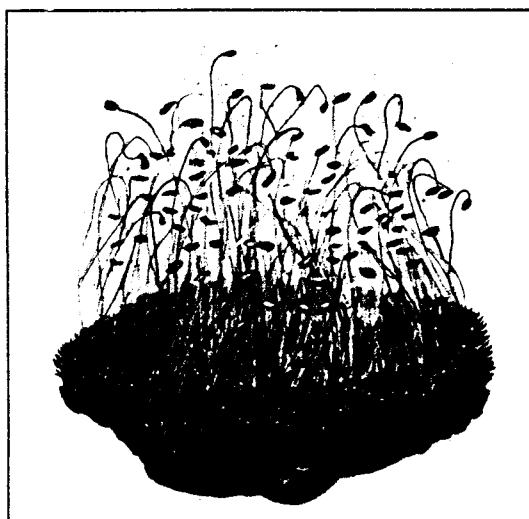
3.2.3 - Pátios, telhados, terraços e fachadas verdejados

Em 1973, pôs-se em marcha, nos Estados Unidos da América, um programa sobre a "vida silvestre nos pátios", onde, regularmente, se fomentava e encorajava uma série de medidas concretas a esse respeito. O verdejamento dos pátios nas zonas urbanizadas dos centros das cidades, onde os espaços verdes são escassos, representaram um enorme potencial para o desenvolvimento da vida silvestre, nomeadamente mamíferos e aves. Os reptéis e anfíbios desenvolveram-se com mais dificuldade. Curiosamente, esta experiência permitiu igualmente constatar que a presença dos gatos e dos cães, prejudica o desenvolvimento da fauna urbana em geral.

O verdejamento dos telhados e terraços tem também sido feito como uma forma de aumentar a superfície verde da cidade, aproveitando o desenvolvimento das técnicas de construção ecológica e biologicamente consistentes. Pode compensar o *stress* do centro

urbano densamente construído e, ao mesmo tempo, servir de espaço verde ao redor das zonas de escritórios ou de habitação. Podem ter um uso recreativo e conduzir à melhoria do clima urbano e à conservação da água na cidade. Albergam especialmente populações de escaravelhos e gafanhotos.

Fig. 23 - *Funaria hygrometrica*. Briófitas dos pátios, telhados, terraços e fachadas das áreas urbanizadas. Apresenta, curiosamente, uma preferência especial por locais queimados.



Onde também se podem encontrar superfícies verdes em zonas densamente povoadas como são os centros das cidades, é nas fachadas verdejadas dos edifícios. Exercem influências positivas no bem estar geral e constituem com frequência biótopos especiais. São poucas as plantas espontâneas que se podem desenvolver nas fachadas, pelo que é importante preparar o solo e ajudá-las a trepar. As ervas daninhas não deverão ser arrancadas, sobretudo quando se trata de uma fachada ampla.

Estas superfícies verdejadas, constituem áreas vitais para os pássaros, insectos fitófagos, predadores e aranhas. Podem dar origem a biótopos particulares na medida em que as superfícies verdes desconectadas do solo, ou verticais, têm características completamente diferentes das superfícies verdes ao nível do solo. Encontra-se com frequência nestes locais o musgo *Funaria hygrometrica* (fig.23).

3.3 - Estradas

A proporção de terra ocupada por estradas e bermas foi calculada, na metade dos anos 60, na ex-Alemanha ocidental, em 4-6% da área total ocupada pelo país (Rothschuh, 1968). Estudos feitos em Hamburgo revelaram que, nas cidades, 1/3 da área é ocupada por estradas e pavimentos. Em Inglaterra esse valor é de 15% para as cidades de menor densidade e de 35% para as cidades mais densamente povoadas (Gilbert, 1991).

São áreas sobreaquecidas, de pouca humidade, com pó e poluição, de solo comprimido ou impermeabilizado e, por isso, com pouca capacidade de absorver água e de fazer trocas gasosas. Com grandes quantidades de sais, chumbo, cádmio, petróleo, gases, calor, etc., não constituem o local apropriado para o desenvolvimento da vida em geral: as plantas morrem pelo facto desta ocorrência fazer aumentar a afinidade dos iões pelas suas raízes, o que impede a absorção de nutrientes; os animais são afectados pelo aumento da concentração de contaminantes, especialmente por metais pesados.

A contaminação dos animais por estes metais pesados aumenta o número de abortos e malformações em fetos e ovos, o que afectará não só este grupo, como todos os outros que a eles estão ligados, uma vez que fica afectada a cadeia alimentar do sistema. Na medida em que partes da cadeia alimentar desaparecem, os organismos que dependem destas, decaem fortemente: desaparecendo os nutrientes, diminui o número de decompositores e a cadeia alimentar fica interrompida. Mesmo para as espécies mais móveis, as estradas causam grandes problemas, sobretudo para as aves mais jovens. Não é raro verem-se gatos, cães, ratos, ouriços-cacheiros, anfíbios e outros animais mortos na estrada.

Flora. As estradas são importantes vias migratórias de espécies, em particular de uma flora específica que se pode refugiar nos maciços arbustivos ou muros que ladeiam estes locais. A ecologia das estradas é, assim, a ecologia das bermas das estradas. A fauna favorecida está relacionada com a presença de arbustivas e com as áreas limítrofes destes pontos.

No entanto, quando se pensa nas bermas das estradas, não se pensa na sua ecologia, mas nas características de segurança e boa visibilidade que oferecem para quem conduz nas estradas. Essa é a razão pela qual se aconselha a presença de pequenas herbáceas nas bermas, principalmente nos cruzamentos e curvas. Qualquer benefício para a vida silvestre é accidental.

Contra todas as expectativas, as autoridades ceifam regularmente todas as bermas, pelo menos seis vezes por ano; a base dos sinais de trânsito, dos postes de luz, das árvores, muros, paredes e goteiras são pulverizadas anualmente com herbicidas. Apesar disso, ou por causa disso, as bermas das estradas urbanas suportam ecossistemas muito especializados.

Fauna. O animal que mais se vê nas ruas é o cão *Canis familiaris*. Apesar dos cães serem especialmente dotados para caçar ratos e outros bichos, a sua influência sobre a vegetação é notável. Se existir uma deficiência de nitrogénio nos solos das bermas, as suas fezes e urina estimularão o crescimento das ervas.

Os efeitos mais subtis podem ser observados na base das árvores da rua, onde os cães vão urinar. Esta zona canina comporta uma flora epífita diferente da do resto do tronco. Nas cidades de poluição atmosférica moderada, esta zona apresenta-se escura, contrastando com o resto do tronco coberto pelo líquen *Lecanora conizaeoides* e pela alga *Pleurococcus viridis*. Quando bem desenvolvida, a flora epífita da zona canina é dominada pela alga verde *Prasiola crispa* e pela filamentosa juvenil *Hormidium* sp., formando-se uma cobertura aveludada quase negra quando molhada e verde-esmeralda brilhante quando seca.

Outras algas como a *Hormidium flaccidum* e a *Stichococcus* sp. estão normalmente presentes em conjunto com líquenes nitrófilos (*Lecanora dispersa* e *Lecanora muralis*) e o musgo *Bryum capillare*. Numa posição marginal à zona fortemente eutrofizada, surgem líquenes *Physcia tenella*, *Phaeophyscia orbicularis* e o musgo *Ceratodon purpureus*.

Muitos insectos são também atraídos pelas fezes dos cães: *Calliphora vicina*, *Lucilia sericata*, *Sarcophaga* sp., *Musca domestica* e a *Faunia canicularis*. Muitos têm um papel transmissor de doenças ou são hospedeiros intermediários de parasitas (sobretudo) entéricos.

As aves que se mostram estar associadas às estradas das cidades são os corvos, gralhas, estorninhos, pegas, pardais dos telhados e gaivotas. Ruas movimentadas, com semáforos, paragens de autocarro, etc., são locais de nidificação ou de actividade intensa por parte destas aves. Grandes bermas relvadas também são frequentadas por francelhos atraídos pelos micromamíferos que ali vivem. O guano destas aves é um excelente fertilizante azotado sendo responsável pela presença de diversos vegetais nitrófilos nos troncos e ramos das árvores onde se empoleiram.

3.3.1 - Emissões dos escapes

A poluição das estradas não é exclusiva das áreas urbanas, mas os seus efeitos são particularmente pronunciados dentro e em redor das cidades. Oito produtos diferentes fazem parte dos gases emitidos pelos veículos motorizados; felizmente nem todos são



prejudiciais às plantas: o dióxido de carbono, o monóxido de carbono, o vapor de água, e o combustível fóssil não queimado estão dentro desta categoria. Para além dos produtos decorrentes da combustão incompleta do combustível, outros importantes poluentes são emitidos:

CHUMBO: a sua acumulação nas camadas superficiais do solo, pode atingir concentrações da ordem das várias centenas de ppm, submetendo a germinação das sementes a várias pressões selectivas.

Wu e Antonovics (1976) desenvolveram estudos para testar a resistência das plantas aos níveis de chumbo no solo e demonstraram que as plantas das estradas movimentadas têm uma maior capacidade de tolerância ao chumbo e que essa tolerância é geneticamente herdada.

A concentração de chumbo tem sido determinada numa larga gama de animais a fim de determinar os seus efeitos adversos. Apesar de sujeitos a níveis elevadíssimos deste poluente, a nidificação dos estorninhos à beira das estradas, as andorinhas que vivem debaixo das pontes mais altas e uma série de pequenos mamíferos, parecem não ser prejudicados na sua reprodução, assim como também não parece afectar a vida dos seus predadores;

POLUIÇÃO FOTOQUÍMICA: contém ozono e peroxiacetil-nitratos (PAN), resultantes, na sua maior parte, das reacções entre os óxidos de azoto e os hidrocarbonetos emitidos dos escapes dos veículos motorizados. Sabe-se que são prejudiciais às culturas de tomate, batata, feijão, tabaco, petúnia e pinheiro.

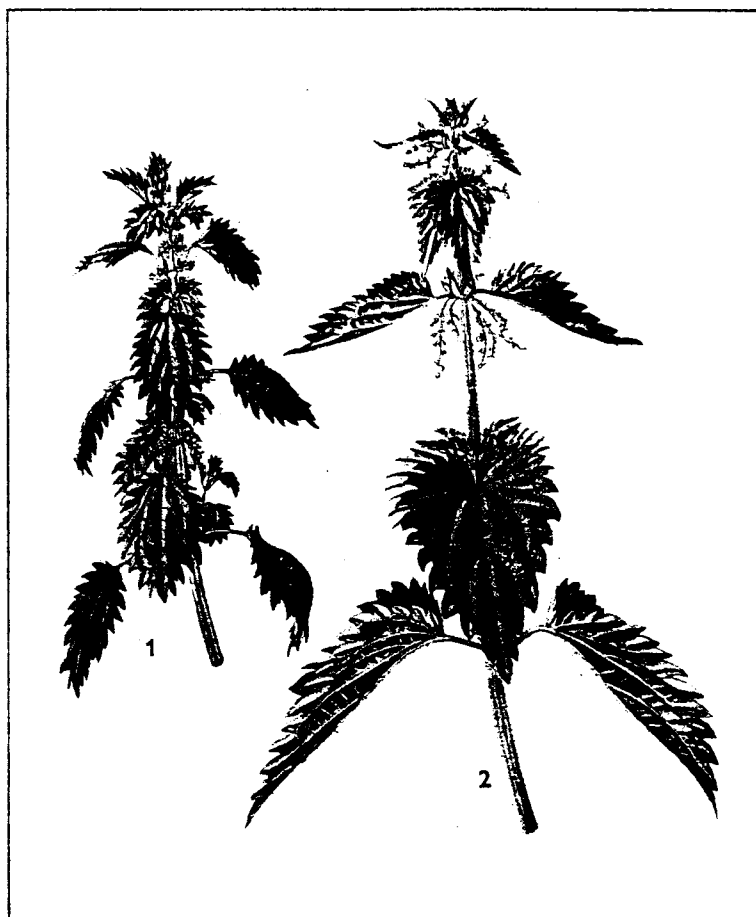
Ten Houten (1966) aprendeu na Holanda a reconhecer os sintomas negativos contra a presença de PAN e ozono nas folhas da *Urtica urens* (urtiga menor) (fig.24), da *Poa annua* (fig.10) e da *Chenopodium murale* (pé-de-ganso). Verificou que os efeitos destes poluentes dependem do clima, da variação genética das plantas, da idade da planta, da presença de outros poluentes e da presença de elementos patogénicos;

ETILENO: as flores não abrem quando se encontram sob condições de poluição por etileno.

Fig. 24 - Urticáceas comuns nas cidades.

1 - *Urtica urens* (Urtiga menor). Anual com flores femininas e masculinas no mesmo pé, esta planta está totalmente coberta de pêlos urticantes causadores de irritação na pele quando se lhes toca. Encontra-se com frequência em redor das casas, entre escombros, nos jardins e nos bordos dos caminhos;

2 - *Urtica dioica* (urtigão). Vivaz, com flores masculinas e femininas em pés diferentes, esta planta apresenta folhas de maiores dimensões do que a anterior. Encontra-se nos mesmos locais da *U. urens*, mas aprecia zonas mais húmidas e frescas.



3.3.2 - Árvores de rua

Braun e Fluckiger (1984, 1985), investigaram a causa de uma estranha infestação de afídeos *Aphis pomi* nos espinheiros bravos que ladeavam uma via muito agitada perto de Bastle, na Suíça. Colocaram um par de câmaras, com oito plantas de espinheiro bravo cada uma, numa zona central dessa via; numa das câmaras foi posto um filtro de modo a que recebesse ar filtrado; a outra deixou-se sem filtro, recebendo directamente o ar da via. Ao fim de quatro semanas, introduziram os afídeos em ambas as câmaras e observaram-nos durante as dez semanas seguintes.

Análises feitas ao floema exsudado pelos afídeos que fortemente se desenvolveram em redor das plantas em crescimento no ar poluído, revelaram um aumento considerável no teor de glutamina (um amino-ácido), relativamente ao açúcar; o nitrogénio total encontrado nas folhas dessas plantas era maior, talvez porque possam usar os poluentes nitrogenados como fonte de azoto (isto pode explicar o aumento da glutamina); alterações

substanciais nos componentes fenolíticos (responsáveis pelo mais rápido envelhecimento das plantas) também foram detectadas.

Como os afídeos são constantemente vigiados por formigas negras *Lasius niger*, o complexo vegetação - afídeos - formigas é um bom indicador do grau de poluição de uma cidade.

São sobretudo a tília, o plátano-bastardo, o plátano, o freixo; o castanheiro, o olmo, o choupo, o carvalho e, mais raramente o amieiro e o carvalho alvarinho, que se usam mais para alegrar as ruas das cidades da Europa, apesar das árvores de folha caduca apresentarem algumas desvantagens no espaço urbano.

A tília pode suportar enormes populações de afídeos específicos *Eucallipterus tiliae*, que lhe retiram seiva das folhas, atraindo os seus predadores ao local (joaninhas, larvas de dípteros e uma série de parasitas). Quanto mais rica ela fôr em amino-ácidos, mais os afídeos a sugam, isto é, mais açúcar lhe retiram. O açúcar mais tarde liberto pelos afídeos constitui uma fonte de energia, não só para as já mencionadas formigas, como também para os bolores *Fumago* sp. e *Capnodium* sp., que formam um depósito preto, feio, sobre as folhas. Quando o nectar rareia, também as borboletas, mariposas e dípteros se alimentam do açúcar liberto pelos afídeos; este também estimula a população de fungos e bactérias do solo por baixo das árvores (Dighton, 1978).

O plátano bastardo *Acer pseudoplatanus* (fig.3), é muito usado como árvore de rua dada a sua resistência à poluição atmosférica industrial. Parece preferir os solos férteis perturbados, sendo muito prolífica e regular na produção de sementes. Poucos insectos lhe são específicos. Os mais abundantes são os afídeos *Drepanosiphum platanooides* e *Perithyllus testudinaceus*, que servem de alimento a um vasto conjunto de predadores (entre os quais as aves) e parasitas.

Todas as árvores de grande porte, usadas nas estradas criam problemas: o freixo parece sofrer de elefantíase (um inchaço no tronco ao nível do solo). Eleva a superfície pavimentada dos passeios, alterando o seu alinhamento; o choupo ou álamo tem um desenvolvimento superficial das suas raízes que quebra os passeios, estala muros e abre fendas; as acácias lançam raízes para os jardins adjacentes; os castanheiros são muito volumosos, sendo recebidas queixas por altura da queda dos seus frutos espinhosos; as faias não se desenvolvem bem depois de podadas e aparadas. Todas elas podem penetrar e furar vias públicas e requerem cuidados periódicos.

Por estas razões a popularidade das árvores de grande porte parece estar em declínio, favorecendo-se a utilização de árvores mais pequenas com maior valor estético e menos exigentes no trabalho de manutenção. São os casos das árvores da família das rosáceas dos géneros *Malus* (macieira), *Prunus* (abrunheiro, cerejeira, amendoeira e outras ornamentais), *Sorbus* (cornogodinho) e *Crataegus*.

O clima e a história natural da cidade que se pretende arborizar são, no entanto, condicionantes à sua implantação. Por isso Sukopp e Werner (1987) consideram que, mesmo nas zonas sujeitas a grandes tensões, se poderão plantar espécies autóctones, desde que o solo seja adequado e se lhes dediquem cuidados intensivos. Para que não morram devem ser plantadas espécies variadas.

As filas de árvores antigas ao longo das ruas constituem um factor de atracção das pessoas à cidade e melhoram a qualidade dos biótopos. Por isso devem ser protegidas. Sempre que possível, as fileiras isoladas de árvores deveriam ser substituídas por cinturões de árvores em redor dos quais se desenvolvesse uma flora espontânea. Isso exigiria que se desse ao público explicações sobre a importância dessas zonas de aparência descuidada, já que este tipo de esforços só terá êxito quando os cidadãos se identificarem plenamente com a área onde vivem.

Fig. 25 - Plantas características das bermas dos caminhos das áreas urbanas.

1 - *Lotus corniculatus*. Papilionácea, vivaz, com cerca de 30 cm; apresenta um caule muito ramificado e flores de corola amarela; melífera.

2 - *Primula officinalis* (primavera). Primulácea, vivaz, com cerca de 30 cm; apresenta flores amarelas e alaranjadas muito perfumadas.



3.3.3 - Bermas

Poucas são as estradas urbanas cujas bermas são relvadas, uma característica que raramente é vista como um elemento de valor paisagístico. Os níveis de perturbação, criam, no entanto, condições para o desenvolvimento de grandes quantidades de ervas daninhas. Onde o solo é mais compacto surgem a *Poa trivialis*, o *Ranunculus repens* (erva-belida), a *Agrostis stolonifera* e a *Plantago major* (tanchagem) (fig.11). Muitas vezes, onde não é semeada a relva, podem avistar-se plantas nativas ou introduzidas pouco vulgares como o *Lotus corniculatus* (cornichão) (fig.25), a *Viola odorata* (violeta-de-cheiro) (fig.40) e a *Primula officinalis* (primavera) (fig.25). Casos há, em cidades onde a agressividade ambiental é menor, em que é possível encontrar também a *Muscari comosum* (fig.26), *Silene colorata* (fig.26), *Spergularia purpurea* (fig.26), *Cerintho major* (fig.26), *Ophrys speculum* (fig.26), *Tuberaria gutatta* (fig.26), entre outras.

3.4 - Vias ferroviárias

Embora não pareçam ser um habitat muito promissor para a vida silvestre, uma inspecção atenta revelar-nos-á a existência de numerosos ecossistemas, em que os primeiros elos da sucessão estão representados pelos pequenos líquenes e os últimos pelos artrópodes. Os decompositores estão representados, entre outros de menor significado, pelos colêmbolos, que vivem entre a matéria orgânica morta de que se alimentam. Se deixarem os seus dejectos sob o tapete de líquenes, o ciclo de materiais fecha-se. Desde que não haja poluição atmosférica, estas comunidades podem permanecer assim durante muitos anos.

As terras ocupadas pelos caminhos de ferro podem ocupar grandes áreas no coração da cidade. São, geralmente, locais sobreaquecidos caracterizados pela contaminação acústica e pelos herbicidas, tendo, evidentemente, um papel importante na imigração e emigração de espécies (Lussenhop, 1973). Oferecem uma grande variedade de habitats: trilhos, ramais, alvenarias, muros, pontes, túneis, etc., tendo, em geral, uma variedade natural tanto maior quanto mais antigas forem as suas estruturas.

Flora. A chegada de muitas plantas forasteiras à cidade faz-se por via ferroviária. Esta influência também se faz sentir na própria flora dos caminhos de ferro, distinguindo-os uns dos outros. Os arbustos selvagens e as espécies ruderais tendem a ser resistentes aos herbicidas.

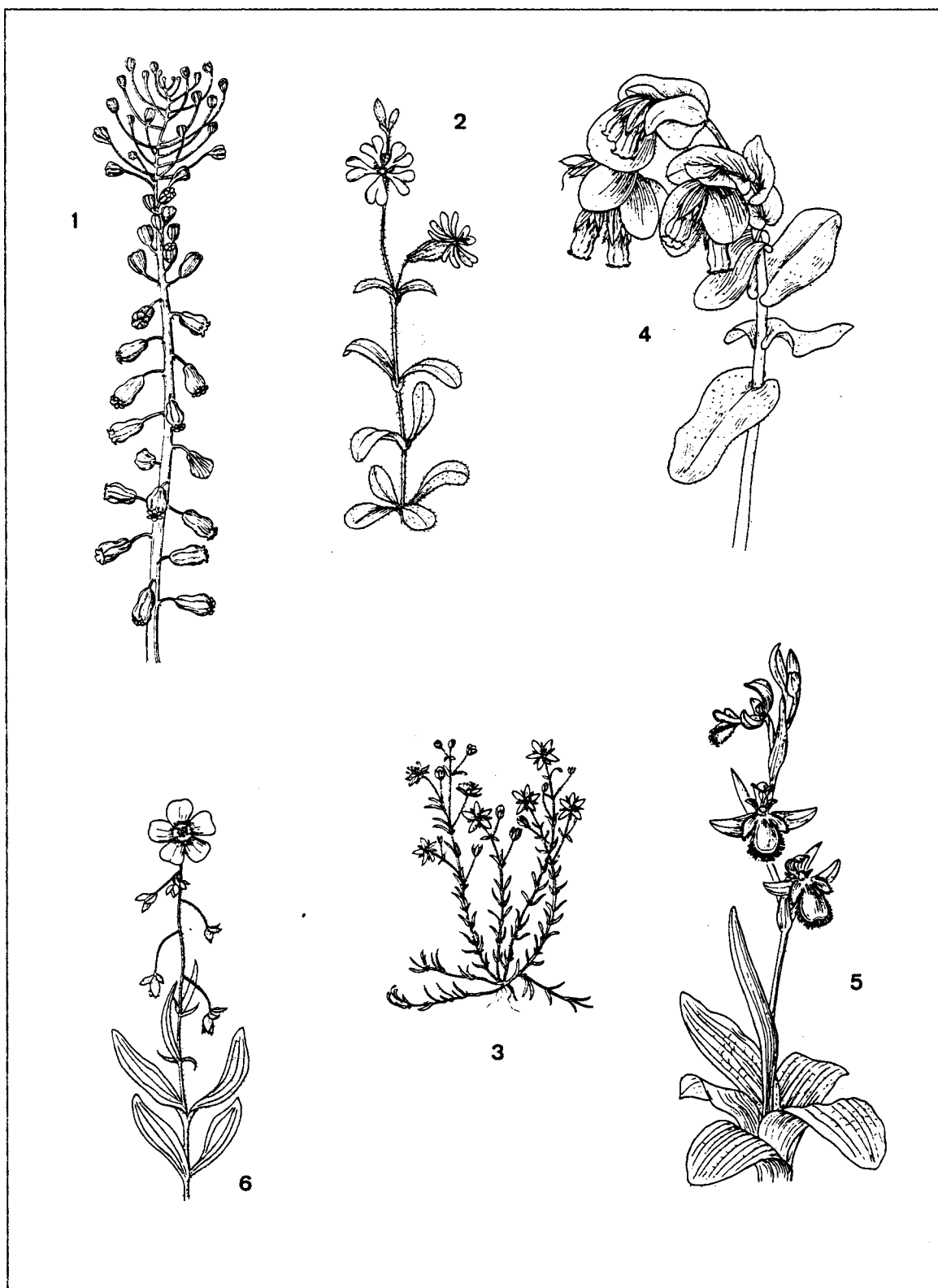


Fig. 26 - Plantas características dos caminhos das cidades menos sujeitas à agressão ambiental.
 1 - *Muscari comosum*; 2 - *Silene colorata*; 3 - *Spergularia purpurea*;
 4 - *Cerinthe major*; 5 - *Ophrys speculum*; 6 - *Tuberaria gutatta*.

Fauna. Estando condicionada pela flora presente, a fauna será variada segundo os micro-habitats das vias ferroviárias e a frequência com que são pulverizados. Embora pouco estudada, a fauna inclui mamíferos como os coelhos, caracóis do género *Oxychilus* e diferentes tipos de artrópodes resistentes à seca e à acidez, apreciadores das flores, como as formigas vermelhas *Myrmica rubra* e *M. ruginoides*, a formiga preta *Lasius niger*, a formiga amarela *Lasius flavus*, as formigas negras *Formica fusca* e *F. lemni*, os escaravelhos do solo *Nebria salina* e *Notiophilus biguttatus* e o escaravelho errante *Staphylinus olen*.

3.4.1 - Trilhos

São constituídos por leitos pedregosos, normalmente de natureza calcária, sobre o qual estão os carris e frequentemente pulverizados com herbicidas como medida de prevenção contra as ervas-daninhas.

Apesar disso, alguns grupos de plantas mais tolerantes podem ser encontradas nas áreas adjacentes aos trilhos: a *Hypericum perforatum* (milfurada ou hipérico) (fig.27), de pétalas amarelas e frutos capsulares, características de zonas temperadas e cálidas, a rosácea *Potentilla reptans* (fig.27), de flores solitárias e bem representada nas zonas húmidas do nosso país, a *Sedum acre* (vermiculária ou pimenta-dos-muros) (fig.51), de folhas carnosas ovoides e glabras, flores medíocres quase rentes, característica das regiões temperadas ou quentes, a valerianácea *Centranthus ruber* (alfinetes), de corola vermelha, rosa ou branca, com um estame em cada flor, presente em todo o país, a *Sherardia arvensis* (fig.27), uma rublácea calcícola, estendida por toda a Península, a epilobácea de papilho plumoso *Epilobium ciliatum* e a asterácea *Conyza canadensis* (fig.28), entre outras.

As briófitas *Barbula convoluta*, *Byum argenteum* (fig.5), *Ceratodon purpureus* (fig.5), *Funaria hygrometrica* (fig.23) e *Marchantia polymorpha* são mais resistentes do que as plantas superiores, mas são largamente combatidas pelo tratamento pulverizador anual.

Em locais onde a presença dos herbicidas não é notória (serão raros, certamente), é possível que se identifiquem espécies nativas, provavelmente características de ambientes secos e calcícolas, como o cardo *Eryngium campestre* (fig.27), assim como espécies testemunhas de práticas particulares. É o que faz prever a presença de espécies com grandes afinidades marítimas como a *Carex arenaria*, a *Cerastium atrovirens*, a *Cochlearia danica* e a *Corriogiola litoralis*.

A sua introdução nos caminhos de ferro ingleses deveu-se ao facto dos lastros dos navios terem sido usados na sua construção. Também o transporte de areia nas locomotivas pode fazer dispersar as sementes destas plantas.

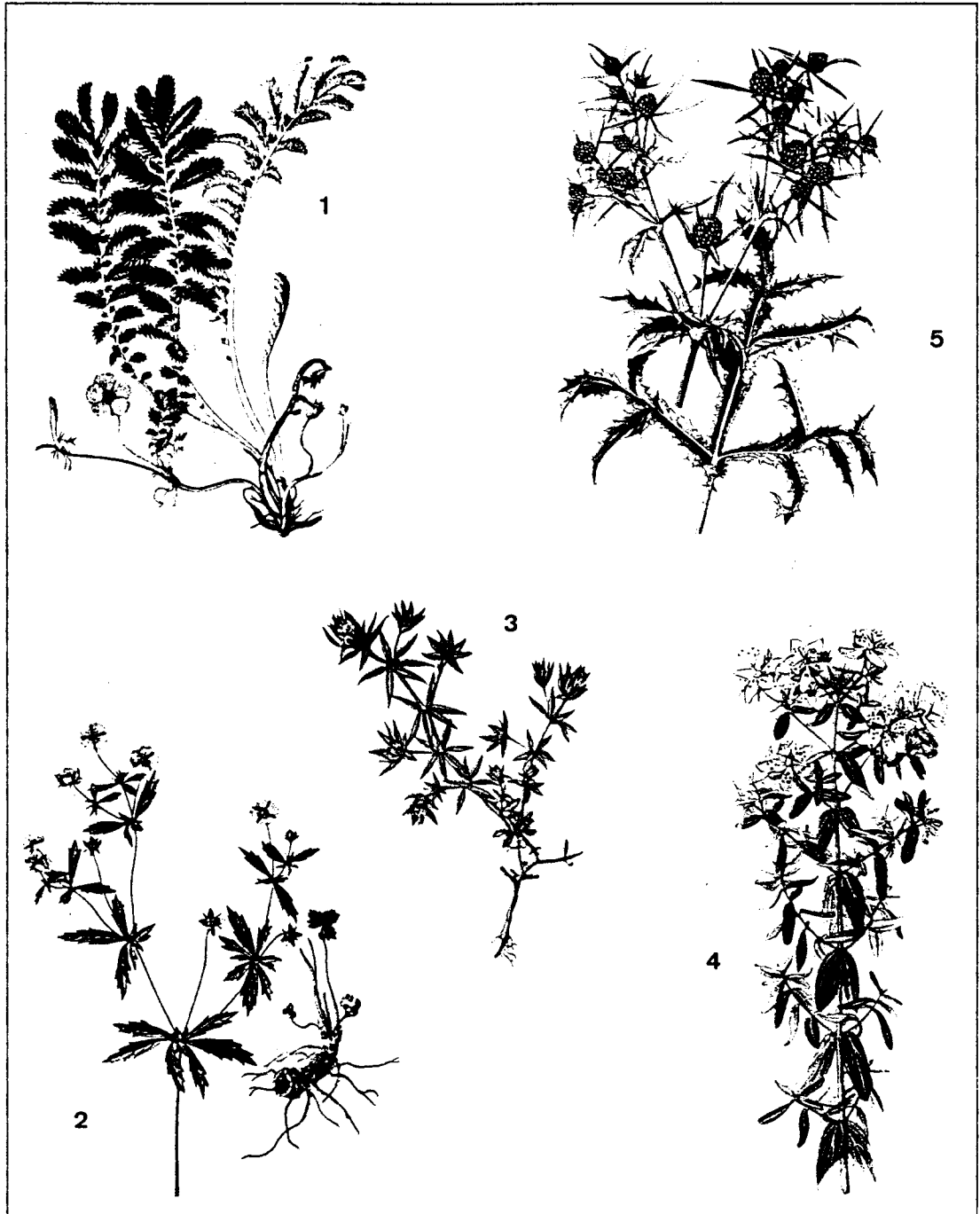


Fig. 27 - Plantas encontradas nos trilhos das vias ferroviárias:
1 - *Potentilla reptans*; 2 - *Potentilla erecta*; 3 - *Sherardia arvensis*;
4 - *Hypericum perforatum* (milfurada); 5 - *Eryngium campestre*.

3.4.2 - Ramais

Neste habitat *stressante*, a deficiência em nutrientes e a perturbação moderada, combinadas, favorecem a existência de perenes anuais de curtos períodos de vida. Encontram-se espécies típicas de ambientes amenos e secos como a *Coryza canadensis* (fig.28), a *Erigeron acer* (fig.28), semelhante à anterior mas áspera e pubescente, a *Filago vulgaris*, também semelhante mas com brácteas involucrais externas, *Desmazeria rigidum*, uma poácea de inflorescências espiciformes, presente nos areais marítimos do nosso país, e a *Dactylon officinale*, mais conhecida por grama, uma erva rizomatosa de caules pequenos e ramosos e de folhas glaucas.

Outro grupo de plantas especializadas, são as anuais de Inverno, mais dificilmente encontradas no sul do país: a *Arabidopsis thaliana*, uma brassicácea de raís delgada, florinhas brancas e caules nus ou com folhas rentes, presente do Minho ao Alentejo, a *Arenaria serpyllifolia*, uma alsinácea de pétalas brancas e caules finos pubescentes, presente no norte e centro de Portugal, a *Cardamine hirsuta* (agrião-menor), uma brassicácea de pequenas flores brancas, a *Erophila verna*, outra brassicácea de florinhas brancas, pétalas bipartidas e folhas em roseta, presente em todo o país e a *Myosotis ramosissima*, uma borraginácea muito peluda. O habitat natural destas espécies são os rochedos, penhascos, dunas e falésias. Daí se dispersam para os caminhos de ferro. Algumas, como o agrião-menor, são muito frequentes nos muros das áreas urbanas.

São também vulgares as bianuais favorecidas pelos espaços abertos e perturbações intermitentes próprias dos ramais, sendo as mais comuns o cardo *Carlina vulgaris* (carlina silvestre), *Centaurium Erythraea* (centaurea menor) (fig.8), *Digitalis purpurea* (digital, dedaleira ou abeloura) (fig.28), *Dipsacus fullonum* (cardo cardador ou cardo penteador), *Echium vulgare* (viperina), *Falcaria vulgaris* (falcaria) (fig.49), *Achusa officinalis* (língua-de-boi) (fig.28), *Reseda lutea* (reseda amarela) (fig.28), *Reseda luteola* (gauda), *Oenothera* sp. (fig.28) e *Verbascum* sp. (fig.28), muitas aromáticas.

Se um ramal é abandonado, cessando a utilização de herbicidas, é rapidamente recolonizado por ervas anuais oportunistas, em particular pelas *Senecio* sp. (semelhantes a malmequeres) (fig.28) e *Epilobium ciliatum*, próprias de ambientes secos e básicos. À medida que o pH desce, aparecem a *Cerastium* sp., a *Sagina apetala* e a *Sagina procumbens* (alsináceas), *Rumex acetosella* (azedinha) (fig.44) e a *Vulpia dertonensis*, uma poácea presente em todo o país.



Fig. 28 - Plantas dos ramais das vias ferroviárias.

- 1 - *Reseda lutea* (mede até 50 cm , floresce em Maio-Setembro e é original da África do Norte);
- 2 - *Oenothera biennis* (bianual que pode ultrapassar 1 m de altura; original da América do Norte);
- 3 - *Anchusa officinalis* (com cerca de 80 cm, tem flores violetas em racimos densos e curtos);
- 4 - *Conyza canadensis* (pode medir até 1 m de altura; é original da América do Norte e foi introduzida na Europa durante o século XVII; é uma daninha considerada com bons efeitos diuréticos);
- 5 - *Erigeron acer* (pode ter cerca de 10-40 cm de altura, florescendo entre Junho e Setembro);
- 6 - *Digitalis purpurea* (pode medir até 1,5 m e apresenta grandes flores rosa-púrpura no Verão);
- 7 - *Senecio nemorensis* (vivaz que pode medir até 1,5 m de altura; tem flores amarelas no Verão);
- 8 - *Verbascum laciniatum*.

Em condições de maior acidez podem-se encontrar líquenes do género *Cladonia* ou da espécie *Placynthiella icmalea* ou associações entre a poácea *Agrostis capillaris* e a asterácea *Hypochoeris radicata*.

Nos locais ecológicamente mais favorecidos, podem ser vistas poáceas como as *Arrhenatherum tuberosum* (erva-nozelha), uma vivaz própria de terrenos frescos, *Dactylis glomerata* (panasco) (fig.10), de folhas ásperas, *Festuca rubra*, vivaz de terrenos secos com caules muito finos, *Holcus lanatus* (erva-serôdia) (fig.10), *Origanum* sp. (oregão), exigente em luz, *Bromus grandiflorus* (fig.7), uma erva característica de terrenos secos frequente em todo o país, *Poa compressa*, *Calamagrostis epigejos* (fig.10), *Linaria* sp. (fig.12) e uma das plantas mais características dos ambientes ferroviários, a *Hieracium vagum*. A sucessão ecológica evoluirá depois para formas cada vez mais arbustivas e arbóreas a uma rapidez que dependerá da disponibilidade de sementes aptas para ali se desenvolverem.

3.4.3 - Alvenarias

Dony (1955) fez um estudo sobre este micro-habitat tendo concluído que o escape constante de vapores dos pinstons para os níveis inferiores das paredes das alvenarias, tende a criar um habitat perpetuamente húmido, permitindo que fetos se reproduzam em locais secos como é caracterizado o sistema ferroviário em geral.

O estabelecimento de plantas nos muros e nas alvenarias, acelera o processo de degradação e cria cada vez melhores condições para a implantação de uma variedade crescente de outras plantas, desde as ruderais às plantas de jardim.

Nenhum líquen parece ter afinidade especial para estes locais, mas os musgos parecem ter. É o caso do *Trichostomopsis umbrosa*, *Funaria hygrometrica* e o *Leptobryum pyriforme*.

Quanto à fauna, é vulgar encontrar aqui, lagartos verdes de parede *Podarcis muralis*, originais de Itália onde eram tidos como animal de estimação. Podem ser observados nos meses quentes de Verão, subindo pelas paredes ou muros em busca de aranhas, moscas, gafanhotos, etc. Resiste aos extremos climáticos e às obras de reparação.

3.4.4 - Bermas

São as partes mais notáveis dos caminhos de ferro, podendo ter uma grande importância na melhoria visual e ecológica da cidade. Servem muitas vezes como local de

depósito de entulho, sucata e detritos orgânicos. Esta contaminação, perturbação ou enriquecimento nutritivo, cria condições para o desenvolvimento da *Convolvulus arvensis* (verdeselha), *Epilobium* sp. (fig.29), *Lolium perenne* (azevém), *Pteridium aquilinum* (feto-dos-montes ou feto-comum) (fig.52), *Solidago* sp., *Urtica dioica* (urtigão) (fig.24) e *Rubus idaeus* (framboeseira). São espécies altas, frequentemente volumosas, de aspecto grosseiro, que parecem dar-se muito bem nestes locais.

Fig. 29 - Plantas do género *Epilobium* muito frequentes em toda a Península Ibérica:

1 - *E. angustifolium* (vivaz de mais de 1 m de altura com grandes flores melíferas, agrupadas num rácimo largo com pétalas geralmente de cor púrpura e cálice vermelho; florescem de Junho a Setembro;
2 - *E. hirsutum* (vivaz com cerca de 80 cm que florescem um pouco mais tarde do que a *E. angustifolium*, apresenta pêlos eriçados no caule).



Nas bermas encontram-se também muitas espécies forasteiras, provenientes da expansão das espécies ruderais da cidade, das plantas de jardim, das áreas de desperdícios dos jardins, armazéns, lixeiras, hortas, etc.

Não são áreas especialmente atractivas para as aves, sobretudo se por aqui passam comboios de altas velocidades. No entanto, podem ser vistos no Outono, bandos de tentilhões e pintarroxos à procura de sementes e, se há arbustos, carriças, pardais e melros.

3.5 - Superfícies de água doce

Constituem áreas de amenização do clima caracterizadas pela presença de macrófitos bentónicos, como os juncos, e por comunidades de plantas flutuantes cada vez menos abundantes nas áreas urbanas. Os portos tranquilos e os canais pouco utilizados,

servem de abrigo a uma grande diversidade de invertebrados que servem de alimento a numerosos peixes, a aves aquáticas e alguns mamíferos que, com facilidade migram até ali. Muitas espécies em perigo encontram aqui o seu único refúgio, se não se verificarem alterações nas condições hidrológicas originais, se não houver tráfego de embarcações, eutrofização das águas e o, conseqüente, ataque de parasitas.

Flora. O fitoplâncton é a base da cadeia alimentar dos sistemas aquáticos e a sua produtividade está limitada, normalmente, pela quantidade de nutrientes fosforados e nitrogenados presentes. Quando estes nutrientes se encontram nas quantidades correctas, as águas podem ser limpas e apresentarem uma boa luminosidade.

Se juntarmos àquelas condições o reduzido tráfego sobre as águas, podemos ver, na parte central do leito principal, raízes de plantas, plantas totalmente submersas, plantas de caule submerso e, se a corrente for muito baixa, espécies flutuantes. Nas margens veremos plantas emersas mais robustas que dão abrigo a uma grande quantidade de organismos. Encontraremos certamente bioindicadores de águas claras e pouco eutrofizadas como a *Alisma plantago* (tanchage-de-água) (fig.30), *Elodea canadensis* (elodea ou peste-da-água), *Phalaris arundinacea* (caniço-malhado), *Polygonum amphibium* (persicária anfíbia), naiadáceas *Potamogeton perfoliatus* e *P. lucens* e a *Ranunculus Batrachium* (fig.31).

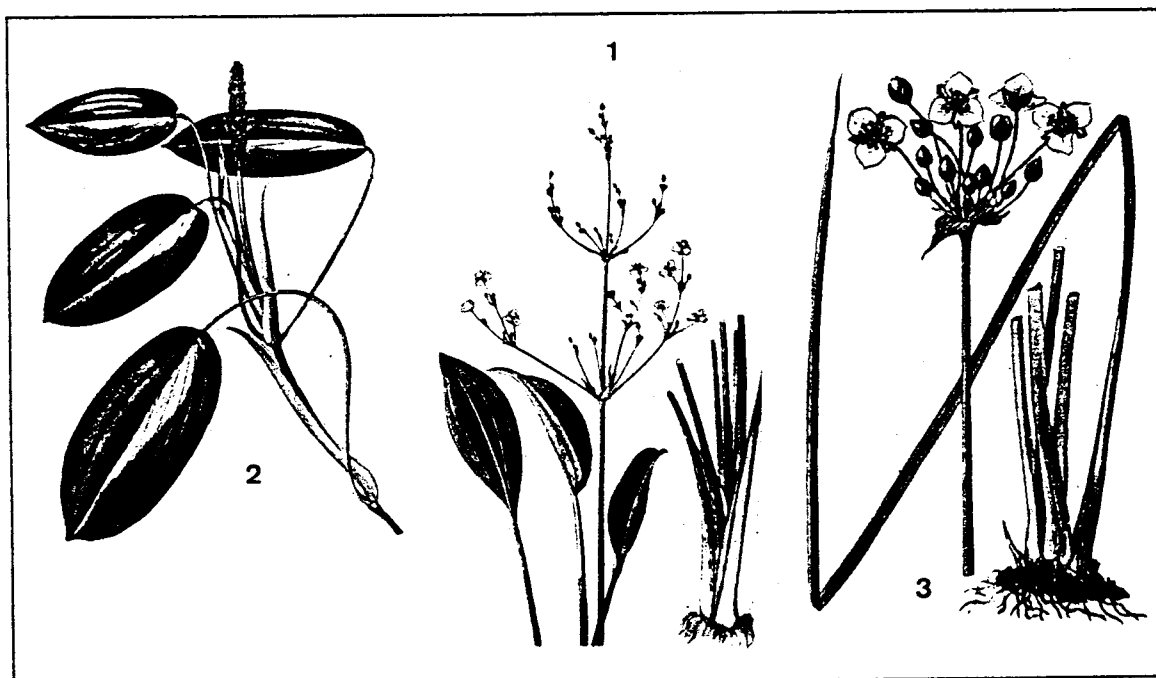


Fig. 30 - Butomales das águas doces.

1 - *Alisma plantago*; 2 - *Potamogeton natans*; 3 - *Butomus umbellatus*

Esta imagem é, no entanto, severamente alterada onde a poluição se fizer sentir. Episódios muito intensos de poluição são menos danosos para a saúde das águas (desde que não matem as zonas das plantas enterradas no solo ou que afectem definitivamente o fitoplâncton), do que a presença de níveis constantes de poluição, ainda que moderados. Este caso é, infelizmente, o mais frequente.

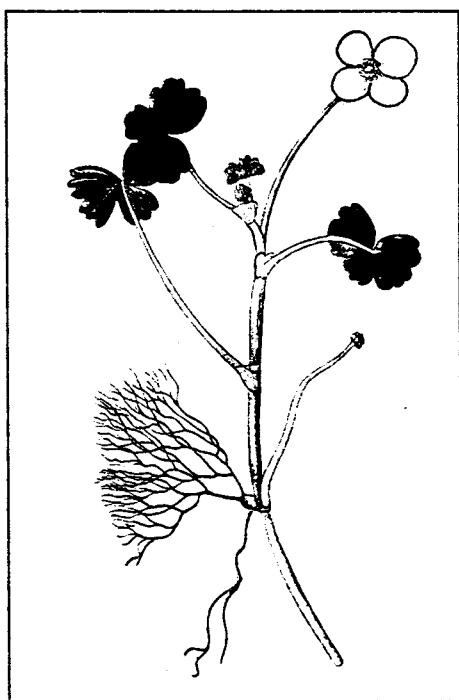


Fig.31 - *Ranunculus Batrachium*. Planta aquática de folhas submersas que floresce fora da água e é sensível à eutrofização.

As águas urbanas têm, de uma maneira geral, elevadas concentrações de nitrogénio e fósforo, procedentes dos desagüamentos urbanos. Estas concentrações chegam a ser dez a cem vezes mais altas do que as necessárias, sendo já habitual encontrar níveis de fósforo da ordem dos 0,08 a 2 mg/l (Casperes, 1976; Sukopp *et al*, 1980).

Nestas condições, a diversidade das espécies reduz-se e tornam-se dominantes várias espécies de algas, sobretudo cianófitas se as águas estiverem aquecidas, e a espécie *Potamogeton pectinatus* (limo-mesto).

São também tolerantes aos esgotos e poluição industrial o limo *P. crispus*, de folhas maiores que o anterior, a *Sparganium erectum* (espadana-da-água) (fig.33), a *S. emersum*, o *Schoenoplectus lacustris* (fig.33) e o *Mimulus guttatus*.

Pelo contrário, tendem a desaparecer as espécies *Butomus umbellatus* (junco-florido) (fig.30), *Nymphaea lutea* (golfo-amarelo) e *Lemna minor* (lentilha-de-água), menos resistentes à poluição.

Estudos efectuados com briófitas, têm demonstrado o seu grande potencial como bioindicadores de poluição das águas doces (ver ponto 1.3 deste capítulo).

Fauna. Sob as piores condições de poluição orgânica, as superfícies aquáticas adquirem uma cor acastanhada-amarelada ou esbranquiçada, como resultado da

proliferação de fungos, bactérias e protozoários ciliados, entre os quais vivem alguns vermes, *Tubifex* sp., oligoquetas e larvas de quironomídeos assentes na região bentônica. Inicialmente, a fauna piscícola é muito rica, sobretudo em espécies fitófagas, mas com o aumento da contaminação, as plantas acabam por morrer e eles também.

É um sinal de melhoria da qualidade das águas, o reaparecimento dos vulgares piolhos de água (*Asellus aquaticus*) (fig.32), dos camarões (*Gammarus pulex*) (fig.32) e de espécies omnívoras de peixes. Neste estágio, porém, ainda pode existir poluição.

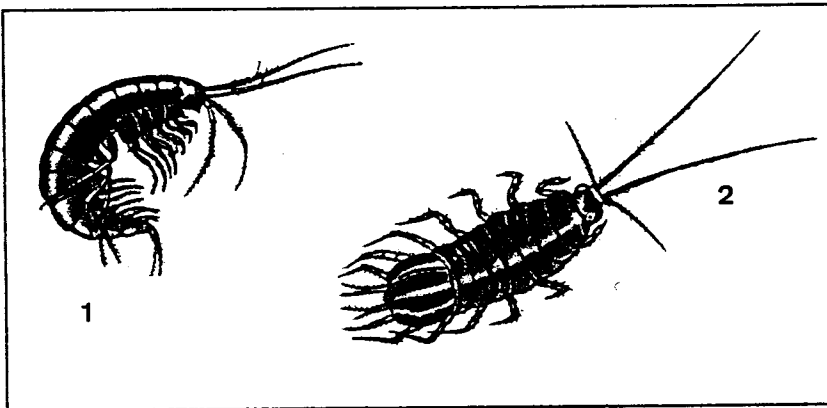


Fig. 32 - Artrópodes de água doce indicadores de boa qualidade da água.
1 - *Gammarus pulex*
2 - *Asellus aquaticus*

Um curso de água saudável apresentará uma grande diversidade de zooplâncton, muito sensível às substâncias tóxicas e flutuações de oxigênio (Shapiro 1980), e também uma comunidade de peixes diversificados que podem incluir, entre outros, as lampreias (*Lampetra fluviatilis*), gobios (*Gobio gobio*), ruivos (*Trigla* sp.), percas (*Perca fluviatilis*), cabozes (*Gobius* sp.), carpas (*Cyprinus carpio*) (fig.6), tencas (*Tinca tinca*), tainhas (*Mugil* sp.), lúcius (*Esox lucius*) (fig.6), barbos (*Barbus barbus*), vairões (*Phoxinus phoxinus*), salmões (*Salmo salar*), achegãs, etc.

