



foto: David Avelar

Armeria welwitschii

Biodiversidade

Sintra é um município com uma componente ecológica excepcional. A sua diversidade em unidades paisagísticas e heterogeneidade de habitats confere-lhe um carácter único que tem de ser preservado. No município há 5 habitats prioritários para a conservação da natureza e 21 habitats não prioritários, alguns deles escassos no contexto nacional.

A biodiversidade desempenha importantes serviços e produção de bens na perspectiva humana, e em particular em Sintra são especialmente relevantes:

- o suporte à produção primária e secundária (dos ecossistemas, da agricultura e das florestas);
- a regulação em várias vertentes - regulação do clima e do ciclo hidrológico (contribuição para a regulação do clima global e criação de microclimas locais), protecção contra fenómenos extremos como cheias e derrocadas, purificação da água e do ar, sequestro de carbono, e regulação de doenças e pestes;
- em zonas urbanas, a purificação do ar, redução do ruído e das temperaturas extremas, melhoria da drenagem de águas pluviais;
- o proporcionar de serviços de educação, cultura e lazer na Natureza bem como a sua apreciação estética dos ecossistemas e das suas componentes (por exemplo, jardins Monte da Lua).

Impactos gerais

As alterações climáticas irão afectar a biodiversidade quer directamente, ameaçando a sobrevivência de algumas espécies, quer indirectamente, através do aumento de áreas ardidas ou das invasões biológicas. Algumas populações, especialmente aquelas que têm distribuição geográfica limitada, pequenas áreas de habitat ou reduzido número de indivíduos (e.g. cravo-romano, feto-de-folha-de-hera, miosótis-das-praias, boga-portuguesa), poderão não ter capacidades para se adaptarem às rápidas alterações climáticas. A extinção pode ocorrer em populações com baixa taxa de reprodução e capacidade de dispersão. A alteração do clima modificará a estrutura e composição da vegetação, com consequência para a restante biodiversidade: a fauna seguirá os destinos do seu habitat. Em muitos casos a alteração do uso dos solos pela sociedade irá interagir com, e ampliar, os efeitos das alterações climáticas.

Alteração da vegetação

Em Sintra existe uma forte fragmentação de habitat o que poderá impedir que as comunidades ecológicas se desloquem quer para norte (em latitude) quer para a serra (em altitude). No entanto, as comunidades mais sensíveis estão dentro do Parque Natural Sintra-Cascais, nomeadamente na serra de Sintra, o que é uma vantagem dado que aí as barreiras geográficas - estradas, zonas urbanas, etc. - são menos comuns, apesar da urbanização massiva que nas zonas tampão e de transição do PNSC.

Impacto

Deslocamento para Norte das actuais zonas

Adaptações

Corredores Verdes - veículos de dispersão das espécies fundamentais para a adaptação às alterações climáticas:

sistemas húmidos (inclui as linhas de água e uma faixa de protecção de 10 metros);

sistemas secos (incluem os solos de muito elevado e elevado valor ecológico, também valiosos para a agricultura);

o sistema litoral (praias, arribas e respectiva faixa de protecção de 200 metros, e as dunas) que permite atravessar todo o concelho de Norte a Sul.

(cf. Plano Verde de Sintra)