As aves, embora presentes, não são típicas das cidades. Nidificam em terra ou nos bancos de areia e alimentam-se do curso de água, dependendo grandemente das condições aquáticas. Este grupo pode englobar patos, gaivotas de cabeça negra, garças, corvos marinhos e outras aves características da cidade em questão.

3.5.1 - Lagos e reservatórios

A água que se consome nas cidades já carrega uma quantidade considerável de nutrientes de origem agrícola, ricos em fosfatos e nitratos usados como fertilizantes do solo, mas, ainda assim, é-lhes adicionada uma quantidade extra de químicos com vista à

remoção da matéria orgânica e das suspensões sólidas. A qualidade das suas águas é algo que se pretende a todo o custo.

O conteúdo da água em suspensões sólidas é, para além do teor em matéria orgânica e em oxigénio, uma importante medida de qualidade das águas dos lagos e reservatórios de água doce. Se os níveis de suspensões sólidas são muito baixos, os nichos ecológicos simplificam-se e alguns estratos tornam-se anaeróbios; pelo contrário, se existe turbidez nas águas, a penetração da luz é dificultada, a produtividade reduz-se ao longo dos níveis tróficos, a diversidade de formas de vida decresce -- nestes casos, o reservatório também corre o risco de ficar em estado de anaerobiose.

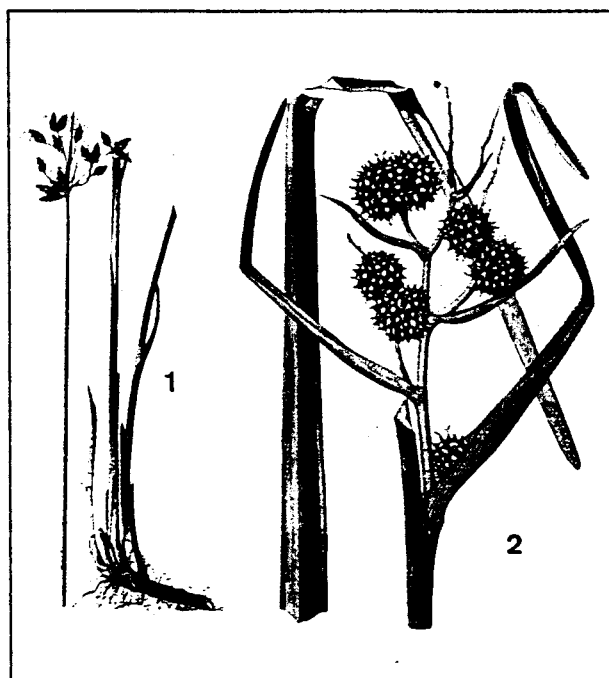


Fig. 33 - Plantas tolerantes aos esgotos e poluição industrial em águas doces:

1 - *Schoenoplectus lacustris* (junco vivaz que pode ter até 4 m de altura; forma maciços);

1 - *Sparganium erectum* (vivaz com 1m de altura; apresenta folhas rígidas, erguidas com três faces côncavas e flores unissexuais).

Um grupo extremamente variado de contaminantes que ameaçam os reservatórios de água doce, os lagos e os rios, são as toxinas de origem industrial. Entre os poluentes mais comuns encontram-se os metais pesados (chumbo, cádmio, zinco, cobre, níquel e mercúrio), os fenóis, os pesticidas e os herbicidas. Outros são mais específicos de cada tipo de indústria; são preocupantes os resíduos das indústrias dos cortumes, siderurgia, indústria química, cimento e refinarias de petróleo.

Um outro grande veneno que assola os nossos cursos de água, é a amónia que provém dos detergentes domésticos.

Por tudo isto, actualmente, a qualidade das águas urbanas está a ser controlada através do tratamento dos esgotos e da natureza dos efluentes industriais, conduzindo-os para sistemas separados.

A riqueza da vida selvagem associada aos lagos e reservatórios que servem as cidades é tão distante das influências urbanas que não deve ser considerada no âmbito da

sua ecologia. Apesar disso podem ser considerados pontos de irradiação de espécies para as cidades, como diversos artrópodes, aves e mamíferos.

3.5.2 - Águas canalizadas

Em Amburgo, Fitter (1945), sugeriu a ideia de que a fauna cega e descolorida que habita os sistemas de cavernas, grutas, lençóis freáticos ou as grandes profundezas dos lagos, também podia estar presente nos tubos de canalização da água.

Embora não tivesse provado a sua teoria, recentemente foi encontrada, nas passagens subterrâneas para a água, em Londres, uma comunidade de crustáceos e camarões (*Niphargus* sp.) cegos, assim como fungos, bactérias, algas, moluscos ovovivíparos partenogénicos (*Potamopyrgus jenkinsi*), oligoquetas, larvas de quironomídeos (que se podem reproduzir antes de chegar à idade adulta) mexilhões e muitos organismos bentónicos. Assim, quando se colocam nestas águas, substâncias com vista a tratar ou fertilizar os campos de rega, podem surgir grandes infestações animais nos sistemas de distribuição de água.

3.5.3 - Rios

São verdadeiros corredores que atravessam as cidades e têm potencial para serem os pontos de maior riqueza de todos os locais selvagens da cidade. Particularmente ricos são os bancos de areia laterais, as margens, as ilhas e as arestas do curso de água. A sua complexidade depende da profundidade das águas, da velocidade da corrente, do tipo de substrato, das variações do volume do leito, do declive e da disposição do curso de água.

Quanto maior fôr o grau de "urbanização" das águas correntes, menor é a sua diversidade. Particularmente sensíveis são os reptéis e os anfíbios. A erosão dos leitos dos rios altera a sua estabilidade e, conseqüentemente, a das populações que dela dependem. Anfíbios e muitos reptéis, necessitam de uma franca zona de transição entre a água e a terra, que se desfaz com a erosão dos leitos ou, pior ainda, quando os leitos são delimitados por muros. Para além disso, espécies como a salamandra (*Desmognathus fuscus fuscus*), são muito dependentes de uma vegetação ribeirinha intacta (Orser e Shure, 1972).

A transição directa entre a terra e a água é muito importante, alargando a margem ribeirinha que, deste modo, se torna mais adequada à vida dos anfíbios ou animais que, de alguma forma, dependem da terra ou da água, pelo menos, num período particular da sua vida. Também os acidentes por afogamento são em menor número. Em determinadas

condições, alguns metros entre o passeio e a água, podem marcar diferença no que toca às pressões causadas pelo pisoteio. Quando o factor perturbação é limitado, constituem locais de hibernação para as aves aquáticas e para os ratos almiscarados, entre outros.

Fig. 34 - *Poligonum* sp.:

1 - *P. persicaria* (vivaz com folhas possuidoras de uma mancha parda escura em forma de meia lua);

2 - *P. aviculare* (anual de caule herbáceo cujos ramos podem alcançar 0,5 m de comprimento; crescem junto ao solo formando um verdadeiro tapete; as suas flores são pequenas de cores claras tornando-se bem visíveis, num tom vermelho vivo, durante a frutificação);

3 - *P. convolvulus* (anual, rasteira ou trapadora, possui folhas sagitadas e flores agrupadas em rácimos frouxos; flores pequenas e glandulosas).



Tanto os bancos de areia como os baixios, representam com frequência, a zona de transição entre o leito central (cuja ecologia foi anteriormente referida) e o leito de inundação, representando um ecótopo ao longo do qual, a humidade, a fertilidade, a perturbação e a competição são as variáveis mais importantes. A sua flora é tão diversa, que se torna difícil classificar. A *Reynoutria japonica*, tolerante ao açoreamento progressivo e ao bater da água, parece ser a espécie mais bem adaptada, e representada, neste habitat. Ela tem a capacidade de formar tufo de ervas, ramos e raízes que espalha através de um sistema de rizomas, podendo crescer na vertical, de modo a adaptar-se aos novos níveis de solo. Ocupa uma grande área ao longo do rio. Nas áreas abaixo do leito de inundação aparecem a *Anemone nemorosa* (anémona), a *Allium ursinum*, a *Ranunculus ficaria* (celidónia menor) e plantas do género *Hyacinthoides* e, na parte superior do leito de inundação, encontram-se (não em Portugal) a *Impatiens glandulifera* (erva de Santa Catarina) e a *Calystegia sepium* (corriola grande ou correjola branca).

Mais perto do nível da água estão presentes comunidades complexas de plantas nitrófilas anuais, muitas delas típicas de solos muito férteis: *Sisymbrium* sp., *Erysimum* sp.,

Brassica sp., *Rorippa* sp., *Barbarea* sp., *Bursa pastoris* (bolsa-de-pastor), *Polygonum aviculare* (centinódia ou erva-dos-passarinhos) (fig.34), *Stellaria media* (morugem), *Matricaria* sp. (plantas de terrenos incultos, cuja espécie mais conhecida é a camomila, muito sensível aos pesticidas) (fig.35). Eventualmente podem também estar presentes outras mais características dos solos aráveis como é o caso da *Veronica persica*, *Viola tricolor* (amor-perfeito) (fig.40), *Galeopsis tetrahit* (galeópsido), *Polygonum persicaria* (erva-pessegueira) (fig.34), *Anagallis arvensis* (murrião), *Iris pseudocorus*, *Papaver rhoeas* (papoila-brava) (fig.36), *Tanacetum vulgare* (tenaceto) (fig.36), *Conium maculatum* (cicuta), *Artemisia vulgaris* (artemisia) (fig.36), *Cirsium arvense* (cardo) (fig.36), *Lolium perenne*, *Aster novi-belgii*, *Urtica dioica* (urtigão) (fig.24), *Phalaris arundinacea* (caniço-malhado) e *Euphorbia heliscopa*.

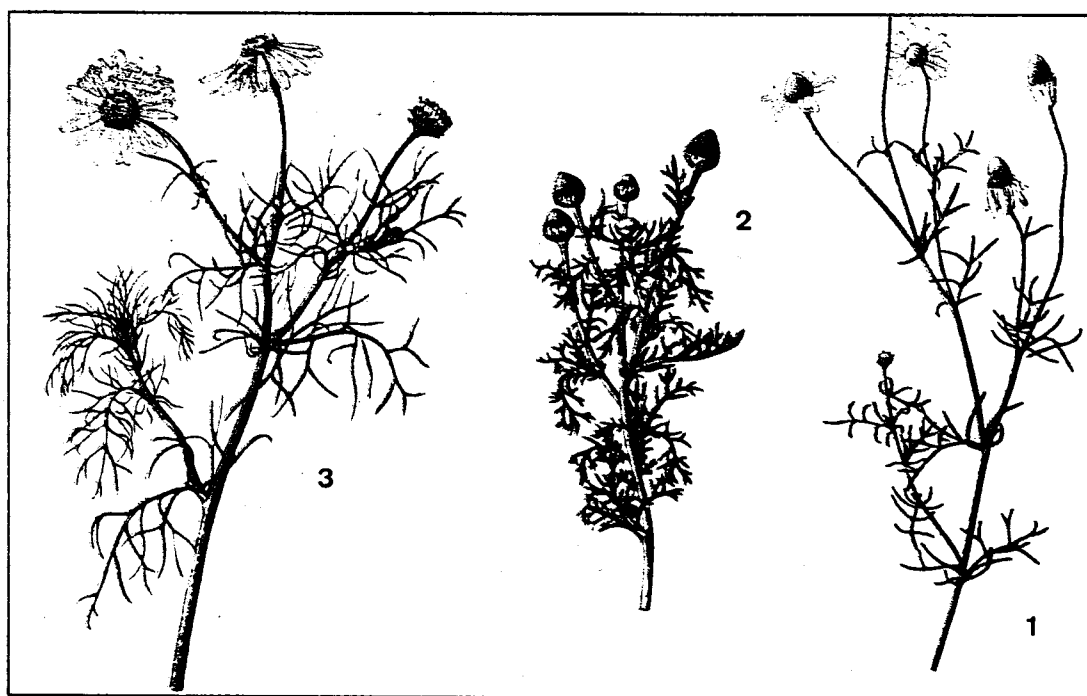


Fig. 35 - *Matricaria* sp.: 1 - *M. chamomilla*; 2 - *M. matricarioides*; 3 - *M. inodora*

É também normal que surjam árvores com origem nas sementes que são descarregadas no rio juntamente com as descargas de efluentes, ou mais características de águas aquecidas. A figueira *Ficus carica* é, nestes casos, uma árvore que se dá muito bem à beira rio.

As restrições que se põem ao máximo desenvolvimento da vida selvagem, têm a ver, mais uma vez, com os níveis de poluição das suas águas, mas também com a

instabilidade do substrato, dominância de algumas plantas altamente competitivas, actividades de limpeza do curso de água e a sua exploração como zona recreativa, meio de transporte ou actividade pesqueira.



Fig. 36 - Plantas nitrófilas de zonas próximas do nível das águas doces.
1 - *Papaver rhoeas* (papoila-brava); 2 - *Tenacetum vulgare* (tenaceto);
3 - *Artemisia vulgaris* (artemisia); 4 - *Cirsium arvense* (cardo).

As áreas usadas como zona de recreio, apresentam uma erosão parcial nos solos de aluviões e um elevado índice de poluição sonora. Apesar da amenidade climática que geram, verifica-se uma escassez de plantas ribeirinhas e uma proporção ocasional de certas plantas ornamentais.

3.5.4 - Canais

Em Portugal, poucas são as cidades atravessadas por canais, mas Aveiro é, sem dúvida uma excepção. O corte transversal de um canal, permite-nos distinguir sete zonas ecológicas distintas (fig. 37), povoadas por diferentes formas vegetais e animais:

1) **margem superior do caminho.** A sua vegetação é composta por uma mistura de formas herbáceas e subarborescentes, em que podem estar presentes os salgueiros, plátanos-bastardos e sabugueiros.

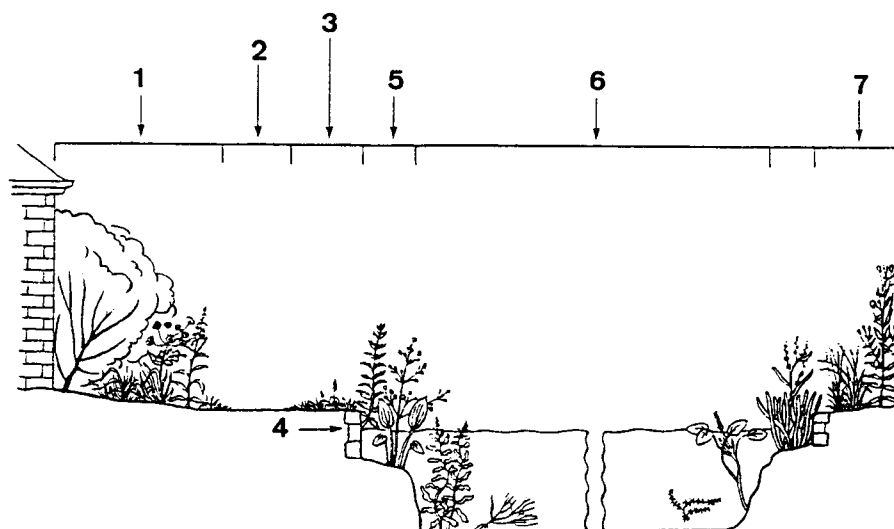


Fig. 37 - Corte transversal de um canal mostrando as suas sete zonas ecológicas:
 1 - margem superior do caminho; 2 - caminho; 3 - leito de inundação;
 4 - parede ou muro que delimita o canal; 5 - margem submersa;
 6 - leito do canal; 7 - vegetação da zona seca.

Plantas mais específicas de uma determinada indústria ou de formas particulares de comércio, podem também estar presentes. Esta zona é muito frequentada por dípteros, borboletas, gafanhotos e aves granívoras;

2) **caminho**. Ao longo dos canais, os caminhos são frequentemente pavimentados, empedrados ou revestidos por cimento, com a finalidade de facilitar o pisoteio. Por todas estas razões a presença animal ou vegetal é rara;

3) **leito de inundação**. É uma zona de ervas altas, pisadas, típicas de locais sujeitos à perturbação. Entre elas encontra-se a cevada dos muros, a bardana, a malva e espécies de *Lolium*. A presença de *Carex* sp. (fig.38) reflecte a idade do local e o facto de ser bordejado por material argiloso ou barrento;

4) **parede ou muro que delimita o canal**. Construídos por grandes pedras ou blocos de cimento, suportam uma vegetação luxuriante de ervas altas pouco típicas dos ambientes urbanos. Muitas delas são nativas, mas também podem surgir plantas cujas sementes sejam flutuantes e, por isso, facilmente dirpersáveis: *Paspalum* sp., *Aster novi-belgii*, *Bidens* sp., *Angelica* sp. (fig.49) e *Impatiens* sp. (fig.39);

5) **margem submersa**. É um local de fácil implantação de espécies de raízes longas e profundas, embora isso não seja possível em áreas de grande tráfego aquático. Pode aqui ser encontrada a *Trapa natans* (fig.39);



Fig. 38 - *Carex* sp.:

1 - *C. caryophyllea* (vivaz mais pequena de folhas aplanadas; a espiga terminal é masculina);
2 - *C. vulgaris* (vivaz das zonas húmidas e pantanosas; o racimo superior é masculino).

6) leito do canal. Os factores que determinam a natureza da vegetação do leito dos canais são a densidade do tráfego de barcos, a qualidade da água, as áreas de sombra e a dominância de algumas ervas daninhas. Esta zona é normalmente rica em formas de vegetação submersa que, só não estão presentes se as águas são muito turvas, dada a dificuldade fotossintética.

Nas zonas dos canais sujeitas a tráfego intenso subsistem as plantas pouco ou nada dependentes das raízes e capazes de crescer a partir de diversos pontos -- *Elodea canadensis* (elódea) e *Cladophora glomerata* -- e as plantas fortemente enraizadas e de fácil recuperação quando danificadas -- *Potamogeton pectinatus* e *Glyceria maxima*. Se o leito do canal é sujeito a um tráfego intermédio é possível encontrar, em faixas limitadas, espécies emergentes como o *Iris pseudocorus* (lírio-dos-charcos) (fig.39), *Lythrum salicaria* (salgueirinho) (fig.39), *Sagittaria sagittifolia* (erva-flecha), *Sparganium erectum* (espada-da-água) (fig.33), *Nymphaea lutea* (golfo-amarelo) e *Potamogeton natans* (limo) (fig.30).

As espécies flutuantes só estão presentes nas margens dos canais sujeitos ao tráfego porque a acção de propulsão dos motores e as hélices dos barcos as quebram. Na ausência quase total de tráfego a diversidade vegetal é muito maior estando presentes musgos como o *Fontinalis antipyretica*, a frágil *Alisma plantago* (tanchage-de-água) (fig.30), os limos *Potamogeton berchtoldii*, *P. crispus*, *P. perfoliatus*, as lentilhas *Lemna* sp., *Butomus umbellatus* (junco florido) (fig.30), *Callitriche palustris*, *Ceratophyllum demersum* e *Glyceria maxima*, esta última com grande desenvolvimento.

A riqueza dos leitos dos canais em peixes e invertebrados depende da biomassa das plantas aquáticas e dos níveis de poluição que as águas apresentam. Em condições normais nota-se a presença de mariposas e diversas espécies de libelinhas (*Aeshna cyanea*, *A.*

grandis, *Ischnura elegans* e *Sympetrum striolatum*), cujas larvas nadam à superfície da água e se alimentam de matéria vegetal. Normalmente estas espécies estão adaptadas às temperaturas amenas, em particular os caracóis *Planorbis dilatatus* e *Physa* sp., a oligoqueta *Brachiura sowerbyi*, a anfípoda *Corophium curvispinum* e o mexilhão *Dreissena polymorpha*.

7) **vegetação da zona seca.** Esta zona ecológica está representada por estreitas faixas não pisadas de vegetação marginal, que se podem encontrar ao longo do canal. São, em particular, os fetos que mais apreciam estes locais. Muitas aves do canal encontram aqui também uma excelente zona de nidificação.



Fig. 39 - Plantas que podem ser encontradas nos canais.

1 - *Impatiens noli-tangere* (nã-me-toques) (anual de 1m de altura de caule erguido, geralmente com a base inchada; floração em Julho-Agosto; vizinha da *I. glandulifera* original dos Himalaias);
 2 - *Lythrum salicaria* (salicaria) (vivaz muito bonita que pode passar de 1m de altura, com o caule erecto quadrangular, folhas alargadas e flores em fascículos densos que nascem no início do Verão);
 3 - *Trapa natans* (castanha-da-água) (anual de longo caule submerso com dois tipos bem distintos de fôlhas; as flores encontram-se, isoladas, nas axilas das folhas superiores e nascem no Verão);
 4 - *Iris pseudocorus* (lírio amarelo) (vivaz que pode medir 2m de altura, com caule grosso, ramificado e rasteiro, flores externas ovaladas, grandes, amarelas por fora e violáceas por dentro).

3.5.5 - Tanques

São superfícies pouco profundas, onde as raízes das plantas cobrem os fundo e margens, uma vez que não há ondulação. O estabelecimento dos vegetais não é difícil e, logo que a base da cadeia alimentar esteja constituída, a colonização animal torna-se espontânea.

Melgas e mosquitos depositam ali os seus ovos, escaravelhos de água voam sobre o local, moluscos introduzem os seus ovos no interior das plantas aquáticas, rãs e sapos procuram no tanque o seu refúgio, longe da agitação urbana. Tal como os patos, cisnes, galinhas e colimbos, preferam os grandes tanques onde se podem reproduzir com liberdade e criar a sua prole. Quando o tanque se encontra coberto por vegetação aquática e há abundância de peixes, os tritões tornam-se frequentes.

A população de peixes que se pretende introduzir requer alguns cuidados para que não eutrofize as águas. Os melhores peixes são os que se podem pescar: sargos, cabozes, tencas, carpas, percas, ruivos, etc.

A presença de plantas ornamentais condiciona com frequência a diversidade de vida selvagem nos tanques. Nos tanques de maiores dimensões é possível, contudo, encontrar espécies vegetais próprias das águas estancadas como seja a *Typha angustifolia* e o *Butomus umbelatus* (junco-florido) (fig.30).

Alguns artrópodes e moluscos são específicos de plantas nativas e são presa de aves e anfíbios, cuja presença não é possível (ou é menor) se essas plantas não têm lugar no tanque.

3.5.6 - Outras superfícies

Sem querer ignorar a existência de outras superfícies de água que não a doce, muitas vezes limítrofes das cidades, convém referir que, por não fazerem parte integrante do espaço urbano, não lhes foi dado destaque. Têm, contudo, um grande valor ecológico para a cidade, na medida em que atraí espécies para o seu interior, nomeadamente, grupos de aves, como também aclimatiza fortemente o espaço urbano.

Sistemas marinhos, estuários e rias são também frequentes vertedouros dos nossos lixos e águas residuais. Se até em condições normais, alguns destes sistemas apresentam grandes quantidades de matéria orgânica em suspensão, pode prever-se os graves riscos de

eutrofização a que estão sujeitos e, conseqüentemente, os problemas de saúde pública que isso pode acarretar, já que são, vulgarmente, locais de atracção turística.

São maus indicadores da qualidade das águas costeiras, o aparecimento de algas do género *Ulva* e *Halopteris*, assim como de plantas características com um desenvolvimento anormal.

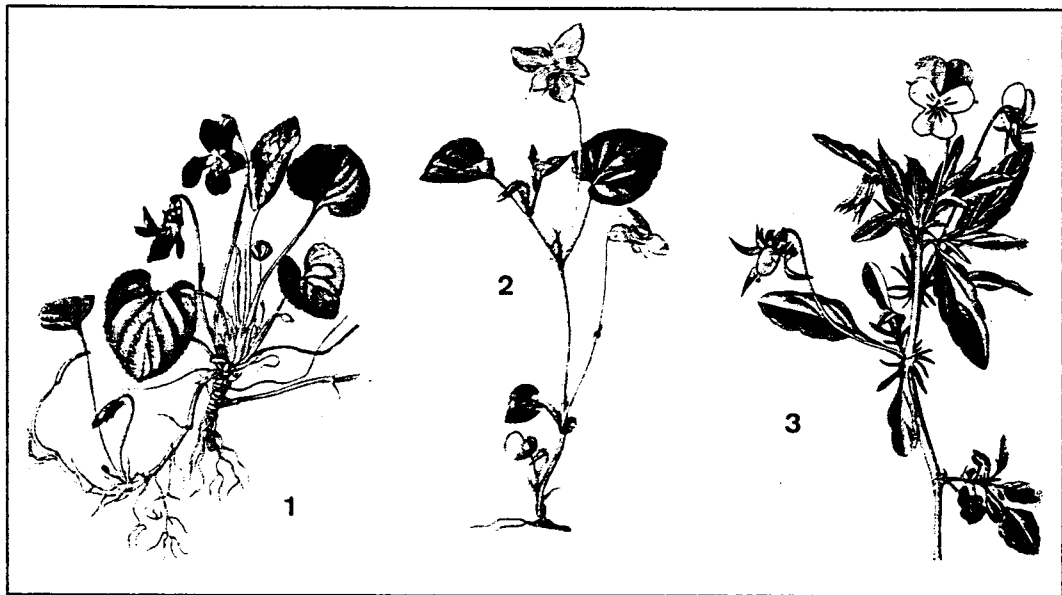


Fig. 40 - *Viola* sp.:

1 - *V. odorata* (violeto-de-cheiro); 2 - *V. riviana* (violeto-brava); 3 - *V. tricolor* (amor-perfeito).

3.6 - Áreas Industriais

São áreas onde o sobreaquecimento se faz sentir de forma acentuada dada a emissão de vapores e contaminantes específicos do tipo de indústria, que, obviamente, afectam negativamente todo o sistema de vida, embora beneficie algumas espécies, como o escaravelho do solo *Nebria brevicollis*; mas como o solo nestas áreas se apresenta fortemente comprimido, nem este escaravelho tem, porém, muita sorte!

Muita energia liberta pela indústria pesada sob a forma de calor e de excedentes, permite a criação de habitats pouco comuns, onde abundam espécies oriundas de países tropicais, sobretudo, nos canais ou nos rios cujas águas são usadas para refrigeração da maquinaria industrial. Os edifícios permanentemente aquecidos e os grandes volumes de água desperdiçada, podem criar condições óptimas para a implantação de uma flora e fauna invulgares, presentes tanto nas matérias primas, mesmo nas tóxicas, nas acumulações

de resíduos, desperdícios sólidos, depósitos, armazéns, lagoas, partes do edifício abandonadas, velhas gruas ou guindastes (onde as aves podem nidificar), etc.

As exigências de tráfego (rodoviário, ferroviário, portuário ou outro) e a construção de residências e zonas de escritório, reduzem as zonas abertas nas cidades, mas são excelentes como via de acesso das espécies forasteiras às zonas industriais.

De uma maneira geral, à medida que as indústrias crescem, tornam-se cada vez menos interessadas na preservação da vida selvagem. As condições que permitem uma flora e fauna ricas, como o lixo, os detritos, acumulação de rejeitos deixados a apodrecer, os edifícios antigos, a maquinaria velha, zonas abandonadas, etc. não são compatíveis com os ideais de rentabilização do espaço e da produção e com a imagem das empresas.

A existência dos parques industriais, onde as indústrias se encontram agrupadas num espaço único e complexo, geralmente de grandes dimensões, trazem vantagens ao nível do transporte das pessoas e das mercadorias, da poupança de energia e da colocação dos desperdícios, mas raramente funcionam como uma expansão dos espaços verdes, ou como parte de um corredor verde, excepto no caso dos jardins industriais. Pena seja que muitos dos nossos industriais não se apercebam do valor que isso teria para o crescimento da diversidade da vida na selva urbana.

A tendência mais recente no que toca à gestão dos parques industriais, segue a moda Estado-unidense, que consiste na disposição horizontal dos edifícios (geralmente construídos por estruturas metálicas), segundo uma perspectiva orgânica, preenchida por áreas desportivas, lagos, zonas florestadas e, ocasionalmente, por áreas de conservação da vida selvagem. Matérias-primas, calor e energia são partilhadas e recicladas entre as empresas e usadas de forma a evitar, ao máximo, as perdas. Tudo isto oferece muito poucas condições ao desenvolvimento da vida sinantrópica selvagem, ao não ser nas áreas que o Homem reservou para esses fins, mas que, inevitavelmente, possuem características de todo diferentes das áreas industrializadas e, por isso, as suas comunidades são forçosamente diferentes.

As envolventes verdes que circundam algumas áreas industriais, suportam uma fauna e flora ricas, mas não são representativas dos espaços urbanos, já que incluem espécies nitidamente rurais como as gralhas e as toupeiras. Mas já não seria mau que estas áreas verdes existissem, porque muito pior do que isso é o facto de se preferir rodear as indústrias de parques automóveis!

Flora. A presença da Natureza nas áreas industriais, onde o artificialismo é marcante, torna-se indispensável para o bem-estar dos trabalhadores e para a estabilização da região. Porém, factores como o sobreaquecimento, emissão de gases contaminantes, a compressão do solo, a reciclagem dos materiais ou o seu uso tão racional quanto possível, e, inclusivé, o material de que são feitos os edificios, limitam grandemente as condições de sobrevivência das plantas, reduzindo a disponibilidade de recursos vitais, como sejam o alimento, o espaço e o nível de oxigénio presente, tanto na atmosfera como no subsolo, cuja consequência mais imediata é a inibição do crescimento das raízes e das micorrizas que, para muitas plantas constituem um simbiote de importância vital. Por estas razões, a flora local é quase inexistente. Ela pode, no entanto, encontrar-se nos escritórios e noutros locais da área industrial, para fins ornamentais e de amenização ambiental.

As zonas próximas das instalações onde são colocados os resíduos, depósitos de cascalho, areias grosseiras, cinzas, etc., podem ser um óptimo local para a propagação de plantas heliófilas, mais tolerantes à seca. A paisagem que oferecem tem um ar agreste e pouco agradável à vista.

Fauna. Os animais que se podem encontrar nestas áreas são, sobretudo, residentes específicos de zonas rochosas, nomeadamente, as baratas, escaravelhos e traças (referidos com mais pormenor no ponto 3.6.3) e as aves.

Para estas, as áreas industriais não são muito promissoras em termos de habitat a não ser que incluam arbustos, árvores ou ervas altas. Os pombos selvagens, o pardal dos telhados, o francelho, o rabirruivo comum e os estorninhos são capazes de conviver com o ruído e a perturbação, encontrando muitos locais para procriar entre os edificios. Por vezes também surgem melros e alvéolas.

O rabirruivo comum (*Phoenicurus ochruros*) (fig.16) é uma das poucas aves cantoras dos edificios industriais, mas, tal como os francelhos e os pombos selvagens, têm exigências de forragem muito particulares pelo que não são vulgares em qualquer indústria. O facto de não ser comum a existência de zonas densamente arborizadas nestas áreas, exclui a presença de aves, como as pégas e os corvos, que, no entanto, têm vindo a reduzir o medo que sentiam pelo Homem a partir do momento em que passaram a receber dele a maior parte do seu alimento.

3.6.1 - Matérias primas

Um dos casos mais bem conhecidos de espécies que foram introduzidas através das matérias primas, envolve a indústria de lãs inglesa. Organismos introduzidos na lã foram primeiramente reconhecidos nos bancos de areia do rio Tweed em Galashiels, onde os efluentes com resíduos de lã, eram descarregados (Hayward e Druce, 1919). Nessa altura foram reconhecidas 529 espécies, mas a lista continua, ainda hoje, a subir. Algumas eram plantas provenientes de climas quentes, muitas das quais anuais, mas outras eram nativas do país ou de locais próximos do mar, uma via muito escolhida para o transporte da lã: *Medicago polymorpha* e *Erodium moschatum* (agulha-de-pastor-moscada).

A terra retirada daqueles bancos para a reparação dos caminhos de ferro ou para o enchimento de terrenos, resultou numa disseminação de plantas como a *Chaenorhinum minus* (Linária-menor) e a *Senecio viscosus*.

Actualmente a indústria de derivados do petróleo tem a sua própria flora local, constituída por imensas plantas forasteiras, muitas delas com origem Norte Americana.

Muitas indústrias contribuem, deste modo, para a presença de um certo tipo de flora nos espaços urbanos: a *Cardaminopsis arenosa* foi introduzida em Londres, onde permaneceu durante catorze anos, vinda no minério de ferro sueco; a madeira importada traz com frequência sementes de bálsamo *Impatiens* sp. (fig.39) nas suas gretas; a *Rapistrum rugosum* (couve-bastarda), estabeleceu-se na Grã-Bretanha através de grãos muito resistentes aos herbicidas e aos processos de limpeza.

3.6.2 - Paisagem urbano-industrial

Os conjuntos fabris alastram por enormes áreas em redor das cidades, destruindo a paisagem rural e, como se isso não bastasse, os espaços abertos entre as fábricas tendem a ser pavimentadas e a sofrer elevadas pressões, havendo poucas oportunidades para a colonização e dispersão das plantas.

No entanto, pioneiras podem ser encontradas na base dos edifícios e em esquinas isoladas. A flora especialista da indústria pesada tende a ser composta pelas Crucíferas, plantas de flor amarela, como as *Diplotaxis tenuifolia*, *D. muralis*, *Erucastrum gallicum*, *Sisymbrium orientale*, *S. altissimum*, *S. officinale*, *Epilobium* sp. (fig.29), *Hirschfeldia incana*, *Melilotus alba*, *M. officinalis* (fig.9), entre outras.

A secura do habitat, a fraqueza de radiação solar e, eventualmente as temperaturas mais altas, encorajam uma série de ervas termófilas, como a *Hordeum murinum* e a *Vulpia* sp., que se podem tornar cada vez mais abundantes.

3.6.3 - Armazéns e depósitos

Muitos animais que constituem pragas e perigos para a saúde humana, alcançam níveis de grande abundância em indústrias, fábricas, armazéns e outras propriedades industriais. As condições que os favorecem são a temperatura constante, o alimento abundante e os grandes espaços escondidos, onde grandes populações encontram refúgio e protecção, podendo desenvolver-se sem serem reconhecidas.

As pragas podem ser agrupadas em dois grupos: as "residentes", como alguns escaravelhos, traças, gorgulhos, etc. que vivem e proliferam inseridos no meio do seu recurso alimentar, normalmente produtos armazenados, e as "visitantes", como as formigas, as baratas, os grilos e os ratos, que vivem nas estruturas dos edifícios (condutas, tubos, canalizações, paredes e tectos falsos), tendo de sair do seu ninho para encontrar o alimento de que necessitam.

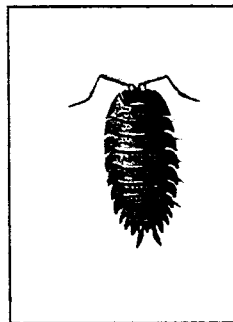


Fig. 41 - *Porcellio scaber* (cochonilha da humidade). Foi introduzida pelo Homem em todo o globo, sendo actualmente uma espécie cosmopolita. Mede cerca de 16 mm e vive nos lugares húmidos das casas, sótãos, fendas de muros, debaixo do suber das árvores, das pedras, nutrindo-se de substâncias em decomposição.

Um dos factores que limita a existência de organismos incómodos ou de pragas "residentes" é a secura do habitat. Muitas estão associadas a tipos de produtos particulares que reflectem as suas preferências alimentares originais, existentes nos seus países de origem. Grande parte delas já não existem no estado selvagem, pelo que as regiões de onde vieram podem apenas ser um guia para o conhecimento das suas exigências climáticas e alimentares.

Sabe-se que, antes do aparecimento do Homem, certas traças da família dos *Tineidae* (como as conhecidas traças da roupa), as mariposas domésticas da família dos *Oecophoridae* e os escaravelhos das carpetes, *Anthrenus verbasci* e *Attagenus pello*,

assim como os escaravelhos ocultos da família dos *Dermestidae*, encontravam nas partes mais indigeríveis dos cadáveres, um nicho desocupado -- esta é a razão pela qual, hoje em dia, são utilizados como úteis limpadores de esqueletos com vista à conservação. O pêlo e as penas dos animais eram negligenciadas pelos predadores e foram provavelmente o primeiro recurso de que se serviram com extrema liberdade. Daí até à ocupação dos ninhos abandonados das aves ou dos covis dos animais, foi um passo muito curto. Quando a oportunidade surgiu, viraram a sua atenção para os depósitos e armazéns de peles, pêlos, mobiliários e roupas, tendo-se desenvolvido como nunca!

A presença de Rosáceas do género *Spiraea* nas áreas industriais é um indicador da presença dos escaravelhos mencionados. Em Portugal este género pode ser encontrado sob a forma de um pequeno arbusto de florinhas brancas que existe em Bragança e nas margens do rio Minho (*S. hypericifolia*), ou sob a forma cultivada, mais conhecida por Esonjeira-do-Japão (*Kerria japonica*), de flores amarelas.

As preferências térmicas destes organismos tendem a ser frescas. Quando as infestações são mais graves, os predadores como as larvas de *Scenopinus fenestralis* (pequenas moscas negras e glabras que se aglomeram em volta das janelas e cujas larvas se alimentam de larvas de pulgas, traças das roupas e outros detritívoros), vários himenópteros parasitas e doenças virais, actuam no sentido de controlar o seu crescimento populacional. Mesmo assim, os prejuízos causados pelas traças são enormes.

Os escaravelhos ocultos do género *Dermestes* são comuns nos esconderijos, peles e carpetes e outros tecidos dos armazéns, carnes secas das dispensas, talhos e matadouros e nas fábricas que trabalham com ossos ou biscoitos para cães. As patas recolhidas fazem-nos passar por mortos, o que leva frequentemente o Homem a não despoletar atitudes contra eles. Assim, muitas espécies têm distribuição mundial.

A peste "visitante" mais conhecida como atacante das matérias alimentares é a barata. Muitas são originárias de África e disseminaram-se com o comércio, penetrando nas regiões mais frias onde vivem dentro dos edifícios climatizados. Hoje a *Blatta orientalis* (barata negra ou barata comum), originária de locais com temperaturas entre os 20°C e os 29°C, é quatro vezes mais comum no norte da Europa do que a *Blatta germanica*, com temperaturas exigidas entre os 25°C e os 30 °C.

A *B. orientalis* é uma espécie nocturna, que passa, por isso, despercebida, o que lhe permite uma fácil proliferação, razão pela qual é uma das três baratas actualmente mais

comuns em toda a Europa. Vive em locais aquecidos com abundância de alimento, em cozinhas, *pubs*, cervejarias e armazéns. São omnívoras, mas no seu estado selvagem são essencialmente necrófagas e detritívoras, podendo alimentar-se dos seus próprios mortos quando o alimento escasseia. São incomodativas pelo forte odor que exalam e pelo facto de contaminarem os alimentos com que contactam, sendo um veículo de germens patogénicos.

3.6.4 - Desperdícios sólidos

Os desperdícios sólidos são, na sua maioria, altamente básicos, pelo que, quando são colonizados, são invadidos por plantas calcícolas como a *Carex flacca*, *Blackstonia perfoliata* (um género comum nos areais marítimos do centro e sul do país, de corola amarela), *Carlina vulgaris* (cardo silvestre), *Centaureum Erythraea* (centaurea menor) (fig.8), *Erigeron acer* (fig.28), *Linum catharticum* (linho-purgante, de pequenas flores brancas das regiões altas do nosso país), orquídeas do género *Dactylorhiza* e da espécie *Gymnadenia conopsea* (uma fragância que se pode encontrar na parte alta da Serra do Gerês, com flores róseas ou cárneas).

Dado que os resíduos industriais diferem com o tipo de indústria, é natural que surjam habitats tão específicos que venham a albergar espécies raras.

3.6.5 - Estações de tratamento de esgotos e lixeiras

As estações de tratamento de esgotos e lixeiras não são exclusivas das áreas industriais; muito do seu conteúdo deve-se a desperdícios com origem doméstica. Porém, sabe-se que são as indústria e as ideias consumistas que alimentam a industrialização as principais responsáveis pelos elevados montantes de detritos que diariamente são recolhidos e acumulados nestas estações.

Encontram-se frequentemente sobreaquecidas, inundadas de poeiras e odores fortes. Os vapores libertos substituem o ar do solo, envenenando-o; os lixos comprimem-no reduzindo a sua porosidade e permeabilidade. Como consequência da presença de grande quantidade de fertilizantes, sofrem de eutrofização, o que faz com que, certas plantas e animais, sobretudo ruderais, se desenvolvam como pragas e expulsem destes biótopos as outras espécies. São, portanto, áreas cujo desenvolvimento dos organismos aeróbios é inibido e, dos anaeróbios, favorecido.

As áreas cujo ecossistema está mais ou menos equilibrado, não sofrendo a intervenção do Homem, podem servir de refúgio para espécies em perigo ou aves migratórias que não encontram, na selva urbana, locais para se alimentar sem ser incomodadas. É o que acontece na bacia de Tóquio, onde estão construídas ilhas artificiais capazes de albergar 8 ton de lixo por dia. A gaivota de cabeça negra é uma fiel visitante destas áreas, alimentando-se dos detritos humanos.

Porém, o forte desenvolvimento de uma espécie nem sempre é desejável. Na ilha da Berlenga, por exemplo, a gaivota também tem tido um grande desenvolvimento à custa dos detritos humanos de que se alimenta, mas desta vez, com prejuízo para todo o equilíbrio do ecossistema da ilha, tendo já causado o desaparecimento de inúmeras espécies.

3.7 - Loteamentos (cultivados)

O desenvolvimento de lotes, isto é, grupos de parcelas de terreno, rectilíneas, semiprivativas e de aspecto monótono, é uma característica de muitas cidades europeias. A sua importância como habitat liga-se às comunidades ricas e variadas de ervas daninhas anuais, embora também possa ter espécies introduzidas comuns aos jardins.

Como, normalmente se encontram nos limites das cidades, têm uma grande importância como zona de transição entre o espaço urbano e o espaço rural. Esta função intermédia pode significar que, no futuro, poderão vir a ser alvo de uma urbanização mais forte, condicionando por isso, a sua utilidade como zonas recreativas ou hortas.

A sua aparência tem-se alterado substancialmente nas últimas décadas. No início, à excepção da classe social mais alta, os pequenos lotes ou jardins privativos, eram utilizados como hortas, de forma a proporcionarem o abastecimento alimentar da família. Hoje em dia as hortas desapareceram quase totalmente e os legumes e árvores de fruto foram substituídos por espécies ornamentais de acordo com os ditames da moda.

De uma forma geral, são locais pouco fixadores de poluentes e capazes de um bom intercâmbio com a superfície aérea, o que favorece também a existência de um microclima favorável à vida. Tanto a drenagem, como a irrigação dos campos, pode conduzir à eutrofização dos solos e das massa de água próximas, pelo que propiciam a presença de espécies hidrófilas arqueofitas e neofitas.

Uma grande percentagem destes loteamentos tem vindo a ser pavimentada (desnecessariamente). O pavimento mais apropriado é, apesar de tudo, aquele que é

constituído por pequenas pedras dispostas de modo a permitir a instalação de pequenos biótopos entre elas.

Flora. O solo dos loteamentos cultivados é trabalhado (cavado, lavrado, etc) pelo menos uma vez por ano. Este factor impede que as plantas bianuais e perenes se desenvolvam. Assim, são sobretudo reconhecidas três grupos de anuais:

1) **anuais de Verão**, normalmente nativas das áreas do Sul, cujo período principal de germinação se situa na Primavera e início do Verão, passando o Inverno como sementes dormentes -- *Euphorbia helioscopia*, *E. pepus*, *E. exigua*, *Polygonum persicaria* (erva-pessegueira) (fig.34), *Anagallis arvensis* (murrião), entre outras;

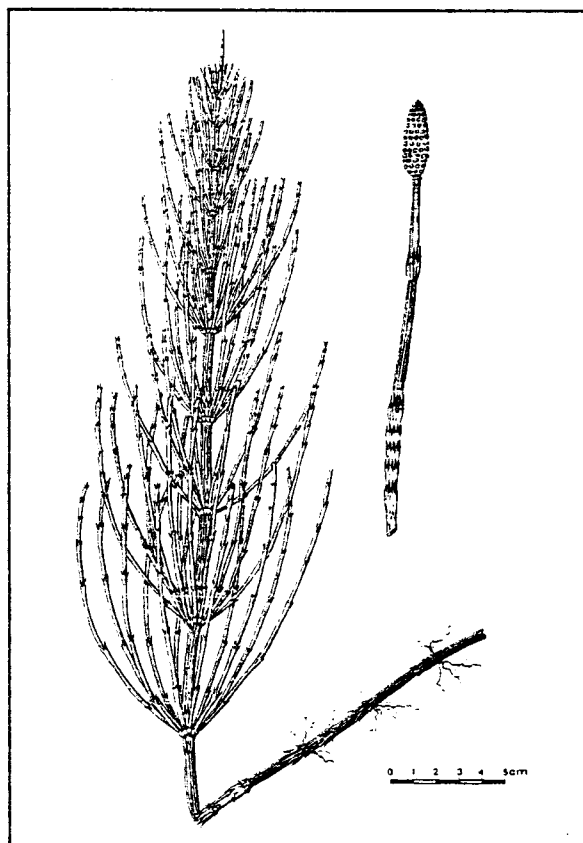


Fig. 42 - *Equisetum arvense* (cavalinha-dos-campos).

2) **anuais de Inverno**, com o período de germinação durante o Outono, estando cobertas de folhas no Inverno -- *Geranium molle* (bico-de-pomba-menor), *Cardamine hirsuta* (agrião-menor), *Veronica hederifolia* (chá-da-Europa ou verónica-com-folhas-de-hera) e *Coryza canadensis* (fig.28);

3) **outras anuais** que germinam em qualquer época do ano, bastando para tal que haja uma temperatura suficientemente alta e humidade no solo -- *Stellaria media* (morugem), *Senecio vulgaris* (tasneirinha ou cardo-morto), *Poa annua* (fig.10) e *Capsella bursa-pastoris* (bolsa-de-pastor) (fig.43).

As plantas perenes com caules subterrâneos desenvolvem-se nos loteamentos, sendo olhadas como daninhas muito problemáticas. É o caso da *Equisetum arvense* (cavalinha-dos-campos) (fig.42), resistente a todos os herbicidas do mercado, *Convolvulus arvensis* (verdeselha) (fig.43), *Tussilago farfara* (unha-de-cavalo) (fig.12), *Elymus repens* e *Aegopodium podagraria* (erva-de-S. Gerardo) (fig.43). Todas elas podem regenerar a partir

de um fragmento pequeno de rizoma e, mesmo quando são eliminadas do terreno, reinvam-no com facilidade, já que estão presentes quase por todo o lado: à beira dos caminhos, entre os arbustos, em cabanas, nas barracas.

Uma outra planta muito facilmente encontrada nos loteamentos cultivados como elemento de forragem é a *Medicago sativa* (fig.43) que também pode aparecer como subespontânea.



Fig. 43 - Alguns exemplares da flora que é possível encontrar nos loteamentos cultivados:

- 1 - *Capsella bursa-pastoris* (bolsa-de-pastor) (pode ter até 50 cm de altura possuindo flores em racimos pequenos, brancos e por vezes desprovidos de corola; os frutos são silíquas triangulares não aladas);
- 2 - *Medicago sativa* (é original da Ásia Menor e Central; pode ter até 80 cm e possui um caule erecto com folhas pecioladas trifoliadas; as flores estão agrupadas em racimos densos, violetas, azulados ou brancos);
- 3 - *Aegopodium podagraria* (erva-de-S.Gerardo) (pode medir 1 m e possui um caule oco e anguloso);
- 4 - *Convolvulus arvensis* (considerada laxante, tem caules rasteiros, volúveis que podem medir 1 m e se enrolam para a esquerda; as suas flores brancas, rosa ou avermelhadas têm um agradável odor a baunilha).

Como consequência das alterações produzidas na utilização dos jardins privados e nos loteamentos em geral, que deixaram de ter legumes e árvores de frutos para se converterem em espaços ornamentais relvados e com árvores decorativas, este habitat tem vindo a empobrecer. Esta situação ainda é mais grave quando todos os lotes se assemelham e os espaços se uniformizam.

Existem regulamentos que impõem fortes restrições ao desenvolvimento da vegetação espontânea. Até há pouco tempo, qualquer vizinho podia apresentar uma

denúncia solicitando que fossem eliminadas as ervas daninhas de um loteamento próximo sob o pretexto de que o polen dessas plantas constitui um incômodo prejudicial.

Fauna. Nos jardins ornamentais e hortas pode-se encontrar uma grande diversidade de espécies de insectos dado que, normalmente, há muitas espécies vegetais diferentes em espaços relativamente pequenos (Owen & Owen, 1975). São insectos fitófagos, polinizadores que vivem no estrume e no composto, como as mariposas, escaravelhos, moscas e himenopteros.