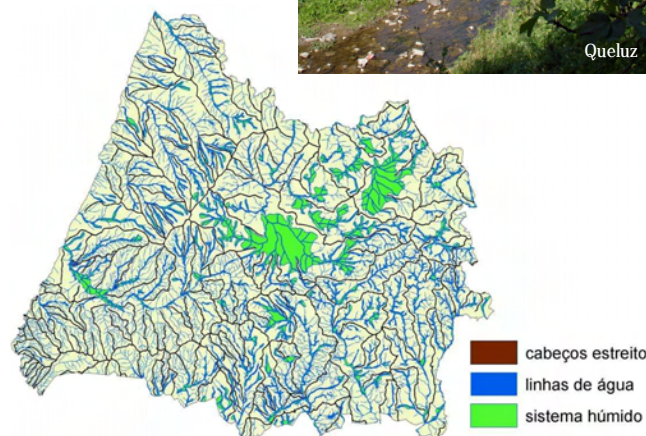


Ecossistemas sob stress

Actualmente algumas linhas de água e zonas húmidas já tendem a secar temporariamente durante o Verão. No futuro, isso sucederá possivelmente o dobro das vezes. Ora, as galerias ripícolas são muito importantes, pois funcionam não só como um sistema depurador das águas pluviais, como também são importantes corredores biológicos, tanto a nível transversal (entre o ambiente aquático e terrestre) como longitudinal (entre diferentes habitats), ajudando o estabelecimento de novas comunidades e aumentando o sucesso migratório das espécies. Na ausência de medidas de adaptação, o efeito das intervenções humanas - construção de estradas, drenagem, poluição acumulada, ... - somado à diminuição da precipitação no Verão, empobrecerá este tipo de ecossistemas.



foto: Ricardo Aguiar



Impacto

Aumento geral da vulnerabilidade dos ecossistemas

Adaptações

Reduzir as ameaças não-climáticas: destruição e fragmentação de habitat, sobre-exploração de recursos, eutrofização das ribeiras, desertificação das zonas agrícolas, pressão urbana e turística sobre zonas de grande valor ecológico



(N.B. cf. medidas valiosas no Plano Verde e no Plano Municipal do Ambiente de Sintra)

Ampliar e melhorar a Estrutura Ecológica Fundamental constituída pela Rede Agrícola Nacional e pela Rede Ecológica Nacional, (cf. Plano Verde de Sintra)



Acelerar a execução do Plano de Ordenamento da Orla Costeira Sintra-Sado, ver tb. secção 'Praias e Arribas'



Aumento de áreas inóspitas

Os cenários climáticos indicam que a média da temperatura máxima de Verão subirá muito, as ondas de calor serão mais intensas e a precipitação no Verão - já residual - diminuirá mais ainda, sendo nula em muitos anos. Tudo isto aumentará as áreas inóspitas. As comunidades vegetais que habitam estas áreas, tenderão a sofrer mais stress hídrico e poderão desaparecer caso não consigam migrar. A zona mais afectada deverá ser o interior rural.

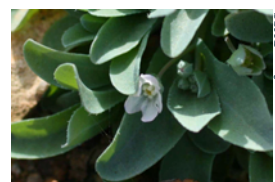
Litoral

Particularmente vulneráveis são as grutas e o litoral marinho. Por exemplo, a existência de grutas não exploradas pelos visitantes e turistas permite a presença do crustáceo endémico *Prosaellus assaforensis*, bem como de outras espécies. Ora estas grutas estão ameaçadas pela subida do nível médio do mar. Outros problemas afectam de forma geral toda a biodiversidade marinha, designadamente o decréscimo do pH e da concentração do ião carbonato na superfície oceânica. De facto, a absorção de Carbono antrópico desde 1750 fez com que o oceano ficasse mais ácido, com uma redução média do pH de 0,1 unidade.

Deverão também existir consequências nas chamadas "dunas cinzentas" ou secundárias e nas dunas verdes ou terciárias, como por exemplo existem entre a Praia da Adraga e a Praia Grande. Merece especial referência

o endemismo Miosótis-das-praias (*Omphalodes kuzinskyanae*), que contava apenas 9 núcleos em 2008, restritos a uma área de 5 ha e com um longo historial de regressão. A menos que se tomem medidas de adaptação e que os outros factores de pressão sobre estas espécies (e.g. pisoteio) sejam neutralizados, o declínio continuará. A situação é agravada pela propagação de espécies invasoras - nas zonas fortemente humanizadas, junto às praias, a percentagem de coberto média das invasoras é de 35%.