Um fenómeno que ocorre em quase todos os loteamentos é a presença de pombos domésticos e aves forasteiras que se vêm alimentar de sementes, disseminando outras através das fezes, bicos e patas e até penugem. O estrume, adubo e outros resíduos são amontoados em sotãos, celeiros, palheiros ou arrecadações e posteriormente enterrados em áreas da propriedade destinadas para cultivo. Se estes edificios não forem bem fechados serão um alvo preferencial das aves. Tanto as sementes transportadas como as sementes aladas depositar-se-ão, vindo, mais tarde, a desenvolver-se no meio das culturas.

Especialmente os loteamentos cultivados com algumas sebes e arbustos, suportam uma alta densidade de aves insectívoras territoriais como o melro, o tordo, o pintarroxo e a carriça. Aves granívoras e frugívoras (pardal-dos-telhados, melros, chapins, piscos e tentilhões) e aves omnívoras (estorninhos e pegas) também podem estar presentes, sobretudo se nos lotes existem árvores de fruto. Se estes espaços forem grandes, funcionando como espaços jardinados para lazer, podem, igualmente, atrair perdizes, cotovias e calhandras dos prados. Embora muitas destas aves nidifiquem nestes locais, grande parte delas migram no Inverno.

Luniak (1983) concluiu, na Polónia, que a avifauna de um lote cultivado era menos diversa que a dos espaços verdes dos centros urbanos. A razão parece residir na grande homogeneidade dos habitats nos loteamentos, aliada à escassa cobertura vegetal existente, e à falta de alimentação de origem antropogénica, contrariamente ao que se passa nos parques.

A existência de habitats do tipo dos loteamentos, permite, nalguns casos, melhorar a ecologia das cidades. Nos casos em que os pombos da floresta são em tão grande número que causem problemas nas cidades, a presença das pegas torna-se benéfica na medida em que, sendo predadores dos seus ovos, controlam os seus índices populacionais; os loteamentos podem possuir os habitats de eleição das pegas.

Os loteamentos são também muito usados pelos apicultores, um facto de grande significado em termos de polinização hortícola, dada a presença das abelhas.

3.7.1 - Loteamentos abandonados

O interesse pelos loteamentos tem-se vindo a reduzir, pelo que muitas propriedades são abandonadas, criando um mosaico de interessantes estádios sucessivos. Em loteamentos abandonados há cerca de dois ou três anos é possível constatar-se o estabelecimento de plantas como a *Stachys* sp. (urtiga) (fig.44), *Holcus lanatus* (erva-serôdia) (fig.10), *Agrostis stolonifera* e a *Heracleum sphondylium* (canabraz) (fig.44). Por esta altura inicia-se também a fixação de plantas típicas de bosques e florestas, como, por exemplo, o plátano-bastardo, a giesta, o tojo, a urze e o salgueiro.

Ao fim de quatro a seis anos, tornam-se dominantes as ervas altas, como é o caso da *Holcus lanatus* (fig.10) e da *Poa trivialis*. Enquanto isso, desaparecem as plantas pertencentes aos géneros *Rumex* (fig.44) e *Agrostis*. No fim deste período, são também proeminentes muitas plantas de jardim como a *Aster novi-belgii*, o *Leucanthemum maximum* (malmequer) (fig.44), a *Solidago canadensis*, *Galega officinalis* (galega), *Mentha spicata* (hortelã-verde), *Foeniculum vulgare* (funcho), *Lupinus* sp. (tremoceiro), *Tenacetum vulgare* (tenaceto), *Saponaria officinalis* (saboeira) (fig.44), *Dactylis glomerata* (panasco) e a *Arrhenatherum tuberosum* (erva-nozelha).

Ao fim de dez anos, estas áreas são como que um campo aberto arbustivo, com espinheiros, silvados, framboesas silvestres, relíquias persistentes de jardim e fetos nos locais mais húmidos e sombrios. Nas áreas molhadas, são comuns os juncos, os grandes tufos de erva *Deschampsia cespitosa* e o salgueiro herbáceo *Epilobium hirsutum* (erva-de-Santo-António).

A progressão deste ecossistema para uma área de densa cobertura, depende do crescimento das árvores jovens já presentes e da existência de sebes. Os bosques jovens são variados na sua composição, mas o plátano-bastardo, o espinheiro-bravo, o freixo, o sabugueiro, o carvalho e o salgueiro estão, normalmente, presentes.

3.7.2 - Loteamentos cultivados e vida silvestre

Os solos dos loteamentos são submetidos com frequência a grandes tensões por utilização excessiva de fertilizantes e pesticidas artificiais, dando lugar a uma elevada



Fig. 44 - Plantas dos loteamentos abandonados.

- 1 - *Saponaria officinalis* (vivaz de 75 cm de altura e flores rosa claro ou brancas muito perfumadas);
- 2 - *Rumex acetosella* (azedinha) (vivaz avermelhada de 25 cm, muito purgante para o Homem e animais);
- 3 - *Rumex acetosa* (azedra) (vivaz que pode medir até 1m de altura; apresenta uma inflorescência compacta);
- 4 - *Heracleum sphondylium* (vivaz de 1,5m com odor desagradável; flores brancas ou verde-amareladas);
- 5 - *Anthriscus sylvestris* (umbelífera semelhante à anterior; polinização feita por moscas e coleópteros);
- 6 - *Stachys sylvatica* (urtiga-hedionda) (vivaz de até 1m; possui pêlos suaves e caule glanduloso por cima);
- 7 - *Stachys officinalis* (vivaz de 60cm de caule pouco folioso; flores de corolas purpúreas no Verão);
- 8 - *Chrysanthemum leucanthemum* (margarida) (vivaz de 80 cm de folhas inferiores simples, espatuladas, dentadas e as superiores lineares; floração no Verão; polinização assegurada por inúmeros insectos).

concentração de metais pesados e componentes orgânicos tóxicos, assim como fosfatos e nitratos supérfluos.

Certas formas de vida silvestre são também intoleradas nos loteamentos cultivados. É o caso dos pombos da floresta, com uma especial predilecção por plantas do género *Brassica*, dos coelhos selvagens, doninhas, lesmas, caracóis, de muitos insectos (como a varejeira ou a borboleta branca da couve), plantas perenes e de muitas árvores de copas largas, criadoras de sombra sobre os terrenos. Mas, apesar de tudo o que se faz para desencorajar a presença deste tipo de organismos, eles estão sempre presentes: ervas daninhas perfeitamente adaptadas a este habitat, acumulam *stocks* de sementes; espécies móveis como as aves não deixam de se deslocar até aqui; cobras, coelhos, javalis, raposas e outros mamíferos, continuarão a multiplicar-se sob as barracas, as pedras e solo; invertebrados formam numerosas comunidades nos montes de composto e chegam aos loteamentos pelas mais diversas vias. Não há como evitá-los!

3.7.3 - Lotes regados com águas residuais

De odor forte, ricos em matéria orgânica, húmidos e possuidores de uma alta concentração de substâncias nutritivas e poluentes, são por vezes o suporte das toalhas freáticas. Neles abundam ervas rasteiras, urtigas e espécies hidrófilas próprias das zonas hipertrofizadas.

Como em qualquer local onde abunda a matéria em decomposição, é vulgar encontrar inúmeras populações de protozoários, moluscos e mosquitos que, por sua vez, atraem aves e morcegos para estes locais. Os desperdícios domésticos e os organismos edáficos que os atacam, atraem igualmente as aves.

3.8 - Parques urbanos

Muitos parques urbanos contêm ainda testemunhos da filosofia de *design* que lhe deu origem, num esforço de apresentar a natureza a um nível mais estético. A vida selvagem surge neste cenário com a introdução de aviários, aquários e, por vezes, de pequenos jardins zoológicos. A ideia de natureza nos parques era vista como algo bem arrumado no espaço e totalmente sob controlo. Actualmente, o parque é aceite por todos como uma componente essencial de todas as cidades, podendo ter diversas funções. Estão inseridos neste grupo de habitats, por exemplo, os parques escolares, os campus

universitários, os parques rurais pedagógicos e as hortas pedagógicas, o próximo objecto de estudo deste trabalho.

Flora. O solo dos parques urbanos é muito explorado, erodido, comprimido, pisado e frequentemente eutrofizado, pelo que só apresenta a vegetação capaz de resistir a estas agressões, especialmente plantas nitrófilas. A maioria da vida selvagem é, conseqüentemente, acidental e consegue estar presente porque está pré-adaptada aos tipos de habitat criados pelo Homem, para sua própria conveniência e deleite. Nos parques é possível manipular a natureza em favor de determinadas plantas e animais que consideramos mais atractivos. Constituem, também, bons centros de propagação de sementes de plantas herbáceas e arbustivas, sobretudo ornamentais não autóctones.

Dentro de um parque, o habitat mais vulgar é constituído por uma grande área de relva cortada, com árvores dispersas. Os canteiros bem organizados e formais de rosas, plantas anuais, herbáceas e áreas rochosas atractivas, ocupam normalmente uma área mais pequena, já que têm uma manutenção mais cara. Os arbustos também se encontram vulgarmente bem representados, apesar dos custos que têm durante os primeiros anos.

O valor destes habitats para a vida silvestre depende de factores como as suas dimensões, a diversidade de espécies que comporta, a estrutura do parque, a existência de microhabitats e de resguardos. São prejudiciais para a vida selvagem das cidades, as aplicações de herbicidas, as limpezas muito frequentes, o asseio e elegância das margens e a hipertrofização dos corpos de água. Menos nefastas, são o grande número de exóticas, a frequência dos cortes das plantas, as perturbações geradas por plantas e animais e a desordem. Curiosamente há plantas que saem beneficiadas com o maior número de pulverizações, mas não são as desejadas: *Convolvulus arvensis* (verdeselha) (fig.43), *Galium cruciata*, uma vivaz vulgar de folhas amareladas, *Poa pratensis*, uma vivaz dos terrenos frescos e prados de todo o país, *Festuca rubra*, uma vivaz de terrenos secos com espiguilhas erectas, *Heracleum sphondylium* (canabraz) (fig.44), *Anthriscus sylvestris* (cicutária) (fig.44), ambas umbelíferas de flores brancas, e muitas outras.

Fauna. Muitos são os animais que vivem nos parques, povoando os mais diversos habitats, desde os lagos animados por cisnes negros, pelicanos, patos, mandarins, diversos peixes, moluscos e artrópodes, aos relvados, troncos e ramos das árvores, onde aves, mamíferos e os mais diversos invertebrados vivem em harmonia perfeita.

Os mamíferos mais comuns são os esquilos, ouriços-cacheiros, coelhos, ratos, ratos-toupeiros, ratinhos, morcegos e doninhas, nem sempre possuindo grandes populações. Mais raramente podem ser encontrados veados, raposas, texugos e lebres, dado que são animais de grandes espaços, poucas vezes presentes no interior das cidades.

Os requisitos que as aves procuram num parque, são sobretudo locais onde se possam esconder, alimentar, nidificar e empoleirar. Para tal, necessitam de uma cobertura vegetal não muito densa para que possam voar e, ao mesmo tempo encontrar protecção e alimento. São pouco comuns as aves especializadas num determinado tipo de alimento: pardais e estorninhos, por exemplo, são capazes de usar uma grande variedade de locais para se alimentarem; melros, pintarroxos, tordos e tentilhões, preferem os arbustos e árvores menos densas; pombos, gaios, pegas, corvos e tordos-míssel, preferem nidificar nos lugares altos oferecidos pelas árvores; pica-paus, corujas, mochos e chapins vivem no interior das árvores. Bons locais de poleiro oferecem protecção contra os predadores e o mau-tempo, sobretudo para as aves pequenas, sendo por isso muito buscadas as densas superfícies verdes arbustivas e as ilhas dos lagos.

É importante ter em conta que nem todas as pessoas apreciam a presença de numerosas aves num parque, principalmente devido ao seu guano que, quando em excesso, se torna responsável pela destruição das superfícies verdes.

Quanto aos invertebrados, eles mostram muitas semelhanças com os dos jardins suburbanos, embora um pequeno grupo seja mais representativo dos parques que dos jardins. É o caso dos gafanhotos *Chorthippus* sp., habitantes das ervas mais altas, e das abelhas solitárias *Andrena* sp. e *Halictus* sp., apreciadoras de tocas de coelhos em áreas de ervas baixas com solo arenoso. Uma característica particular destas abelhas é que elas retornam sempre à porção do solo onde nasceram. Muitas são mortas pelas máquinas de cortar relva. Em redor das tocas dos coelhos, à espera que as abelhas saiam para poderem entrar e depositar os seus ovos nos alvéolos, avistam-se as vespas *Nomadidae*.

Muito populares são as borboletas, fiéis habitantes dos parques e jardins. Nos locais onde se pratica horticultura ornamental, é possível encontrar *Aubrieta* sp., apreciadoras de alfazema, margaridas e plantas do género *Sedum* (fig.51), raras no Algarve.

A presença de milípedes, carunchos, pseudo-escorpiões e outros invertebrados menos adaptados à perturbação, também podem ser encontrados nos parques. Muitos até nem têm especial afinidade ao parque, mas encontram-se lá dadas as suas características

nutritivas relacionadas com as flores que o Homem planta. É por esta razão que por vezes se podem encontrar espécies raras de milípedes como o *Cylindroiulus vulnerarius*, nativo de Itália, e o *Microchordeuma gallicum*. São espécies que, por existirem em culturas favorecidas, não se encontram presentes na envolvente urbana.

3.8.1 - Relvados

Ocupam com frequência 75% a 95% da área dos parques, tendo uma manutenção fácil. Não é um habitat uniforme de dimensões sempre reduzidas e aparadas; há ervas de alta, média e reduzidas dimensões. As ervas de maiores dimensões recebem um "banho" de fertilizante uma ou duas vezes por ano, de forma a manterem o seu vigor e obterem uma cor bonita. Nos parques, elas encontram-se sobretudo a ornamentar o centro, as entradas ou a ladear os caminhos principais. A sobreutilização de fertilizante favorece as ervas anuais e a vivaz ou perene, *Sagina procumbens*; se o nível de fertilizantes baixar, dá-se uma invasão de briófitas de várias espécies como as *Calliergon aespdatum*, *Eurhynchium praelongum* e *Rhytidiadelphus squarrosus*. É também frequente o aparecimento, no Outono, depois de terminadas as podas e os cortes, de bonitos fungos coloridos: *Clavariaceae* sp., *Hygrophoraceae* sp. e espécies micorrizais debaixo das árvores.

As ervas de dimensões médias, como o *Lolium perenne* (azevém) (fig.10) e as poáceas dos géneros *Poa* (fig.10) e *Festuca* (fig.10), são ervas cortadas com frequência durante a estação de crescimento. têm uma grande tolerância ecológica excepto se os solos são compactos ou mal drenados. Nestes casos tendem a perder território para outras ervas de médias dimensões como a *Carex hirta* e o musgo *Calliergon cuspidatum*.

As ervas de dimensões mais reduzidas, por serem cortadas com muita frequência, não estão sempre presentes nos parques. Andam, na maior parte das vezes associadas a áreas de plantação de árvores ou a declives escarpados e são muito variadas: *Anthoxanthum odoratum* (feno-de-cheiro) (fig.45), *Luzula campestris* (uma juncácea de pequenas flores de tépalas anegradas ou castanho-ferrugíneas) (fig.45), *Lotus corniculatus* (cornichão, de corolas esverdeadas quando secas) (fig.25), *Hieracium pilosella* (pilosela-das-boticas, uma planta com estolhos de hastes floríferas sem folhas), *Hypochoeris radicata*, (uma asterácea presente por todo o país), *Prunella vulgaris* (erva-férrea, de corola lilás ou violeta), *Nardus stricta* (cervum, de espiguihas lineares violáceas, típica das regiões elevadas do norte e centro) (fig.45), *Sieglingia decumbens* (vulgar nos terrenos incultos de todo o país), *Potentilla erecta* (tormentila), *Polygala serpyllifolia* (uma planta de caules decaídos, finos e longos com cachos de flores azuis, róseas ou brancas), *Galium verum* (erva-coalheira)

(fig.45), *Viola lutea* (violeta de corola tipicamente amarela), *Viola riviniana* (violeta-brava) (fig.40), *Veronica officinalis* (erva-dos-leprosos, verónica-macho ou verónica-das-boticas, com flores azul pálidas em cachos espiciformes) (fig.45), *Carex caryophyllea* (uma ciperácea vulgar nos terrenos incultos do Minho e Trás-os-Montes) (fig.38), e muitas outras. Muitas delas são consideradas impensáveis como habitantes de relvados.



Fig.45 - Plantas dos relvados: 1 - *Veronica officinalis*; 2 - *Galium verum*; 3 - *Luzula campestris*; 4 - *Anthoxanthum odoratum*; 5 - *Nardus stricta*.

3.8.2 - Lagos

São talvez os elementos de maior popularidade nos parques urbanos. São especialmente favoráveis à presença de aves selvagens, os que têm uma ilha e os bordos relvados ou arbustivos num perímetro considerável, de forma a que nem o Homem nem os gatos ou cães lhe tenham acesso. Nestas condições muitas espécies nidificarão.

Dada a abundância de alimento, é natural que se dê um rápido crescimento das espécies que povoam o lago e, conseqüentemente, um crescimento da agressividade e da competição por parte dos organismos que nele vivem. O primeiro sinal de desequilíbrio deste ecossistema é dado pelo aparecimento de maus cheiros, o proliferar intenso de algas (*Oscillatoria* sp., *Cladophora* sp., *Spirogira* sp., *Ulotrix* sp. e *Anabaena aequalis*),

responsáveis pela cor esverdeada da água, e o aparecimento de animais mortos, nomeadamente peixes. Por diversas vezes esta ocorrência, deve-se ao crescimento descontrolado das populações residentes de patos e gaivotas.

Para evitar o desequilíbrio dos lagos, têm-se usado vários métodos, que vão desde o uso de algicidas, ou a remoção das algas à mão, à introdução de plantas e invertebrados aquáticos, de forma a controlar a população de peixes, oxigenação das águas, etc., mas a sua morte e o *boom* periódico de algas continua a caracterizar muitos destes lagos.

O desencorajamento das condições anaeróbias parece ser a melhor solução. Uma das maneiras possíveis para o conseguir é através da introdução de peixes como as percas, carpas, tencas, ruivos e os gobios. A sua presença permite a pesca a cana e a manutenção de um ecossistema mais equilibrado, já que eles ajudam a controlar o número das larvas aquáticas mais vorazes, providenciando alimento para as aves piscatórias.

3.8.3 - Instalações desportivas e piscinas públicas ao ar livre

Instalações desportivas e piscinas são parques destinados a um grupo particular de pessoas, estando abertos apenas durante um determinado período do ano, aliviando só nessa altura, as outras superfícies verdes.

As instalações desportivas constroem-se utilizando, de forma cada vez mais frequente, os relvados ou prados artificiais, desprezando, como consequência, as superfícies verdes que assim ficam limitadas ao bordos exteriores das instalações. Muitas partes das suas infraestruturas, tais como as sebes dos clubes, os parques automóveis e os caminhos (geralmente de grandes dimensões) supõem a pavimentação das suas envolventes o que enfraquece grandemente o seu potencial de variabilidade de espécies.

A qualidade dos biótopos das superfícies relvadas sujeitas a grandes tensões e expostas ao contínuo pisoteio, é realmente pobre. Significa que as suas zonas centrais não têm grande valor do ponto de vista da conservação da natureza. Na realidade, construir estas estruturas acaba por ter o mesmo impacto que a construção de um bloco de apartamentos.

A abertura das instalações desportivas e das piscinas ao ar livre durante todo o ano, poderia servir de ajuda, já que diminuiria a pressão das pessoas nas outras zonas verdes. Os seus limites nem sempre servem como elementos de protecção contra o vento e espectadores indesejados. Seria bom que estas franjas se pudessem desenvolver como

verdadeiras zonas de transição, com as dimensões necessárias e uma estratificação ao nível das ervas, arbustos e árvores, sobretudo nativas; estas franjas nunca deverão ser ocupadas por instalações desportivas.

Para que o biótopo tenha uma maior qualidade, deve também haver um esforço no sentido de desenvolver corredores verdes intactos, que ligue esta zona verde aos outros biótopos da cidade, e zonas de amortização no exterior do recinto desportivo, de acordo com o espaço rural circundante.

3.8.4 - Edifícios públicos e hospitalares

São parques cujas áreas jardinadas têm menor uso sendo, por isso, mais adequadas aos desenhos naturais. As hipóteses de verdejamento das fachadas, telhados e terraços, mesmo parciais, devem ser consideradas.

3.8.5 - Parques escolares

Melhorar a qualidade dos biótopos dos parques escolares dá a possibilidade de desenvolver a fauna e a flora, sempre que possível, locais mas também de educar os alunos no que se refere ao meio ambiente. Devem tomar parte na planificação, formação, manutenção e investigação dos biótopos.

Tanto quanto possível não devem ser constituídas por áreas pavimentadas; jardins escolares ou hortas pedagógicas devem ser vistos como laboratórios ao ar livre, onde podem ser instalados biótopos de zonas húmidas, normalmente mais interessantes para as crianças.

Caso não existam zonas suficientemente amplas no parque escolar para a formação dos biótopos, podem utilizar-se terrenos desocupados contíguos ou áreas seminaturais próximas.

3.9 - Cemitérios

Até ao século XVIII, os corpos eram enterrados nos pátios das igrejas mas, dado o aumento da população urbana, isso deixou de ser possível, tanto por questões de higiene, como pela falta de espaço. Foi nesta altura que se generalizou a prática da construção de cemitérios.

Hoje, todas as cidades têm cemitérios. Acima de tudo são lugares onde se enterram as pessoas e é essa a função que devem cumprir. Contudo, têm também zonas verdes de carácter público e, como tal, muitos contribuem significativamente para o espaço verde da cidade. Em Boston, 35% das zonas verdes públicas são cemitérios e na antiga Berlim ocidental, essa percentagem corresponde a 20%.

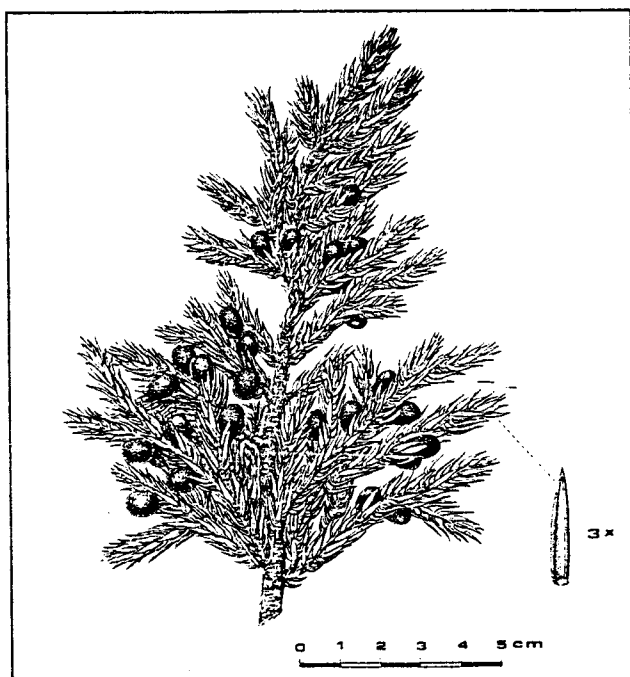


Fig. 46 - *Juniperus communis* (zimbros rasteiros).

Líquenes dos géneros *Polytrichum* e *Cladonia* e briófitas acidófilas sobre os túmulos de pedra, comunidades resistentes aos herbicidas, relvados aparados, cascalho nos espaços situados entre as sepulturas, produzem, no seu conjunto um sistema em equilíbrio.

O rigor na construção dos cemitérios na Europa, é baixo, sendo o resultado de um total desinteresse pela celebração da morte e de um sentimento de recusa interior por questões que nos fazem sentir limitados na nossa soberania perante a criação. Consequentemente, muitos países optaram pelos crematórios, sobretudo durante e após a segunda grande guerra. Estes têm um valor muito limitado para a vida silvestre, embora possam ser adornados por plantas exóticas ornamentais.

O facto dos crematórios poderem vir a traduzir o abandono dos velhos cemitérios, pode contudo dar uma oportunidade ao desenvolvimento da vida selvagem nesses lugares, considerados tão pouco atraentes, do interior da malha urbana.

Flora. Desde logo, a presença das plantas nos cemitérios mostrou melhorar os sentimentos morais e revelou-se do agrado de todos. Sendo áreas de grande concentração de matéria orgânica, mesmo em profundidade, torna-se possível a existência de plantas que vão desde a floresta à pradaria, sendo possível a constituição de um conjunto vegetal rico e estratificado.

Poder-se-ia esperar que, árvores com história religiosa, fossem as mais frequentes nos cemitérios, já que constituem locais de consagração. Seria o caso das árvores associadas ao maná como a *Fraxinus ornus* (tamargueira) -- Núm. 11: 7 --, *Quercus coccifera*, o carvalho de Moreh onde o Senhor apareceu a Abraão e lhe disse que, à sua semente, daria aquela terra -- Gén. 12: 6, 7 --, *Salix babylonica* (salgueiro-chorão) onde os israelitas penduraram as suas harpas quando choraram, junto ao rio da Babilónia, ao lembrarem-se de Sião -- Salmo 137: 1, 2 --, ou ainda *Cercis siliquastrum* (olaia ou árvore-da-Judeia), onde se enforcou Judas Iscariotes -- Mat. 27: 5. No entanto, de uma forma geral são preferidas as coníferas por permitirem a circulação mais livre do ar e reduzirem as áreas de sombra, não sendo muito exigentes em água. Assim, as plantas mais comuns, são a *Cupressus sempervirens* (cipreste), *Taxus baccata* (teixo), *Juniperus communis* (zimbrotasteiro) (fig.46), *J. excelsa* e a *Thuja orientalis*.

Hoje, está a incluir-se também, árvores de folha perene alegremente floridas, pertencentes aos géneros *Malus*, *Prunus* e *Sorbus*, tornando os cemitérios menos melancólicos e austeros e mais agradáveis, perfumados e coloridos. As folhas perenes permitirão, entre outras coisas, sentir a presença de vida em todas as estações do ano, especialmente durante os dias em que, por tradição, se visitam os cemitérios, como no 1º de Novembro. Outros autores concordam, porém, que para se desenvolver nos cemitérios um biótopo de alta qualidade, as coníferas não nativas e as plantas de folha perene, deveriam ser substituídas por árvores de folhagem caduca.

Nalguns cemitérios, esta prática levou à existência de uma tão interessante diversidade vegetal que, árvores e arbustos, foram rotulados como se de um jardim botânico se tratasse.

3.9.1 - Cemitérios abandonados

Cemitérios esquecidos transformam-se rapidamente em bosque. As ervas altas, que separam por vezes as sepulturas, como a *Arrhenatherum elatius* (falsa-aveia), *Dactylis glomerata* (panasco) (fig.10) e as poáceas *Alopecurus pratensis* (fig.7) e *Festuca*

arundinacea, desenvolvem-se com liberdade e vigor e as heras depressa cobrem as pedras tumulares.

Os, até aí, controlados espinheiros e silvados formam barreiras que, por vezes, coalescem cobrindo extensas áreas, apenas penetradas por caminhos ocasionais que conduzem a alguns túmulos ainda visitados. Ao fim de dez anos, as árvores e as flores estão por todo o lado, entre os quais o freixo, o plátano-bastardo, o castanheiro e o salgueiro. As sombras eliminam muitas ervas mas revigora os fetos e a *Hedera helix* (hera-comum). Muitas plantas do original cemitério persistem.

3.9.2 - Cemitérios para outros fins

Os cemitérios não têm que ser todos iguais. São locais com características muito especiais, cheios de significado e carregados de sentimento e emoção. Porque são habitats com grandes potencialidades, têm vindo a ser explorados das mais diversas formas:

-- em Highgate West, Londres, o cemitério tem, unicamente, espécies nativas;

-- em South Yorkshire, o cemitério, com 2 ha, pretende ser também um local de conservação da natureza. É um campo de narcisos durante a Primavera, de salsa em Junho e há anos em que não são mondadas as urtigas, silvas e heras, o que lhe confere uma atmosfera de naturalidade. Muitas são as plantas que acabam por sucumbir em favor de outras mais bem adaptadas, mas em 1983 decidiu-se que não seriam retiradas, excepto em casos especiais;

-- em Nunhead, Londres, a gestão do cemitério é não intervencionista, sendo possível encontrar aqui uma densa sucessão secundária florestal de plátanos-bastardos, olmos, freixos, carvalhos, e áceres ao longo dos seus 10 ha de superfície. Existem também arbustos dispersos dos géneros *Aucuba*, *Buxus*, *Euonymus* e *Ligustrum*, mas existem muito poucas ervas. As margens dos caminhos são barreiras praticamente impenetráveis. Toda esta flora suporta uma fauna rica de raposas, morcegos e mochos que ali nidificam;

-- em Moorgate, Roterdão e South Yorshire, os cemitérios têm em vista a horticultura ornamental. Neles foram plantadas árvores e arbustos de diversas formas, cores e comportamentos, com alto valor hortícola sem, no entanto, terem sido alterados os seus traços originais. A vida silvestre é, nestes casos, só acidentalmente beneficiada. Alguns destes cemitérios estão hoje a ser transformados em jardins botânicos.

3.10 - Jardins

O termo "jardim" tem um significado hebraico que quer dizer "local de lazer", daí a grande ênfase das plantas ornamentais. Hoje, o jardim urbano típico é caracterizado por ser um espaço de perturbação com muitas oportunidades para a introdução da vida exógena entre uma população silvestre de ervas daninhas.

Um dos factores de riqueza de um ecossistema-jardim é a sua variedade justificada pela abundância de água e matéria orgânica, tornando possível a existência de um microclima favorável. Um mosaico de microhabitats é dado pelas cercas, muros, velhas árvores de fruto e outras lenhosas semelhantes às que povoam os parques florestais, maciços arbustivos, plantas ornamentais, camadas de flores, relvados, acumulações de composto, lagos, habitações, jogos de luz e de sombra, etc. Os velhos jardins abandonados são excelentes refúgios para as espécies em perigo.

Os ecótonos presentes, a selecção das espécies vegetais em cada microsistema, a produção de enormes quantidades de nectar e polen e os resultados das podas, fazem dos jardins um habitat particularmente rico para os insectos, aves de pequeno porte, animais omnívoros e decompositores.

Os jardins que se encontram nos limites da cidade são os espaços mais favoráveis ao desenvolvimento da vida animal e vegetal já que são zonas de transição entre a cidade e o campo e onde a tensão ambiental, imposta pelas cidades, é escassa. Este efeito de bordadura beneficia, sobretudo, as aves.

Flora. A estrutura vegetal dos jardins é muito variada, sobretudo nos jardins domésticos, dado o facto de não serem tão frequentemente lavrados, albergando assim muitas ervas daninhas, sobretudo rizomatosas. O seu número é, no entanto, inferior ao dos loteamentos, uma vez que as aves granívoras, que se alimentam das suas sementes são mais comuns nos jardins.

Quase todos os jardins são relvados. A sua composição é controlada por uma série de factores nos quais se inclui a idade, a utilização de herbicidas, a altura e frequência dos cortes, a fertilidade do solo e a mistura de sementes usadas.

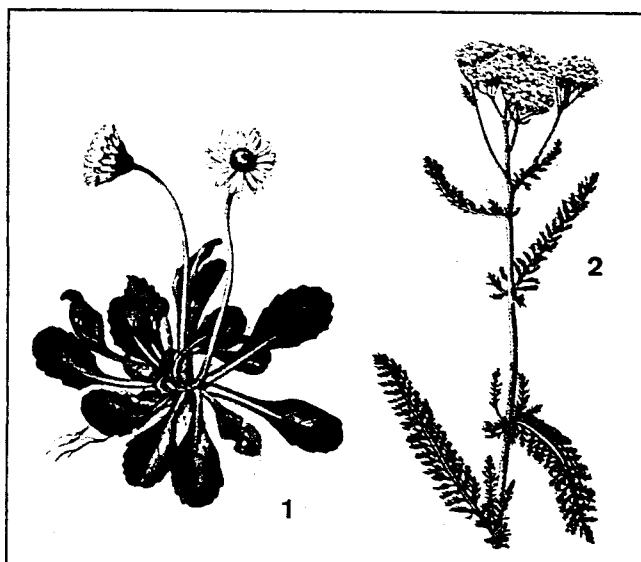
Os cortes provocam reacções diferentes consoante o tipo de plantas. Por exemplo a *Agrostis capillaris* e a *Festuca rubra*, são estimuladas a produzir um grande número de

pequenos rebentos, enquanto que a *Lolium perenne* (fig.10) responde com um rápido crescimento quase vertical das folhas danificadas.

Um grande número de espécies sobrevive, também, apesar da aplicação de herbicidas selectivos contra eles. É o que acontece com a *Senecio Jacobaea* (tasneira ou tasninha), *Achillea millefolium* (mil-em-rama ou milefólio) (fig.47), *Hypochoeris radicata*, *Lotus corniculatus* (cornichão) (fig.25), *Luzula campestris* (fig.45), *Bellis perennis* (margarida) (fig.47), *Ranunculus repens* (erva-belida), *Taraxacum officinali* (dente-de-leão) (fig.12) e *Trifolium repens* (trevo) (fig.9).

Fig. 47 - Plantas silvestres encontradas em jardins das cidades:

- 1 - *Bellis perennis* (margarida);
- 2 - *Achillea millefolium* (mil-em-rama ou mil-folhas).



Menos estudados são os macrofungos que aparecem igualmente nos relvados, sobretudo nas zonas húmidas e sombreadas, mas sabe-se que incluem o *Cardyiceps militaris* (associados às larvas enterradas de lepidópteros) e os cogumelos *Marasmius calopus* e *Mycena integrilla* (presentes sobre determinadas folhas em decomposição).

Fauna. A presença de cobertura, grandes oportunidades de alimento, água, locais de nidificação, esconderijos e poleiros são o palco mais apetecido das aves, muitas insectívoras: *Fringilla coelebs* (tentilhão comum) (fig.48), *Sturnus* sp. (estorninho) *Carduelis* sp. (pintassilgo) (fig.48), *Passer* sp. (pardal) (fig.19), *Parus* sp. (chapim) (fig.48), trogloditídeos (fig.18), entre outros. Os insectos, a presença mais marcada neste habitat, compensam o facto de serem presa apreciada das aves (em qualquer período do seu desenvolvimento) com o manjar de nectar, polen, frutos, folhas, composto e hospedeiros para parasitar que têm à sua disposição, assim como de locais soalheiros e abrigados.

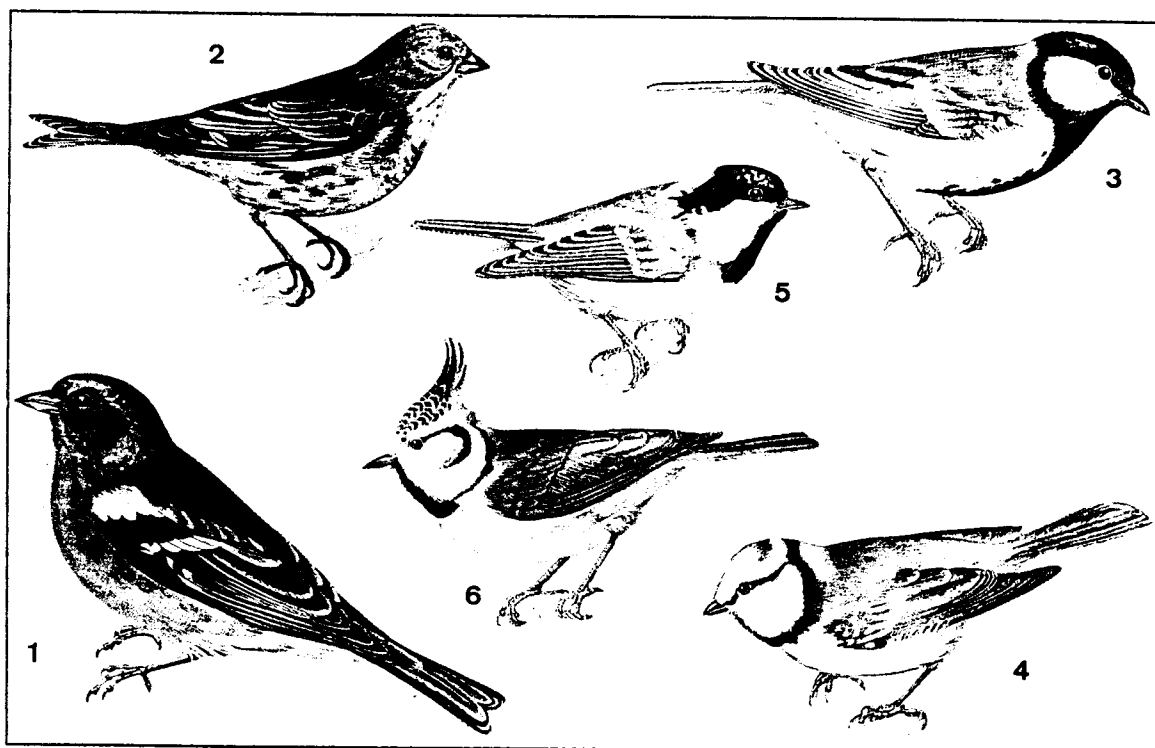


Fig. 48 - Aves dos jardins:

- 1 - *Fringilla coelebs* (tentilhão comum) (migrante de Inverno, come sementes, bagas e insectos);
- 2 - *Carduelis cannabina* (pintassilgo) (vive na Europa, Ásia e África do Norte; come sementes);
- 3 - *Parus major* (chapim-real ou carvoeiro) (faz ninhos em fendas (de árvores, muros) e chaminés);
- 4 - *P. caeruleus* (chapim-azul) (são os chapins menos sociáveis; é sobretudo um insectívoro);
- 5 - *P. ater* (chapim-carvoeiro) (mede apenas 11 cm; nidifica e alimenta-se como os outros chapins);
- 6 - *P. cristatus* (chapim-de-poupa) (sedentário; alimenta-se de insectos em todos os estádios do seu desenvolvimento; no Inverno associa-se aos outros chapins).

Os insectos dominantes são os dípteros dos géneros *Eristalis* e *Syrphus*, mas muitos outros estão presentes. Em certos períodos do ano, os himenopteros (abelhões e zangões) são, no entanto, os insectos mais característicos dos jardins. Por terem diferentes sazonalidades, comportamentos alimentares e locais de reprodução, coexistem satisfatoriamente. O género *Bombus*, por exemplo, consegue estar representado durante, praticamente, o ano inteiro: o *B. pratorum* é o primeiro a emergir da hibernação, em Maio; o *B. lapidarius* surge nos fins de Maio; em Outubro ainda se encontram activos os *B. agrorum* e *B. terrestris*. As suas preferências alimentares são controladas anatómicamente: as espécies *B. lucorum* e *B. terrestris* têm línguas inferiores a 10 mm, mas as espécies *B. ruderatus* e *B. hortorum* têm línguas com mais de 20 mm, pelo que só se podem alimentar das flores que possuam longos tubos ou esporões da corola.

Depois dos dípteros e himenopteros, os lepidopteros são o grupo mais notável relacionado com a presença das flores. É o caso das borboletas e mariposas. Muitas passam

na mesma área todo o seu ciclo vital: quando larvas alimentando-se de folhas, caules e, ocasionalmente, raízes e, quando adultas, das flores. Compreende-se, assim, que as que têm larvas polífagas, como algumas mariposas, sejam os lepidópteros mais bem representados nos jardins.

Outros artrópodes, porque vivem no solo, são mais dependentes das condições do habitat, do que os insectos alados. Neste grupo incluem-se os escaravelhos, centípedes (*Lithobius* sp.), milípedes, aranhas e crustáceos terrestres (*Oniscus asellus*, *Philoscia muscorum* e *Porcellio scaber* (fig.41)).

As áreas residenciais com grandes jardins são (também) o habitat de muitos mamíferos, como o ouriço-cacheiro *Erinaceus europaeus*, que se alimenta de abelhas, lagartas, larvas e insectos adultos, sendo, assim, indirectamente favorecidos pelos lixos domésticos. Também as raposas *Vulpes vulpes* podem ser observadas nos grandes jardins, embora sofram com frequência de falta de alimento e de perseguição por parte do Homem. A sua maior causa de morte nestes locais é o atropelamento.

O morcego *Pipistrellus pipistrellus* é também um habitante vulgar dos jardins, principalmente se nele houver ruínas ou casas isoladas. Têm-se encontrado, durante o mês de Maio, quando as fêmeas dão à luz, colónias de morcegos estabelecidas em garagens, caves, sotãos, tellheiros, beirais e outros locais menos concorridos das casas. A lesma *Limax flavus*, também aprecia viver nestes locais, onde se alimenta de matéria em decomposição e de bolores, sobrevivendo às demolições e operações de limpeza.

Esquilos, o ratos domésticos, o ratos-toupeiros e os roedores em geral também são frequentes nas áreas jardinadas; havendo lagos, estão criadas as condições para a presença de rãs, sapos, tritões e palmípedes.

3.10.1 - Jardins hortícolas

Os jardins hortícolas (hortas), sobretudo se estrumados, albergam, entre as espécies desejadas, muitas ervas daninhas anuais, lideradas pelos géneros *Chenopodium* (fig.49) e *Atriplex* (fig.49) e pela espécie *Polygonum convolvulus* (fig.34). Logo que a adubagem pára, estas espécies tendem a desaparecer, persistindo, por mais cerca de vinte cinco anos as rizomatosas perenes das espécies *Aegopodium podagraria* (erva de S. Gerardo) (fig.43), *Elymus repens* e *Campanula repunculoides* (rapôncio falso) e outras anuais de maior amplitude edáfica como a *Bromus sterilis* (fig.7), *Geranium robertianum* (erva-roberta) e a



Fig. 49 - Ervas daninhas dos jardins hortícolas:

- 1 - *Chenopodium bonus-henricus* (as vizinhas *C. hybridum* e *C. vulvaria* (sardinheira) são tóxicas);
- 2 - *Atriplex natis* (anual de folhas triangulares verdes escuras cobertas por uma película farinhenta);
- 3 - *Geum urbanum* (sanamunda) (rosácea vivaz de 60cm de corola amarela; floresce em Maio-Setembro);
- 4 - *Vicia sepium* (vivaz de flores violetas em grupos de 3 a 6; as raízes podem atingir 1 m de profundidade);
- 5 - *Falcaria vulgaris* (umbelífera de folhas coriáceas também comum nos ramais e zonas secas em geral);
- 6 - *Angelica sylvestris* (umbelífera das zonas húmidas com folhas parcialmente aderentes; odorífera);
- 7 - *Lamium purpureum* (anual de flores avermelhadas que nascem em Abril; também vive nos muros);
- 8 - *Origanum vulgare* (oregão) (vivaz dos terrenos secos, melífera, de flores geralmente rosa; perfumada).

Myosotis arvensis. A sua substituição é vulgarmente feita pela *Poa annua* (fig.10), *Senecio squalidus*, *Ranunculus arvensis* (ranúnculo arvense), *Epilobium ciliatum*, *Arctium minus* (bardana) e pela *Dipsacus fullonum* (cardo-cardador ou cardo-penteador).

A ausência de competição com as espécies seleccionadas como resultado do término das operações de cultivo, liberta as plantas selvagens da sua principal restrição. Assim, ervas daninhas com exigências diferentes, podem ser vistas no mesmo espaço: *Vicia sepium* (sensível ao pastoreio) (fig.49), *Geum urbanum* (cariofilada ou sanamunda) (fig.49) e *Aegopodium podagraria* (ambas características dos bosques e florestas) (fig.43), *Epilobium ciliatum* e *Equisetum arvense* (ambas ruderais) (fig.42), *Lamium purpureum* (lamio-púrpura, nitrófila) (fig.49), *Origanum vulgare* (oregão) (fig.49), *Bellis perennis* (margarida, planta de luz) (fig.47) e *Ranunculus ficaria* (celidónia-menor ou ficária, planta de sombra). A sua coexistência por longos períodos de tempo, é facultada pela característica comum que têm de serem resistentes ao arrancamento, à destruição e à erradicação.

3.10.2 - Bairros residenciais com jardins privados

A Inglaterra e o país de Gales são os lugares da Europa com a maior percentagem (78%) de casas com jardins privados; a Bélgica tem 70%, a Holanda 56% a Alemanha ocidental 49% e a França 32% (Evenson, 1979). A Península Ibérica tem pouca tradição nesta área, talvez porque as condições económicas sejam piores, e aptidões climáticas pouco vantajosas, por isso a sua percentagem é muito baixa.

Os primeiros jardins domésticos eram povoados por espécies nativas vistosas e de grande utilidade, mas com o tempo as exóticas tomaram o seu lugar. Quando nativas e exóticas hibridaram, a variedade vegetal tornou-se muito vasta, tendo-se criado inúmeros híbridos e cultivares, que ainda hoje se perpetuam pela prática da jardinagem e da horticultura, actividades que reintroduzem constantemente as espécies seleccionadas, normalmente pouco competitivas, exigindo para tal, avultados gastos de energia.

Quando entram em jogo variáveis culturais ou sociais, a composição dos jardins em plantas superiores é frequentemente alterada. A presença de um carvalho antigo é um factor de valorização de uma casa ou jardim. Pelo contrário, as coníferas estão mais associadas às classes trabalhadoras, para quem as preocupações paisagísticas não lhes merecem muito tempo.

Schmid (1975), reconheceu em Chicago, dois tipos básicos de jardim privado: um designado por "paisagem aberta", caracterizado por ter pequenas árvores ornamentais que nunca sombreiam demasiado as ruas ou as casas; não têm como função aumentar a privacidade, uma vez que esta é obtida pelas grandes áreas de terra que rodeiam a habitação. A outra é designada por "paisagem fechada" e apresenta uma vegetação composta por grandes árvores e arbustos, dispostos em faixas ou maciços, frequentemente sobre uma cobertura herbácea. Este jardim está normalmente associado aos níveis sociais mais elevados encontrando-se apenas nos subúrbios ricos das cidades.

3.10.3 - Muros dos Jardins

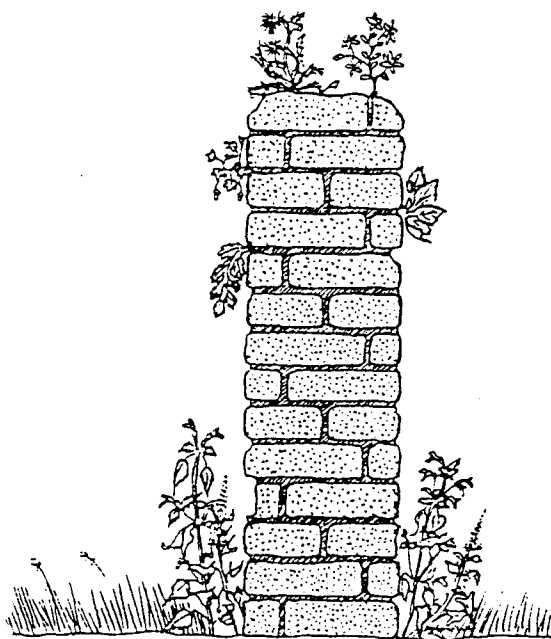


Fig. 50 - Muros: um local idóneo para as plantas ameaçadas e raras (Brandes, 1984).

Para que alberguem diversidade de vida, os muros necessitam ser húmidos. A sua colonização é favorecida pela idade, presença de argamassa de cal, exposição à chuva, pelo facto de não estarem virados a sul e pela sua verticalidade. Nestes casos é frequente encontrarmos plantas como a *Malva* sp. (fig.51), *Lamium purpureum* (fig.39), *Mercurialis annua* (mercurial) (fig.51), *Euphorbia* sp. (fig.51), *Veronica hederifolia* (verónica-com-folhas-de-hera), *Poa annua* (fig.10), *Sonchus oleraceus* (serralha-branca ou leitaruga), *Epilobium montanum* (raro em Portugal), *Senecio vulgaris* (tasneirinha ou cardo-morto) e, por vezes a *Sedum acre* (vermiculária ou pimenta-dos-muros) (fig.51).

3.11 - Bosque e áreas arborizadas

Dentro do espaço urbanizado, os bosques e as áreas arborizadas são zonas próximas das habitações e com alto grau de utilização pública. São frequentemente aproveitadas como zonas de passeio, desporto, áreas de interesse histórico e paisagístico,

parques aventura, trilhos para ciclistas, etc. recebendo apoio das autoridades locais. Sintra é o exemplo de uma cidade portuguesa com este tipo de habitat.

Atingem o seu valor ecológico máximo quando fazem parte de um corredor verde que se liga a outras áreas arborizadas dos centros e arredores da cidade. A sua diversidade está muito dependente deste factor, assim como da idade que tem. As florestas antigas e húmidas e os pântanos albergam espécies várias, onde são característicos os grandes mamíferos, as aves predadoras e a flora associada à presença das coníferas. Quando os solos são melhorados, pode haver uma grande expansão de espécies introduzidas.



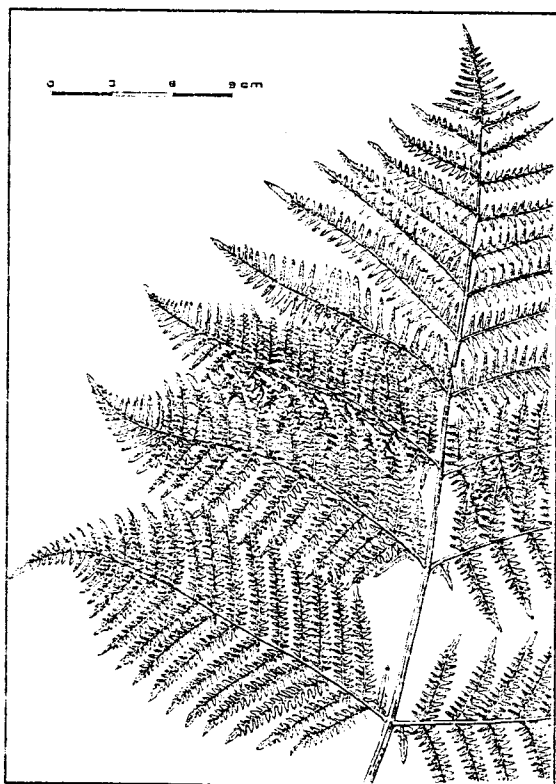
Fig. 51 - Plantas dos muros dos jardins:

1 - *Sedum acre* (vermiculária ou pimenta-dos-muros); 2 - *Mercurialis annua* (comum nos lugares sombrios); 3 - *Euphorbia cyparissias* (rara em Portugal); 4 - *Malva neglecta* (mede cerca de 50 cm); 5 - *Malva sylvestris* (de corola rosa e veios mais escuros que a anterior, pode medir 1 m de altura).

A introdução de espécies não nativas altera a originalidade e o equilíbrio destes ecossistemas, mas é, em muitos casos, uma ocorrência inevitável à medida que novas populações se instalam, a cidade cresce e os costumes se alteram. Muitas destas espécies, por serem altamente competitivas, acabam por se instalar por longos períodos de tempo, dominar sobre as outras e reduzir a diversidade e, conseqüentemente, a saúde ecológica desta áreas.

Os bosques e zonas florestadas contribuem para a amenização climática mas, sobretudo as coníferas, constituem um grande perigo como fixadoras de poluentes, como o dióxido de enxofre. É frequente encontrarmos, ao redor destas zonas, massas de água e solos acidificados.

Flora. Para além dos pinheiros e outras coníferas, são frequentes os plátanos-bastardos, faias, tílias, castanheiros e carvalhos, num conjunto que também compreende algumas exóticas com fins ornamentais (pervinca, giesta, hipérico e cultivares de hera). Neste ecossistema, as herbáceas são maioritariamente constituídas por espécies tolerantes à sombra (lírios-do-vale, lírios-fétidos, olhares-azuis-de-Maria, heléboros, campainhas, narcisos, pulmonárias e violetas-de-cheiro). Musgos e fetos também são muito comuns (figs.23, 52, 53, 54).



Fauna. A fina cobertura e a ausência de perturbação, encoraja uma vasta variedade de aves e providencia-lhes bons resultados na nidificação. As espécies mais comuns são o pombo selvagem, pegas e os corvos, dado que podem explorar as partes mais altas do estrato vegetal sem requerer cobertura. Se as árvores têm buracos, os estorninhos (que parecem estar a preferir as habitações do Homem), podem instalar-se.

Fig. 52 - *Pteridium aquilinum* (feto ordinário) É uma espécie cosmopolita caracterizada pelos seus soros marginais; adapta-se a todos os tipos de solos e possui um elevado valor económico (é utilizado no fabrico de cerveja, sabão e vidro).

Havendo, em determinadas áreas da zona florestada, a presença de maciços arbustivos e de cobertura vegetal, atrairão uma série de espécies cantoras como os melros, pintarroxos, tentilhões, tordos, carriças e chapins. Estes últimos são muito frequentes onde se colocarem os ninhos ou caixas de nidificação, normalmente nas zonas de recreação, parques de merendas ou outras zonas específicas do bosque.

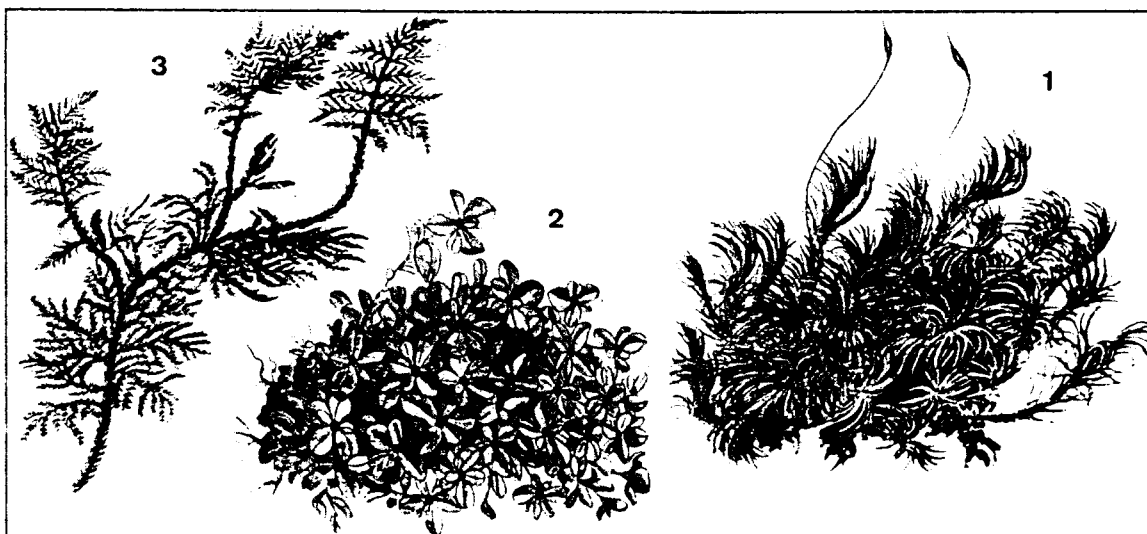


Fig. 53 - Musgos que se podem encontrar nos bosques urbanos:

- 1 - *Dicranium scoparium* (frequente nos bosques de coníferas, formam extensos tapetes verdes-claros);
- 2 - *Mnium punctatum* (caulóide com 5 cm castanho-avermelhado escuro; frutífero e muito comum);
- 3 - *Hylocomium splendens* (pode ter 20 cm de altura; os caulóides estão dispostos em camadas).

Existe um nítido contraste nos mamíferos presentes no interior das áreas metropolitanas. Em Berlim ocidental foram detectadas 40 espécies de mamíferos, dos quais 50% eram murídeos e quirópteros. Os corredores com vegetação semi-natural constituem um suporte óptimo para a expansão de ratos do campo (Yalden, 1980). Cerca de 10 daquelas 40 espécies eram constituídas por grandes mamíferos como o cervo e o javali, confinados apenas aos grandes bosques urbanos e apenas 6 a 8 se encontraram nas zonas densamente edificadas (Sukopp *et al*, 1980).

3.11.1 - A envolvente urbana

Como já foi referido no ponto 3.3 do Capítulo I, a envolvente urbana tem um importante papel na saúde e protecção dos ecossistemas característicos, tanto do interior da cidade como do espaço rural. Os campos que circundam a cidade são áreas semi-naturais com a importante função de actuarem como zonas de transição entre estes dois espaços, por isso, a cidade e a sua envolvente devem ser consideradas como parte de um todo,

complementando-se uma à outra. Dada a maior saúde ecológica das envolventes, a ligação entre as duas deve, no entanto, ser promovida fazendo com que as características ecológicas desta influenciem profundamente a cidade. Isso consegue-se ligando a cidade à sua envolvente por longos corredores verdes.

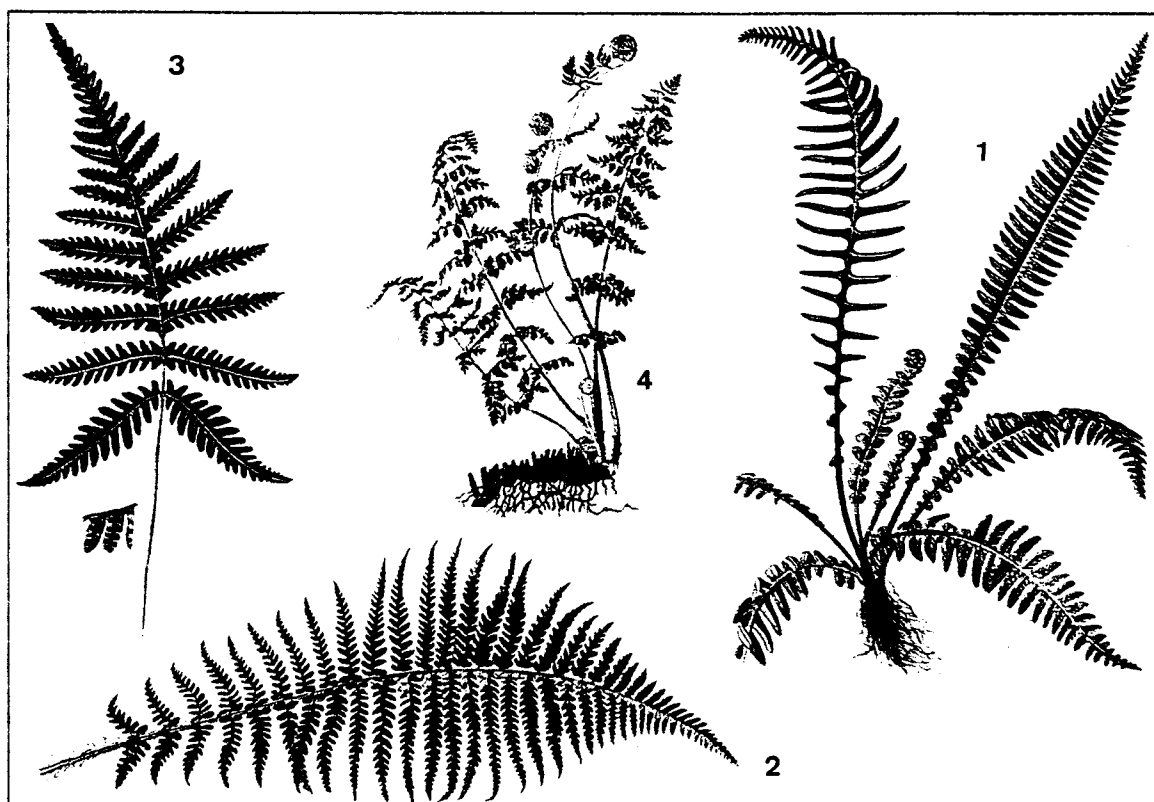


Fig. 54 - Fetos encontrados em bosques urbanos:

- 1 - *Blechnum spicans* (fenta) (abunda nos bosques sombrios de abetos; folhas exteriores estéreis);
- 2 - *Dryopteris filix-mas* (feto-macho) (na base do peciolo de cada folha apresenta escamas vermelhas);
- 3 - *Phegopteris polypodioides* (com soros castanhos arredondados que amadurecem em Junho-Julho);
- 4 - *Cystopteris fragilis* (pequeno, cosmopolita de peciolo muito frágil, apresenta formas variadas).

Através destes corredores, as áreas verdes da envolvente urbana receberão a fauna e a flora disseminada do interior da cidade e do espaço rural próximo, tendo o importante papel de refúgio e protecção destas espécies, assim como o papel de barreira contra a disseminação de espécies altamente competitivas mas de baixo valor ecológico. A envolvente urbana deve estar ordenada de tal modo que possa comportar uma ruralidade gradual à medida que nos deslocamos em direcção ao campo. É uma forma de contribuir não só para uma maior proximidade do cidadão às suas raízes rurais e, consequentemente, à vida silvestre, como também de reduzir o caos que frequentemente impera nestes locais.

Quando as envolventes urbanas conservam a sua topografia original e se encontram ligadas ao espaço rural, podem albergar uma enorme diversidade de espécies. Segundo Mulsow (1980), estas zonas são excelentes para as aves dada a existência de amplas zonas de bordadura com árvores e arbustos.

Apesar da sua importância, a envolvente urbana tem sido considerada como palco de construções excessivas e desordenadas, afectando locais ecologicamente sensíveis, como casas de férias ao longo de rios e lagos, orla de florestas, dunas e encostas, estradas paralelas às linhas de fogo, indústrias poluentes, etc..

Nos anos 60 e 70, as envolventes urbanas estavam populadas de torres e indústrias, muitas delas poluidoras do ambiente. Hoje, elas são olhadas como um excelente potencial de valorização económica esquecendo completamente o potencial de valorização paisagística de que, de facto, são detentoras. Em muitas destas áreas têm sido desenvolvidos, por toda a Europa, zonas florestadas e bosques urbanos que conservam em parte a sua vegetação original, mas cujo interesse está voltado para a actividade económica como *stock* de madeira necessária à cidade. Apesar de tudo, estes ecossistemas têm-se revelado de vital importância para a sobrevivência daquelas espécies animais e vegetais que não se conseguem adaptar capazmente às condições urbanas.

4 - HORTAS URBANAS

Se hoje, nas nossas cidades, apenas poucos hectares de solo são dedicados à agricultura, pelo contrário, até ao século XIX, a maior parte da superfície das cidades dedicava-se a este propósito (Stanhill, 1977). O espaço rural, nomeadamente o hortícola, foi, até esta altura, um componente sempre integrado no espaço urbano.

Tendo sido considerado como fazendo parte do passado e, por isso, sem lugar na sociedade do futuro, o mundo rural e a agricultura foram votados ao abandono. O solo apropriado para a agricultura passou a ser ocupado pelas construções ou destruído pela erosão, a água adulterou-se com os esgotos urbanos e industriais, o ar poluiu-se, os lixos e desperdícios acumularam-se e a paisagem desfigurou-se, num esquecimento total de que a natureza variada e diversificada é indispensável à existência da Humanidade e de que a agricultura terá sempre um papel fundamental na vida dos povos, competido a ela a produção da maior parte dos alimentos e das matérias primas que são transformadas pela indústria.

Por isso, actualmente, a principal causa para o aparecimento de hortas no interior da cidade, está ligado às épocas de maior expansão urbana e à migração de rurais para a cidade, precisamente os que mais sentem a necessidade de contacto íntimo com a natureza, os que melhor a conhecem e os que reconhecem na agricultura um enorme potencial de subsistência. As Hortas Urbanas têm surgido espontâneamente a partir de bairros clandestinos, de construções abarracadas e de bairros sociais. Ocupam inicialmente terrenos públicos, quintas e outras explorações agrícolas abandonadas, terrenos expectantes ou onde as construções previstas no respectivo Plano de Urbanização não se realizaram na totalidade, podendo ocupar também os taludes das vias rodoviárias de acesso à cidade, mesmo as encostas de maior declive.

Especialmente nos terrenos da periferia suburbana da cidade, as Hortas Urbanas são feitas como um meio de subsistência, mas também podem adquirir um carácter mais comercial, se estiverem ligadas a empresas especializadas na produção de legumes e hortaliças frescas para vender na própria cidade a preços mais baixos. Segundo a teoria de Von Thunen, relativamente à cidade, as culturas distribuem-se em anéis concêntricos em que as culturas mais intensivas e mais exigentes em mão-de-obra, ocupam as áreas mais próximas do centro da cidade, sucessivamente hortícolas, flores, leite, frutas, carne e, por fim, cereais.

As Hortas Urbanas são uma forma de criar postos de trabalho, melhorar os padrões de nutrição e saúde dos mais pobres, ajudar no orçamento familiar, onde a maior percentagem do vencimento é normalmente gasto em alimentação, e contribuir também para o verdejamento da cidade. Através delas têm desaparecido muitas barracas, habitações clandestinas e lixeiras, e tem sido promovida a reciclagem de desperdícios domésticos, já que o estrume de lixo pode servir como fertilizante para as hortas.

A inserção de hortas na cidade, pode também, como já anteriormente foi referido, favorecer o ecossistema urbano, ao estabelecer corredores ecológicos que permitem a migração de espécies, ou a criação de biótopos de bordadura ou barreira que impedem a entrada de outras prejudiciais à saúde dos biótopos. São, por outras palavras, um meio de ligação dos "Sistemas Contínuo" e "Semi-contínuo" da estrutura verde urbana ou a forma de enriquecer o "Sistema Descontínuo" da mesma estrutura. Contribuem igualmente para a conservação e melhoria do solo agrícola actual e para a recuperação de solos degradados, perpetuando uma actividade assente no nosso património cultural e que se arrisca a ser perdida. As Hortas Urbanas podem funcionar também como zonas de lazer e esparecimento em contacto com a Natureza, e, eventualmente, para o desenvolvimento

turístico da região onde está implantada, tendo em conta a importância histórica da horta na malha urbana e a qualidade ambiental e paisagística que gera.

Têm sido definidas como parcelas de terrenos para uso individual, familiar ou colectivo, situado dentro dos perímetros urbanos destinados ao cultivo de plantas (legumes e flores) por habitantes urbanos cuja residência se situa nas proximidades daquelas parcelas e cuja actividade principal não é a agricultura, podendo incluir as hortas sociais (para satisfação de necessidades alimentares individuais ou familiares), hortas de recreio (para uso individual ou familiar das pessoas próximas), hortas de recreio colectivas (cuja finalidade é o recreio e a educação ambiental para grupos de moradores da mesma freguesia) e as hortas pedagógicas (cuja finalidade essencial é servir de instrumento de educação ambiental e de ensino das Ciências da Natureza). As Hortas Urbanas, são, assim, espaços abertos, relacionados com a função produtiva, aos quais está associada uma componente recreativa ou formativa; fazem parte de um grupo mais vasto de espaços a que se dá o nome de sistema de parques mistos (de produção e recreio).

Alguns exemplos concretos

Nas grandes cidades do 1º ao 3º Mundo, têm aumentado os problemas sociais e económicos que afligem os seus habitantes de menores recursos. Se, no primeiro caso, atingem apenas uma minoria da população urbana que não cessa, no entanto, de crescer, devido à emigração dos campos e países subdesenvolvidos e ao desemprego, no segundo caso, atingem a grande maioria da população refugiada na cidade em busca de alimentos, trabalho e de outro estilo de vida.

Não sendo considerada apenas como uma mera actividade económica que tem por fim reproduzir alimentos, fibras ou madeiras, ou como um meio de melhorar a qualidade do ambiente e embelezar a paisagem, a horticultura urbana também permite ao Homem relacionar-se mais intimamente com o meio e, ao construir a paisagem, criar e expressar a sua Cultura.

Por estas e todas as outras razões apontadas, têm-se desenvolvido por todo o mundo Hortas Urbanas nestes últimos anos. Eis alguns exemplos que nos podem servir como ponto de referência:

ALEMANHA. As Hortas Urbanas nasceram na Alemanha em 1864, com o nome de "Hortas dos Pobres" e tinham como função produzir alimentos para as pessoas

económicamente desfavorecidas, assim como dar espaço às crianças para brincar e aos jovens para praticar exercício físico. Existiram como tal até à 2ª Guerra Mundial.

Hoje, com muito melhores condições socio-económicas, as Hortas Urbanas são arrendadas, nem sempre a preços baixos, e utilizadas como locais de recreio ou como áreas onde o Homem se possa encontrar em harmonia com a Natureza, onde possa trabalhar fazendo a terra render e, ao mesmo tempo, passar bons momentos longe do *stress* típico das cidades. Estas hortas têm normalmente preocupações ecológicas, recorrendo ao mínimo de energia nos métodos de cultura; são baseadas nas técnicas de cultura manual e de agricultura biológica.

É o que acontece em Regensburg. Aqui, a horta é dividida em grupos de jardins de 3 a 6 parcelas cada uma. Os direitos de utilização e de entretenimento são comuns, mas quando se candidatam, os "hortelãos" são confrontados com vários tipos de hortas, umas de cultura intensiva e outras mais extensiva. A escolha da parcela de terreno mais apropriada é feita com o auxílio de sessões de esclarecimento. Nelas é favorecido o desenvolvimento de uma grande diversidade de tipos de vegetação, susceptíveis de confrontar o candidato com as ervas daninhas e com a flora silvestre, a fim de desenvolver nele (também) o interesse pelos organismos que se julgam inúteis numa horta.

ESPAÑA. As Hortas Urbanas são, originalmente, o resultado de um desejo de maior contacto com a Natureza por parte da população urbana menos favorecida, e de uma vontade de sobrevivência das formas de vida rural, mesmo no interior da cidade, onde as condições ambientais não são favoráveis. Os hortelãos têm em média 45 a 48 anos. Uns têm outra actividade para além da horticultura, mas a maior parte são reformados por invalidez, por velhice ou desempregados.

São abundantes as hortas clandestinas nos subúrbios das grandes cidades, como Madrid, sendo vistas como o refúgio do pobre ou o falso *chalet* de quem não tem posses para comprar uma moradia. Alguns necessitam das hortas para se alimentarem, para se entreterem e, inclusivamente, para fazer algum dinheiro, vendendo os excedentes na própria horta ou nas povoações vizinhas. São cerca de 1300 as hortas madrilenas, ocupando uma área de cerca de 100 hectares, quase todas situadas em terrenos sem proprietário aparente ou pertencentes ao Estado. O maior problema com que se debate actualmente é o de que, com bastante frequência a horta clandestina conduz à cabana, esta à residência secundária e esta à permanente, criando-se posteriormente grandes conflitos sociais.

Para evitar que mais hortelãos enveredem pela ocupação clandestina dos solos agrícolas urbanos, os madrilenos estão a pretender usar as hortas situadas nos solos do Estado, para criar o contacto tão desejado do cidadão com a Natureza e contrabalançar a proibição do uso do espaço agrário urbano, usufruindo de todos os benefícios gerados pela criação das hortas: regeneramento das terras, desaparecimento das lixeiras clandestinas e dos escombros, reflorestamento da cidade, melhoramento paisagístico, redistribuição social da riqueza, etc. Por questões de qualidade ambiental, estão proibidas as aplicações agroquímicas, exigindo-se, portanto, cultivos biológicos.

Têm acesso preferencial às hortas, aqueles que já as ocupavam clandestinamente e aqueles que, querendo a terra e vivendo perto dela, têm capacidade para a fazer render, produzindo alimentos. A sua forma de ocupação é feita por sorteio através de arrendamento segundo o Código Civil ou por cessão precária gratuita por concessão revogável a curto prazo. A construção de cabanas não poderá, em situação alguma ser convertida em residência permanente.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. A criação de Hortas Urbanas resultou de um projecto que visava resolver problemas concretos de carácter social próprios das cidades americanas. Existem sob a forma de hortas comunitárias em solos urbanos com a finalidade de promover, sobretudo, a tolerância mútua, sentimentos de auto-confiança e dignidade humana. cooperação social independentemente da origem étnica, cor e geração do hortelão, envolvendo todos eles nas tomadas de decisão, no projecto de implantação e na gestão da horta a longo prazo.

FRANÇA. As Hortas Urbanas da periferia das grandes cidades tiveram o seu início nos finais do século XIX estando baseadas nos fundamentos teóricos e políticos da Democracia-Cristã. Pretendia-se com elas defender a família e a pequena propriedade dos malefícios da sociedade industrial a fim de se desenvolver a paz social (Saraiva, 1984). Isso justifica o facto do seu apogeu se ter verificado durante os períodos de guerra.

Assim, na primeira metade do nosso século, já existiam cerca de 140 000 hortas (os chamados "jardins operários"), que ocupavam nos seus tempos livres, meio milhão de cidadãos, que faziam produzir 4 000 ha de terrenos às portas das cidades industrializadas. A sua instalação era feita paralelamente à construção de habitações sociais e o arrendamento era feito à Municipalidade ou à "Sociedade de Jardins Operários". Foi um movimento que depressa se alastrou para a Bélgica.

Hoje, os proprietários desses terrenos exigem a sua eliminação para proceder à urbanização, pelo que as Hortas Urbanas tendem a desaparecer, pelo menos nas cidades onde as pressões urbanísticas são mais fortes.

HOLANDA. Dado o seu carácter industrial, as Hortas Urbanas holandesas têm uma qualidade e complexidade agrícola superior à do resto da Europa. São usadas como locais de fim-de-semana ou de férias, aliando a arte de cultivar à ocupação de tempos livres. Ao contrário do que se passa na maioria dos casos, não estão entregues aos reformados, sendo a idade média dos hortelãos de 30 a 40 anos.

INGLATERRA. A horticultura urbana sofreu um desenvolvimento considerável no período de 1850 como resposta à necessidade de subsistência num ambiente altamente concorrencial, por parte de uma população sujeita às leis do mercado e vivendo em condições muito precárias. Hoje existem cerca de 600 mil Hortas Urbanas contempladas nos planos urbanísticos e com uma legislação própria, havendo muitos ingleses em lista de espera para poderem usufruir de uma durante algum tempo.

SUIÇA. As Hortas Urbanas inserem-se no conceito de espaços livres necessários nas zonas residenciais. Diferem das hortas familiares apenas no facto de não serem equipadas por sebes nem caminhos. Estão instaladas sobre o próprio terreno do loteamento de forma a poderem ser directamente avistadas a partir da residência. Possuem estruturas modestas, não tendo por isso, gastos de instalação muito elevados.

PORTUGAL. As Hortas Urbanas aparecem em Portugal como um meio de exteriorizar um sentimento verdadeiramente agrícola, misturado com uma vontade de regressar às actividades agrícolas anteriormente exercidas. O nosso apego à terra, geneticamente herdado dos vários povos que nos colonizaram, ou dos quais sofremos influências, distinguem-nos do cidadão do resto da Europa.

Muitos dos que habitam as nossas cidades, possuem raízes rurais muito profundas, que advêm do facto da cidade ter sido ocupada sucessivamente por povos cuja agricultura esteve na base do seu desenvolvimento e também devido às sucessivas migrações rurais para o seu interior. Em 1946, a horticultura lisboeta assegurava 15% do abastecimento total da cidade, ou seja, produções de cerca de 8 mil toneladas (Carmina Cavaco, 1985). Até 1970, a horticultura expandiu-se por mais 600 hectares, acompanhando o crescimento populacional de 9,5% que se fez sentir. Foi, no entanto, entre 1974 e 1977 que a expansão horticola mais se fez sentir, primeiro com a chegada das gentes das ex-colónias e depois

com o aumento da inflação, do desemprego e do afrouxamento das autoridades. Por esta altura a Horta Urbana já não estava associada às zonas degradadas da cidade mas também às novas zonas em urbanização. Em Setembro de 1983, a Câmara Municipal de Lisboa recebia a renda anual de 3 000 hortas consideradas como explorações agrícolas, um número certamente muito abaixo dos valores reais, se tivermos em conta que muitas hortas são trabalhadas clandestinamente.

A população mais dedicada às hortas são os reformados de origens rurais, mesmo radicados na cidade há já muito tempo. Em Lisboa, chegam a deslocar-sea grandes distâncias para cultivarem pequenas hortas donde retiram legumes e flores, cuja venda compensa a sua magra reforma ou o subsídio de desemprego. Os terrenos primeiramente ocupados foram os baldios mais abundantes em água e os que se situavam junto à residência. Estes eram regados com água canalizada trazida de casa por meio de mangueiras (Saraiva, 1987).

Se já nesta altura, no resto da Europa, as Hortas Urbanas serviam fundamentalmente para o recreio do trabalhador, sem sérios problemas económicos, pelo menos em Portugal e Espanha, elas têm constituído, desde a sua origem, uma forma de sustento nas alturas de maior crise financeira.

Hoje, no interior da cidade, o tipo de propriedade agrícola remanescente tem a forma de pequenas quintas, quase todas privadas, testemunhos residuais das antigas quintas de produção e recreio que se desenvolveram a partir dos séculos XVII e XVIII. Hoje constituem enclaves rurais no meio urbano, sendo a sua principal defesa, a estrutura fechada que as caracteriza. Algumas destas quintas pertencem hoje a entidades públicas, como as Câmaras Municipais, estando a ser utilizadas como viveiros ou equipamentos.

As hortas das zonas periféricas das cidades são mais recentes, estando associadas às novas expansões urbanas. Situam-se maioritariamente nas zonas mais degradadas, bairros da lata e bairros sociais ou resultam de um aprisionamento de antigas hortas na malha urbana. Legal ou ilegalmente, situam-se preferencialmente em solos agrícolas ou em solos desclassificados por terem uma utilização essencialmente urbana ou social.

O nível etário dos hortelãos dos subúrbios é menor do que o dos centros urbanos e a sua motivação é predominantemente económica. A horticultura é exercida como uma fonte de rendimento, uma actividade de auto-subsistência e de consumo directo do produto da terra, auxiliando financeiramente o agregado familiar. Em muitos casos comercializam

inclusivé os seus produtos. No entanto, dadas as dificuldades em arranjar solo agrícola, o cunho rural destas gentes dificilmente se manifesta para além das pequenas hortas, que persistirão nos subúrbios até que se verifiquem fortes pressões urbanísticas com as quais não estão capazes de competir, ... e enquanto os hortelãos não estiverem velhos demais.

Vantagens ecológicas e sociais conseguidas com a criação de Hortas Urbanas:

- reverdeamento da cidade, usufruindo de todas as benesses que os espaços verdes oferecem ao ecótopo urbano: higienização do ar, protecção dos ventos, presença da Natureza, etc., não representando qualquer encargo para os municípios locais;

- ligação dos biótopos urbanos no sentido de formar um "Contínuo Natural", ou enriquecimento da estrutura verde urbana para uma melhor saúde ecológica da cidade;

- melhoria do solo agrícola, evitando que o pisoteio excessivo, a que poderia estar sujeito, impermeabilize o solo;

- produção de alimentos para auto-consumo valorizando os produtos naturais e o gosto pela agricultura biológica com utilização de "composto" fabricado localmente;

- obtenção de benefícios económicos e nutricionais, desenvolvendo o interesse dos consumidores pela forma como são produzidos os alimentos, buscando a qualidade;

- sensibilização e educação do cidadão quanto aos problemas que advêm da produção em massa de produtos agrícolas, para a saúde pública e para o meio ambiente;

- redistribuição social da riqueza através do acesso ao solo agrícola;

- desenvolvimento da auto-confiança e a dignidade humana através de um terapêutico e produtivo contacto com o solo, de forma a beneficiar não só o indivíduo que trabalha na horta, como toda a comunidade envolvente;

- criação dum passatempo inteligente e rentabilizante para os cidadãos de origem rural ou com gosto pela ruralidade, reconhecendo neste espaço a beleza das suas formas mais livres e os ciclos biológicos de que depende;

- entendimento do Homem com a Natureza através do trabalho na horta;

- compensação do *stress* profissional através do esforço físico desempenhado na criação e no trabalho na horta;
- desenvolvimento da componente estética, expressa na prática de jardinagem e horticultura, no arranjo e decoração das cabanas e na utilização dos materiais de desperdício;
- desaparecimento progressivo dos escombros e lixeiras clandestinas;
- crescimento do orgulho comunitário e do sentimento de apego e identificação com a cidade;
- promoção do contacto social com os vizinhos e moradores, tendente a um maior conhecimento e relacionamento comunitário, à aprendizagem mútua, troca de experiências, plantas e produtos e à resolução conjunta de eventuais conflitos;
- promoção da defesa conjunta contra elementos estranhos criadores de actos de vandalismo, através das relações sociais estabelecidas entre os hortelãos;
- existência de um convívio social rico em formas de criatividade e expressão cultural, ligadas a actividades de lazer com base na horticultura e auto-construção;
- criação de sentimentos de tolerância, cooperação inter-racial, étnica e de gerações, essenciais ao sadio desenvolvimento de qualquer comunidade.

Para terminar, convém referir que, o estabelecimento das Hortas Urbanas deve ser feito de acordo com as normas de estrutura fundiária e de localização já definidas. De acordo com estas normas elas devem ser estabelecidas em áreas côncavas e nos talvegues dos vales, sendo a sua localização nas encostas dependente da possibilidade de armação destas em socalcos. As hortas de recreio, pedagógicas e de recreio colectivas situadas em terrenos municipais, cedidos e preparados para o efeito, de acordo com o Plano Director Municipal, não poderão ser utilizadas para fins comerciais, nem nelas podem ser feitas quaisquer construções (ou vedações) cujo projecto não foi aprovado pelos serviços municipais responsáveis, cabendo aos "hortelãos" resolver conjuntamente os problemas comuns de abastecimento de água, instalação de redes de rega e drenagem, fabrico de "composto" e fornecimento de fertilizantes, sementes e plantas.

Quando as hortas estão situadas nos terrenos municipais, cabe aos serviços do Município propôr à Câmara que, entre outras coisas, forneça assistência técnica sempre que fôr solicitada pelos interessados, forneça publicações técnicas de horticultores, sementes e plantas, sempre que possível de forma gratuita, e que faça a primeira mobilização de preparação do solo. Quando os terrenos não são municipais mas a horta tem interesse para a comunidade, como é o caso das hortas pedagógicas, a Câmara, quando solicitada, presta uma colaboração semelhante.

CAPÍTULO III

HORTA PEDAGÓGICA: OUTRA FORMA DE APRENDER

Foi a partir dos estudos de Fitter (1946), Tierreau (1959) e Teagle (1978), entre outros, que se começou a reconhecer a existência de uma surpreendente diversidade de biótopos e a presença de uma vida silvestre própria do meio urbano (relatório do Departamento de Planeamento Biofísico e Paisagístico da Universidade de Évora, 1992), algo que se podia desenvolver no âmbito da horticultura e jardinagem urbanas. As razões apresentadas para justificar a propagação e a conservação desta flora e fauna, em particular nos terrenos urbanos, são de carácter económico, estético, ecológico, ético, científico e pedagógico. É esta última que está na origem da formação das Hortas Pedagógicas.

São Hortas Pedagógicas as hortas urbanas que têm como finalidade constituir um instrumento de ensino de ciências da natureza, estando especialmente vocacionadas para facultarem uma primeira observação sobre os sistemas ecológicos naturais, e de educação ambiental, na sua vertente de formação de qualidades pessoais, de cidadania e, eventualmente, de qualidades vocacionais e profissionais. Podem ser instaladas em escolas ou em associações criadas para esse efeito, podendo também ser utilizadas por associações e grupos de moradores. Com o apoio dos serviços camarários, a Horta Pedagógica deverá incluir a construção de um pequeno charco e de uma vedação constituída por diferentes arbustos e herbáceas vivazes da flora climax ou tradicionais da região. Nela é exercida uma agricultura biológica de custos energéticos mínimos. A fertilização dos solos pode incluir a incorporação de material orgânico, proveniente das Estações de Tratamento de Águas Residuais ou das Estações de Tratamento dos Resíduos Sólidos, ou ainda derivados da agricultura intensiva, entre outros.

Embora não seja obrigatória a sua instalação dentro dos limites da escola, esta é uma questão pela qual convém fazer um esforço. Há várias escolas com terrenos suficientemente grandes para a criação de Hortas Pedagógicas (bastam 80 m² de área) e que se encontram em perfeito abandono. Cabe às escolas reconverter estes espaços em paisagem com fins educativos, algo para o qual têm o apoio das autarquias como já antes foi referido. Terrenos abandonados, antigas quintas, etc., sobretudo quando estão próximas da escola, podem ser solicitadas aos proprietários durante um período de alguns anos. Melhorarão as suas condições biofísicas e servirão de forma excelente para a criação e

exploração educativa de uma Horta Pedagógica, tanto para os alunos da(s) escola(s) como para todos os habitantes da cidade, que assim também podem receber educação ambiental e ocupar os seus tempos livres aprendendo a conhecer e a dar vida à terra. Projectos deste tipo constituem, pelo menos para alguns, a oportunidade de contacto com a Natureza que lhes tem sido negada pela massiva "canalização de tempos livres" para os centros comerciais, boites e discotecas.

A exploração da Horta Pedagógica, como instrumento educativo, deve contribuir, acima de tudo, para resolver os problemas mais relevantes do nosso mundo - o da paz mundial e o da qualidade do ambiente - do nosso país e da nossa região, nomeadamente, porque é esse o âmbito deste trabalho, do espaço urbano. E, porque estes problemas não se solucionam de uma vez por todas, deve servir também para criar nos indivíduos o sentimento profundo de que estas questões devem constituir uma preocupação e um desafio constantes.

1 - SOLUCIONAR OS PROBLEMAS URBANOS

A procura de formas de preparar, a partir da escola, pessoas capazes de agir consciente e criticamente sobre o futuro do ambiente urbano e tomar sobre ele decisões mais humanas, mais equilibradas e mais justas, é actualmente uma das grandes preocupações da nossa sociedade. Hoje nem 1% dos habitantes dos países europeus se pronuncia contra as medidas de protecção e salvaguarda do ambiente natural, mas a natureza continua a degradar-se e a cidade continua a evoluir segundo os mesmos parâmetros, prova de que não estamos ainda (seriamente) preocupados.

No sentido de ajudar a solucionar os problemas urbanos, a Horta Pedagógica, cumprirá tanto melhor o seu papel, quanto mais permitir aos estudantes e à população que nela participa:

- **um auxílio para compreender e influenciar as alterações urbanas.** Isso poderá ser possível, de diversas formas, como por exemplo, através do estudo da história evolutiva do papel económico e social da horta na cidade, das razões que determinaram essa evolução e do conhecimento daquilo que se passa noutras regiões do país e do mundo; outra medida mais concreta, é conseguida através do reconhecimento dos efeitos que tem no ambiente em geral e no urbano em particular, a adição de determinados compostos químicos e biológicos no solo, da avaliação crítica das nossas atitudes enquanto "hortelãos"

e na consciencialização de que é por cada um de nós, individualmente, que se podem iniciar as boas influências que se procuram para a nossa cidade;

- **criar uma abertura mental para a participação nos problemas urbanos que ajudam a reduzir os sentimentos de frustração, despersonalização e anonimato.** O trabalho na Horta Pedagógica, promove comportamentos de cooperação, compromisso e amizade que ajudam os indivíduos a integrarem-se na sociedade urbana e na escola, a encontrar nos outros confiança e apoio na resolução de problemas próprios e a reconhecerem igualmente o seu papel como parte integrante deste grupo, que em conjunto, ajudam a terra a produzir vida e ajudam a dar vida à cidade que partilham. Da mesma forma, o reconhecimento das particularidades naturais da cidade, como seja, a vida silvestre que alberga nos seus diferentes domínios ou habitats, e a sua integração na Horta Pedagógica, como está previsto, ajuda o aluno (e o cidadão em geral) a estabelecer um contacto mais íntimo com algo que é específico do local onde vive, auxiliando-o no seu processo de integração e participação activa e interessada na vida da cidade, assim como lhe permite aprender os ritmos próprios da vida que cresce ao seu lado e, por isso, a apreciá-la e a defendê-la;

- **ajudar os indivíduos a desenvolver as habilidades necessárias para trabalhar em prol da solução dos problemas ambientais da cidade, tanto os actuais como os previstos.** Enquanto "hortelãos" somos levados a estar atentos aos impactos que criamos no ambiente, tanto a curto como a médio prazo, e a ser responsáveis pelas opções que tomamos. Quando o trabalho na Horta Pedagógica se baseia no manejo racional dos recursos naturais, leva crianças, jovens e adultos a adquirir uma visão mais objectiva de como funcionam as sociedades humanas em geral e os seus bens em particular, estimula-os a tomar uma parte mais activa na vida da cidade, desperta o desejo de partilhar a responsabilidade e faz, a todos os que nela se envolvem, compreender que a primeira norma do manejo e uso dos recursos é evitar o seu desperdício e que o futuro da Humanidade e a qualidade da vida das gerações futuras depende das opções que elas mesmas tenham tomado no decurso da sua existência. O trabalho na Horta Pedagógica permite, assim, dar ênfase às questões da ética ambiental e do estilo de vida de cada indivíduo, enquanto consumidor de recursos naturais e fomentar a ideia de que o desenvolvimento pressupõe a cooperação, num clima de paz, entendimento mútuo e amizade, sem o qual se expandirá a pobreza, a fome, a miséria e a doença;

- **ajudar os cidadãos a tomar consciência das suas próprias crenças, atitudes, valores e acções relacionadas com os problemas ambientais, a conhecer as**

consequências das suas opções e a gerar ideias alternativas para uma vida mais compatível com o ambiente urbano. Relacionado com o item anterior, este objectivo pode ser conseguido, também, através de experiências paralelas executadas na própria Horta Pedagógica, num laboratório ou num local soalheiro de uma sala, a fim de que se possa conhecer a uma escala menor os efeitos de uma variável que estamos a querer estudar; por exemplo a questão da qualidade das águas, do território exigido por cada planta, do tipo de solo, da biodegradabilidade dos lixos e desperdícios, etc.

O melhor que se pode fazer para que os alunos reconheçam que o que fazem tem interesse, é organizar na escola ou na comunidade um projecto sobre o ambiente, como a Horta Pedagógica, onde os próprios alunos possam trabalhar e adquirir um amplo leque de competências. Estas devem permitir aos alunos transmitir e explicar as observações, análises, interpretações e avaliações efectuadas no decurso do seu trabalho, e exprimir as suas opiniões, resultados de debates, etc., à comunidade escolar, à família e à cidade. Uma vez convencidos de que podem ajudar, os alunos tendem a mudar as atitudes de indiferença, egoísmo, passividade e ignorância perante questões que afectam o nosso quadro de vida urbana e fomentar nas pessoas o desejo de actuar construtivamente. As novas atitudes para com o ambiente, terão o seu reflexo nas decisões que se tomam em casa e, futuramente, nos conselhos de administração de todo o mundo.

Quanto aos valores, está no espírito da nossa sociedade desenvolver a sua pluralidade e heterogeneidade, sendo, portanto, de prever que os conflitos de valores se acentuem. O papel dos professores que orientam os alunos e os cidadãos em geral no trabalho da Horta Pedagógica deverá ser, então, o de clarificar e desenvolver os valores próprios, criar atitudes cívicas e reforçar os valores humanos que constituem a nossa herança comum.

2 - FARO, UMA CIDADE DE HORTAS

O distrito de Faro e a Horticultura constituem um binómio que se tem mantido inalterável ao longo dos séculos. Romanos e Árabes deixaram, nesta zona, marcos históricos importantes no âmbito da horticultura como os "cabaços", "picotas", "cegonhas", "noras", etc., alguns dos quais ainda em uso na actualidade.

Parece, no entanto, que nenhum destes povos, nem mesmo os primitivos Celtas e Fenícios, seriam tipicamente agricultores (Assunção & Costa, 1979), sendo provável que a

tradição hortícola não se lhes possa remeter. Contudo, os Árabes dedicaram-se bastante à agricultura, tendo revelado especial predilecção pelas culturas regadas.

2.1 - Um pouco de história sobre o distrito de Faro

O Algarve é habitado pelo Homem desde tempos remotos e nele têm-se encontrado sobejos vestígios de uma vasta população pré-histórica. Existem cavernas, possivelmente refúgio do homem do Paleolítico contra as adversidades do tempo e dos animais, e fósseis que denotam as suas passagens desde a idade de Neolítico até aos tempos modernos. Factos há que demonstram claramente que, na época pré-histórica, o Algarve foi habitado por um povo de carácter muito industrial.

Até à chegada dos Romanos à Península, o distrito de Faro foi habitado por muitos povos, entre os quais se destacam os Ligures, os Celtas, os Fenícios e os Cartagineses. No período proto-histórico fundaram-se no Algarve (antiga Turdetania), várias cidades: Ossónoba (onde hoje se encontra Estói), Balsa (na freguesia de Luz de Tavira), Locobrica (próximo de Lagos) e outras.

Ossónoba -- actualmente a cerca de 10 Km a norte de Faro -- era uma cidade importantíssima, fértil, plana e cheia de hortas regadas por copiosas águas (Simões, 1935). Estava mais próxima do mar e possuía pequenas ilhas para onde se deslocavam de barco.

Dizia Plínio que os Turdetanos eram os mais instruídos de todos os povos da Lusitânia, com imensos conhecimentos de agricultura -- mais tarde os Árabes vieram a chamar-lhe a pátria dos poetas e dos sábios. O Algarve era um centro de exportação valiosíssimo, exportando trigo, azeite, vinho, tecidos e uma loiça especial feita em cêra, resistente ao calor. A densidade populacional deveria ser muito grande.

Com a entrada dos Romanos na Península, fundaram-se novas povoações e abriram-se estradas, mas só depois da invasão dos Árabes, no ano de 716, é que nasceu a cidade de Faro. Segundo conta a lenda foi edificada com os materiais de Ossónoba, entretanto destruída por um terramoto.

Quando os portugueses conquistaram o Algarve, a densidade populacional Árabe diminuiu consideravelmente, mas deixaram até aos nossos dias um traçado irregular característico nalgumas cidades, como a de Faro. Aquele povo não tinha certamente o objectivo de fundar cidades, mas de aproveitar as já existentes e reocupá-las. As malhas radiocêntricas da parte mais antiga da cidade, pressupõem a existência de um núcleo

central de onde divergem radialmente artérias cortadas por uma ou várias outras, aproximadamente circulares e centradas naquele núcleo. Isto permitia um acesso fácil de qualquer ponto ao centro, certamente para prestigiar um local importante da cidade.

No século XVI, os portos do distrito de Faro desempenharam um importante papel nos Descobrimentos, criando alterações sensíveis na sua importância relativa. Tavira e Lagos eram os lugares mais notáveis nessa altura, mas hoje o comando regional cabe a Faro-Olhão e a Portimão, que veio tomar a importância antigamente detida por Silves.

Estas cidades (Faro, Olhão e Portimão) eram outrora centros piscatórios que no século XIX beneficiaram com a moda dos banhos de mar difundidos nos finais do século, quando as suas praias começaram a ser procuradas na época estival. A associação com a função turística foi decisiva para o seu crescimento ... e descaracterização face à invasão dos hotéis e dos grandes edifícios de apartamentos ou dos aldeamentos que se multiplicam um pouco por todo o lado. A aposta no turismo ocorreu sobretudo nos locais onde a pesca deixou de desempenhar um papel relevante, o que veio a acontecer entre 1940 e 1960.

São, de facto, os problemas pesqueiros que muitas vezes surgem como um marco importante na evolução das cidades algarvias. Em 1773, Pombal, o poderoso ministro de D. José, decidiu proceder à restauração do reino do Algarve através da reconstrução ou renascimento de uma povoação, a vila de Santo António de Arenilha, iniciativa que conduziu à fundação de Vila Real de Santo António. A necessidade de reforçar o povoamento do Sotavento Algarvio, inseria-se numa política económica de fomento da pesca que estava praticamente na mão dos espanhóis; estes não só pescavam em mares algarvios como também constituíam uma colónia de catalães com diversas cabanas em Monte Gordo para serem ocupadas aquando do período da safra da sardinha e do atum (T. B. Salgueiro, 1992).

De uma maneira geral o número de cidadãos algarvios tem aumentado sempre, embora muito lentamente até aos anos 60. Esta razão deve-se não só à crise das conservas de peixe, como também à estagnação agrícola que afectou todo o sul de Portugal. Com o desenvolvimento da agricultura e do turismo depois desses anos, a população do distrito aumentou rapidamente, em particular a população residente nas cidades cujo crescimento absorveu quase metade do incremento demográfico distrital -- para além das maiores cidades do país (Lisboa e Porto), Póvoa do Varzim, Portimão e Faro foram as que registaram o mais forte crescimento entre 1960 e 1981 (T. B. Salgueiro, 1992).

Embora o distrito de Faro não conte com qualquer cidade com mais de 50 mil habitantes, ele possui uma elevada taxa de urbanismo. Este deve-se ao desenvolvimento do turismo, ao incremento paralelo da construção civil e à grande fixação de retornados; um quarto dos seus residentes não são naturais do Algarve.

O concelho de Faro está hoje limitado a Norte pelo concelho de S. Brás de Alportel, a Oeste pelo de Loulé, a Este pelo de Olhão e a Sul pelo Oceano Atlântico. Possui duas zonas estrutural e funcionalmente diferentes: o Barrocal e o Litoral, este também heterogéneo, sendo nele possível distinguir três subzonas: *Ria Formosa*, que integra as áreas húmidas, de sapais, salinas e cordões dunares; *Zona dos Caliços*, a Este do concelho, formada por calcários activos, com elevações suaves que se prolongam até Olhão, constituindo a zona menos rica do ponto de vista agrícola; *Campina*, zona plana que se estende dos cerros até à orla marítima, composta de arenitos. Na Campina o povoamento adensa-se ao longo das vias numa relação estreita com a actividade agrícola e, mais recentemente, com a localização de certas actividades induzidas pela intensificação agrícola e pela proximidade da cidade.

De um modo geral, ao contrário do que se passa por exemplo no Barrocal, a actividade agrícola na Campina apresenta um caracter de complementaridade em relação a outras funções como a pesca e a indústria e, mais recentemente, o turismo, que revelam uma grande sazonalidade.

2.2 - Tradição Hortícola e Hortofrutícola

Até ao fim do século XIX, as hortas mantiveram-se como pequenas explorações, concentradas, sobretudo, em redor dos centros urbanos, satisfazendo as necessidades do seu abastecimento. Com a construção dos caminhos-de-ferro e as necessidades crescentes de outros mercados (com destaque para Lisboa), as hortas começaram a ter um grande incremento, traduzido no aumento das superfícies regadas, na fertilização das areias, no aproveitamento dos recursos aquíferos subterrâneos e no crescimento da área de estufas. Associados às hortas surgem os pomares de citrinos, por se traduzirem num rendimento estável de baixo investimento.

A posição que Faro ocupa hoje em relação aos produtos hortícolas e hortofrutícolas é privilegiada. Embora se situe a grande distância dos principais mercados (Lisboa e Porto), a novidade dos seus produtos permite que se possam vender a preços mais caros, compensado deste modo os custos de transporte. Os artigos com maior expressão são os

citrinos, frutos secos, legumes e primores. De acordo com Zettelmeyer & Henriques (1986), o sector que apresenta para a região o maior valor acrescentado por área é precisamente o da horticultura.

Actualmente a horticultura tradicional é praticada intensa e indiscriminadamente por todo o Algarve, sendo nas campinas de Faro-Olhão que se encontra o seu pólo central. Esta região apresentava em 1979 um total de 360 explorações de horticultura protegida para um total de 561 explorações algarvias existentes; 321 pertenciam ao concelho de Faro e 39 ao de Olhão (Quadro VI). As culturas com maior representatividade eram o tomate, pepino, feijão verde, pimento, melão e também a melância, alface, morango, beringela e "courgette". A área ocupada pelas hortas de Faro-Olhão correspondia a 71,4 % da área ocupada por todas as hortas do Algarve (248,6 hectares); 147,5 hectares situados em Faro.

O Quadro VII permite constatar que as hortas estão presentes por todo o Algarve, desde o Barlavento, de clima mediterrânico-atlântico e com solos barrocais despedregados (nas planuras do Rogil até Odeceixe, nas várzeas de Aljezur, nas alcantiladas encostas da Serra de Monchique e nas várzeas das ribeiras de Odelouca e Arade) ao centro e Sotavento, de clima mediterrânico e com aluviossilos calcários e solos arenosos, respectivamente (nas baixas de Quarteira, onde os ancestrais sistemas de captação e elevação de água remontam a períodos pré-romanos, nas campinas de Faro e Olhão e em Vila Real de Santo António, cujas hortas são precursoras das culturas horticolas forçadas.

Zona	Concelho	Explorações		Área (ha)		Distribuição das explorações conforme as áreas		
		nº	%	total	%	< 1	1 - 5	> 5
Centro	Faro	321	57,3	147,5	59,4	291	30	0
	Olhão	39	6,9	30,0	12,0	32	6	1
	Loulé	13	2,4	6,5	2,6	9	4	0
Barlavento	Silves	71	12,6	27,6	11,1	68	3	0
	Albufeira	11	1,9	13,2	5,3	10	0	1
	Portimão	3	0,5	1,2	0,5	2	1	0
Sotavento	V.R.StoAntónio	78	13,9	16,3	6,5	76	2	0
	Castro Marim	13	2,3	2,8	1,2	13	0	0
	Tavira	12	2,1	3,5	1,4	10	2	0
TOTAIS		561	100	248,6	100	511	48	2

Quadro VII - Horticultura protegida no Algarve (número, área, dimensão das explorações horticolas e sua distribuição por zonas e concelhos). (Assunção & Costa, 1979. Serviços Regionais de Agricultura do Algarve).

Por toda a serra Algarvia, existem também múltiplos hortelhos pequenos. Todo este rosário de hortas que se difundem pelo Algarve são bem a expressão do amor algarvio pela horticultura e pelo trabalho em contacto directo com a terra.

A expansão rápida da área de horticultura protegida tem, em qualquer região onde se verifica, um enorme impacto social. As causas e consequências deste facto podem resumir-se nos seguintes pontos:

- maior necessidade de mão-de-obra por unidade de superfície;
- especialização da mão-de-obra;
- acentuada variância sazonal da necessidade dessa mão-de-obra;
- absorção de toda a mão-de-obra disponível em detrimento de outras actividades agrícolas, nomeadamente as culturas tradicionais de menor rentabilidade e menor poder de competência salarial;
- influência sobre o respectivo nível salarial e económico-regional.

A Campina de Faro-Olhão há 60 anos atrás

Em 1935, António Serras Simões, um jovem engenheiro agrónomo, referia que a Campina de Faro-Olhão, media 1362 hectares e que nela não se encontram terrenos incultos, sendo igualmente raro encontrar uma terra em pousio. Os seus terrenos calcários apresentavam culturas de sequeiro e de regadio. As manchas regadas eram muito numerosas cobrindo uma parte muito importante da área total, dando destaque à horticultura mas também aos laranjais. A área de sequeiro, igualmente de grandes dimensões, encontrava-se dividida em duas partes: uma ocupada exclusivamente pelas culturas de trigo, fava e ervilha e a outra coberta, principalmente, por amendoeiras, figueiras, alfarrobeiras e algumas oliveiras. Em maciços heterogéneos ou de pequenas dimensões, era possível avistar limoeiros, tangerineiras, pessegueiros, alperceiros, pereiras, ameixoeiras, oliveiras e sobreiros. Para um total de 13 625 000 m², 36,3% era ocupado por culturas hortícolas (sobretudo fava e ervilha) e pratenses (sobretudo trigo) e o resto por culturas arvenses e arvoredos vários.

Os anos 30 são marcados pelo progressivo abandono de alguns figueirais e laranjais, que foram deixados à mercê das cochonilhas e de outras doenças. O amendoim também pareceu deixar de revelar interesse.

Já nessa altura se verificavam problemas com a água. Grande parte dos habitantes de Faro tinham uma faixa de terreno que dedicavam, sobretudo, ao regadio. As zonas de sequeiro eram geralmente pertença de grandes proprietários que raramente a exploravam e onde predominava a cultura da amendoeira, figueira e vinha. Raros eram os casos em que a exploração se fazia em parceria ou por meio de foro. O regime habitual era o de propriedade explorada por conta própria ou por arrendamento; ambos os sistemas eram muito dependentes da profundidade a que a água tinha de ser captada o que frequentemente encarecia a produção.

A vida dos rendeiros era difícil, dado que as rendas exigidas eram avultadas e as despesas de regadio muito grandes. Os proprietários que arrendavam as terras eram conhecidos como intolerantes para com o pagamento das respectivas rendas, não admitindo que elas fossem adiadas a nenhum pretexto. Também o trabalho dos jornaleiros era geralmente inconstante, sendo raros os que conseguiam trabalho com carácter permanente. A sua vida também não era, por isso, desafogada.

Pelo facto do regime de arrendamento ser o mais vulgar e de a água ser pouca para as necessidades das culturas, muitos rendeiros serviam-se do mesmo poço, sendo apertados os horários de rega. Por causa disso as regas não eram feitas de acordo com as exigências das culturas, mas conforme o dia e a hora que a ela estivessem destinadas. Eram regadas durante o dia, por vezes também durante a noite, com água de um poço, retirada à custa de uma nora. Esta era accionada por um animal (vaca ou mula) que trabalhava durante 4 horas -- um giro --, descansando 8 horas para entrar depois num novo giro. Em regra não se faziam mais de dois giros diários.

A população de Faro já andava preocupada com o progressivo abaixamento do nível das águas nos poços, sobretudo nas alturas de menor precipitação e de maiores níveis de evaporação. Também por estas razões cada vez mais agricultores queriam assegurar o seu quinhão de água e número de poços foi crescendo assustadoramente. A situação obviamente piorou. Muitas zonas de sequeiro foram convertidas em zonas de regadio e vice-versa. Em certos poços o aprofundamento era tal (mais de 23 m) que as noras começaram a ter que ser accionadas por dois animais, facto nunca antes ocorrido.

Os problemas da água não se prendiam exclusivamente com a sua falta, mas também com as características agrológicas do subsolo. Este apresenta sempre uma camada impermeável cuja profundidade varia de lugar para lugar -- 0,5 m e 2 m de profundidade. Sabemos quanta utilidade pode ter o conhecimento preciso da localização de uma camada

estanque, pois há culturas que não suportam de modo algum terras frias e há outros que necessitam de uma percentagem relativamente elevada de humidade do solo. O conhecimento da profundidade a que se encontra essa camada era, nalguns casos, usado para determinar a periodicidade das regas e o perigo de encharcamento nas épocas de maior pluviosidade.

Os agricultores da Campina de Faro-Olhão tinham a noção de que o estrume era absolutamente indispensável à terra, mas adubações eram feitas sem racionalidade. Grande parte dos habitantes da região eram analfabetos. Os seus conhecimentos agrícolas estavam baseados na experiência e, alguns, nos trabalhos empreendidos na escola agrícola extinta antes dos anos 30. Empregavam estrume de curral em doses variáveis consoante a sua disponibilidade ou "estrume da Câmara", constituído pelos lixos pobres da cidade. Alguns destes lixos eram misturados com os dejectos dos esgotos na tentativa de lhes aumentar a riqueza.

A alimentação dos habitantes da Campina tinha por base a batata doce, cozida ou assada -- era comida como quem come pão. Acompanhava todas as refeições. Também incluíam vegetais e outros produtos na alimentação, extraídos das explorações agrícolas. As espécies mais plantadas eram as seguintes:

- trigo *Triticum L.* ;
- fava *Vicia faba* e *Fava vulgaris* ;
- ervilha *Pisum sativum* ;
- batata doce *Convolvulus patatas* ;
- batata redonda de Outono *Solanus tuberosum* ;
- feijão *Phaseolus vulgaris* ;
- repolho *Lactuca sativa, capitata* ;
- milho *Zea mais* ;
- luzerna *Medicagum sativa* .

A Campina de Faro-Olhão nos nossos dias

Hoje a produção agrícola na Campina ocorre sobretudo em áreas de estufa. Possui cerca de 60% das áreas de estufa de todo o Algarve (Quadro VIII). As culturas mais frequentes são, por ordem decrescente de importância, o tomate, melão, pimento, feijão verde e o pepino.

	Média (%)	Coefficiente de variação (%)
<u>Superfície Agrícola Útil de Estufas</u> <u>Superfície Agrícola Útil Hortícola</u>	43,8	61,8
<u>Superfície Agrícola Útil de Estufas</u> <u>Superfície Agrícola Útil Total</u>	27,1	71,3
<u>Superfície Agrícola Útil de Estufas</u> <u>Superfície Agrícola Útil Regadio</u>	29,2	62,0
<u>Superfície Agrícola Útil de Frutícola</u> <u>Superfície Agrícola Útil Total</u>	22,9	76,7
<u>Superfície Agrícola Útil de Hortícola</u> <u>Superfície Agrícola Útil Total</u>	66,8	38,9
<u>Terreno próprio</u> <u>Área total de exploração</u>	78,7	49,6
<u>Superfície Agrícola Útil de Sequeiro</u> <u>Superfície Agrícola Útil Total</u>	38,8	59,0

Quadro VIII - Ocupação cultural e distribuição percentual das áreas nas explorações. (Severino, 1986/7)

As explorações agrícolas continuam a ser de tipo patronal em 50-60% dos casos, isto é, explorações em que a maior parte, ou mesmo a totalidade, do trabalho agrícola é realizado por trabalhadores assalariados; têm um importante papel na modernização da agricultura algarvia. Em segundo lugar aparecem as explorações familiares e só raramente as explorações têm carácter semifamiliar (onde a maior parte de trabalho é feito pelo empresário agrícola e por pessoas do seu agregado familiar, mas em que também é utilizado o trabalho assalariado).

De um modo geral, as produtividades obtidas nas explorações familiares são altas relativamente às outras duas explorações (Quadro IX). Apenas o número de plantas colocadas por hectare de plantação é menor, o que se justifica pela falta de especialização da respectiva mão de obra, recentemente iniciada na actividade agrícola, contrariamente às restantes, que são explorações horticolas tradicionais com uma maior especialização.

Cerca de 42% da mão de obra familiar é seguida pela mão de obra eventual (30%) e permanente (28%). A maior parte dessa mão de obra é feminina (Quadro X), e é ela que realiza a totalidade do trabalho eventual e a maior parte do permanente.

Indicador	Exploração	Familiar	Semifamiliar	Semifamiliar
		100%	60%	25%
Horas totais de mão de obra gastas numa cultura de tomate por hectare (h/ha)		1772	4360	6124
Quilogramas de tomate por hora de colheita e acondicionamentos (Kg/h)		68,7	43,5	30,2
Número de plantas por hora de plantação		71,3	103,8	103,5
Horas de mão de obra para a poda e tutoragem (h/ha)		299	1084	1750
Horas de mão de obra para a colocação de fio (h/ha)		196	624	389
Tipo de mão de obra na exploração (%):				
- familiar		100	60	25
- permanente		0	0	75
- eventual		0	40	0

Quadro IX - Indicadores de produtividade do trabalho hortícola na Campina (Severino, 1986/7).

Os agricultores queixam-se que há cada vez mais falta de mão de obra no Algarve. Esta torna-se um factor limitante na produção hortícola, sobretudo em abrigos elevados, devido às grandes necessidades de mão de obra que exigem. Como ela tem um regime sazonal, tem obrigado os empresários agrícolas da Campina a recorrer a trabalhadores oriundos dos distritos de Santarém, Leiria e Coimbra, pois mesmo os Alentejanos já escasseiam. Verificam-se normalmente problemas devido à sua falta de especialização nos trabalhos hortícolas em abrigos e uma certa inadaptação às elevadas temperaturas que se verificam no seu interior.

TIPO	Familiar			Permanente			Eventual			Total		
	F	M	Total	F	M	Total	F	M	Total	F	M	Total
SEXO												
TOTAL	20	15	35	9	15	24	0	25	25	29	55	84
%	17,9	23,8	41,7	17,9	10,7	28,6	29,7	0	29,7	65,5	34,5	100

Quadro X - Estrutura e mão de obra nas explorações por tipo e sexo (Severino, 1986/7)

Para auxiliar na rega usam-se motores electricos de potência maior ou igual a 15CV. A água é retirada de furos, alguns dos quais instalados em noras. A profundidade dos furos varia entre 23 e 126 metros; a maior parte tem 75 metros.

A água com que se regam as hortas tem altos teores em nitratos -- varia de valores inferiores a 5 mg/l até 334 mg/l. Cerca de 62% dos casos analisados apresenta um teor superior a 50 mg/l em nitratos na água de rega, que também é utilizada na alimentação.

Praticamente todas as explorações possuem hoje um tractor próprio. Quase todos têm uma potência superior a 45 CV e destes 46% têm potências superiores a 55 CV. São potências muito elevadas para o número reduzido de vezes que delas se necessita. A sua utilização só se justifica pontualmente em determinadas operações tais como ripagens, subsolagens, etc. Como resultado da sua utilização, resultam elevados custos horários nas restantes operações com máquinas, o que eleva os custos da produção.

A grande maioria das explorações são sujeitas a tratamentos fitossanitários com pulverizadores ou atomizadores próprios ou com tratamentos efectuados com pulverizadores de costas ou de carro manual.

Apesar dos preços no mercado local serem mais compensadores relativamente ao preço da venda na exploração, registam-se conflitos com os camionistas que habitualmente lhes compram os produtos na exploração, acusando-os de não lhes venderem toda a produção quando o escoamento é fácil e os preços, conseqüentemente, bons, só os procurando quando a oferta é muita e os preços são maus (Quadro XI).

Toda esta situação tem provocado o afastamento de alguns horticultores do mercado local, excepto quando o escoamento é difícil, isto é, quando a procura é menor.

ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO HORTÍCOLA	%
Vendas na exploração	menos de 59
Vendas no mercado local	0
Vendas na exploração e no mercado local	25
Entregas a associação	8
Entregas a mandatário	8

Quadro XI - Vias de escoamento dos produtos hortícolas (Severino, 1986/7).

Tomate e Pimento. Os cultivares de tomate utilizados são o *Carmello* (59%), *Dombito* (19%), *Buffalo* (14%), *Dombo* (4%), entre outros; os de pimento são o *Lamuyo* (75%) e o *Gedeon* (25%).

São regados empiricamente, uma a duas vezes por semana, sem ter em conta as necessidades da planta, nem as condições edafo-climáticas a que está sujeita. Em 92% dos casos a rega é feita por manga perfurada mas 8% por alagamento (!). Os valores de rega são, como facilmente se prevê, excessivos, com todos os custos económicos (Quadro XII) e ambientais que se associam.

Muitos são os erros que se cometem ao nível da fertilização, muitos deles devidos à falta de informação dos produtores. Em mais de 80% dos casos aplica-se mais do dobro da matéria orgânica necessária à cultura e às condições edafo-climáticas em que está implantada. A fertilização mineral (de fundo e de cobertura) mostra-se igualmente agravada: aduba-se excessivamente em azoto, quando os solos têm um teor alto e muito alto e quando a própria água de rega tem valores já elevados deste macronutriente; aduba-se deficientemente em fósforo na maior parte dos casos, quando os solos têm em geral um teor médio, baixo e muito baixo neste macronutriente; aduba-se deficientemente em potássio quando estes solos apresentam, para esta cultura, valores médios e baixos neste nutriente.

Alguns horticultores aplicam os insecticidas com caracter preventivo e cumprem com dificuldade os intervalos de segurança para a aplicação dos pesticidas, em particular dos acaricidas. Os maiores problemas fitossanitários que afectam a cultura do tomate são os nemátodos e a Brotrytis; do pimento são as viroses.

Pepino, Melão e Feijão verde. Os cultivares de pepino mais utilizados são o Victory (94%) e o Jazzer (6%); de melão são o Mila (56%) e o Gália (44%); de feijão verde são o Selka (45%) e o Swintus (55%).

Também nestas culturas se registam casos de rega por alagamento mas, em geral, a frequência das regas é curta.

Quanto à fertilização orgânica de fundo, verificam-se casos de excesso -- no melão ela é excessiva 34 toneladas por hectare e no feijão verde, em 33% dos casos, é excessiva em 66 toneladas por hectare -- e de total ausência na sua aplicação; no que se refere à fertilização de cobertura de fósforo e potássio ela é em geral muito deficiente e feita segundo o empirismo do horticultor. Apesar destes erros, obtêm-se produtividades médias razoáveis.

Todos os erros técnicos e ambientais se traduzem em custos para o horticultor, para a nação e para humanidade. No Quadro XII, que se segue, estão discriminados alguns deles, apenas os mais previsíveis a curto prazo.

	Tomate Out/Inv	Tomate de Verão	Pimento	Pepino	Melão	Feijão verde
VALOR MEDIO (contos por hectare)						
Rendimento bruto	4907	2331	3539	2652	3574	642
Encargos variáveis	2710	1881	1954	1831	1598	1240
Margem Bruta	2197	450	1585	821	1976	- 598

Quadro XII - Margem bruta das culturas em estufa actualmente mais praticadas na Campina de Faro-Olhão. (Severino, 1986/7). As baixas produções referentes ao feijão verde nestes anos, foram causadas por deficiências tecnológicas.

2.3 - Hortas nas escolas do 1º ciclo do concelho de Faro

Apesar da história e do valor que as hortas têm neste concelho, as escolas não parecem reflecti-lo. De todas as que pertencem ao ensino básico, apenas seis das vinte e cinco escolas do 1º ciclo possuem uma horta que é explorada pelos alunos. As razões por que aqui se encontram prendem-se, na maior parte dos casos, com o facto de ser uma actividade inserida no Projecto Pedagógico proposto para esse ano, pelo que adquirem frequentemente um carácter momentâneo.

Nenhuma das escolas C+S do concelho possui uma horta.

2.3.1 - Escola de Alto-Rodes

É uma escola rodeada por um espaço físico agradável, amplo numa zona recatada do centro da cidade. A horta que possui tem pouco menos de 50 m² (fotos 1 e 2; fig.55) mas, parte dela não é cuidada pelos alunos, denotando-se a presença de ervas altas características dos terrenos abandonados da cidade. Esta vegetação não é aproveitada para a formação dos alunos da escola.

A professora Manuela, responsável pela horta durante o ano lectivo de 1992/3, não tem conhecimento da altura em que a horta foi iniciada. Parece ter sido prevista a sua existência aquando da construção da própria escola. O solo não é tratado, removido ou

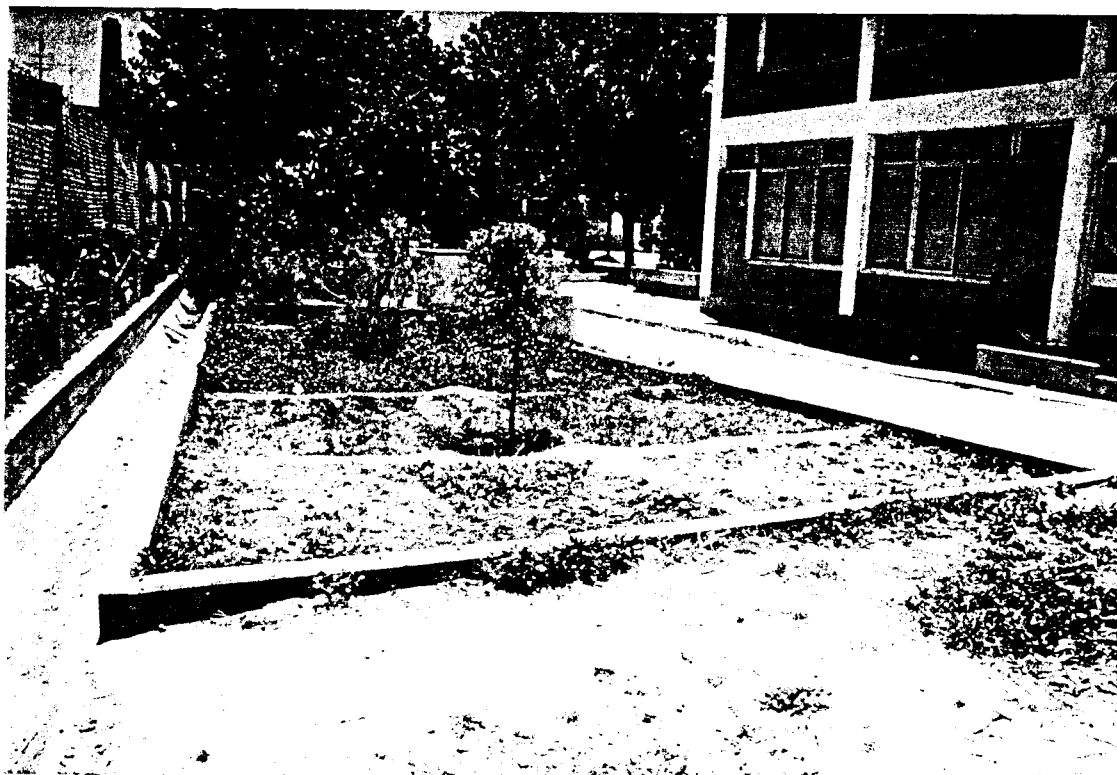


Foto 1 - Vista geral da horta da Escola de Alto-Rodes.



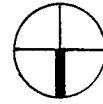
Foto 2 - Aluno da Escola de Alto-Rodes erguendo uma placa cuida sobre a horta.

NESPEREIRA

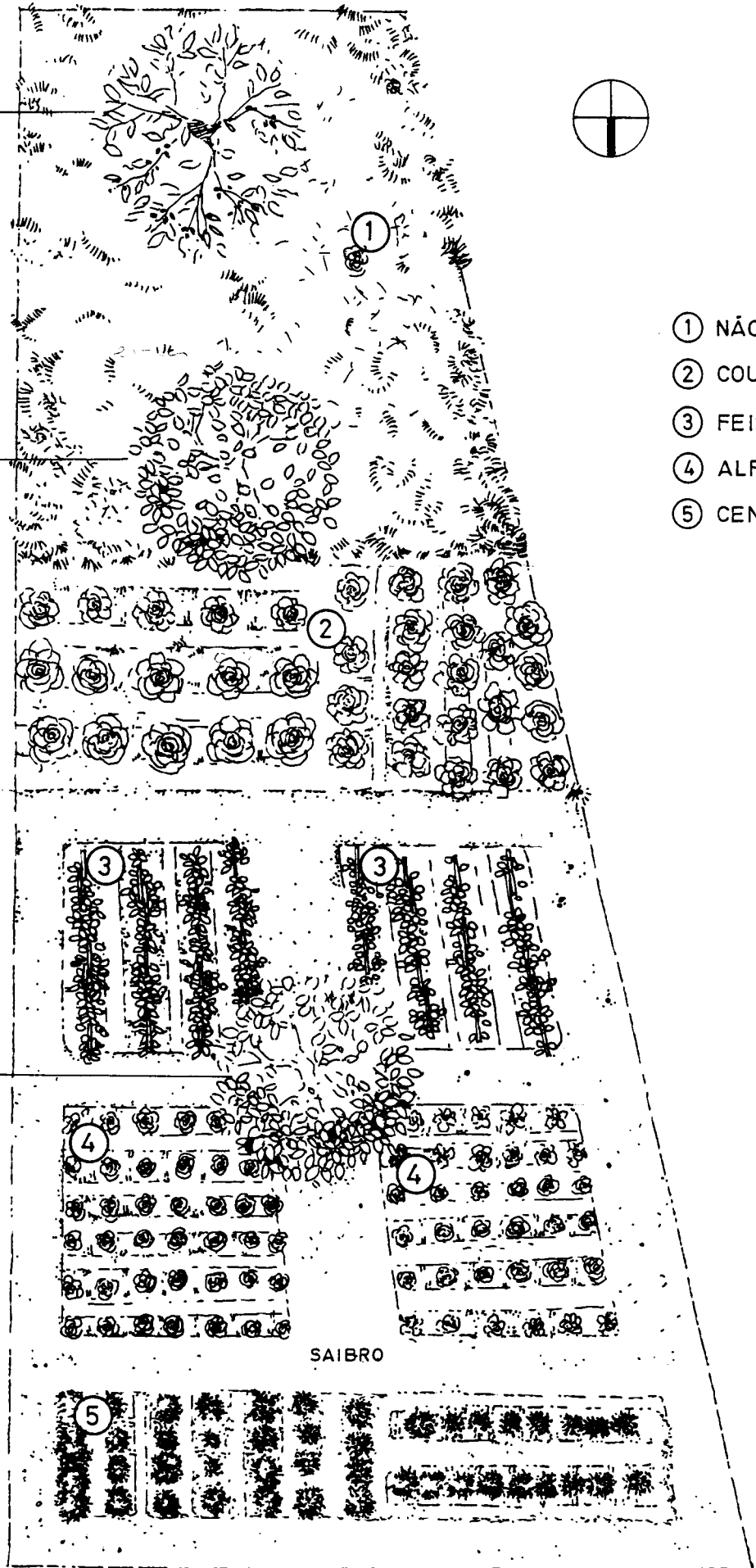
LARANJEIRA

LARANJEIRA

SAIBRO



- ① NÃO CULTIVADO
- ② COUVE
- ③ FEIJÃO
- ④ ALFACE
- ⑤ CENOURA



fertilizado, estando sob total responsabilidade da professora ou professoras eleitas pela escola em cada ano. São os seus alunos quem cuidam da horta durante esse ano: cavam, semeiam, plantam, mondam, regam e colhem.

No ano lectivo de 1992/3, os alunos semearam cenouras e alfaces trazidas por eles; no ano lectivo anterior, tinham semeado couves e feijões que ainda permaneciam na horta. Os resultados não parecem ser muito animadores e, por isso, a horta não motiva grandemente a escola. Precisam de apoios da Câmara Municipal, já solicitada mas em vão, ou possivelmente da Direcção Regional da Agricultura. Sentem falta de uma vedação e precisam do solo preparado para reiniciar a actividade hortícola, agora com melhores resultados. Têm falta de enxadas, regadores, etc.

Os professores que ali leccionam nunca receberam formação em horticultura escolar, sobretudo no que toca às formas de explorar uma horta para fins educativos. Os trabalhos nela efectuados não são diversificados consoante o nível de escolaridade dos alunos. Por exemplo, todos estudam a germinação. A horta parece apenas servir como um instrumento que visa o contacto directo com o desenvolvimento vegetal. Embora tenha sido dito que este contacto se fazia sob o ângulo da descoberta, não parece corresponder à realidade, uma vez que os sucessos e erros não foram explorados pedagogicamente, tendo-se aceitado passivamente, sem questionar, os fenómenos naturais observados.

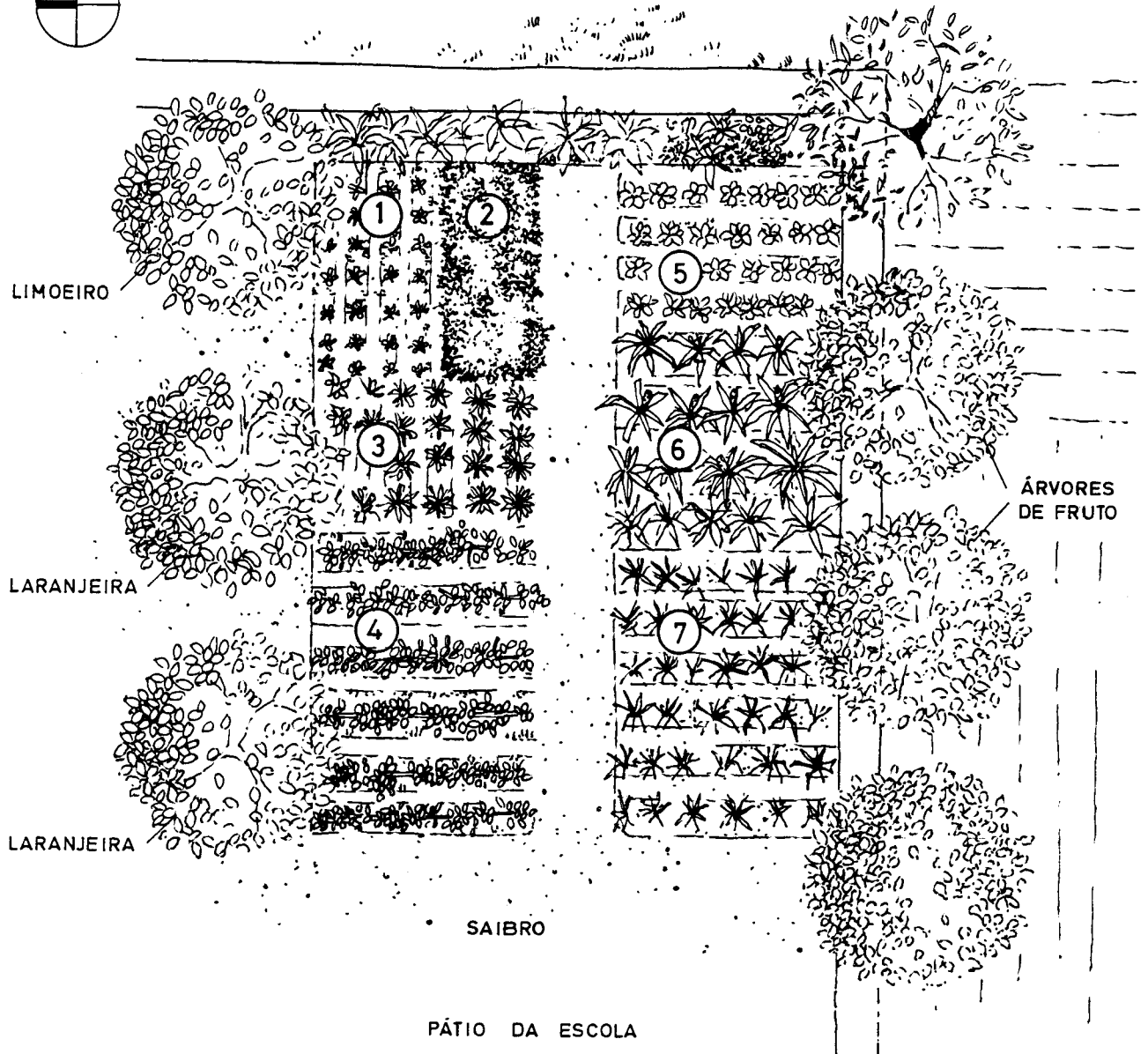
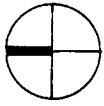
2.3.2 - Escola da Ferradeira

Fazendo parte do Projecto Pedagógico da escola, a horta foi criada com o fim de motivar os alunos provenientes do mundo rural, onde a escola está inserida, e como um meio de vir a alcançar fundos, que não chegaram. Esperavam que empresas locais, viveiros ou a Direcção Regional da Agricultura os apoiasse, mas tal não aconteceu. Já tinham regadores, os pedreiros que ampliavam a escola deram-lhes uma mangueira e retiraram as pedras mais pesadas, mas tiveram de comprar baldes. O restante material vem da casa dos alunos e é partilhado com os colegas sempre que necessário.

Orientados por uma professora da região, nascida num ambiente agrícola, filha de produtores de plantas do Algarve, os alunos iniciaram a criação da horta estudando o próprio pátio da escola. Nele encontraram plantas escolhidas pelo Homem, ao qual chamaram "vestígios de um jardim criado pelo Homem" e plantas como o funcho e uma palmeira anã, que ali apareceram naturalmente e ao qual deram o nome de "vestígios de um jardim natural".



Fotos 3 e 4 - Vista geral e de pormenor dos alunos a trabalhar na horta da Escola da Ferradeira.



- | | |
|------------|----------|
| ① FAVA | ⑤ BATATA |
| ② SALSA | ⑥ MILHO |
| ③ PIMENTOS | ⑦ CEBOLA |
| ④ FEIJÃO | |

Para diversificar mais a vida do seu pátio, resolveram então escolher um local abrigado e soalheiro da escola, onde o terreno fosse mais fácil de limpar e criaram, de forma integrada com as outras espécies vegetais, uma horta com cerca de 30 m².

Sem fazer análises ao terreno e sem pensar nas espécies mais resistentes, iniciou-se a cultura de favas, salsa, pimentos, feijão, milho, cebola e batatas (fotos 3 e 4; fig.56), provenientes das casas dos alunos. Houve experiências que falharam propositadamente, por exemplo, a sementeira de plantas na altura errada. Houve outras que falharam sem se querer, por exemplo, quando se colocaram muitas sementes de fava num único buraco do solo. Mais tarde os alunos (e os professores) aprenderam e refizeram as coisas de outra forma. Esta é a verdadeira aprendizagem pela descoberta!

Novas palavras foram aprendidas, histórias foram criadas com a horta, aprenderam a reconhecer características morfológicas das plantas, a valorizar os nódulos das raízes das faveiras e dos feijoeiros para a fertilização natural do solo -- razão pela qual não as arrancaram --, aprenderam a conhecer a origem dos frutos, como a vagem da faveira em relação à flor, aprenderam a apanhar os frutos sem danificar a planta, a descascar, a congelar e a cozinhar. Procuraram receitas simples em casa, trouxeram mais alimentos e fizeram um lanche para a turma. Os produtos que sobraram foram vendidos à dona do mercadinho que existe em frente da escola, que insistiu em ver os alunos a fazerem as contas e os cálculos correspondentes.

Segundo as professoras dos dois primeiros anos do ciclo, Noélia e Maria de Jesus Barracosa, responsáveis pela horta no ano lectivo 1992/3, a horta deveria ser obrigatória nas escolas do 1º ciclo dadas as possibilidades educativas que oferece: respeito pela natureza, pela vida, pelos outros, conhecimento das formas de desenvolvimento e reprodução das plantas, as pesagens, as medições, o vocabulário, as pesquisas e descobertas de animais, ovos, tipos de solo, rochas, entre outros assuntos.

Os alunos do 1º ano, por exemplo, contaram as sementes a colocar em cada cova, registaram e desenharam os acontecimentos, mediram o terreno com as palmas das mãos, com os pés, etc., dataram os acontecimentos ocorridos na horta, agruparam as plantas por cores, perfumes e outros critérios muito simples, fizeram estimativas dos acontecimentos, entre inúmeras outras actividades.

Os do 2º ano, usaram a horta como palco de exercícios de cálculo matemático e estimativas e como instrumento para o Estudo do Meio, ...

2.3.3 - Escola do Medronhal

Numa área rural e agrícola, nos limites do concelho de Faro, situa-se a escola do Medronhal. Possui uma pequena horta iniciada no âmbito do Projecto Pedagógico escolhido para o ano lectivo 1992/3.

A professora Adelina, responsável pela horta, sente que a escola deveria ter tido a possibilidade (meios financeiros) de visitar estufas e conhecer os modos mais simples e bem sucedidos de preparar e manter uma horta escolar, mas, ainda assim, o resultado final revelou-se satisfatório. Afinal pode-se começar um projecto de horta aplicando os conhecimentos, ainda que rudimentares, adquiridos pelo contacto que vamos estabelecendo com as plantas que temos em casa ou no jardim.

Para a criação da horta foi requerida a ajuda dos pais dos alunos que deram sugestões, trouxeram estrume e ensinaram a preparar a terra, a semear e a plantar. Foram aproveitadas as culturas que podiam ser iniciadas no Inverno e na Primavera, em particular favas e ervilhas.

A horta foi quase diariamente vigiada pelos alunos que a mondavam e regavam sempre que necessário. No final da colheita foram guardadas algumas sementes.

A aplicação deste instrumento pedagógico deu-se, sobretudo, ao nível do Estudo do Meio, Matemática e Língua Portuguesa, apenas nos dois primeiros anos do ciclo.

2.3.4 - Escola do Montenegro

Situada na periferia da cidade, a poucos metros de distância da Ria Formosa e do Aeroporto de Faro, encontra-se a escola do Montenegro. Possui uma pequena horta numa faixa de terreno estreita com cerca de 6 m², sem qualquer protecção, junto ao muro que delimita as traseiras da escola (foto 5; fig.57); faz parte do Projecto Pedagógico da escola.

As actividades nela exercidas são o resultado do espírito auto-didacta dos docentes da escola, muitos de origem rural, e da colaboração dos pais dos alunos que trouxeram das suas hortas estrume de saco, sementes e plantas para a escola. O próprio material hortícola (enxadas, regadores, etc.) são trazidos de casa pelos alunos e emprestados aos colegas. O solo é muito arenoso, impróprio para actividade hortícola, o que implica a necessidade de fortes apoios técnicos.

Só os alunos mais velhos (3º e 4º anos) trabalham na horta. São eles que a limpam, regam e se responsabilizam pela manutenção e bom estado da horta. Através dela estudam a evolução anatómica das plantas e o seu processo de germinação, como referiu a directora da escola, professora Margarida Monteiro.

Nas férias é o corpo docente e as empregadas da escola que fazem a manutenção da horta, regando-a com regularidade.

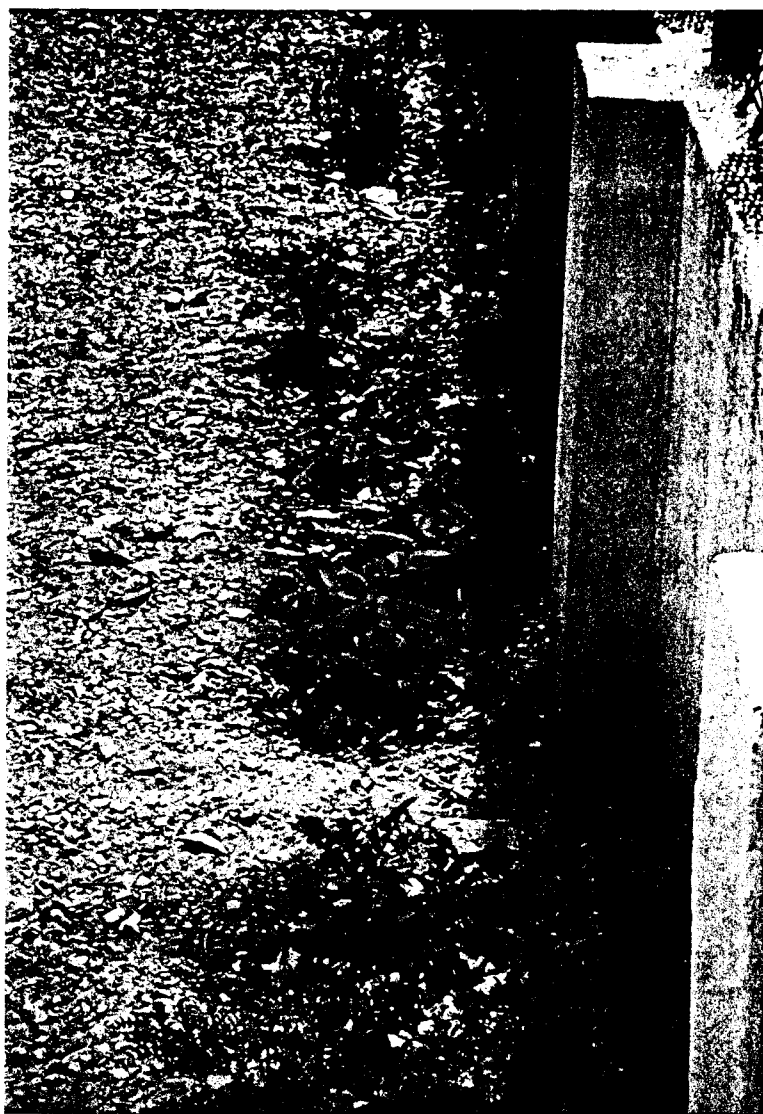
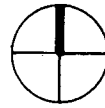
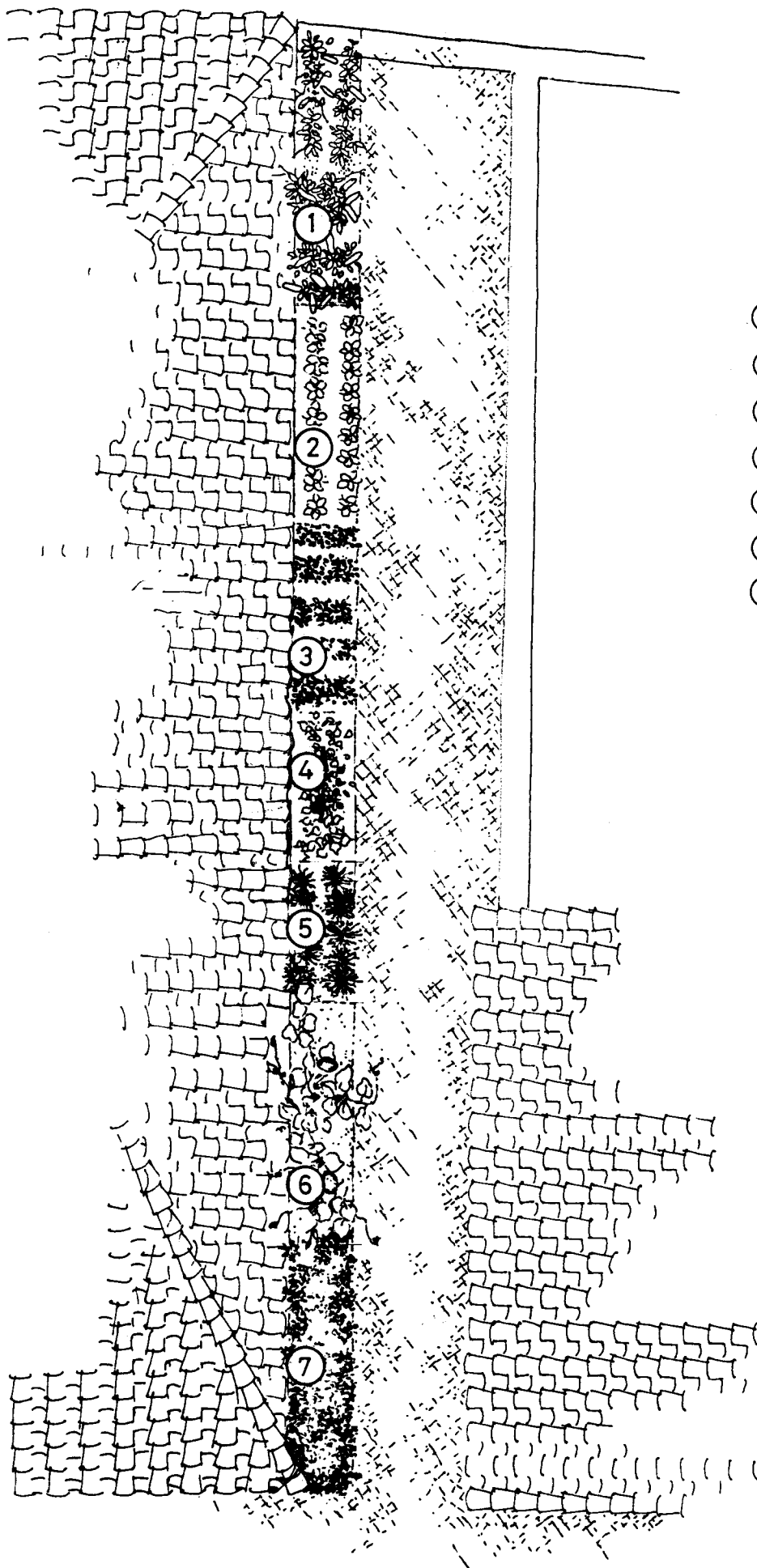


Foto 5 - Horta da Escola do Montenegro.



- ① PEPINO
- ② BATATA
- ③ GRÃO
- ④ FEIJÃO
- ⑤ CENOURA
- ⑥ MELÃO
- ⑦ SALSA - COENTRO

2.3.5 - Escola do Patacão

Esta escola situa-se numa zona periférica da cidade, tendo por vizinha a movimentada Estrada Nacional nº 125. Nela existem árvores e arbustos dispersos, alguns deles plantados pelos alunos da escola e, a um canto do pátio, num ângulo recto feito por uma parede e um muro, encontra-se a "hortinha escolar" (fig.58), sob a responsabilidade da professora Maria Anselmo, durante o ano lectivo de 1992/3.

A ideia de construir a "hortinha escolar" nasceu do anseio dos professores promoverem a aquisição de conhecimentos e experiências através do meio local e espaço de vivência, como lugar privilegiado à aprendizagem concreta, para o qual o pensamento da criança está voltado, como referiu a professora Maria Anselmo.

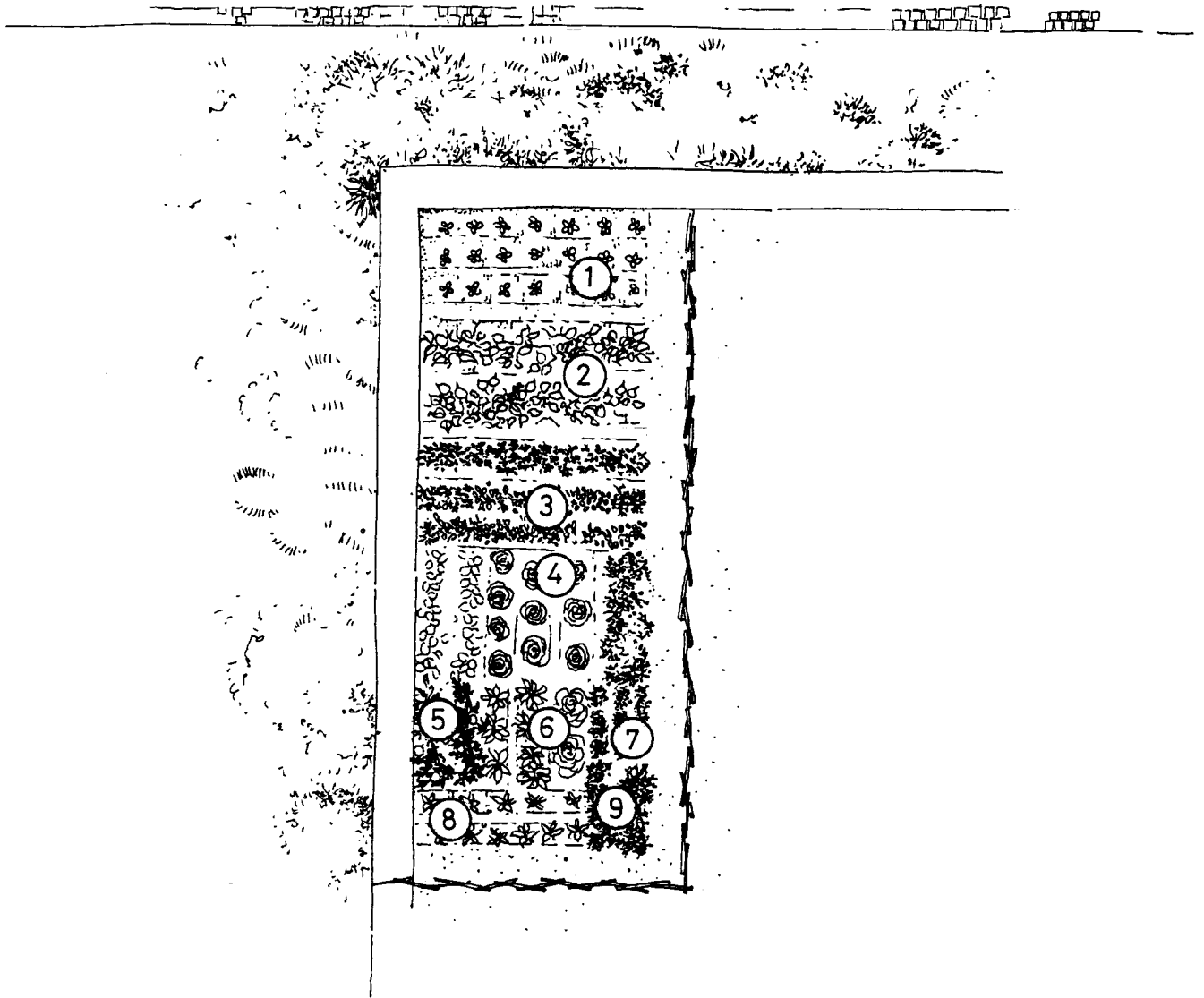
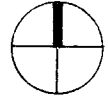
A horta está sobretudo vocacionada para o ensino do Estudo do Meio e seu espaço de intersecção com todas as outras áreas e, igualmente para ser estudada no âmbito da Área Escola. Ela é vista nesta escola como um instrumento de aprendizagem que proporciona as condições necessárias à aquisição de conhecimentos e habilidades através de experiências simples e de conceitos cientificamente correctos.

Para a sua construção foi requerida a ajuda da Câmara Municipal de Faro, que mandou um tractorista remover a terra calcada, duríssima e de má qualidade. Forneceu também uma mangueira e corrigiu o sistema de canalização.

Os pais dos alunos e encarregados de educação foram informados da actividade, deram alguns conselhos e forneceram estrume, sementes e plantas de viveiro características da região. A mais significativa ajuda vinda do exterior, foi porém, a dos antigos alunos da escola. Estes, ao regressarem das aulas vinham colaborar na construção da horta, tendo sido eles que removeram as pedras mais pesadas e construíram a vedação em canas cruzadas que, eles próprios, foram buscar junto a um ribeiro distante, cortaram e ataram com arames, fixando-a, posteriormente, no local definitivo da horta.

O interesse que todos (professores, pais e antigos alunos) demonstravam pelo que se fazia e aprendia na horta, levou a que os alunos da escola se entusiasmassem e motivassem para as aprendizagens por ela efectuadas. Colaboraram em todas as fases do projecto: promoveram a iniciativa, sacharam, semearam, plantaram, mondaram, regaram, colheram e comeram. Foi fomentado, através da horta, a partilha de responsabilidades e a cooperação num clima favorável à socialização e ao desenvolvimento moral.

VIA PÚBLICA



- | | |
|-------------------------------|-----------------|
| ① FAVA | ⑤ TOMATE |
| ② ERVILHA | ⑥ PIMENTO-COUVE |
| ③ GRÃO | ⑦ COENTRO |
| ④ BATATA
ALFACE
MORANGO | ⑧ RABANETE |
| | ⑨ SALSA |

Registaram-se alguns acontecimentos inesperados, ocorridos durante a exploração da horta. As sementes das ervilheiras e grãos, produzidos em abundância, relativamente à quantidade semeada, fizeram-se negras por causa das chuvas caídas na época da colheita e os morangueiros não vingaram porque a Primavera foi demasiado quente.

Segundo afirmou a professora Maria Anselmo, de uma maneira proporcional ao nível etário dos alunos, foram favorecidas, através do trabalho na horta, capacidades que os levaram a conclusões pessoais, através do raciocínio, análise, síntese, pesquisa e interpretação numa aprendizagem metódica e sistemática.

Algumas sementes obtidas (favas, ervilhas, grãos, salsa e coentros) foram guardadas e catalogadas para se poderem utilizar no ano lectivo seguinte. Os professores pretendem, deste modo, promover a valorização das aquisições e produções dos alunos.

A única preparação ou experiência hortícola que os professores desta escola têm, resulta da vivência nesta zona essencialmente agrícola, em cuja comunidade estão inseridos há anos. Não sentem que lhes falem conhecimentos para desenvolver um projecto desta dimensão. A sua sensibilidade, imaginação, criatividade, espírito de boa vontade e valores profissionais, assim como a competência que têm para a definição de objectivos essenciais no âmbito desta área, têm-se revelado suficientes para levarem para a frente, com sucesso, iniciativas deste tipo.

2.3.6 - Escola de S. Luís

Bem no centro da cidade, rodeada de jacarandás, encontra-se a escola de S. Luís. Possui uma horta bem organizada, com cerca de 44 m² num canto relativamente soalheiro da escola. A ideia de a construir partiu de um aluno do ensino especial muito pouco motivado para a escola. Tinha expectativas muito baixas por parte dos professores e dos pais e um auto-conceito negativo. Queria ter uma horta na escola, mas como não encontrou adesão, construiu-a sózinho, num local pouco apropriado e sem protecção. No dia seguinte os colegas jogavam "à bola" com as batatas semeadas e a sua horta estava destruída.

Perante tão grande desânimo, a classe do ensino especial pediu ajuda à Câmara Municipal de Faro para preparar a terra, adubá-la e fornecer as ferramentas necessárias para trabalhar na horta. Tiveram igualmente a ajuda do jardineiro Sabino, do Jardim da Alameda, e de uma professora da escola com experiência em horticultura.



Fotos 6 e 7 - Alunos iniciando as tarefas hortícolas na Escola de S. Luis.

Foram os alunos do ensino especial, acompanhados pela professora Manuela Grades, que iniciaram a horta. Primeiramente voltaram a semear batatas -- cada aluno trouxe uma batata. Posteriormente semearam rabanetes e cebolas e promoveram esta iniciativa a outras classes. Hoje o trabalho na horta está alargado a toda a escola e nela podem-se encontrar uma grande diversidade de culturas (fotos 6 e 7; fig.59).

Têm sido feitas experiências interessantes na horta. Algumas não parecem ter relação com a actividade agrícola, mas revelam o potencial que as hortas têm para o ensino nos mais diversos campos, por exemplo, no estudo da biodegradabilidade dos materiais. A este respeito os alunos fizeram três buracos no solo: num colocaram restos de batata, cebolas e cenouras; noutra colocaram bocados de sacos de plástico, papel e esferovite; noutra, porque achavam que os materiais também tinham uma aparência inerte, colocaram cascas de cebola e de batata. E seguiu-se o registo dos acontecimentos e a descoberta.

A recolha de larvas que parasitam os legumes também foi efectuada para que se descobrisse e identificasse o insecto nas suas diferentes fases de desenvolvimento. É um exercício simples, de muito agrado para os alunos e de grande interesse hortícola.

A escola de S. Luís é a única do concelho que demonstra dominar as técnicas do transplante de legumes (do tomate, por exemplo, um legume com história no concelho). Fazem as sementeiras dentro da sala, em caixas de esferovite que vão buscar a casas comerciais de venda de electrodomésticos, e cobrem-nas com um plástico "para não terem frio". Antes de colocar a planta no lugar definitivo da horta, regam o solo para obter buracos mais bem delimitados. Têm a preocupação de fixar a planta ao solo fazendo aderir as suas raízes à terra, demarcando-a correctamente e, posteriormente regar a planta deitando água para o buraco deixado pela demarcação.

Todo este procedimento desenvolve o domínio da mão e dos materiais e enquadra-se perfeitamente no ensino da agricultura do meio local, da descoberta dos materiais e objectos, do seu manuseamento respeitando a segurança do seu corpo, da descoberta do ambiente natural, etc.

O trabalho na horta de S. Luís revelou ter uma preocupação nitidamente interdisciplinar:

-- o ensino da expressão e educação físico-motora pôde ser promovido durante as sementeiras, enquanto os alunos se movimentavam no interior da horta;

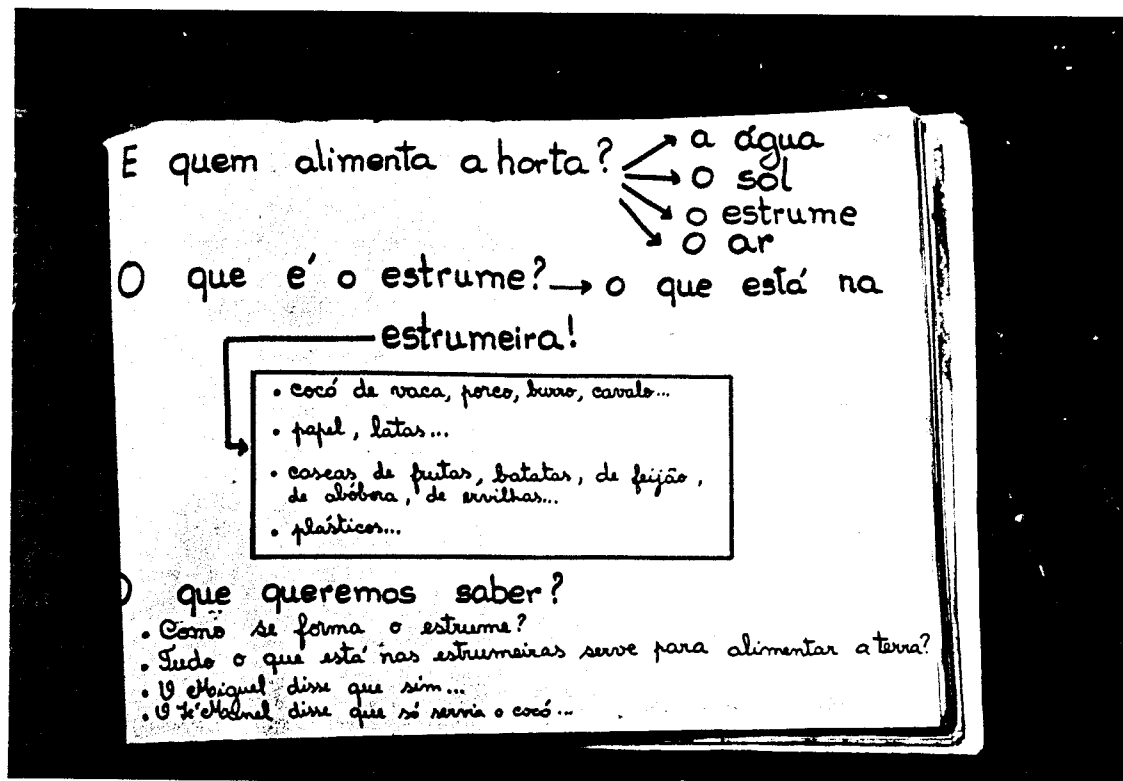


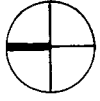
Foto 8 - Livro de registo das actividades exercidas pelos alunos na horta escolar de S. Luís, intitulado "Demos verde à nossa escola".

-- o ensino da expressão e educação dramática e plástica foi algumas vezes inspirado na horta -- os alunos vestiram-se de legumes pelo Carnaval, pintaram as paredes da horta, desenhando nelas vários legumes, fizeram cartazes, etc.;

-- o estudo da língua portuguesa foi enriquecido com novo vocabulário, com a informação, esclarecimento e divulgação das descobertas à escola, com o registo (foto 8) dos acontecimentos e dos trabalhos efectuados na horta, recolha de ilustrações e dados sobre os legumes por eles cultivados;

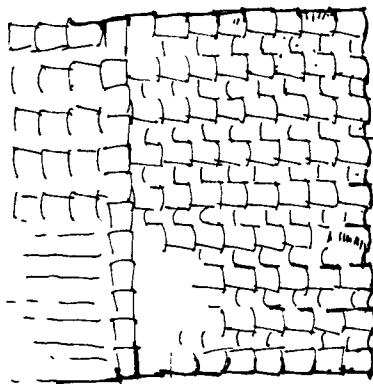
-- a matemática teve muita aplicação aquando da venda dos produtos, da pesquisa dos preços nas praças e mercados da cidade;

-- a educação moral e cívica é fomentada quando os alunos têm de trabalhar em grupo, partilhar por vezes os seus materiais, aceitar as opiniões dos outros, contribuir para o desenvolvimento de um alvo comum, etc.

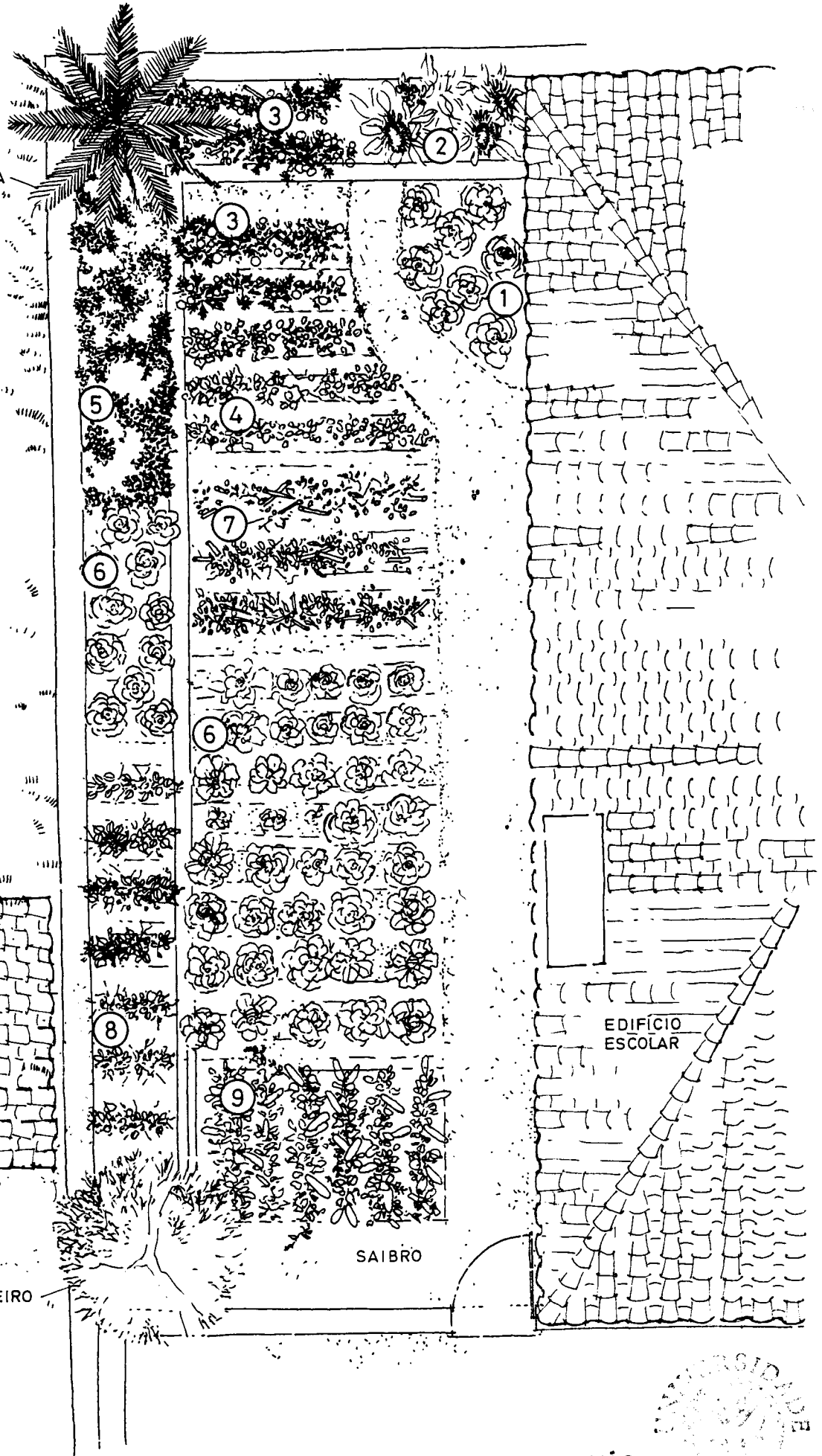


PALMEIRA

- ① COUVE
- ② GIRASSOL
- ③ TOMATE
- ④ FEIJÃO VERDE
- ⑤ HORTELA-SALSA
- ⑥ COUVE
- ⑦ ERVILHA
- ⑧ FEIJÃO
- ⑨ PEPINO

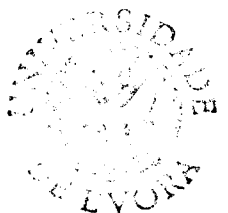


PINHEIRO



EDIFÍCIO ESCOLAR

SAIBRO



3 - A HORTA PEDAGÓGICA DURANTE A FORMAÇÃO BÁSICA

Uma horta escolar não é porém uma Horta Pedagógica, é menos do que isso. Para além de todos os pressupostos educativos e os potenciais que a horta escolar revela, a Horta Pedagógica deve fazer parte do sistema geral de biótopos e de espaços abertos da cidade. É construída de forma a estar em harmonia com o espaço natural urbano, próprio e específico de cada cidade, de forma a trazer (de volta) a ruralidade ao interior da cidade, pondo-a em contacto com os alunos. É um espaço de protecção e conhecimento dos ecossistemas naturais, um espaço de desenvolvimento de vida animal e vegetal, de conhecimento das suas interrelações e das implicações que têm nelas, as nossas atitudes e comportamentos.

Por isso se defende que tenha um pequeno lago ou charco de bordos naturais, isto é, não cimentados, de preferência o mais afastado possível da perturbação, onde insectos, lagartos, anfíbios, pequenas aves ou, quem sabe, camaleões (já que são típicos nesta zona) se podem desenvolver ou encontrar um espaço disponível para se esconderem. Para que as espécies possam movimentar-se e os esporos, o pólen e as sementes disseminar-se, defende-se também que a vedação das Hortas Pedagógicas seja constituída por sebes de arbustivas típicas ou com história na cidade. O espaço ocupado por estas espécies, tende a albergar uma grande diversidade de animais, servindo de barreira à entrada de sementes de outras plantas competidoras com os legumes cultivados e, por isso, prejudiciais.

Para que a saúde do ecossistema criado seja a melhor possível, dentro dos propósitos da Horta Pedagógica, a sua fertilização deve ser natural, não se devem aplicar qualquer tipo de pesticidas ou outros venenos e deve-se ter em atenção a rotação mais apropriada das culturas, de forma a rentabilizar os potenciais naturais do solo.

A Horta Pedagógica pode ser entendida, nas escolas do ensino básico como uma forma de "reproduzir" a envolvente natural da escola (que é, na grande maioria das vezes, uma cidade), trazendo para o seu interior as componentes naturais que caracterizam os seus diferentes habitats -- da cidade e da região onde está inserida -- e o espaço rural que a envolve e, por vezes, penetra.

Tem, para professores, pais e alunos, a vantagem de não os levar a visitar zonas da cidade que podem ser perigosas, principalmente dada a velocidade dos veículos que nela circulam, mas também porque é fácil uma criança perder-se na cidade. Para professores e alunos dos 2º e 3º ciclos do ensino básico, o carácter disciplinar da escola também não lhes

permite ter muito tempo disponível para sair da escola, observar, reflectir, problematizar, etc, voltar de novo para a escola e estarem preparados para a disciplina seguinte. A não ser que este tipo de ensino se situe num âmbito da Área-Escola, por exemplo, dificilmente se tornará possível de concretizar com êxito. Por isso, a Horta Pedagógica tem muito mais viabilidade, permitindo uma aprendizagem mais próxima, constante e enriquecedora.

Inseridas no campo da educação ambiental ou no da educação para a sustentabilidade, todas as estratégias de acção que se pretendem desenvolver na Horta Pedagógica, visam educar e capacitar ambientalmente os alunos, preparando-os em todos os níveis de ensino, formal ou informal, e em qualquer idade, para que tomem consciência e se interessem pelo meio ambiente e seus problemas associados e trabalhem em favor da solução dos problemas ambientais e da prevenção de novos que, eventualmente apareçam, fortalecendo tanto quanto possível, o desenvolvimento sustentável.

Dar resposta a problemas reais

A educação básica deve ser capaz de dar preparação para os problemas que mais afligem a população para quem está dirigida: o mundo do trabalho, uma eventual situação de desemprego, o excesso populacional, a pobreza e a fome cada vez mais generalizada, as questões da alimentação e saúde humanas, a necessidade de promover atitudes de cooperação, solidariedade e de paz social, a necessidade de integrar o Homem e os recursos naturais, o desenvolvimento e o ambiente, etc.

A Europa é um continente cheio de complexidades: a chegada massiva de indivíduos vindos de países mais pobres, oferecendo-se para trabalhar com salários mais baixos, tem provocado reacções "alergizantes" por parte dos residentes naturais, sobretudo hoje, que vivemos num período de subemprego. Quando se junta a confrontação com a competição, são desencadeados afrontamentos violentos com crises de rejeição e xenofobia. A noção de território parece estar integrado no nosso património genético e, um aumento de densidade, de uma maneira geral, favorece a agressividade e as fugas massivas durante as férias e os fins-de-semana para as zonas rurais. Os resultados não são animadores: sobreconsumo de energia, ocupação excessiva das redes rodoviárias e dos meios de transporte, perdas de tempo, degradação dos espaços rurais, etc. Ocorrências como estas são notícia quase diária nos nossos jornais e devem ser alvo de reflexão e formação nas escolas do ensino básico.

O ideal liberal e capitalista da concorrência é exclusivamente competitivo. As sociedades ocidentais que se julgam libertas do espectro da fome, das epidemias e mesmo da guerra, vivem a existência quotidiana num clima de guerra endémica, psíquica e nervosamente esgotante. Esquecemo-nos com frequência de que a competição entre os fortes não tem a menor justificação se não fôr acompanhada de um grande esforço de protecção dos mais fracos e que só neste esforço é que se pode encontrar a moderação (Pelt, 1991). Ao valorizar os conhecimentos dos alunos dos meios rurais, onde a informação chega com maior dificuldade e onde a escola é menos valorizada, a Horta Pedagógica pode contribuir para a melhoria do auto-conceito destes alunos, derrubando barreiras sociais que os fazem estar menos preparados para viver a sua escolaridade com gosto e com sucesso, preparando-os, assim, para enfrentar o mundo competitivo e muitas vezes agressivo e injusto que encontrarão no exterior da escola.

Em Portugal, a sociedade caminha no sentido de consolidar as estruturas, formas e práticas duma democracia pluralista de valores e opiniões, representativa e cada vez mais participada e cooperante nos diferentes níveis e campos de actuação concreta (Ribeiro, 1990). O vector essencial, no campo político-institucional, tem vindo a convergir num esforço de crescente regionalização, fortalecendo a participação e contrariando o centralismo, o que acabará por favorecer a compreensão da interdependência e solidariedade internacional e fortalecer também a contribuição própria de cada unidade local, regional ou nacional, no sentido de garantir a coesão e identidade.

A escola (e a vida) têm, assim, de confrontar desde cedo os alunos com experiências de trabalho em grupo e experiências de cooperação em decisões colectivas, algo para o que a Horta Pedagógica está inteiramente vocacionado.

Do ponto de vista económico, a nossa sociedade promove-se no sentido de responder a necessidades de maior desenvolvimento nacional, regional e local. Assim, durante a escolaridade obrigatória, deve ser dado, entre outras coisas, um reforço à formação geral, desenvolver-se as aptidões, motivações e atitudes necessárias para tornar mais eficaz a aprendizagem dos indivíduos ao longo da sua vida e, conseqüentemente, desenvolver os hábitos de trabalho. Esta tem sido aliás a razão de existir clássica da escola: elevar o seu nível educativo geral para elevar a qualidade profissional da população, a fim de gerar progresso e riqueza para o país. Contudo a noção de progresso não tem sido pacífica; muitos, ainda hoje chamam progresso a formas de crescimento quantificado alicerçado nas conquistas da técnica e na infalibilidade da ciência, sem ter em conta o equilíbrio harmónico do Homem com o meio biofísico e social em que vive.

Aos professores que orientam os trabalhos na Horta Pedagógica cabe a importante missão de criar nos seus alunos a ideia de que o progresso e o desenvolvimento só se tornam possíveis quando se tem em conta a protecção do ambiente, dos seus recursos, dos seus ritmos de reposição, etc. e de que é importante a avaliação dos impactos ambientais provocados ou previstos, de forma crítica e aberta à(s) comunidade(s). É necessário que, durante os trabalhos na Horta Pedagógica, se criem situações problema em locais isolados e perfeitamente sob controle, de onde se possa concluir que a protecção do meio ambiente previne catástrofes ecológicas de graves consequências económicas e de difícil restauro. Existem nos livros escolares de Ciências da Natureza, e noutros editados por associações de carácter ambientalista, protocolos experimentais e ideias interessantes neste âmbito, que se podem desenvolver ou aplicar à Horta Pedagógica.

No futuro, a mobilidade e reconversão profissional são inevitáveis, os tempos livres aumentarão significativamente, a quantidade de conhecimentos crescerá a um ritmo acelerado, pelo que o ensino básico deve, mais do que tudo, desenvolver as aptidões para "aprender a aprender", reforçando o desejo constante de progresso, e as aptidões intelectuais com longo alcance de aplicabilidade, sobretudo as que permitem desenvolver, ainda que de forma orientada, o processo de auto-descoberta, isto é, identificar problemas, recolher e seleccionar os dados que permitem constituir a solução do problema e tomar decisões sobre o curso de acção a seguir. As técnicas de ensino informal têm um importante papel a cumprir nesta área e a Horta Pedagógica pode ser o seu palco.

Valorização do ensino informal das Ciências Naturais e Ambientais

O trabalho e a realização de uma Horta Pedagógica, permite o ensino dado em situações de vida que se tornam espontâneas; esse é o maior trunfo do ensino informal das ciências naturais e ambientais. A aprendizagem informal é mais atractiva e com mais dificuldade se esquece. Após o trabalho na Horta Pedagógica ou a ideia do seu projecto, os alunos continuam a conversar e a discutir o assunto, por vezes, até depois de saírem da escola.

A aprendizagem informal das ciências é tida como a que melhor forma cientificamente as pessoas, isto é, que as faz, ao longo da sua vida, ampliar a sua educação científica e revelar atitudes compatíveis com o seu interesse pelo mundo das ciências, tendo um grau de maior preocupação com a conservação do ambiente natural. Isto é conseguido pelo facto do ensino informal das ciências e das questões ambientais, dar mais pistas novas

para o entendimento do mundo real que envolve a escola, podendo ser a que mais responsabiliza os alunos das opções tomadas. Esta responsabilidade é promovida, por exemplo, quando se entrega cada talhão da Horta Pedagógica a uma turma ou de grupo restrito de alunos.

O ensino informal ocorrido na Horta Pedagógica não é forçosamente mais subjectivo do que o ensino formal, mas exige alguns cuidados para que isso não aconteça. As aptidões que se pretendem desenvolver, devem estar dirigidas segundo os conteúdos programáticos, para que não se crie a fragmentação e a incoerência das aprendizagens.

Portanto, a função do professor que acompanha os alunos no trabalho na Horta Pedagógica, deve ser a de facilitar, orientar e avaliar o progresso individual de cada aluno no que respeita às finalidades do ensino e aos objectivos educacionais do domínio cognitivo, afectivo e psicomotor previamente definidos pelos programas das diferentes disciplinas ou de um ciclo em particular. A aquisição e compreensão das ideias básicas deve constituir a prioridade de topo na selecção dos conteúdos a leccionar na Horta Pedagógica, dada a sua maior relevância, possibilidade de retenção, transferência e aplicabilidade.

Promoção da ruralidade na Escola ...

A sociedade portuguesa apresenta diferenças notórias entre o mundo rural e o urbano, pelo que se deverão atenuar estas desigualdades, promovendo medidas de aproximação das comunidades rurais ao exterior, de modo a facilitar o acesso a uma informação mais alargada, e medidas de aproximação do mundo urbano ao rural, o pano de fundo deste trabalho. Esta aproximação consegue-se através de actividades nas escolas que promovam a ruralidade. Como medida de aproximar os alunos ao espaço natural circundante, às zonas verdes, altamente enriquecedoras como já se provou, e também como uma medida de aproximar os cidadãos das suas raízes culturais, ligadas ao campo e ao mar.

Desta forma a Horta Pedagógica da escola básica contribuirá para a existência de uma comunidade mais aberta, flexível, informada e crítica, alargando os horizontes de compreensão do meio biofísico e social em que cada indivíduo se insere, apreciando a pluralidade das ideias, estilos e padrões de vida das diferentes regiões. Ao potenciar a diversidade socio-cultural, evita a adopção de padrões únicos descaracterizadores.

Actividades como as que se prevêm para a Horta Pedagógica, têm revelado, com frequência, aptidões especiais por parte dos alunos, para os trabalhos do campo. Muitos são filhos de agricultores, jardineiros ou camponeses, que não demonstram rendimento ou interesse pela escola e pelo que lá se aprende; são alunos desinseridos na escola e frequentemente postos de parte pelos colegas da turma. Na Horta Pedagógica eles sentem-se perfeitamente integrados e orgulhosos do que revelam saber, cativando aí a consideração dos colegas da escola. Porque se sentem válidos para a escola e melhoram o seu auto-conceito, estes alunos recuperam muitas vezes o rendimento escolar.

As escolas são locais privilegiados para o ensino intenso, consciente e sistemático, mas são também instituições de socialização; esta é muito intensa entre os alunos de idades semelhantes e também entre professores e alunos, algo que pode ser tão marcante que pode vir a comprometer atitudes e comportamentos futuros. A Horta Pedagógica, ao valorizar a componente rural no espaço urbano onde a escola se insere, dá a oportunidade aos alunos provenientes do mundo rural, que à partida se encontravam menos preparados para a vida escolar por viverem em realidades diferentes com preocupações e exemplos de vida distintos, de revelarem os seus conhecimentos, de os valorizarem e de encontrarem orgulho pessoal nessa forma de vida. Muitas vezes são estes alunos que nos chamam à atenção para a subtileza de formas e estratégias de vida na Terra e nos fazem ver que a cidade tem falta de verde e que esse verde é sinónimo de vida.

O conhecimento real da natureza, presente naqueles que contactam diariamente com a terra e dela tiram o seu sustento, é infelizmente muito pouco valorizada nos nossos dias. Por isso a horta na cidade não é bem vista por todos; as pessoas esquecem-se que são "hortelãos" quando fazem um simples cultivo de plantas ornamentais dentro das suas casas. Associam-na à pobreza e ao mero cultivo de vegetais para consumo alimentar, muito importante de qualquer modo, e tiram-lhe o valor como espaço de desenvolvimento de vida silvestre e de formação do carácter de quem na Horta trabalha.

... através da produção de alimentos

O mundo produz hoje mais alimentos *per capita* do que em qualquer altura da história. Em 1985, a produção foi de cerca de 500 quilos por cabeça, de cereais e féculas, os alimentos básicos da população (McNeely e Miller, 1985). Contudo, no meio desta abundância, mais de 730 milhões de pessoas não comeram suficientemente para poderem levar uma vida produtiva de trabalho (Brundtland, 1987). Há lugares onde se produz pouco alimento e outros onde muita gente não ganha o suficiente para comprar comida, mas há

também extensas áreas na Terra, tanto em países desenvolvidos como em vias de desenvolvimento, onde o aumento da produção alimentar subverte a base de produção futura. Não faltam, assim, recursos à agricultura, mas falta uma política que assegure que se produzam alimentos onde eles são precisos e de maneira a sustentar a vida das pobres massas rurais (idem).

Apesar de ser importante para cada país suprir internamente a sua necessidade de alimentos essenciais, sob a pena de estar permanentemente ameaçado, ela surge na Horta Pedagógica apenas como um pretexto para o contacto directo com a Natureza produtiva e um estímulo para aprender com ela. Por serem alimentos familiares é fácil sabermos quando é que as plantas não estão a ter um desenvolvimento normal, começando desde esta observação a questionar e pesquisar a razão de ser deste problema. É por isso que a horticultura efectuada na Horta Pedagógica não tem um caracter intensivo. Não se pretendem aplicar grandes *inputs* de capital e trabalho, visando uma produção de qualidade. Pretende-se antes uma horticultura extensiva de cultivo biológico dos alimentos hortícolas e das espécies indígenas, trabalhada ecologicamente, isto é, com o mínimo de gastos energéticos ou outros *inputs* de factores de produção por unidade de solo, mas, por isso mesmo, exigente quanto ao conhecimento das particularidades e condicionantes do desenvolvimento das espécies presentes na Horta Pedagógica, sejam elas vegetais, sejam animais. O seu objectivo não é a produção de alimentos, mas todo o processo educativo de caracter ambiental, social e pessoal que lhe está implícito.

Apesar do valor da Horta Pedagógica não se centrar na produção agrícola, esta actividade deve ser reconhecida como um importante suporte económico e social das comunidades, nomeadamente as rurais, e uma actividade imprescindível à existência da Natureza, já que dela dependem o abastecimento em alimentos do país e o fornecimento de matérias primas para a indústria nacional e local.

3.1 - A Horta Pedagógica nas escolas do 1º ciclo

Pretende-se que, durante o desenvolvimento da educação escolar ao longo do 1º ciclo, se construam oportunidades para que os alunos realizem experiências de aprendizagem (Programas do 1º ciclo do ensino básico, 1991):

1 - activas, desde a actividade física e a manipulação de objectos e meios didácticos, à descoberta permanente de novos percursos e de outros saberes;

2 - **significativas**, relacionadas com as vivências efectivamente realizadas pelos alunos fora ou dentro da escola e que decorrem da sua vida pessoal ou a ela se ligam. São igualmente significativos os saberes que correspondem a interesses e necessidades reais de cada criança, o que nos leva a ter em conta as origens dos alunos e o seu processo individual de desenvolvimento, durante o ensino dos conteúdos do programa;

3 - **diversificadas**, variando os materiais, as técnicas e processos de desenvolvimento dos conteúdos, assim como das modalidades do trabalho escolar e as formas de comunicação e de troca dos conhecimentos adquiridos;

4 - **integradas**, decorrentes das realidades vivenciadas ou imaginadas que possam ter sentido para a cultura de cada aluno;

5 - **socializadoras**, garantindo a formação moral e crítica na apropriação dos saberes e no desenvolvimento de concepções científicas.

A Horta Pedagógica pode ser um instrumento de todas as formas de aprendizagem pretendidas: na Horta Pedagógica são manipuladas enxadas, regadores, plantas, sementes, pedras, é trabalhada a terra, é percebida a forma como a terra, o nosso trabalho e as plantas se integram (1); os alunos fazem crescer alimentos que comem com regularidade, que se vendem nos mercados e praças, por vezes à semelhança do que fazem os seus familiares ou vizinhos (2); a Horta Pedagógica pode ser explorada de muitas formas, pode ser alvo das diversas aprendizagens presentes no programa de ensino, como testemunham as seis escolas com hortas escolares no concelho de Faro. Nelas estão presentes muitas espécies e habitats com os mais diversos potenciais educativos (3); as aprendizagens progressivas que a Horta Pedagógica oferece, permitem que as experiências e os saberes anteriormente adquiridos recriem e integrem as novas descobertas (4); o trabalho em grupo, a observação dos acontecimentos e a percepção dos efeitos que têm as acções que os alunos desempenham na Horta Pedagógica, permite-lhes desenvolver uma formação social e científica (5).

O desenvolvimento da linguagem oral, a iniciação e progressivo domínio da leitura e da escrita, das noções essenciais de aritmética e do cálculo, do meio físico e social, das expressões plástica, dramática, musical e motora, são igualmente facilitadas através do trabalho na Horta Pedagógica e da sua exploração nas mais diversas vertentes, dando resposta aos objectivos preconizados para o ensino deste ciclo.

É, no entanto, para o Estudo do Meio que a Horta Pedagógica traz maiores vantagens, em particular (mas não apenas) para o bloco sobre a Descoberta do Ambiente Natural: os programas de ensino do 1º ano deste ciclo, prevêem, por exemplo, que se cultivem plantas e criem animais na sala de aula ou no recinto da escola, como forma de reconhecer alguns cuidados a ter com as plantas e animais, assim como as suas manifestações de vida, através da observação do seu desenvolvimento em diferentes fases do ciclo de vida. Pretende que se registe de forma elementar e simbólica as condições atmosféricas diárias e a duração dos dias e das noites ao longo do ano, constatando, em função disso, o desenvolvimento das plantas e o aparecimento de certos animais. A identificação das cores, sons e cheiros da Natureza, prevista no programa de ensino, pode igualmente fazer-se na Horta Pedagógica.

Durante o 2º ano do 1º ciclo, a Descoberta do Ambiente Natural, pressupõe a observação e identificação de algumas plantas e animais mais comuns, existentes no ambiente próximo, o conhecimento dos aspectos físicos do meio local, de outras regiões ou países, relacionando esse facto com a variabilidade dos seres vivos existentes. Estas capacidades são ampliadas durante o 3º ano, onde os alunos já devem estar capazes de comparar e classificar as plantas segundo critérios simples: cor da flor, forma da folha, folha caduca ou persistente, forma da raiz, o facto de serem plantas comestíveis ou não, etc. Está prevista a construção de um herbário, como registo da aplicação destes critérios.

Todos estes assuntos podem ser, excelentemente tratados numa Horta Pedagógica. Realizar experiências, observar formas de reprodução das plantas (germinação de sementes, reprodução por estaca, etc.), reconhecer a utilidade das plantas, identificar factores ambientais capazes de condicionar a vida das plantas e animais, realizar experiências simples a esse nível, comparar e classificar animais segundo as características externas e modos de vida e construir cadeias alimentares simples, são também, conteúdos que dizem respeito ao tema sobre os Seres Vivos do Ambiente Próximo, para o qual a Horta Pedagógica é um óptimo instrumento de trabalho e aprendizagem.

Ainda no 3º ano, os alunos aprendem os Aspectos Físicos do Meio Local. A recolha de amostras de diferentes tipos de solo ou rochas pode ser igualmente prevista aquando da construção da Horta Pedagógica e, deste modo ampliar a sua função didáctica.

No bloco sobre a Descoberta das Inter-relações entre a Natureza e a Sociedade, a Horta Pedagógica é excelente para o estudo da agricultura do meio local. O levantamento dos principais produtos agrícolas da região, o reconhecimento da agricultura como fonte de

matérias-primas, a identificação dos factores naturais que influenciam a agricultura, o levantamento das técnicas utilizadas pelo Homem para superar as dificuldades originadas pelos factores naturais, a investigação sobre as técnicas tradicionais e modernas da agricultura, o conhecimento do ritmo dos trabalhos agrícolas ao longo do ano e a identificação dos perigos que representa para o Homem e para o ambiente, a utilização de produtos químicos na agricultura, não só valorizará o trabalho na Horta Pedagógica, como permitirá ao aluno compreender um conjunto de factos e ocorrências passadas ao longo do tempo que nela trabalhou.

Durante o 4º ano, a Horta Pedagógica pode ser o palco das mais variadas experiências previstas no programa a respeito da Descoberta dos Materiais e Objectos. Pode igualmente ser um óptimo veículo de informação e formação sobre algumas questões ligadas à Qualidade do Ambiente, em particular, do ambiente próximo, onde sobretudo o problema da qualidade da água mais se faz sentir.

Embora a Horta Pedagógica esteja mais vocacionada para o ensino do Estudo do Meio, isso não significa porém, que o não esteja para os restantes blocos, como já se fez ver em pontos anteriores. Existem áreas de intersecção entre os diferentes blocos, como existem entre as diferentes formas do conhecimento; daí a noção de interdisciplinaridade. Quando inseridas no campo do ensino informal, elas tornam-se riquíssimas em potencial de aprendizagem.

3.2 - A Horta Pedagógica nas escolas do 2º ciclo

Neste ciclo a ênfase recai sobre a aquisição de noções, métodos e instrumentos de trabalho, nas áreas fundamentais do saber e do saber-fazer, a par com a formação cívica e moral, orientadas para o desenvolvimento de atitudes activas e conscientes perante a comunidade. É um ciclo que aposta na consolidação das aprendizagens iniciadas durante o 1º ciclo.

Os objectivos do 2º ciclo convergem em três dimensões educativas essenciais: a formação pessoal nas suas vertentes individual e social, aquisição de saberes ou capacidades fundamentais e a habilitação para o exercício da cidadania responsável. A escola do 2º ciclo é um projecto que contempla uma pedagogia de desenvolvimento integrado em que a promoção de atitudes e valores assume um papel nuclear e em que o domínio de aptidões e capacidades sobreeleva e, simultaneamente, condiciona a aquisição de conhecimentos.

Com uma organização por áreas de estudo de carácter pluridisciplinar, os alunos do 2º ciclo vêem-se confrontados, pela primeira vez, com existência de vários professores, responsáveis pela sua formação em áreas específicas, frequentemente não vistas como diferentes perspectivas de um único conhecimento. O regime de docência por áreas de estudo, previsto para este ciclo, surge de forma a atenuar a transição brusca e demasiado precoce que se verifica no final do 1º ciclo, entre uma relação pedagógica estável, centrada num único professor, e uma relação plural extremamente fragmentada (Quadro XIII).

ÁREAS PLURIDISCIPLINARES	DISCIPLINAS
Línguas e Estudos Sociais	Língua Portuguesa História e Geografia de Portugal Língua Estrangeira
Ciências Exactas e da Natureza	Matemática Ciências da Natureza
Educação Artística e Tecnológica	Educação Visual e Tecnológica Educação Musical
Educação Física	Educação Física
Formação Pessoal e Social	Desenvolvimento Pessoal e Social ou Educação Moral e Religiosa de uma qualquer confissão

Quadro XIII - Planos curriculares do 2º ciclo do Ensino Básico (Direcção Geral do Ensino Básico e Secundário, 1991).

A Horta Pedagógica pode constituir um campo de integração destas áreas de estudo parcelares. Nela podem trabalhar as mais diversas disciplinas de forma a que o aluno perceba que as aprendizagens e os conhecimentos que adquire em cada uma delas são válidos para a compreensão e resolução dos problemas gerais e particulares. Senão, veja-se:

-- a disciplina de Língua Portuguesa é trabalhada na Horta Pedagógica quando, logo à partida, os alunos se têm de informar e pedir esclarecimentos sobre o que é, qual a utilidade e em que medida é importante que trabalhem em conjunto na Horta. Devem ser levados, em qualquer altura, a poder expor as suas opiniões, a justificá-las e, sempre que possível, a apresentar novas sugestões de trabalho e propostas para melhorar a actividade hortícola ou para corrigir algum dano provocado, entre outras coisas. Para que isto seja possível, o professor desta disciplina deve mostrar interesse em organizar este tipo de debate e em fazer conhecer as experiências ocorridas durante os trabalhos na Horta Pedagógica, como forma de conhecer o mundo, as vivências das pessoas da nossa terra, os seus modos de agir e pensar, etc.

Aos alunos envolvidos em trabalhos específicos da Horta Pedagógica, pode-lhes ser requerido que seleccionem informação sobre um tema particular que devem estar responsáveis por transmitir oralmente, recorrendo se possível a elementos visuais (imagens, objectos, mímica, etc.), que respondam às perguntas efectuadas sobre essa matéria e, inclusivamente, que recolham produções do património oral relativos à sua actividade na Horta.

Deste modo os alunos serão levados a exprimir-se oralmente com progressiva autonomia e clareza, tendo em conta a oportunidade e a situação, a desenvolver a capacidade de retenção de informação oral, a criar o gosto pela recolha de produções do património literário oral e a alargar a sua competência comunicativa.

Frequentemente, os trabalhos no âmbito do ambiente, requerem que os alunos leiam textos sobre as espécies que pretendem produzir ou proteger, sobre os cuidados a terem durante a actividade hortícola, relacionando o que lêem com as experiências que tiveram ou que outros tiveram. Antes de tentarem resolver um problema, eles devem trocar impressões sobre as leituras que fizeram, identificando os factos principais, estabelecendo a sequência dos acontecimentos e, finalmente, seleccionando a informação relevante para a resolução do seu problema ou, eventualmente, para a concretização do seu projecto de trabalho.

Para que isto seja conseguido, os professores que orientam os trabalhos na Horta Pedagógica devem treinar os alunos na utilização de material de informação, de consulta e de estudo ordenados alfabética ou temáticamente, ensiná-los a localizar e seleccionar informação relevante para a concretização dos projectos de trabalho, a organizar ficheiros, dossiers temáticos e a criar o seu dicionário sobre o novo vocabulário aprendido. São métodos e técnicas de trabalho como estas que, individualmente ou em grupo, contribuem para a construção das aprendizagens.

É conveniente que, periodicamente, os alunos envolvidos nos trabalhos da Horta Pedagógica, editem textos escritos que expressem as suas experiências, o reconhecimento do seu mundo, as vivências das pessoas ligadas à terra, de forma a promover não só a própria escrita, como também a conservação e transmissão de lendas, contos, provérbios, receitas, descrições de tecnologias, etc., dando a conhecer à escola e à família a utilidade e qualidade do seu trabalho.

-- Pode ser pedido aos alunos, sobretudo se estiverem inseridos numa cidade turística, que produzam um texto numa qualquer Língua Estrangeira sobre algo experienciado na Horta Pedagógica que eles queiram dar a conhecer: por exemplo a elaboração de uma receita regional, com produtos da Horta, em língua estrangeira.

A Horta Pedagógica pode ser um palco para a aprendizagem de vocabulário e para o estudo das aquisições estrangeiras em termos alimentares ou técnicos ligados à actividade hortícola.

-- a disciplina de História e Geografia de Portugal, alerta-nos para a necessidade de estudar as características naturais da região, onde a Horta Pedagógica está inserida, como parte de uma zona geográfica mais global que é a Península Ibérica.

Para que o sentimento de pertença à terra se crie sem o perigo de gerar comportamentos de xenofobia, será importante que os alunos conheçam, não só a história dos povos que passaram ou se fixaram na Península, como também na sua cidade, reconhecendo por exemplo o tipo de contactos que se travaram com eles, os seus costumes e testemunhos (que permanecem ou que já foram substituídos) e a forma como eles determinaram o povo que hoje somos. Pretende-se que o aluno adquira, assim, um conhecimento mais profundo dos povos (mediterrânicos, romanos, etc.) com que nos cruzámos, da forma como eles contribuíram para a formação da cidade ou da região onde ele vive e de como é possível, ainda hoje, coexistir nela com outros povos e culturas. A Horta Pedagógica estará mais vocacionada para o estudo desta temática se ela se relacionar com os povos ligados à vida no campo, à agricultura, às culturas e aos alimentos cá introduzidos.

O modo como evoluiu a vida quotidiana do nosso povo, em particular dos que partilharam connosco a mesma região, tanto os que viviam no campo, como os viviam na cidade, os recursos naturais que foram sendo utilizados, os diferentes problemas que os afectaram, as inovações tecnológicas que, progressivamente, foram introduzidas, a distribuição espacial das suas actividades e os movimentos populacionais que nela ocorrendo, permitirão um real contributo para solucionar problemas urbanos (segundo os itens anteriormente referidos) e encarar os trabalhos na Horta Pedagógica como algo que foi comum a todos os povos, que sofreu alterações, que se enriqueceu com o avanço dos conhecimentos e da tecnologia e que serviu de base à construção da riqueza e do progresso.

A Horta Pedagógica pode incentivar a participação dos alunos e das turmas num projecto, que pode muito bem significar um acontecimento importante na vida escolar, como forma de reconhecimento da participação na defesa dos valores democráticos e como forma de responsabilização individual pelo cuidado a ter com as áreas de maior riqueza natural, onde frequentemente ocupamos os tempos livres, para onde queremos atrair povos de outras origens e das quais nos servimos para divulgar o nosso país, região ou cidade.

Seria também importante que os alunos reconhecessem as alterações sofridas na horticultura portuguesa e regional com a entrada de Portugal na Comunidade Europeia e com a conseqüente abertura a um mercado com excesso de produção como é o Mercado Europeu.

-- as atitudes e valores que a disciplina de Matemática pretende ver desenvolvidos nos alunos do 2º ciclo adequam-se inteiramente aos propósitos da Horta Pedagógica: desenvolver a confiança em si próprio, a curiosidade e o gosto de aprender, hábitos de trabalho e persistência, o espírito de tolerância e de cooperação. Ao nível das capacidades e das aptidões procura desenvolver a capacidade de resolver problemas, o raciocínio e a capacidade de utilizar a matemática na interpretação e intervenção no real, entre outras. Esta capacidade está intimamente relacionada com os objectivos do domínio cognitivo que se seguem.

Ao nível dos conhecimentos, a matemática permite dar aos alunos informação para a resolução de um conjunto de problemas que podem surgir a qualquer momento: problemas de percentagens, escalas, etc. Os processos e as técnicas de tratamento de informação são igualmente importantes para quem pretende trabalhar com bases científicas fortes e com o fim de dar a conhecer experiências e resultados. É com frequência que temos de recorrer a tabelas e gráficos.

A Horta Pedagógica pode constituir um instrumento para o desenvolvimento do conhecimento do espaço. Os talhões podem ser desenhados na aula de Matemática, a aplicação dos conhecimentos sobre perímetros, áreas, volumes é de grande utilidade quando se está a projectar a construção da Horta. O professor de matemática pode, inclusivamente, pedir aos alunos que estabeleçam figuras simétricas, para os mais diversos fins, e que frequentemente são utilizados para embelezar as paisagens naturais construídas.

-- a disciplina de Educação Visual e Tecnológica pode, entre outras coisas, (como a elaboração de cartazes, jornais de parede, construção de modelos, etc.) colaborar com a

disciplina de matemática no planeamento e construção dos talhões. As suas finalidades passam por desenvolver no aluno:

- a percepção, relacionando as formas visuais com as características dos materiais e as funções a que estão associadas;

- a sensibilidade estética, por exemplo através da análise das reacções pessoais às qualidades expressivas percebidas ou da análise da adequação dos meios à ideia ou intenção expressas;

- a criatividade, materializando o desenvolvimento de uma ideia ou utilizando intencionalmente os elementos visuais e as suas interações para o enriquecimento da expressão e da recepção de mensagens visuais;

- a capacidade de comunicação, interpretando e executando objectos de comunicação visual, tendo em conta as opiniões dos outros quando justificadas, numa atitude de construção de consenso como forma de aprendizagem em comum;

- o sentido crítico, através da definição das suas posições perante o mundo e das formas de nele intervir, da emissão de opiniões e na discussão de posições com base na sensibilidade, nas experiências e nos conhecimentos adquiridos;

- as aptidões técnicas e manuais, executando projectos com materiais e técnicas apropriadas às suas características, executando operações técnicas com preocupação de rigor, segurança, economia, eficácia e higiene, usando utensílios, ferramentas e equipamentos em função dos fins para os quais foram concebidos e fabricados;

- o entendimento do mundo tecnológico, relacionando os aspectos positivos e negativos das implicações do progresso tecnológico, compreendendo os aspectos históricos, sociais, económicos e culturais ligados ao trabalho produtivo, relacionando o conhecimento científico com as operações necessárias à resolução de problemas tecnológicos correntes, identificando avanços tecnológicos significativos;

- o sentido social, participando com empenhamento e competência nas tarefas produtivas do grupo, assumindo os seus saberes, opiniões e valores perante os outros com abertura e sentido crítico;

- a capacidade de intervenção em iniciativas para a defesa do ambiente, do património cultural e do consumidor, no sentido da melhoria da qualidade de vida;

- a capacidade de resolver problemas, aplicando uma sequência lógica na sua resolução, avaliando constantemente situações e ideias, quer na organização do trabalho, quer na organização do espaço, na recolha de informações ou na operacionalidade dos projectos.

As finalidades e os objectivos gerais apontados podem ser atingidos através do envolvimento dos alunos na Horta Pedagógica, de modo tanto mais bem sucedido quanto maior for a multidisciplinaridade de acções nela executadas.

-- muitas actividades lúdicas tradicionais populares características de uma região, estão de acordo com as práticas profissionais das suas gentes, muitas delas ligadas à vida agrícola. A disciplina de Educação Física tem, entre outros, o objectivo de manter e desenvolver estas actividades num ambiente de cooperação entre os companheiros de equipe. Pretende, igualmente, desenvolver nos alunos as habilidades apropriadas em percursos de natureza num respeito pelas regras de segurança e de preservação da qualidade do ambiente, pelo que é, da mesma forma, uma disciplina que sai beneficiada com o desenvolvimento de uma Horta Pedagógica e beneficia os trabalhos nela efectuados, não só pelos valores sociais que inspira, como também pela valorização da componente natural na prática desportiva.

-- muitos têm sido os autores musicais que buscam inspiração na natureza, nos seus ritmos biológicos, no comportamento sazonal das paisagens. A ligação das frases literárias com as frases musicais, os padrões rítmicos, os silêncios, os timbres, fazem-nos frequentemente sentir a natureza com mais profundidade, conhecê-la e apreciá-la com muito mais empenho.

Muita música da nossa tradição oral e muita da que hoje se faz em Portugal, fala igualmente da natureza, da vida no campo, dos anseios das pessoas que nele trabalham e que dele dependem. A Educação Musical tem, assim, um contributo muito importante a dar num projecto de escola como o da construção de uma Horta Pedagógica.

-- procurar encontrar formas de desenvolvimento da disciplina de Ciências da Natureza na Horta Pedagógica, é uma perfeita trivialidade, já que é dela que parte a ideia da construção deste projecto. Para este ciclo, a disciplina de Ciências da Natureza, pretende desenvolver o conhecimento da Terra como ambiente de Vida. Os objectivos gerais desta disciplina são os seguintes:

- a) manifestar o desejo de descobrir por si próprio;
- b) revelar atitudes de confiança, aceitando outros pontos de vista;
- c) cooperar em actividades de grupo;
- d) respeitar normas gerais de segurança em actividades experimentais;
- e) manusear instrumentos simples de laboratório;
- f) revelar a capacidade de observar e ordenar observações;

- g) interpretar dados e tirar conclusões;
- h) revelar curiosidade, reflexão e espírito de abertura;
- i) ampliar a diversidade de interesses;
- j) exprimir-se de forma clara, oralmente e por escrito;
- l) revelar capacidade de aprender a pensar;
- m) compreender as implicações da Ciência no dia-a-dia da actividade humana.

Durante o 5º ano de escolaridade os alunos conhecerão a diversidade de ambientes e de seres vivos existentes na Biosfera, compreenderão as relações entre as características morfológicas dos organismos e os ambientes onde vivem, as relações entre os regimes alimentares, a reprodução e as alterações do meio com a variedade de comportamentos que apresentam, desenvolverão uma atitude responsável face à protecção dos seres vivos e classificarão os organismos segundo critérios naturais. Água, ar, rochas e solo, são igualmente estudados, como materiais terrestres, suportes de vida. Pretende-se que através do seu estudo, os alunos compreendam os efeitos que as actividades humanas provocam na água, na atmosfera e no solo, compreendam a necessidade de preservar os materiais terrestres, identifiquem experimentalmente as propriedades da água e do ar, compreendam a relação entre a rocha e o solo, entre o solo e os materiais que o constituem e que, por fim, reconheçam que a utilização de alguns materiais é consequência do avanço tecnológico.

Durante o 6º ano de escolaridade, os alunos, entre outras coisas, compreenderão que a vida dos seres vivos é assegurada pela realização de funções específicas, que as funções vitais requerem energia, assumir-se-ão como consumidores informados na escolha dos alimentos e outros produtos, reconhecerão a importância das plantas para a manutenção da vida na Terra, estudarão a transmissão da vida, higiene e problemas sociais e a poluição. Este estudo tem sobretudo em vista a protecção da saúde humana e a integridade do meio e que o aluno assuma uma atitude responsável pelo equilíbrio de que depende a saúde do agregado humano.

É, essencialmente, de acordo com estes objectivos que a disciplina de Ciências da Natureza se envolverá com o projecto de construção da Horta Pedagógica.

3.3 - A Horta Pedagógica nas escolas do 3º ciclo

O 3º ciclo do ensino básico organiza-se predominantemente por disciplinas, incluindo um núcleo comum e obrigatório de disciplinas fundamentais (a nível nacional) e um núcleo opcional diversificado por regiões e locais de ensino. O núcleo opcional permite abertura a modalidades diversificadas de formação, nomeadamente, visando propósitos de sondagem de aptidões e interesses individuais e de orientação para carreiras escolares e profissionais de acordo com as características e possibilidades das escolas a nível regional e local.

Pretende-se que, durante este ciclo de estudos, os alunos adquiram, de forma sistemática e diferenciada, conhecimentos e aptidões nas áreas da cultura humanística, física, científica e tecnológica e desenvolvam atitudes e valores que facultem, por um lado, uma formação adequada ao ingresso na vida activa e ao prosseguimento dos estudos e, por outro lado, a realização autónoma e responsável da pessoa humana, na sua dimensão individual e social (Organização Curricular e Programas do 3º ciclo do Ensino Básico, 1991).

O reconhecimento de que é necessário imprimir à educação básica uma dinâmica orientada para o amadurecimento pessoal, para a eficácia na acção e para a participação democrática, adquire maior ênfase durante o 3º ciclo, tendo conduzido à definição das seguintes intenções educativas (idem):

1 - as experiências de aprendizagem terão de estar adequadas aos estádios de desenvolvimento cognitivo e moral dos alunos, solicitando a sua contínua progressão;

2 - a ênfase do processo de ensino-aprendizagem recairá sobre o domínio de processos e o desenvolvimento de aptidões, que habilitem os alunos para a resolução de problemas e para a adaptação flexível a novas situações. As condições do desenvolvimento cognitivo justificam a ênfase conferida ao domínio dos processos. Para assegurar a evolução intelectual do aluno, importa menos o conhecimento das respostas e soluções, do que os passos desenvolvidos para alcançar a resolução de uma situação-problema;

3 - as aquisições cognitivas deverão proporcionar uma formação de base, organizada em contextos significativos e estimuladora da auto-formação;

4 - as actividades educativas privilegiarão o desenvolvimento da personalidade dos alunos, visando o seu equilíbrio físico e sócio afectivo e a consolidação de atitudes e

valores de autonomia e solidariedade. O desenvolvimento afectivo e comportamental do aluno é visado em todo e qualquer momento da actividade pedagógica;

5 - as actividades escolares devem articular-se estreitamente com a vida, o meio e o mundo do trabalho. As relações escola/meio, escola/vida, escola/trabalho, desdobram-se, na verdade, em tantas direcções quantas as perspectivas de observação e de compreensão do real balizadas pelas disciplinas, ou mesmo quantos os interesses particulares de alunos e professores. A procura da realidade exterior como terreno de pesquisa ou como recurso didáctico, é uma orientação vantajosa, dado que fornece às aprendizagens, o desejável suporte concreto e contribui para que os alunos reconheçam aspectos essenciais da sua identidade.

Deve haver correspondência entre o nível de desenvolvimento humano que o aluno revela e as exigências das tarefas de ensino-aprendizagem propostas na Horta Pedagógica. Esta oferece a possibilidade de ser explorada de forma gradual e diferenciada, de acordo com o desenvolvimento cognitivo dos seus "hortelãos" (1). Assim, alguns alunos podem ocupar-se da pesquisa de uma doença ou afectação quer dos legumes, quer da fauna ou flora silvestres, ou ainda sobre formas alternativas de produzir ecológica e biologicamente os legumes, um trabalho exigente, já que implica o levantamento dos problemas e hipóteses, a planificação e realização de experiências, num processo de descoberta organizada e independente, assente em valores de auto-confiança, auto-estima e auto-compreensão.

Estes são alunos mais velhos, com uma aptidão especial neste campo ou alunos precoces, capazes de desenvolver novos modelos de operações intelectuais mais libertas do concreto e mais próximas de uma forma de raciocínio lógico e abstracto. No entanto, alunos mais novos ou menos estimulados, ainda não estão capazes de revelar estas aptidões; poderão, no entanto, ser capazes de explorar o ambiente e encontrar pistas que lhes permitam, por exemplo, reconhecer formas de reprodução e desenvolvimento diferenciado dos legumes, dos insectos mais comuns na horta, etc., através da sua captura (quando possível), observação e classificação. Estas são actividades de âmbito mais concreto e preciso, com resultados mais previsíveis.

O aluno é o sujeito activo da apropriação destes processos, modos de pensar e de fazer (2); a descoberta e a invenção devem ser, por isso, possibilitadas. Para tal, ele deve sentir da parte do professor confiança nas suas iniciativas, uma expectativa positiva durante

os seus ensaios e experiências, e um reconhecimento do valor lógico de alguns erros em que possa incorrer. Mais do que adquirir informação, o que importa é que o aluno aprenda a procurá-la e a utilizá-la, habilitando-se para prosseguir no futuro, de forma continuada, a sua auto-formação (3).

É também importante que os alunos desenvolvam a sua visão científica do mundo e da sociedade e que gradualmente contruam um sistema de valores estável e de acordo com essa visão renovada. Isso remete-nos para as questões da ética ambiental.

Para que, na Horta Pedagógica, se possam exigir atitudes e comportamentos compatíveis com o ponto de vista da ética ambiental (e da moral, já que o desenvolvimento de uma favorece e persupõe o desenvolvimento da outra), os trabalhos promovidos na Horta Pedagógica devem fomentar o respeito pela Vida (silvestre ou não), a nossa indentificação com ela e o desenvolvimento da convivência social e novas relações com colegas da mesma idade, nomeadamente dom sexo oposto (4).

Durante as actividades decorridas na Horta Pedagógica, cabe ao professor incentivar e valorizar todas as contribuições para o desenvolvimento da Vida e para o sucesso deste projecto que é comum a todos. Desta forma é incentivado o espírito de grupo, a cooperação, a confiança, é fomentado o sentido de "pertença" e "lealdade" ao grupo dos "hortelãos", defensores da vida silvestre da cidade ou do distrito e o desejo de adquirir comportamentos socialmente responsáveis. Atitudes desta natureza, repercutir-se-ão na vida familiar ao criar uma progressiva independência afectiva em relação aos pais e adultos, num gosto crescente de afirmação pessoal (4).

Os ensinamentos e as aprendizagens cognitivas que a Horta Pedagógica possibilita são de carácter prático e regional, visando desenvolver as aptidões intelectuais e os conceitos necessários para uma intervenção cívica e social consciente. Por isso tendem a ser aprendizagens significativas (3), de grande aplicabilidade no futuro (5).

Não basta, porém, encarar a realidade exterior, ou a Horta Pedagógica, do ponto de vista puramente instrumental. Interessa muito mais que os alunos estabeleçam um contacto pleno com a complexidade dos fenómenos e com os factos totais que caracterizam a realidade humana e social (5). Este projecto só se poderá concretizar através da realização de projectos de pesquisa ou de intervenção, como o da Horta Pedagógica, em que os alunos se empenhem participativamente na vida da comunidade, de acordo com o seu nível de capacidades e com as suas motivações. A Horta Pedagógica vincula a criança e o jovem

à vida, fá-los conhecer alguns dos papéis futuros que podem vir a desempenhar na sociedade, justificando o próprio sentido das aquisições educativas curriculares (3).

----- *** -----

Pretende-se que o professor do 3ª ciclo seja, antes de tudo, um problematizador, colocando todo o tipo de questões, consoante a natureza do campo disciplinar em que se mova. Está preocupado com os caminhos que conduzem à descoberta dos problemas, fomentando nos seus alunos capacidades de raciocínio, de formação de hipóteses, de realização de operações, de estruturação de esquemas e procedimentos de investigação; mais atento ao modo como eles desenvolvem, utilizam e recriam tais processos, do que ao conhecimento memorizado que possam ter das suas metodologias. A Horta Pedagógica pode proporcionar situações de ensino-aprendizagem que fomentem a expressão destes processos e aptidões, nos domínios mais diversificados do saber.

Por esta razão a Horta Pedagógica constitui um excelente campo multifacetado de estudos. Sem se pretender a exaustão no que se refere à forma como ela pode funcionar como um palco de multi, inter e transdisciplinaridade, será interessante analisar, à semelhança do que se fez anteriormente, algumas das formas de intervenção possíveis que as diferentes disciplinas do 3º ciclo podem ter para o estudo da/na Horta Pedagógica:

-- a disciplina de Língua Portuguesa é trabalhada na Horta Pedagógica quando os alunos desenvolvem a comunicação oral, tendo em conta a oportunidade, o tempo disponível e a situação. Este objectivo pode ser atingido quando se mobilizam atitudes de diálogo, cooperação, confronto de opiniões sobre as diversas questões que se prendem com os trabalhos na Horta Pedagógica. Ela também é desenvolvida quando se fomenta nos alunos o desejo de aprofundar o gosto pessoal pela leitura, pesquisa bibliográfica, etc., ou quando se promove a divulgação de informações sobre os trabalhos e as descobertas efectuadas na Horta Pedagógica, como medida de dar sentido e enriquecer a produção de escritos;

-- este gosto pessoal pela leitura e pesquisa bibliográfica cria, frequentemente, o sentido da necessidade de saber Línguas Estrangeiras, já que muitas revistas e artigos de informação actualizadas não são escritos em português;

-- ao proporcionar o alargamento do horizonte cultural do aluno e a compreensão do mundo biofísico próximo, a Horta Pedagógica, pode dar pistas importantes sobre a estrutura da evolução das sociedades, em particular da sua, e contribuir para a

compreensão da pluralidade de modos de vida, sensibilidades e valores em diferentes tempos e em diferentes espaços. Estas finalidades educativas estão incluídas na disciplina de História deste ciclo, que surge, deste modo, como mais uma disciplina ao serviço da qual a Horta Pedagógica pode estar e que a permite estudar sob este ângulo. Ao pretender promover a formação da consciência cívica, atitudes de tolerância e de respeito pelos valores democráticos, traduzidos na intervenção responsável dos alunos na vida colectiva, a disciplina de história e o trabalho na Horta Pedagógica, fortalecem-se mutuamente e exaltam a importância da formação pessoal e social na vida dos alunos;

-- valorizando também as culturas e sociedades, a Geografia permite desenvolver atitudes de compreensão da relação Homem-Natureza e estabelecer modelos comparativos entre diferentes povos de diferentes regiões. Isso é importante no âmbito dos trabalhos na Horta Pedagógica, na medida em que permite reflectir os nossos gestos, as técnicas usadas e abrir um enorme campo de experiências e descobertas, sobretudo no que toca às causas e consequências dos acontecimentos, com incidência no espaço geográfico. Assim, a Horta Pedagógica e a Geografia podem, em conjunto, estimular o espírito crítico (não dogmático) de rigor, o desenvolvimento da tolerância e a disposição para o exercício da cidadania, em particular no que se refere à tomada de decisões que se reflectem na organização do espaço;

-- algumas finalidades da Matemática estão também de acordo com os propósitos da Horta Pedagógica. Ambas pretendem desenvolver as capacidades de raciocínio e a resolução de problemas baseados em hábitos de trabalho e persistência. A memória, rigor, lógica, espírito crítico e criatividade são trabalhados nesta disciplina de forma excelente, constituindo um leque importantíssimo de ferramentas mentais necessárias a qualquer actividade. É possível que a Horta Pedagógica possa reforçar esta intenção através dos mais variados exercícios de descoberta que possibilita e ficaria muito enriquecida com a presença de um docente de matemática no grupo de professores que orientassem as actividades na Horta Pedagógica;

-- a criatividade, sensibilidade estética, capacidade de comunicação, sentido social, percepção e capacidade de intervenção e expressão, são finalidades educativas da disciplina de Educação Visual e todas elas estão presentes, pelo menos no início das actividades na Horta Pedagógica. É importante que durante o seu planeamento, no início de cada ano lectivo, os alunos sejam sensibilizados para estas questões, sobretudo para a necessidade de haver um enquadramento das componentes naturais e construídas no espaço da escola e na cidade onde ela se situa;

-- as questões da ergomotricidade são muito importantes para os alunos adolescentes, já que estão numa importante fase de crescimento. Interessa por isso que as actividades físicas a realizar na Horta Pedagógica (se esta tiver uma dimensão compatível), possam ser acompanhadas por professores de Educação Física. Esta disciplina tem também como objectivo geral a participação activa dos alunos em todas as situações e a procura do êxito pessoal e do grupo, algo que é muito importante que se verifique entre os "hortelãos", dependendo daí o sucesso das suas aprendizagens, o agrado e a vontade de trabalhar em intimidade com o espaço natural criado;

-- é, no entanto, para o ensino-aprendizagem das Ciências Físicas e Naturais, e para os seus pontos de intersecção com as outras disciplinas (que ficaram referidos), que a Horta Pedagógica mais se destina. Muito já se disse anteriormente sobre esta matéria, pelo que, para não haver repetições, basta que fiquem presentes as finalidades educativas destas disciplinas:

- a) sensibilizar para a importância da actividade experimental na elaboração das estruturas conceptuais;
- b) desenvolver metodologias experimentais na abordagem dos problemas que facilitam a compreensão do mundo natural e tecnológico em que vivemos;
- c) sensibilizar para a compreensão global da dinâmica da Terra e da Vida;
- d) consciencializar para a importância de preservar o património natural e construído;
- e) consciencializar que na diversidade dos seres vivos há um padrão comum que lhe confere unidade e organização;
- f) consciencializar para as relações seres vivos / ambiente, nomeadamente no que se refere aos importantes processos da Vida;
- g) promover a integração na comunidade, no sentido da procura da qualidade de Vida e da defesa do consumidor;
- h) contribuir para uma tomada de consciência da responsabilidade individual a nível da saúde para o bem comum;
- i) sensibilizar para a relevância dos novos conhecimentos de Biologia e Geologia na melhoria das condições de vida;
- j) consciencializar para as limitações da Ciência na resolução de problemas humanos.

Área Escola, Formações Transdisciplinares e Actividades Complementares

Para além das unidades disciplinares que compoem o plano curricular de cada ciclo, o actual currículo integra ainda duas áreas nas quais se cumpre privilegiadamente o projecto de integração de saberes e atitudes e onde o projecto da Horta Pedagógica se pode incluir: a Área Escola e as Formações Transdisciplinares.

A Área Escola é uma área não disciplinar cujos objectivos são a "concretização dos saberes através de actividades e projectos multidisciplinares, a articulação escola/meio e a formação pessoal e social dos alunos" (artigo 6º do Decreto-Lei nº 286/89) organizada nas horas lectivas das disciplinas envolvidas em cada projecto. Pretende-se com a Área Escola criar um espaço curricular aberto de grande flexibilidade para proporcionar a transferência de aquisições educativas para situações concretamente experienciadas, incentivar a autonomia de alunos e professores, bem como da própria escola, através do exercício de análise de opções e de tomadas de decisão requeridas pela realização de projectos, e promover a mobilização conjunta dos actores do processo educacional com o envolvimento participativo da comunidade.

As Formações Transdisciplinares funcionam como segmentos transversais do currículo, convergindo no desenvolvimento pessoal e social do aluno. Constituem formações transdisciplinares a formação pessoal e social (...) a valorização da dimensão humana do trabalho e do domínio da língua materna (artigo 9º do Decreto-Lei nº 286/89). As duas últimas estão presentes em todas as componentes curriculares; a primeira, para a qual concorrem igualmente todas as áreas e disciplinas do currículo mas, mais concretamente, a disciplina de Desenvolvimento Pessoal e Social (onde são abordados temas ligados às Relações Interpessoais, ao Ambiente, ao Consumo, à Saúde e à Vida Social). Esta disciplina é uma alternativa opcional à Educação Moral e Religiosa de uma qualquer confissão.

Para além das actividades curriculares, as escolas poderão ainda organizar actividades complementares de carácter facultativo "visando a utilização criativa e formativa dos tempos livres dos educandos" (artigo 8º do Decreto-Lei nº 286/89). A Horta Pedagógica é, por exemplo, uma actividade que pode ser concretizada neste âmbito, com o maior número possível de formadores de diferentes áreas ou disciplinas nela incluídos.

4 - UM CAMPO DE ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES

Esta questão não se põe aos professores e alunos do 1º ciclo como se põe restantes ciclos do ensino básico. A disponibilidade e a assiduidade que o trabalho hortícola exige são mais facilmente conseguidas neste nível de ensino. Esta é talvez a razão principal porque são estas as escolas que mais abertura e interesse demonstram pela Horta Pedagógica.

Durante os 2º e 3º ciclos do ensino básico, os trabalhos na Horta Pedagógica tendem, com frequência, a recair dentro do horário lectivo das disciplinas de Ciências da Natureza e de Biologia ou outras mais específicas como Hortofloricultura, etc. Podem também recair nos períodos não lectivos, como uma actividade complementar, e isso será mais desejável. Para que a Horta Pedagógica tenha mais sucesso e aceitação, deve ser vista como um campo de actividade extracurricular, sem excluir a hipótese de realizações nos tempos livres das mais diversas disciplinas.

Vantagens

O trabalho na Horta Pedagógica requer tempo, disponibilidade e interesse pelo trabalho hortícola e ambiental, de forma assídua e regular. Estas particularidades são, com mais legitimidade, exigidas se o trabalho na Horta Pedagógica fizer parte de uma actividade opcional por parte de um grupo de alunos comprometidos que se forma no início de cada ano lectivo. Para tal devem ser feitas, anteriormente, campanhas de esclarecimento sobre os objectivos e o papel que a Horta Pedagógica pretende desempenhar na vida escolar dos alunos em geral. Ela pode ser, deste modo, considerada também uma forma inteligente, construtível e saudável de ocupar os tempos livres dos alunos.

Deste modo, os professores de Ciências da Natureza, de Biologia e outros, ficarão livres do compromisso do trabalho e da manutenção da Horta Pedagógica, podendo cumprir o seu programa de ensino dentro dos prazos estabelecidos sem qualquer receio e, quando a altura se mostrar propícia, explorar a Horta Pedagógica no âmbito da sua disciplina ou, de preferência, em equipe com os restantes professores da turma, sempre que possível de forma interdisciplinar. A inclusão da Horta Pedagógica nos temas leccionados por todas as disciplinas é possível e enriquece o seu papel como instrumento de conhecimento integrado e coeso, globalizante e com elevado nível de aplicabilidade.

Como actividade extracurricular, cabe aos professores que orientam a Horta Pedagógica, a importante tarefa de promover a interdisciplinaridade enquanto os alunos

pesquisam, investigam, experimentam e conhecem a dinâmica dos trabalhos hortícolas e os ritmos biológicos que caracterizam as espécies nativas da sua região. Como o professor não é mais o detentor de todos os conhecimentos fundamentais, ele vai ter, muitas vezes, que assumir que não sabe e aceitar que é necessário procurar saber, consultando fontes diversas daquelas a que tradicionalmente recorre.

Este tipo de iniciativas, aplicadas à realidade regional, cativa mais a comunidade e, certamente receberá por isso, mais apoios, não só financeiros, técnicos, em equipamentos, mas também fornecendo importantes fontes de conhecimento sobre muitas questões ambientais, criando entre a escola e a comunidade uma nova dinâmica de circulação de conhecimentos. Todas as instituições educativas devem ter esta preocupação: promover o contacto com a comunidade envolvendo-se nas suas questões. A escola, se quer ser considerada com orgulho pelos cidadãos, deve estar aberta à vida da região, cidade, concelho ou distrito, tornando-se disponível às actividades comunitárias e preocupada com a formação dos indivíduos ao nível daquilo que a região tem de mais particular ou daquilo que mais a preocupa.

Desvantagens

O ensino extracurricular, embora seja o mais adequado para o trabalho na Horta Pedagógica, apresenta contudo algumas fraquezas: as suas prioridades e objectivos nem sempre são bem definidos e, embora tenha preocupações interdisciplinares, raramente tem à sua frente professores com formação adequada para a exploração da Horta, sob essa perspectiva, apesar da boa-vontade, ousadia e espírito de iniciativa característicos dos professores.

4.1 - Objectivos do ensino extracurricular das Ciências Naturais e Biológicas aplicados à Horta Pedagógica

A existência deste campo de trabalho na escola deve permitir:

- alargar os horizontes e as experiências dos alunos, envolvendo-os num conjunto de actividades que podem vir a ser (ou já são) encontradas no decurso da sua vida, como seja a produção de alimentos, o saber trabalhar a terra, etc;

- tornar o ensino escolar mais relevante ao mundo real através do envolvimento dos alunos em actividades de carácter ambiental com interesse local, por exemplo, através

do conhecimento, valorização e protecção de espécies silvestres representativas do seu espaço urbano;

- desenvolver um maior interesse pela ciência e actividade científica em geral. O trabalho na Horta Pedagógica pode mostrar aos alunos a validade e o impacto da ciência na vida das pessoas, de forma concreta, rigorosa, interessante e bem-disposta;

- treinar competências nos alunos para a resolução de problemas da vida real, através de processos como a observação, a recolha de dados, análise, interpretação e avaliação do estado das coisas na Horta Pedagógica, resultado de opções suas ou de outrem, fomentando comportamentos responsáveis e vigilantes para com a natureza;

- dar a conhecer aos alunos as características próprias do seu ambiente local, natural e cultural, tanto no presente, como no passado, conseguindo igualmente fazer algumas previsões do que poderá suceder se se mantiverem alguns comportamentos e valores por parte dos habitantes locais;

- desenvolver a compreensão dos alunos quanto à forma como a Humanidade está a gerir os recursos, tanto em termos de uso efectivo, como do seu abuso, por exemplo a água, os solos e os alimentos, recursos utilizados na Horta Pedagógica;

- desenvolver nos alunos competências sociais e físicas, sempre que possível, de âmbito interdisciplinar;

- desenvolver nos alunos a habilidade em tomar decisões com significado àcerca da qualidade do ambiente e de um estilo de vida desejável para eles e para os que partilham livremente do seu mundo. A preocupação com a qualidade dos alimentos, com a forma como foram produzidos, etc. pode contribuir para o cumprimento deste objectivo;

- desenvolver atitudes positivas e valores saudáveis, adequados ao nível do ambiente natural e construído;

- desenvolver a compreensão e apreço pelos papéis que os indivíduos desempenham tanto no ambiente natural como no construído, para a manutenção de uma qualidade de vida mais satisfatória, reconhecendo, por exemplo, o trabalho efectuado por cada elemento que constrói, trabalha, cuida e pesquisa na Horta Pedagógica;

- desenvolver nos alunos o ponto de vista de que o ambiente em geral, e o urbano afectado pela ruralidade em particular, é um instrumento de aprendizagem que permite oportunidades de crescimento e desenvolvimento pessoal;

- desenvolver comportamentos sociais desejáveis de cooperação, partilha e companheirismo entre os alunos. A consciência de que todos os indivíduos ou comunidades dependem das relações dinâmicas com o meio envolvente, vivo ou inerte, contribui para o entendimento entre as pessoas. Também na Horta Pedagógica nenhum sistema é auto-suficiente ou completo; a própria Horta Pedagógica faz parte de um sistema mais amplo de biótopos que funcionam em conjunto de forma harmónica segundo leis e mecanismos que não podem ser totalmente controlados sem que sofram algum tipo de transtorno, sob o risco de perder a continuidade e o equilíbrio da estrutura global. Tem que ser promovida na Horta Pedagógica um certo tipo de cooperação e partilha natural.

5 - UMA HORTA PEDAGÓGICA NA ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DA UNIVERSIDADE DO ALGARVE, EM FARO

O ensino dos níveis de escolaridade obrigatória sofre hoje de um mal, felizmente, ultrapassável: a extraordinária degradação, em alguns decénios, do papel e do prestígio social do docente na opinião pública. Reconhecer e revalorizar a dignidade da função educativa, assim como reencontrar na cidade o lugar que pertence ao docente, passa por trabalhar a favor da evolução das mentalidades e da multiplicação e diversificação das experiências (J. M. Pelt, 1991). A Horta Pedagógica pode ser um de muitos instrumentos com que a escola se pode equipar a fim de promover isso mesmo.

Como já se constatou, o trabalho na Horta Pedagógica pode estar incluído e acompanhar de forma variada todas as disciplinas do currículo da educação formal, sobretudo as disciplinas de Ciências da Natureza e de Biologia, em todos os níveis, podendo considerar-se três métodos principais na sua abordagem.

- a Horta Pedagógica como instrumento de ensino através da Natureza. Esta é a perspectiva holística (multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar) que recria o carácter global no qual o conhecimento dos factos do ambiente natural e artificial está profundamente interdependente. Deve ser concretizada, no 2º e 3º ciclos do ensino básico, pelo trabalho conjunto do grupo de professores que leccionam a turma que trabalha na

Horta Pedagógica. Este problema não se põe aos professores do 1º ciclo, pelo que se torna uma abordagem mais fácil de concretizar;

- a Horta Pedagógica como instrumento de ensino àcerca da Natureza. É uma abordagem onde o ensino das Ciências da Natureza na Horta Pedagógica adquire maior significado. Ensina-se o aluno a conhecer, vigiar, proteger e melhorar o ambiente e a interpretar os fenómenos complexos que o formam, como por exemplo, o facto de se desenvolverem nas cidades, preferencialmente, plantas e animais *ruderais*, característicos das comunidades pioneiras e maioritariamente sinantrópicos, mas em certas zonas com grandes espaços verdes e em terrenos abandonados, mesmo se possível no centro das cidades, ser possível encontrar espécies raras e ameaçadas;

- a Horta Pedagógica como instrumento de ensino para a Natureza. Esta abordagem permite desenvolver o sentido de responsabilidade pelo estado do ambiente e atribuir ao aluno a necessidade de ter um papel participativo e produtivo no melhoramento da vida e na protecção do ambiente, com o cuidado, atenção e respeito que se exige, segundo os valores da ética ambiental, da economia e da estética. É uma abordagem que em todas as disciplinas se deve fazer, requerendo a coordenação interdisciplinar dos professores. Cada disciplina com os seus próprios conceitos e métodos, poderá oferecer aproximações especializadas num ou noutro aspecto. Por vezes, uma determinada disciplina, pode ser mais apropriada que outra para um dado estudo, mas não podemos traçar o quadro completo do que quer que seja, sem o encarar de diferentes pontos de vista. Nenhuma disciplina pode oferecer, por si só, uma compreensão integral do ambiente. As aproximações das várias áreas podem completar-se e convergir na necessária visão de síntese.

Uma excelente altura para promover a Horta Pedagógica segundo estas três abordagens é durante a formação de professores do ensino básico. Podendo desempenhar o papel de "multiplicadores" nas mais diversas áreas do país, serão eles os responsáveis por fazer chegar a todas as escolas de qualquer nível de ensino, a experiência de trabalho na Horta Pedagógica. A sua atitude será fundamental para aumentar a compreensão do ambiente e a sua ligação com o desenvolvimento sustentado (ou ecodesenvolvimento).

A realização de uma Horta Pedagógica, ao nível dos cursos de formação de professores do ensino básico e educadores em geral, requer um significativo incremento dos esforços nas áreas de capacitação ambiental, tendo em conta os elementos de uma ética

ambiental e os conceitos ecológicos gerais no sentido de criar uma sensibilidade e um compromisso geral perante o meio ambiente. Como os problemas ambientais que se pretendem estudar numa Horta Pedagógica são de carácter essencialmente regional e local, é conveniente que, durante a formação de professores neste âmbito, eles possam realizar uma série de estudos de caso, baseados em problemas específicos do local onde se insere a universidade ou a escola onde já leccionam, para buscar os resultados pedagógicos mais práticos.

5.1 - Um ante-projecto

O trabalho que se segue foi realizado, a meu pedido, pelo Arq.º Paisagista José Alberto Simões de Brito e consiste num ante-projecto de uma Horta Pedagógica a construir nas traseiras da Escola Superior de Educação (no Campus da Penha), em terreno já cedido pelo Reitor Alte da Veiga, para o efeito (fig.61).

Tanto nos desenhos das hortas escolares do concelho de Faro como nos desenhos deste ante-projecto, optou-se por usar grafismos de fácil interpretação, muito realistas, permitindo a apreciação espacial das hortas em questão. É de realçar que não houve a preocupação de usar os grafismos de forma a revelar a temporização das culturas pelo que, todas elas, estão representadas na sua fase adulta.



Foto 9 - Vista geral do extremo nordeste do Campus da Penha (Universidade do Algarve): área agrícola que contacta com os extremos norte e leste da futura Horta Pedagógica.

O local onde se pretende construir esta Horta está situado numa zona de aterro que pertence à área designada por Campina de Faro-Olhão. Desconhece-se, por agora, a origem das terras, mas parece localizar-se numa zona de transição de arenitos para aluviões. Em seu redor encontram-se hoje pomares e hortas (sobretudo culturas protegidas) em abandono progressivo (foto 9). Trata-se de uma área de forma triangular, resultando de um arruamento e do muro de vedação do Campus que se encontra, actualmente, coberta por herbáceas anuais e por pinheiros muito jovens a poente, ao longo do parque de estacionamento.

Ao projectar a Horta Pedagógica procurou-se ter em conta as suas principais unidades estruturais e dispô-las o mais correctamente possível no terreno disponível. Estas unidades são fundamentalmente as seguintes:

1 - Limite exterior da Horta Pedagógica

O limite exterior das Hortas Pedagógicas é determinante para a presença de uma grande biodiversidade no seu interior. Nesta Horta ele é constituído por elementos naturais, próprios da comunidade climax dos arenitos e aluviões da região litoral do sotavento Algarvio.

Contornando o arruamento está presente uma sebe, que pode ser semelhante às sebes das áreas jardinadas da restante área do Campus da Penha, ou, se preferirmos, uma sebe de espécies típicas: *Lonicera implexa* (madressilva), *Clematis cirrhosa* (vide-branca) -- uma espécie muito rara, presente apenas em Portugal, a sul de Vila Nova de Milfontes, *Osyris quadripartita*, etc. À sebe, seguem-se fruteiras características da região: *Ficus carica* (figueira), *Citrus limon* (limoeiro), *Citrus sinensis* (laranjeira), *Pyrus communis* (pereira), *Cyclomya oblonga* (marmeleiro) e *Prunus dulcis* (amendoeira). Na Horta Pedagógica deve ser plantado um exemplar de cada espécie, dados os seus fins educativos.

Contornando a vedação do Campus a norte e a leste, encontram-se árvores de grande porte e arbustos, todos da comunidade climax da área em estudo. Entre as árvores aconselha-se a presença de uma *Quercus rotundifolia* (azinheira), um *Quercus suber* (sobreiro), um *Olea europea silvestris* (zambujeiro), uma *Ceratonia siliqua* (alfarrobeira), um *Fraxinus angustifolia* (freixo) e outras árvores características da região. Nem todas as árvores sugeridas são típicas do litoral (mais arenoso) mas, dada a natureza destes solos é possível o seu desenvolvimento em condições perfeitamente ecológicas.

As árvores seguem-se as arbustivas, formando contornos sinuosos em seu redor, de forma a aumentar tanto quanto possível a sua superfície de contacto. É uma estrutura de elevado valor biológico já que serve de habitat e de refúgio a numerosas espécies (fig.60). São vários os arbustos e sub-arbustos que podem existir nesta Horta: *Arbustus unedo* (medronheiro), *Pistacia lentiscus* (aroeira), *Stauracanthus boivinii* (tojo-gatum), *Genista hirsuta* (tojo-do-sul), *Chamaerops humilis* (palmeira-anã), *Quercus coccifera* (carrasco), *Lavandula stoechas* (rosmaninho), *Thymus* sp. (tomilho), *Ruscus aculeatus* (gilbardeira), *Cytisus multiflorum* (giesta), *Rosmarinus officinalis* (alecrim), *Tamarix gallica* (tamargueira), *Nerium oleander* (loendro), *Coronilla glauca* (pascoinha), *Tuberaria major* (alcar-do-Algarve), *Retama monosperma* (piorno-branco), *Crataegus monogyna brevispina* (pilriteiro), *Phillyrea angustifolia* (lentisco-bastardo), entre outras.

Numa zona abrigada e de forma a evitar a propagação de cheiros desagradáveis, projectou-se a construção de um recipiente de compostagem, essencial ao cultivo biológico das espécies hortícolas, hortofrutícolas e, eventualmente, aromáticas que os alunos poderão desenvolver nos talhões.

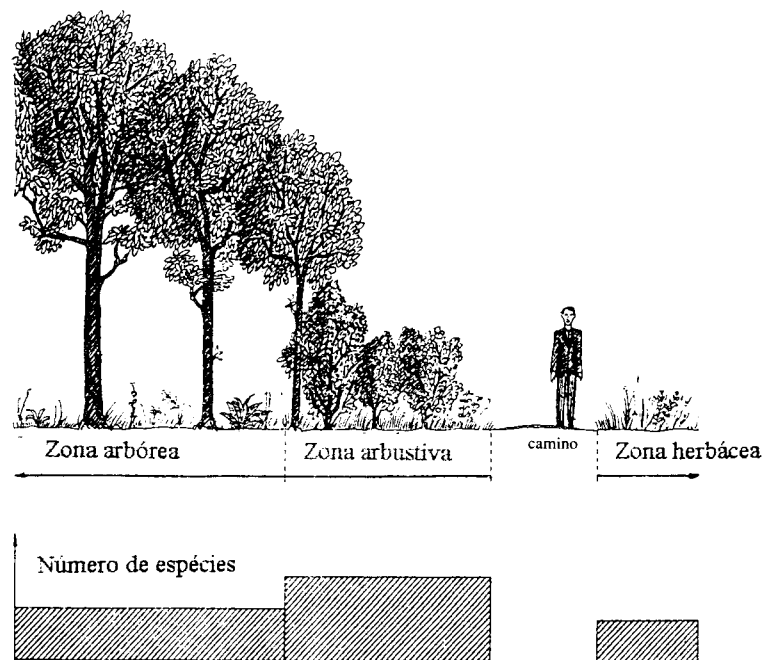


Fig. 60 - Transição entre uma área arbórea, arbustiva e herbácea e o número de espécies nos diferentes habitats (Schreiner, 1984).

Preenchendo as áreas de terreno livres crescerão herbáceas endémicas. Por razões educativas dá-se preferência às herbáceas vivazes, mas as anuais e bianuais também podem

ser interessantes deste ponto de vista. É possível que, ao fim de algum tempo, seja possível encontrar nesta Horta a *Senecio lopezii*, *Foeniculum vulgare* (funcho-bravo), *Mentha* sp., *Cynara algarbiensis* (alcachofra-do-Algarve), *Astragalus sesameus*, *Bellevaliou hackeli*, *Anethum graveolens*, etc. Poderão, contudo, plantar-se algumas espécies, se assim se achar conveniente. É o caso da *Clematis flammula* (capela-de-S. João), uma trepadora perene de folhas caducas que apenas aparece nos sítios frescos do sul de Portugal.

2 - Charco e suas envolvências

Está localizado em local soalheiro, no espaço de maior interioridade do terreno, o mais afastado possível da principal fonte de perturbação -- o arruamento. A configuração do charco é simplesmente esquemática, sendo necessário que, posteriormente, se efectuem com maior pormenor, algumas micro-modelações.

De forma a separar fisicamente esta área, criou-se um percurso principal que ladeia a zona de produção hortícola. Esta separação é assumidamente artificial, surgindo apenas como um referenciador do espaço.

A colonização do charco será feita a partir de espécies que povoem os charcos vizinhos. Ter-se-á de recolher uma amostra de água e solo desses charcos e, sensivelmente uma semana depois, espécies vegetais características de cada zona do charco:

-- plantas emergentes das margens: *Iris pseudacorus* (lírio-aquático), *Typha angustifolia* (tábua ou tifa), *Alisma plantago aquatica* (tanchagem-de-água), *Juncus acutus* (junco), *Sparganium erectum* (espadana-de-água), *Phragmites* sp., *Agrotis* sp., *Mentha aquatica* (hortelã-de-água), entre outras;

-- plantas flutuantes: *Nymphaea* sp. (nenúfar, golfão-amarelo, ...), *Potamogeton* sp. (castanha-de-água, ...), *Sagittaria sagittifolia* (erva-flecha), entre outras;

-- plantas submersas das zonas mais profundas: *Myriophyllum spicatum* (palheirinha-de-água), *Elodea canadensis* (elódea ou espiga-de-água), *Callitriche stagnalis* (lentilha-de-água), entre outras.

Mais tarde, quando o charco revelar uma maior estabilização, introduzir-se-ão os elementos faunísticos mais representativos. Muitos virão, contudo, entre as plantas introduzidas ou pelos seus próprios meios: é o caso dos insectos, pequenos répteis e

mamíferos e algumas aves. Para evitar o desequilíbrio do charco, dever-se-á evitar a introdução de peixes.

De forma a permitir a observação da estratificação horizontal que é característica dos charcos, optou-se por projectar a construção de um ponto de observação que se prolonga até ao centro do charco, sendo construído com chulipas. Para a observação do comportamento das espécies que povoam o charco, com o mínimo de interferência, de forma a não assustar e afugentar, sobretudo, as aves, projectou-se a construção de um local de interpretação ecológica, que pode igualmente servir como local de arrumo dos utensílios hortícolas. Neste local devem ser evitados os ruídos e, sempre que possível, ele deve estar apetrechado com alguns pares de binóculos.

3 - Zona de produção hortícola -- talhões

Esta é a zona onde os alunos poderão trabalhar directamente com a terra e aprender a desenvolver as culturas hortícolas, hortofrutícolas e aromáticas que desejarem ou forem mais convenientes. Aqui poderão aprender a exercer as operações culturais mais comuns como cavar, armar os canteiros de Verão e de Inverno, desbastar, plantar, repicar, abicar, regar, sachar, mondar, retanchar, fertilizar, etc. A construção de abrigos de Verão e o desenvolvimento de técnicas de produção acelerada das plantas, por exemplo através da semiforçagem ou do efeito de estufa, são também aprendizagens importantes que aqui se podem fazer.

A escolha da cultura terá de ser determinada de acordo com a época de sementeira, plantação e colheita, assim como da cultura que anteriormente ocupou o terreno, de forma a rentabilizar o potencial de fertilidade natural do solo.

Será muito interessante a participação dos horticultores da região, quer no ensino teórico das técnicas de cultivo mais usadas, quer na exemplificação prática dos mesmos. A colaboração de todos os docentes da Escola é igualmente desejável.

Esta área deve estar também à disposição de outras instituições educativas, sobretudo das escolas básicas mais próximas. Os talhões podem, assim, ser divididos por alunos do 1º, 2º e 3º ciclos do ensino básico e pelos seus futuros professores, num clima de auxílio e aprendizagem mútua.

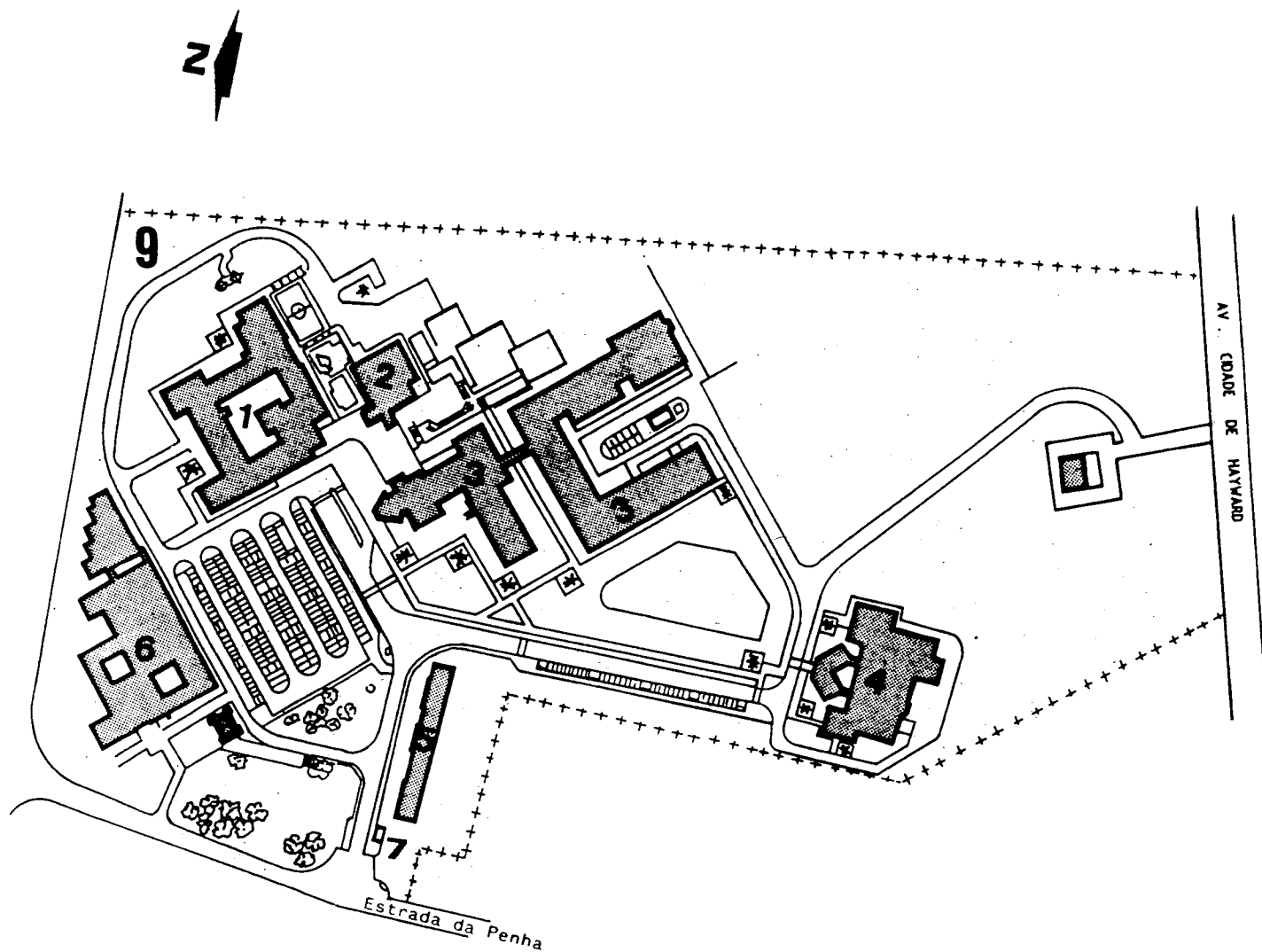
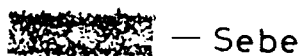
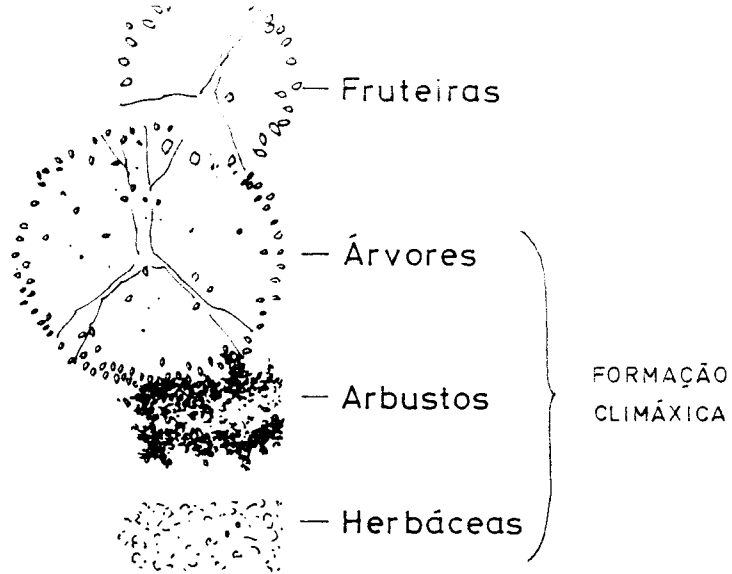


Fig. 61 - Localização da futura Horta Pedagógica
 -- Campus da Penha (Universidade do Algarve) --

- 1** - Escola Superior de Educação
- 2** - Reitoria / Administração / Restaurante Universitário
- 3** - Escola Superior de Tecnologia - Serv. Informática
- 4** - Oficinas / Serviços Técnicos
- 5** - Residência Universitária
- 6** - Escola Superior de Gestão, Hotelaria e Turismo / Unidade de Economia e Administração / Serviços Académicos
- 7** - Portaria
- 8** - Caixa Geral de Depósitos
- 9** - HORTA PEDAGÓGICA



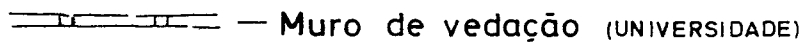
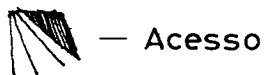
A — Charco

B — Vegetação marginal

C — Local de interpretação ecológica

D — Recipiente de compostagem

E — Culturas hortícolas



UNIVERSIDADE DO ALGARVE - CAMPUS DA PENHA

HORTA PEDAGÓGICA — Estudo prévio

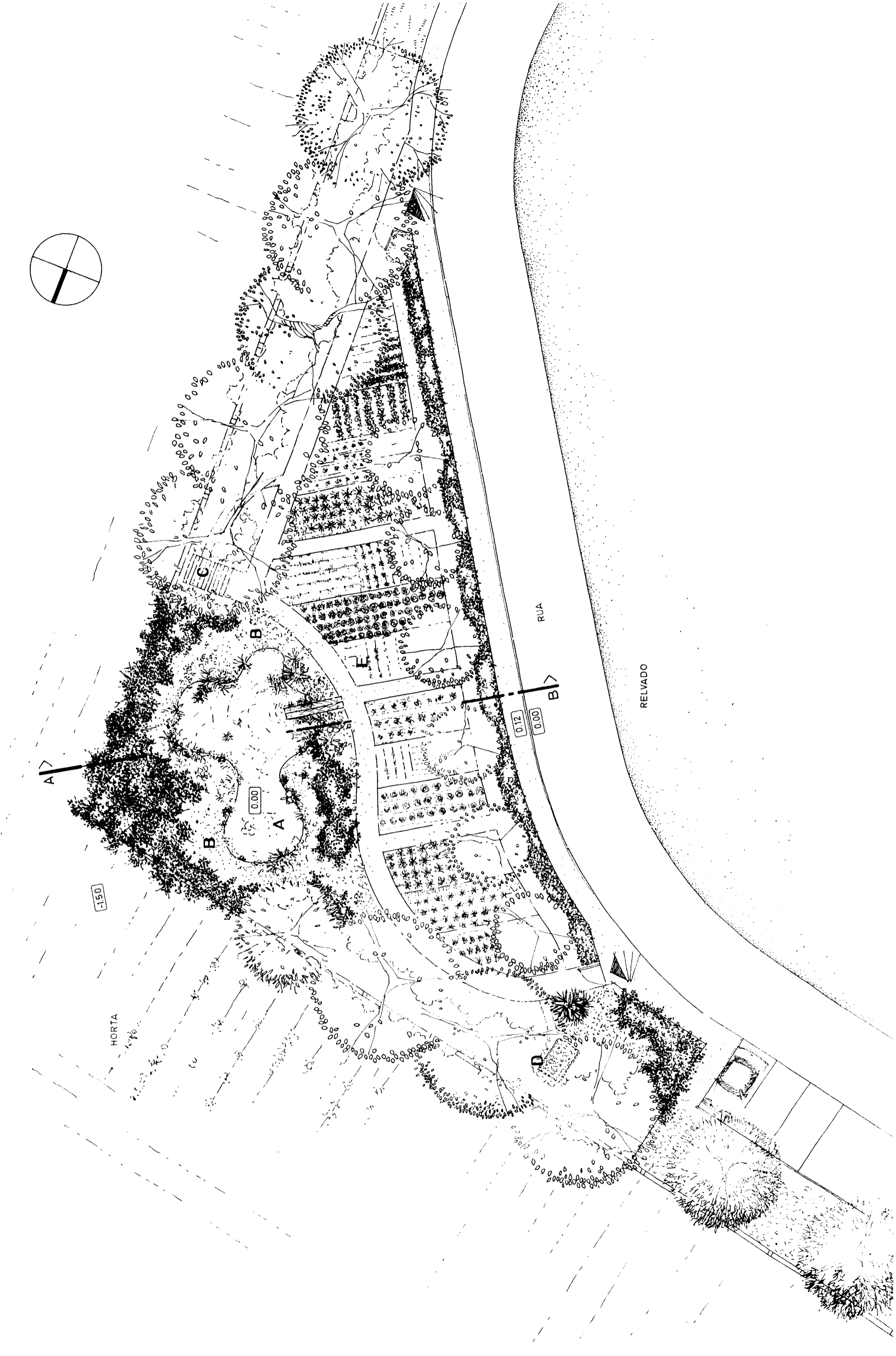
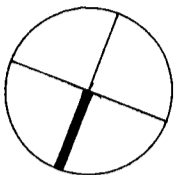
PLANO GERAL

ESC.

1/200

Nº

1





ARBUSTOS FORMAÇÃO CLIMÁTICA	VEGETAÇÃO MARGINAL	CHARCO	VEGETAÇÃO MARGINAL	CAMIN.	CULTURAS HORTÍCOLAS	CAMIN. SEBE (alecrim)
-----------------------------------	-----------------------	--------	-----------------------	--------	---------------------	--------------------------

CORTE A-B

CONCLUSÃO

Mesmo nas cidades, ecossistemas tão humanizados e onde a natureza é frequentemente encarada como um estorvo ao asseio e ao desenvolvimento urbano, o Homem não vive sozinho. Os centros urbanos, desde sempre, se viram povoados por uma flora e fauna silvestres muito diversificada: peneireiros-de-dorso-malhado, nidificam nas torres de Notre Dame, em Paris; falcões nidificam nos arranha-céus da 5ª Avenida de Nova York; raposas atingem densidades surpreendentes nos parques londrinos; ursos polares aproximam-se periodicamente das cidades nortenhas do Canadá em busca de alimento; ratos, cobras-rateiras, mochos-galegos, garivotas, pombos, pardais, doninhas, osgas-comuns, garças-boeiras e outras espécies, disputam nas cidades portuguesas, os restos alimentares e os detritos orgânicos que, involuntariamente, deixamos à sua disposição, ou aproveitam o desenvolvimento numérico das suas presas preferenciais, como acontece com a cobra-rateira e a cobra-de-escada, que têm um gosto especial por ratos domésticos *Mus musculus*. De uma forma geral, estas espécies caracterizam-se, no entanto, por serem omnívoras de hábitos crepusculares.

O calor da cidade e a ausência de aplicação de pesticidas, da caça e de outras práticas próprias das zonas rurais ecologicamente simplificadas pela agricultura intensiva, têm vindo a aumentar a biodiversidade nalgumas cidades europeias, sobretudo nos subúrbios, onde os habitats classificados como biótopos urbanos (habitats que se consideram dignos de protecção) ocorrem com maior frequência.

A flora que caracteriza os ecossistemas urbanos é, no geral, constituída por espécies ruderais, algumas associadas a solos ácidos e a atmosferas poluídas, como a *Rumex acetosella* e a *Dicranella heteromalla*, outras associadas aos solos calcícolas das áreas de demolição e construção habitacional, como a *Centaureum Erithraea*, outras associadas a áreas de drenagem imperfeita, como a *Agrotis stonolifera* e outras simplesmente cosmopolitas como a *Taraxacum officinali*, a *Poa annua*, a *Lolium perene*, entre outras.

Para além destas espécies, uma cidade apresenta também testemunhos singulares da sua história natural. São organismos, geralmente ameaçados pela concentração das actividades humanas e seus sub-productos, que caracterizaram e identificaram a cidade ao longo dos tempos e que, muitas vezes, estão na origem do nome dessa mesma cidade ou de lugares que lhe são próximos. É o caso de Leiria que significa "terra onde há lírios".

Conservar o que é típico e característico do mundo natural das nossas cidades passa por amá-las e por nos interessarmos com o seu destino, o que é desejável, não só do ponto de vista social e político, mas também sob a perspectiva da satisfação pessoal do cidadão. Porém, para que isso seja possível, temos que investir na educação e no conhecimento da cidade onde vivemos, dos seus habitats e das suas singularidades.

A importância das Hortas Pedagógicas reside fundamentalmente aqui: ela constitui um espaço de biodiversidade, perfeitamente enquadrado na cidade, e um campo natural de descoberta, onde a multidisciplinaridade faz muito sentido. Em Faro quisemos projectar uma Horta Pedagógica para uma província de enorme beleza e valor natural, para um concelho com grandes tradições hortícolas e para uma escola de formação de professores para a escolaridade obrigatória onde, até agora, essa tradição não se faz sentir.

BIBLIOGRAFIA

- AAB (1984). **Arbeitsgruppe artenschutzprogramm Berlin**. Leitung Sukopp, H.; Grundlagen für das Artenschutzprogramm Berlin, 3 Bde. Schriftenreihe Landschaftsentwicklung und Umweltforschung 23, Technische Universität Berlin. *In* Sukopp & Werner *eds* (1987). Développement de la faune et de la flore en territoire urbain. Comité Européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles. Strasbourg. p.31.
- AFONSO, Maria da Luz Rocha & McMURTRIE, Mary. (1991). **Plantas do Algarve**. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza. Lisboa. pp.
- ANDRZEJEWSKI, R. (1977). **Stan badan nad sakami na tenerach miast wd Polsce (Estudos sobre os mamíferos das cidades polacas)**. Wiad. Ekol. 23, 407-409. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). Naturaleza en las ciudades. M.O.P.T. Madrid. p.42
- ARAÚJO, Ilídio Alves de. (1961). **Problemas da Paisagem Urbana**. M.O.P. Lisboa. p.33
- ASSUNÇÃO, José F. Pereira & COSTA, João Guerreiro. (Abril de 1979). Serviços Regionais de Agricultura do Algarve. **Aspectos Físicos e Socio-Económicos da Horticultura Protegida Algarvia**. 1ª Jornadas Luso-Espanholas da Horticultura Protegida. Aldeia das Açoteias. Algarve. Portugal. pp.2, 7, 11, 25, 35
- BARKER, G. (1984). **Urban nature conservation aboard**. The planner 70 (6), 2. *In* Sukopp & Werner *eds* (1987). Développement de la faune et de la flore en territoire urbain. Comité Européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles. Strasbourg. p.12
- BARKER, G. (1985). **Prehistoric farming in Europe**. New Studies in Archaeology. Cambridge University Press. *In* Raquel Vilaça *eds* (1988) Pastores e Agricultores - suas origens. Ediliber Editora. Coimbra. p.31
- BECK, G. (1967). **Pflazen als Mittel zur Larmbekämpfung**. Patzer. Berlin. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). Naturaleza en las ciudades. M.O.P.T. Madrid. p.43
- BENDER, B. (1977). **Farming in Prehistory - From hunter-gatherer to food-producer**. John Barker. Londres. *In* Raquel Vilaça *eds* (1988) Pastores e Agricultores - suas origens. Ediliber Editora. Coimbra. p.7
- BENNETT, Donald P. & HUMPHRIES, David A. (1978). **Ecología de Campo**. Hermann Blume. 3ª ed. (1985) Madrid. p.255-308
- BERNARDO, José Manuel. (1985). **Guia das Aves de Portugal**. Editorial Presença. Lisboa. pp.
- BERNATZKY, A. (1978). **Tree ecology and preservation**. Developments in agricultural and managed forest ecology, vol.2. Elsevier, Amsterdam. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). Naturaleza en las ciudades. M.O.P.T. Madrid. p.43, 47
- BJORKMAN, E. (1975). **The effect of fertilisation on sulphur dioxide damage to conifers in industrial and built-up areas**. Stud. For. Suec. 78, 1-48. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). Naturaleza en las ciudades. M.O.P.T. Madrid. p.47
- BLUME, H.P. (1982). **Boden des Verdichtungsraumes Berlin (Soils of the urban high density area of Berlin-W)**. Mitt. Dtsch. Bodenkundl. Ges. 32. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). Naturaleza en las ciudades. M.O.P.T. Madrid. p.29

- BLUME, H.P.; HORBERT, M.; HORN, R. & SUKOPP, H. (1978). **Zur Ökologie der Grossstadt unter besonderer Berücksichtigung von Berlin (West)**. Schr. Reihe Dtsch. Rat f. Landespflege 30, 658-677. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.48
- BOCKER, R. (1985). **Bodenversiegelung - Verlust vegetationsbedeckter Flächen in Ballungsgebieten - am Beispiel von Berlin (West)**. *Landschaft + Stadt* 17, 57-61. *In* Sukopp & Werner *eds* (1987). *Développement de la faune et de la flore en territoire urbain*. Comité Européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles. Strasbourg. p.10.
- BORNSTEIN, R.D. & JOHNSON, D.S. (1977). **Urban-rural wind velocity differences**. *Atmos. Environ.* 11, 597-604. *In* Sukopp & Werner *eds* (1987). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.24
- BRAMÃO, Luís António. (1979). **Classificação dos solos da Campina de Faro sob o ponto de vista da sua aptidão para o regadio**. A.P.S.L. p.42, 44, 47.
- BRAUN, S. & FLUKIGER, W. (1984/5). **Increased population of the aphid *Aphis pomi* at a motorway**. *Environ. Pollut.* *In* O.L.Gilbert *eds* (1991). *The Ecology Of Urban Habitats*. Chapman & Hall. London. p.155
- BRUNDTLAND, G.H. *et al.* (1987). **O Nosso Futuro Comum**. Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento. Meribérica/Liber. Lisboa. pp.
- BUISHAND, T.A. (1979). **Urbanisation and changes in precipitation; a statistical approach**. *J.Hydrol.* 40, 365-375. *In* Sukopp & Werner *eds* (1987). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.24
- CARTER, Graham. (1979). **Handbook on environmental education in a totally urban setting**. Council of Europe. Committee for the conservation of nature and natural resources. Strasbourg. p.1
- CASPERS, H. (1976). **Hydrobiologische Entwicklung und biocoenotische Struktur der Hamburger Sonderband Alster**, p.267-354. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.61
- CAUVIN, J. (1985). **Civilisations protonéolithiques en Asia antérieure**. *In* Raquel Vilaça *eds* (1988) *Pastores e Agricultores - suas origens*. Ediliber Editora. Coimbra. p.46
- CAVACO, Carminda. (1985). **Agricultura a tempo parcial – contribuição para o seu estudo na região de Lisboa**. Fundação Calouste Gulbenkian. Oeiras. *In* Victor F. G. Silva *eds* (1992). *Da Cidade à Horta. Relatório do trabalho de fim de curso de Arquitectura Paisagista*. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa. p.41
- CHANGNON, S.A. (1970). **Recent studies of urban effects on precipitation in the United States**. WMO 276. *In* Sukopp & Werner *eds* (1987). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.24
- CHINERY, Michael (1988). **Guia de campo de los insectos de España y de Europa**. Ediciones Omega, S.A. Barcelona. pp.
- CLEMENTS, F.E. (1916). **Plant succession. An analysis of the Development of vegetation**. Carnegie Institute. Washington. *In* O.L.Gilbert *eds* (1991). *The Ecology Of Urban Habitats*. Chapman & Hall. London. p.55
- COHEN, M.N. (1981). **La crisis alimentaria de la Prehistoria**. Alianza Universitaria. Madrid. *In* Raquel Vilaça *eds* (1988). *Pastores e Agricultores - suas origens*. Ediliber Editora. Coimbra. p.19
- CROWE, T.M. (1979). **Lots of weeds: insular phytogeograph of vacant urban lots**. *J. Biogeography* 6, 169-181. *In* Sukopp & Werner *eds* (1987). *Développement de la faune et de la flore en territoire*

- urbain. Comité Européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles. Strasbourg. p.31.
- DAVIS, A.M. & GLICK, T.F. (1978). **Urban ecosystems and islands biogeography**. Environ. Conserv. 5, 299-304. *In* Sukopp & Werner eds (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.36
- DAVIS, B.N.K. (1978). **Urbanisation and the diversity of insects**. *In* Sukopp & Werner eds (1987). Développement de la faune et de la flore en territoire urbain. Comité Européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles. Strasbourg. p.31, 35
- DAVIS, B.N.K. (1979). **The ground arthropods of London gardens**. Lond. Nat. 58, 15-24. *In* O.L.Gilbert eds (1991). *The Ecology Of Urban Habitats*. Chapman & Hall. London. p.22
- DEPARTAMENTO DE PLANEAMENTO BIOFÍSICO E PAISAGÍSTICO – área departamental das Ciências da Natureza e do Ambiente. (1992). **Espaço Livre e Estrutura da Paisagem Urbana**. Relatório. Universidade de Évora. Évora.
- DETWYLER, T.R. & MARCUS, M.G. (1972). **Urbanization and environment**. Duxbury. Belmont. *In* Sukopp & Werner eds (1982). *Naturaleza en las ciudades*. Madrid. M.O.P.T. p.18, 28
- DIAB, R.D. (1978). **Urban effects on precipitation: a review**. S.Afr.J.Sci. 74, 87-91. *In* Sukopp & Werner eds (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.24
- DIGHTON, J. (1978). **Effects of synthetic lime aphid honeydew on populations of soil organisms**. Soil Biol. Biochem. 10, 369-376. *In* O.L.Gilbert eds (1991). *The Ecology Of Urban Habitats*. Chapman & Hall. London. p.159
- DIRECÇÃO GERAL DO ENSINO BÁSICO E SECUNDÁRIO. (1990). **Programas do 1º ciclo do ensino básico**. Reforma educativa. Ministério da Educação. Porto Editora. Porto. pp.
- DIRECÇÃO GERAL DO ENSINO BÁSICO E SECUNDÁRIO (1991). **Programas do Ensino Básico, 2º ciclo – Plano de Organização do Ensino-Aprendizagem**. Volume I e volumes II dos programas de Ciências da Natureza, Educação Física, Francês, História e Geografia de Portugal, Língua Portuguesa, Matemática e Música. (Planos de Organização do Ensino-Aprendizagem). Reforma Educativa. Ministério da Educação. Porto Editora. Porto. pp.
- DIRECÇÃO GERAL DO ENSINO BÁSICO E SECUNDÁRIO (1991). **Programas do Ensino Básico, 3º ciclo – Plano de Organização do Ensino-Aprendizagem**. Volume I. Reforma Educativa. Ministério da Educação. Porto Editora. Porto. pp.
- DOCHINGER, L.S. (1980). **Interception of airborne particles by tree planting**. J. Environ. Qual. 9, 265-268. *In* Sukopp & Werner eds (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.43
- DONY, J.G. (1955). **Notes on the Bedfordshire railway flora**. Bedfordshire Nat. 9, 12-16. *In* O.L.Gilbert eds (1991). *The Ecology Of Urban Habitats*. Chapman & Hall. London. p.129
- DULL, R. (1974). **Moose als abgestufte ökologische Indikatoren für die SO₂ Immissionen im Industriegebiet zwischen Rhein und Ruhr bei Duisburg**. Tome 121. *In* Sukopp & Werner eds (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.49
- DUVIGNEAUD, P. (1975). **L'écosystème Bruxelles**. *In* Sukopp & Werner eds (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.18

- EMLLEN, J.T. (1974). **An urban bird community in Tucson**. Arizona: derivation structure and regulation. *Condor*, 76, 184-197. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.54
- FAETH, S.H. & KANE, T.C. (1978). **Urban biogeography. City parks as islands for Diptera and Coleoptera**. *Oecologia* 32, 127-133. *In* Sukopp & Werner *eds* (1987). *Développement de la faune et de la flore en territoire urbain*. Comité européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles. Strasbourg. p.31, 58
- FAUSTINO, José Luís O. (1989). **Parques públicos urbanos**. Departamento de Planeamento Biofísico e Paisagístico da Universidade de Évora. Évora. pp
- FELIX, TOMAN & HISEK. (1979). **Guia básico de la Flora y Fauna de Europa**. Ediciones Omega. Barcelona. pp.
- FITTER, R.S.R. (1945). **London's Natural History**. Collins, London. *In* O.L.Gilbert *eds* (1991). *The Ecology Of Urban Habitats*. Chapman & Hall. London. p.290
- GETIE, B. & MATEESCO, C.N. (1978). **L'élevage et l'utilisation des animaux pendant le néolithique moyen à Vatrastra (Roumanie)**. *Zephyrus* *In* Raquel Vilaça *eds* (1988) *Pastores e Agricultores - suas origens*. Ediliber Editora. Coimbra. p.36
- GILBERT, O. L. (1970). **Urban bryophyte communities in north-east England**. *Trans. B.B.S.* 6, 306-316. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.49
- GILBERT, O. L. (1991). **The Ecology of Urban Habitats**. Chapman & Hall. London. pp.
- GILL, D. & BONNETT, P. (1973). **Nature in the urban landscape. A study of city ecosystems**. York Press, Baltimore. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.18, 31, 109
- GIMBUTAS, M. (1979). **The three waves of the Kurgan people into old Europe 4500-2500 b.C.** *Archives Suisses d'Antropologie Générale*. Genève 43 (2) *In* Raquel Vilaça *eds* (1988) *Pastores e Agricultores - suas origens*. Ediliber Editora. Coimbra. p.38
- GIORDANO, Louis; PUIBOUBE, Daniel. (1992). **Como tratar da sua horta**. Publicações Europa-América. Mem Martins. pp.
- GRIME, J.P. (1979). **Plant Strategies and Vegetation Processes**. John Wiley. Chichester. *In* O.L.Gilbert *eds* (1991). *The Ecology Of Urban Habitats*. Chapman & Hall. London. p.14
- GROSCH, U.A. (1980). **Die Fischfauna in Berlin (West) am Ende der Siebziger Jahre**. *Berl. Natursch.* 23, 530-536; 24, 560-565. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.61, 62
- GUILAINE (1976). **Premiers bergers et paysans de l'Occident Méditerranéen**. Paris. Mouton *In* Raquel Vilaça *eds* (1988) *Pastores e Agricultores - suas origens*. Ediliber Editora. Coimbra. p.34
- HAUPLER, H (1974). **Statistische Auswertung von Punktrasterkarten der Gefasspflanzenflora Südniedersachsen**. *Scripta Geobotanica* 8, Göttingen. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.31, 42, 46
- HAYWARD, I.M. & DRUCE, G.C. (1919). **The adventive flora of Tweedside**. T.Buncle, Arbroath. *In* O.L.Gilbert *eds* (1991). *The Ecology Of Urban Habitats*. Chapman & Hall. London. p.111

- HEYDEMANN, B. (1983). **Vorschlag für ein Biotopschutzkonzept am Beispiel Schleswig - Holstein.** Schriftenreihe d. Deutschen Rates f. Landespflege 41, 95 - 103. *In* Sukopp & Werner eds (1987). Développement de la faune et de la flore en territoire urbain. Comité européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles. Strasbourg. p.26
- HIGGS, E.S.; JARMAN, M.R. (1969). **The origins of agriculture - a reconsideration.** Antiquity. XLIII (169) *In* Raquel Vilaça eds (1988) Pastores e Agricultores - suas origens. Ediliber Editora. Coimbra. p.36
- HOBBS, J.E. (1980). **Applied climatology.** Westview, Colorado. *In* Sukopp & Werner eds (1982). Naturaleza en las ciudades. M.O.P.T. Madrid. p.22, 23, 24
- HORBERT, M. (1978). **Klimatische und lufthygienische Aspekte der Stadt und Landschaftsplanung.** Natur und Heimat. 38, 34-49. *In* Sukopp & Werner eds (1982). Naturaleza en las ciudades. M.O.P.T. Madrid. p.23
- HOUNSOME, M. (1979). **Bird life in the city.** *In* Sukopp & Werner eds (1982). Naturaleza en las ciudades. M.O.P.T. Madrid. p.54
- HUGHES, M.K. (1974). **The urban ecosystem.** Biologist. 21, 117-127. *In* Sukopp & Werner eds (1982). Naturaleza en las ciudades. M.O.P.T. Madrid. p.18
- IFLA (1980). **Landschaftsentwicklung in der Stadt – Erlanger Empfehlungen der Internationalen Vereinigung der Landschaftsarchitekten.** Landschaft + Stadt 12, 141-143. *In* Sukopp & Werner eds (1982). Desarrollo de flora y fauna en áreas urbanas. M.O.P.T. Madrid. p.82
- JALAS, J. (1955). **Hemerobe und hemerochore Pflanzenarten.** Ein terminologischer Reformversuch. Acta Soc. Fauna Flora Fenn. 72, 1-15. *In* Sukopp & Werner eds (1982). Naturaleza en las ciudades. M.O.P.T. Madrid. p.42
- JANZEN, D.H. (1983). **No park is an island: increase in interference from outside as park size decreases.** Oikos 41, 402-410. *In* Sukopp & Werner eds (1987). Développement de la faune et de la flore en territoire urbain. Comité européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles. Strasbourg. p.28
- JURGING, P. & BURKHARDT, L (1980). **Bibliographie Flechten und Luftverunreinigungen.** Teil 2. Weißenstephan. *In* Sukopp & Werner eds (1987). Naturaleza en las ciudades. M.O.P.T. Madrid. p.190
- KETTLEWELE, H.B.D. (1973). **The evolution of industrial melanism.** Clarendon Press. Oxford. *In* O.L.Gilbert eds (1991). The Ecology Of Urban Habitats. Chapman & Hall. London. p.39
- KILPATRICK, C. (1976). **Wildlife in towns.** Almark, London. *In* Sukopp & Werner eds (1982). Naturaleza en las ciudades. M.O.P.T. Madrid. p.50
- KIRBY, P. (1984). **Heteroptera colonising demolition sites in Derby.** Entomol. Mon. Mag. 120, 253-258. *In* O.L.Gilbert eds (1991). The Ecology Of Urban Habitats. Chapman & Hall. London. p.103
- KLAUSNITZER, B. (1980). **Begriffsbestimmung und Inhalt der Grosstadtökologie.** Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Math. Naturwiss. R. 29. *In* Sukopp & Werner eds (1982). Naturaleza en las ciudades. M.O.P.T. Madrid. p.32
- KOLB, H.H. (1984). **Factors affecting the movements of dogs foxes in Edinburgh.** J. Appl. Ecol. 21, 161-174. *In* Sukopp & Werner eds (1987). Développement de la faune et de la flore en territoire urbain. Com. Europ. pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles. Strasbourg. p.30.

- KUHNELT W. (1955). **Gesichtspunkte zur Beurteilung der Grosstadffaua. Mit besonderer Berücksichtigung der Wiener Verhältnisse.** *Osterr. Zool. Z.* 6, 30-54. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades.* M.O.P.T. Madrid. p.30
- KUNHELT, W. (1982). **Free-living invertebrates within the major ecosystems of Vienna.** *In* O.L.Gilbert *eds* (1991). *The Ecology Of Urban Habitats.* Chapman & Hall. London. p.104
- KUNICK, W. (1974). **Veränderungen von Flora und vegetation einer Grosstadt, dargestellt am Biespiel von Berlin (West).** Diss. Tech. Universitat Berlin. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades.* M.O.P.T. Madrid. p.40
- KUNICK, W. (1982). **Comparison of the flora of some cities of the central European lowlands.** *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades.* M.O.P.T. Madrid. p.41, 45
- LANDSBERG, H.E. (1970). **Climates and urban planning.** WMO Tech. Note. 108, 364-374. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades.* M.O.P.T. Madrid. p.23
- LAWRYNOWICZ, M. (1982). **Macro-fungal flora of Lodz.** *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades.* M.O.P.T. Madrid. p.49, 50
- LAZENBY, A. (1983). **Ground beetles (Carabidae) and other coleoptera on demolition sites in Sheffield.** *Sorby Record.* 23, 39-51. *In* O.L.Gilbert *eds* (1991). *The Ecology Of Urban Habitats.* Chapman & Hall. London. p.98
- LAZENBY, A. (1988). **Urban beetles in Sheffield.** *Sorby Record.* 25, 22-31. *In* O.L.Gilbert *eds* (1991). *The Ecology Of Urban Habitats.* Chapman & Hall. London. p.98
- LEBLANC, F. & DESLOOVER, J. (1972). **Effet de l'industrialisation et de l'urbanisation sur la végétation épiphyte de Montréal.** *Saeracenia.* 15, 1-41. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades.* M.O.P.T. Madrid. p.49
- LEE, D.O. (1979). **The influence of atmosferic stability and the urban heat island on urban-rural wind speed differences.** *Atmos. Environ.* 13, 1175-1180. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades.* M.O.P.T. Madrid. p.24
- LUNIAK, M. (1983). **The avifauna of urban green areas in Poland and possibilities of managing it.** *Acta Ornithol. Warsz.* 19, 1-56. *In* O.L.Gilbert *eds* (1991). *The Ecology Of Urban Habitats.* Chapman & Hall. London. p.214
- LUSSENHOP, J. (1973). **The soil arthropod community of a Chicago expressway margin.** *Ecology* 54, 1124 - 1137 *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades.* M.O.P.T. Madrid. p.36
- MAARSCHALK, Jan. (1986). **Scientific literacy through informal science teaching.** *Eur. J. Sci. Educ.* vol.8. n°4. Rand Afrikaans University. Johannesburg. South Africa. pp. 353-360
- MATHESON, C. (1944). **The domestic cat as a factor in urban ecology.** *J. Anim. Ecol.* 13, 130-3. *In* O.L.Gilbert *eds* (1991). *The Ecology Of Urban Habitats.* Chapman & Hall. London. p.172
- McNEELY, J. & MILLER, K. (1985). **Actas do Congresso Mundial de Parques Naturais.** Imprensa do Intituto Smithsoniano. *In* G.H. Brundtland *et al.* (1987). *O Nosso Futuro Comum.* Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento. Meribérica/Liber. Lisboa. p.135
- MEYER, G. Rex. (1984). **The continuing professional development of school teachers for out of school science activities.** *In* G. Rex. Meyer & A. N. Rao *eds* (1984). *Teaching Science out-of-school*

- (with special reference to biology). International Council of Scientific Unions Commission for Biological Education and Asian Network for biological sciences. Singapore e Sydney. p.62
- MIESS, M. (1979). **The climate of cities**. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.27
- MINTON, S.A. jr. (1968). **The fate of amphibians and reptiles in a suburban area**. *J. Herpetology*. 2, 113-116. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.52
- MOORE, N.W. (1967). **Nature conservation of roadside verges**. paper presented to Conference on "Roads in the Landscape", July 1967, Min. of Transports and British Roads Federation. *In* Sukopp & Werner *eds* (1987). *Développement de la faune et de la flore en territoire urbain*. Comité européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles. Strasbourg. p.30.
- MURRAY, J. (1970). **The first European Agriculture: a study of the osteological and botanic evidence until two thousand b.C.** University Press. Edimburgh. *In* Raquel Vilaça *eds* (1988) *Pastores e Agricultores - suas origens*. Ediliber Editora. Coimbra. p.34
- MULSOW, R. (1980). **Untersuchungen zur Rolle der Vogel als Bioindikatoren am Beispiel ausgewählter Vogelmenschen im Raum Hamburg**. *Hamb. Avifaun. Beitr.* 17, 1-270. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.54
- NIETO, Gabriela & RÂMOA, Manuela. (coordenadoras). **A Renascença Urbana e a Escola**. *Boletim* n° 1, Dez. 1984; *Boletim* n° 2, Maio 1985. Porto.
- NUORTEVA, P. (1971). **The synanthropy of birds as an expression of the ecological cycle disorder caused by urbanisation**. *Ann. Zool. Fenn.* 8, 547-553. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.54, 55
- OKE, T.R. (1973). **City size and the urban heat island**. *Atmos. Environ.* 7, 769-779. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.22
- OKE, T.R. (1980). **Climatic impacts of urbanisation**. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.22, 23
- OLVEIRA, Luís Filipe. (1989). **Educação Ambiental - guia prático para professores, monitores e animadores culturais e de tempos livres**. 1ª edição. Texto Editora. Educação Hoje. Lisboa. pp.
- OLSSON, H. (1978). **Vegetation of artificial habitats in northern Malmo and environs**. *Vegetatio* 36, 65-82. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.29
- ORSER, P. & SHURE, D. (1972). **Effects of urbanisation on the salamander *Desmoganthus fuscus fuscus***. *Ecology*. 53, 1148-1154. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.52
- OWEN, J. & OWEN, D.F. (1975). **Suburban gardens: England's most important nature reserve**. *Environ. Conserv.* 2, 53-59. *In* Sukopp & Werner *eds* (1987). *Développement de la faune et de la flore en territoire urbain*. Comité Européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles. Strasbourg. p.46
- PAYNE, S. (1968) **The origin of domestic sheep and goats: a reconsideration in the light of fossil evidence**. P.P.S. 34 *In* Raquel Vilaça *eds* (1988) *Pastores e Agricultores - suas origens*. Ediliber Editora. Coimbra. p.34
- PELT, Jean-Marie (1990). **A Natureza Reencontrada**. Gradiva. Lisboa. pp.

- PERNÉS, J. (1983). **La génétique de la domestication des céréales**. La Recherche. XIV (146). pp.910-919. *In* Raquel Vilaça eds (1988) Pastores e Agricultores - suas origens. Ediliber Editora. Coimbra. p.44, 49.
- PERRING, F.H. (1969). **The botanical importance of road-side verges**. Way 1969, 8-14. *In* Sukopp & Werner eds (1987). Développement de la faune et de la flore en territoire urbain. Comité européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles. Strasbourg. p.30.
- PHILLIPS, P. (1980). **The Prehistory of Europe**. Allen Lane. Penguin Books, Ltd *In* Raquel Vilaça eds (1988) Pastores e Agricultores - suas origens. Ediliber Editora. Coimbra. p.37
- POBLADOR, Jesús Arpal. (1983). **Las ciudades - visión histórica y sociológica**. Montesinos. Barcelona. España. pp.
- POLUNIN, Oleg; SMYTHIES, B. E. (1988). **Guía de Campo de las Flores de España, Portugal y Sudoeste de Francia**. Ediciones Omega, S. A. Barcelona. pp.
- POVOLNY, D (1971). **Synanthropy**. *In* B. Greenberg (ed). Flies and disease. p. 17-54. Princeton Univ. Press. Princeton. New Jersey. *In* Sukopp & Werner eds (1982). Naturaleza en las ciudades. M.O.P.T. Madrid. p.41
- PURVES, D. & MACKENZIE, E. J. (1969). **Trace-element contamination of park-lands in urban areas**. J.Soil. Sci. 20, 288-90 *In* O.L.Gilbert eds (1991). The Ecology Of Urban Habitats. Chapman & Hall. London. p.46
- REDMAN, Ch. (1978). **The Rise of Civilization - From Early Farmers to Urban Society in Ancient Near East**, San Francisco, Freeman and Company. *In* Raquel Vilaça eds (1988) Pastores e Agricultores - suas origens. Ediliber Editora. Coimbra. p.5, 31, 46
- RESOMNIA EDITORES. (1988). **História Natural**. vols 1, 4. Editorial Enciclopédia, Lda. Lisboa. pp.
- RIBEIRO, António Carrilho. (1990). **Objectivos no Horizonte do ano 2000. Princípios Orientadores de Planos e Programas de Ensino**. 2ª edição. Texto Editora. Educação Hoje. Lisboa. pp.
- ROTHSCHUH, B. (1968). **Die Sicherung des raumbedarfs fur den Strabenverkehr**. Strabenbau und Strabenverkehrstechnik. 66, 1-75. *In* O.L.Gilbert eds (1991). The Ecology Of Urban Habitats. Chapman & Hall. London. p.145
- RUZICKA, C.; KATZMANN, W. & ZIRM, K. (1981). **Stadtvegetation Innsbruck**. Osterreichisches Bundesinstitut fur Gesundheitswesen, Wien. *In* Sukopp & Werner eds (1987). Naturaleza en las ciudades. M.O.P.T. Madrid. p.27, 48
- SALGUEIRO, Teresa Barata. (1992). **A cidade em Portugal – uma geografia urbana**. Edições Afrontamento. Porto. pp.
- SAMPAIO, Gonçalo. (1988). **Flora Portuguesa**. Instituto Nacional de Investigação Científica. Lisboa. pp.
- SARAIVA, M.Graça. (1987). **A defesa contra as chelas e sua inserção no Ordenamento do Território, Área Metropolitana de Lisboa**. Mestrado em Planeamento Regional e Urbano. Lisboa. *In* Victor F. G. Silva eds (1992). Da Cidade à Horta. Relatório do trabalho de fim de curso de Arquitectura Paisagista. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa. p.82
- SCHAFER, M. & KOCK, K. (1979). **Zur Okologie der Arthropodenfauna einer Stadtlandschaft und ihrer Umgebung. I. Carabidae und Araneidae**. Anz. Schadlingskd. Pflanzen. Umweltschutz. 52, 85-90. *In* Sukopp & Werner eds (1982). Naturaleza en las ciudades. M.O.P.T. Madrid. p.58

- SCHMID, J.A. (1975). **Urban vegetation: a Review and Chicago Case Study**. Research Paper, nº 161. Department of geography. The University of Chicago. Illinois. *In* O.L.Gilbert *eds* (1991). *The Ecology Of Urban Habitats*. Chapman & Hall. London. p.240
- SEVERINO, Fernando Manuel Neto (1986/7). **Aspectos técnico-económicos de protecção hortícola em estufa na Campina de Faro. Inquérito intensivo de acompanhamento contínuo**. Relatório de estágio de curso de Engenheiro Agrónomo. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia. Lisboa. pp.
- SHAPIRO, J. (1980). **The importance of trophic level interactions of the abundance and species composition of algae in lakes**. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.61
- SCHLAUCH, F.C. (1978). **Urban geographical ecology of the amphibians and reptiles of Long Island**. *Wildlife and people*. p.25-41. West Lafayette. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.51
- SCHOLTZ, H (1960). **Die Veränderungen in der Ruderalflora Berlins**. Ein Beitrag zur jüngsten Florengeschichte. *Willdenowia* 2, 379 - 397. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.45
- SCHREINER, J. (1984). **Gift und Grezen – Gefährdung der Fauna**. *In* Sukopp & Werner *eds* (1987). *Développement de la faune et de la flore en territoire urbain*. Comité européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles. Strasbourg. p.44
- SCHULTE, W. (1985). **Modell einer stadtoökologischen Raumgliederung auf der Grundlage der Florenanalyse und Florenbewertung**. *Natur u. Landschaft* 60, 103-108. *In* Sukopp & Werner *eds* (1987). *Développement de la faune et de la flore en territoire urbain*. Comité européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles. Strasbourg. p.31
- SCHMIDT, J. (1981). **Blei - und Cadmium-Rückstände bei inner - und ausserstädtischen Lacerta-Populationen**. *Verh. Ges. Okol.* 9, 297-300. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.53
- SEAWARD, M.R.D. (1979). **Low plants and the urban landscape**. *Urban Ecol.* 4, 217-225. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.49
- SILVA, Victor Fernando Guerreiro. (1992). **Da Cidade à Horta**. Relatório do trabalho de fim de curso de Arquitectura Paisagista. Instituto Superior de Agronomia. Univ. Técnica de Lisboa. Lisboa. pp.
- SIMMS, E. (1974). **Wildlife in the Royal Parks**. HMSO. London. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.35
- SIMMS, E. (1975). **Birds of town and suburb**. Collins, London. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.54
- SIMÕES, António Serras (1935). **Subsídio para o estudo agronómico da Campina de Faro**. Instituto Superior de Agronomia. Relatório Final de Curso de Engenheiro Agrónomo. Lisboa. pp
- SINGER, M.C. & GILBERT, L.E. (1978). **Ecology of butterflies in the urbs and suburbs**. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.58, 59
- SPERBER, H & KAUSCH, W (1975) **Phanologische Untersuchungen an der Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum* L.)**. *Bonn. Gartenamt*, 24, 1-8 *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.41

- STANHILL, G. (1977). **An urban agro-ecosystem: the example of nineteenth century Paris.** *Agro-Ecosyst.* 3, 269-184. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades.* M.O.P.T. Madrid. p.44
- SUKOPP, H. (1972). **Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluss des Menschen** (Man-made changes to flora and vegetation in central Europe). *Ber. Landwirtsch.* 50, 112-139. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades.* M.O.P.T. Madrid. p.40, 42
- SUKOPP, H.; BLUME, H.P.; CHINNOW, D.; KUNICK, W.; RUNGE, M. & ZACHARIAS, F. (1974). **Okologische Charakteristik von Grosstädten, besonders anthropogene Veränderungen von Klima, Boden und Vegetation.** *TUB-Zeitschr. Tech. Univ. Berlin.* 6 (4), 469-488. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades.* M.O.P.T. Madrid. p.18, 37
- SUKOPP, H. ; BLUME, H. P. & KUNICK, W. (1979). **The soil, flora and vegetation of Berlin's wastelands.** *In* *Nature in Cities* (ed. I.C.Laurie), John Wiley, Chichester, pp.115-32. *In* O.L.Gilbert *eds* (1991). *The Ecology Of Urban Habitats.* Chapman & Hall. London. p.10, 11
- SUKOPP, H.; BLUME, H.P.; ELVERS, H. & HORBERT, M. (1980). **Contributions to urban ecology Berlin (West).** 2nd European Ecological Simposium. Excursionsguide, Berlin. Tech. Univ. Berlin *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades.* M.O.P.T. Madrid. p.50
- SUKOPP, H.; ELVERS, H. & MATTES, H. (1982). **Studies in urban ecology of Berlin (West).** *Zwierzeta w swiecie zurbanizowanym.* Ossolineum. p.115-130. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades.* M.O.P.T. Madrid. p.45
- SUKOPP, H & WERNER, P. (1982). **Naturaleza en las ciudades.** M.O.P.T. Madrid. pp.
- SUKOPP, H.& WERNER, P. (1987). **Développement de la faune et de la flore en territoire urbain.** Comité européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles. Strasbourg. pp.
- SUMMERS-SMITH, J. D. (1963). **The House Sparrow.** Collins. London. *In* O.L.Gilbert *eds* (1991). *The Ecology Of Urban Habitats.* Chapman & Hall. London. p.21
- SUOMINEN, J. (1969). **The plant cover of Finnish railway embankments and the ecology of their species.** *Ann. Bot. Fenn.* 6, 183-235. *In* Sukopp & Werner *eds* (1987). *Développement de la faune et de la flore en territoire urbain.* Comité européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles. Strasbourg. p.30.
- TAYLOR, L.R.; FRENCH, R.A. & WOIWOD, I.P. (1978). **The Rothamstead Insect Survey and the urbanisation of land in Great Britain.** *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades.* M.O.P.T. Madrid. p.57
- TELLES, Gonçalo Ribeiro. (1985). **Para além da Revolução.** Edições Salamandra. Lisboa. pp.
- TEN HOUTEN, J.G. (1966). **Bezwaren van luchtverontreiniging voor de landbouw.** *Landbonwk. Tijdschr.* 78, 2-13. *In* O.L.Gilbert *eds* (1991). *The Ecology Of Urban Habitats.* Chapman & Hall. London. p.150
- TISCHLER, W. (1973). **Ecology of arthropod fauna in man-made habitats - The problem of synanthropy.** *Zool. Anz.* 191, 157-161. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades.* M.O.P.T. Madrid. p.42
- TISCHLER, W. (1980). **Urbanlandchaft.** *Biologie der Kulturlandschaft.* p.175-203. Fischer, Stuttgart. *In* Sukopp & Werner *eds* (1982). *Naturaleza en las ciudades.* M.O.P.T. Madrid. p.51

- TOPP, W. (1972). **Die Besiedlung eines Stadtparks durch Kafer.** *Pedobiol* 12, 336-346. *In* Sukopp & Werner eds (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.36
- UNESCO. (1977). **Environmental education in the light of the Tbilisi Conference.** France. p.16-24
- UNESCO - PNUMA. **Educación Ambiental com el uso racional de los recursos naturales.** Contacto - boletim de educación ambiental, vol. XII, nº1, Março de 1987.
- UNESCO - PNUMA. **A Educação Ambiental conduz ao desenvolvimento.** Contacto - boletim de educación ambiental, vol. XII, nº2, Junho de 1987.
- VILAÇA, Raquel. (1988). **Pastores e Agricultores - suas origens.** Editora Ediliber. Coimbra. pp.
- VISSE, G. & VAN WINGERDEN, W.K.R.E. (1982). **Aerial dispersal of spiders in a city.** *In* O.L.Gilbert eds (1991). *The Ecology Of Urban Habitats*. Chapman & Hall. London. p.107
- WEIGMANN, G. (1980). **Boden im Stadtgebiet von Berlin (west) als Lebensraum von Kleinarthropoden.** *Verh. Dtsch. Zool. Ges.* 1980, p.278. *In* Sukopp & Werner eds (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.58
- WEIGMANN, G. (1982). **The colonisation of ruderal biotypes in the city of Berlin by arthropods.** *In* O.L.Gilbert eds (1991). *The Ecology Of Urban Habitats*. Chapman & Hall. London. p.105
- WHITNEY, G. G. & ADAMS, S. D. (1980). **Man as maker of new plant communities.** *J. Appl.Ecol.* 17, 431-48 *In* O.L.Gilbert eds (1991). *The Ecology Of Urban Habitats*. Chapman & Hall. London. p.23, 174
- WIELGOLASKI, F.E. (1975). **Biological indicators on pollution.** *Urban Ecol.* 1, 63-79. *In* Sukopp & Werner eds (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.49
- WIRTH, V. (1976). **The influence of SO₂ pollution on the lichen vegetation in urban areas and the biological estimation of SO₂ levels.** *Schriftenr. Vegetationskde.* 10, 203-213. *In* Sukopp & Werner eds (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.49
- WITTIG, R. & SCHREIBER, K. F. (1983). **A quick method for assessing the importance of open spaces in towns for urban nature conservation.** *Biol. Conserv.* 26, 57-64. *In* Sukopp & Werner eds (1987). *Développement de la faune et de la flore en territoire urbain. Comité européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles.* Strasbourg. p.31.
- WU, L. & ANTONOVICS, J. (1976). **Experimental ecological genetics in *Plantago*. Lead tolerance in *Plantago lanceolata* and *Cynodon dactylon* from a roadside.** *Ecology.* 57, 205-208. *In* O.L.Gilbert eds (1991). *The Ecology Of Urban Habitats*. Chapman & Hall. London. p.148
- YALDEN, D.W. (1980). **Urban small mammals.** *J.Zool.* 191, 403-406. *In* Sukopp & Werner eds (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.51, 105
- ZACHARIAS, F (1972). **Bluhphaseneintritt an Strassenbaumen (insbesondere *Tilia x euchlora* KOCH) und Temperaturverteilung in West-Berlin.** Diss. Freie Univ. Berlin, Berlin *In* Sukopp & Werner eds (1982). *Naturaleza en las ciudades*. M.O.P.T. Madrid. p.41