A situação só não é ainda mais preocupante porque a invasora mais importante é o chorão (*Capobrotus edulis*), que parece ter uma coexistência pacífica com as espécies autóctones; e porque nas zonas de menor acessibilidade a percentagem de ocupação de invasoras é em geral bastante menor que os 35% referidos.



Miosótis-das-areias



Vertebrados

As alterações climáticas podem afectar os animais directamente, induzindo stress ambiental, mas com mais importância de forma indirecta através do seu habitat, em particular de modificações na vegetação.

Espécies como o ouriço-cacheiro (*Erinaceus europaeus*), a população isolada de musaranho-de-dentes-vermelhos (*Sorex granarius*) e os carnívoros doninha (*Mustela nivalis*) e toirão (*Putorius putorius*) são sensíveis dados os seus requisitos específicos alimentares e de habitat.

Das comunidades de mamíferos mais ameaçadas no PNSC, sete espécies são morcegos. Tem havido pouca investigação dos efeitos das alterações climáticas em morcegos, nenhum deles na Europa; no entanto há indicações de que os morcegos podem sofrer consequências directas das ondas de calor, que os impedem de baixar a temperatura e chegam a provocar a sua morte. No caso de Sintra, cinco das espécies são cavernícolas; estas em princípio não serão muito vulneráveis às ondas de calor. Os efeitos indirectos poderão ser mais preocupantes, nomeadamente as alterações na comunidade de insectos, base da sua alimentação.



Cabra-loura

Insectos

É difícil actualmente determinar exactamente os impactos sobre os insectos. Sabe-se que em termos gerais, as espécies de insectos vivem no limiar de temperatura que suportam. Por exemplo, sabe-se que a ocorrência do coleóptero cabra-loura (*Lucanus cervus*) tem forte relação com o clima e que a sua presença em Sintra provavelmente corresponde à situação mais meridional em Portugal. É de esperar que neste e noutros casos haja uma migração para zonas mais a norte. Contudo, outras espécies virão colonizar a zona do município. Em resultado deverão também ocorrer alterações na comunidade insectívora (isto é, nos animais predadores de insectos).

Aumento da frequência e severidade dos incêndios

Existe uma correlação entre a área ardida do concelho de Sintra no período de 1975-2005, e a média da temperatura máxima de Verão (correlação de Pearson igual a 0,46) e a média da humidade relativa de Verão (-0,38). No entanto a relação entre clima e incêndios está mascarada pelo elemento humano como causa das ignições. Assim é mais adequado apreciar o efeito das alterações climáticas nos incêndios através de índices de risco meteorológico e de severidade de incêndio - vide a secção 'Florestas'. Recorda-se que embora o risco meteorológico actual seja baixo a moderado, os cenários indicam que ele deverá duplicar ou triplicar até ao final do século. A longo prazo, se for permitida a recorrência de incêndios é de esperar que o tipo de bioma sofra alterações, nomeadamente com a promoção de vegetação que beneficia com os incêndios - como a acácia - e com a consequente perda de biodiversidade.



Assim parece provado que é principalmente devido aos efeitos dos maiores incêndios - ocorridos em 1966 (262ha), 1979 (230ha), 1981 (137ha), 1989 (373ha), 2000 (385ha) e 2007 (257ha) - que se verifica na Serra de Sintra uma forte infestação por três espécies distintas de acácias - acácia-austrália (*Acacia melanoxylo*), acácia-das-espigas (*Acacia longifolia*) e mimosa (*Acacia dealbata*), com destaque para as duas primeiras - assim como de pitosporo (*Pittosporum undulatum*).



Orchis mascula

Himantoglossum longibracteatum

Iris subbiiflora

Narcissus bulbocodium

Espécies de plantas invasoras

No caso de Sintra, é particularmente preocupante a propagação de espécies invasoras, ou seja, espécies exóticas ou naturalizadas trazidas pelo Homem, que têm descendências abundantes visto estarem em desequilíbrio com o meio envolvente. As espécies invasoras tornaram-se tão familiares que se tomam muitas vezes por espécies nativas. Muitas vezes, a sua beleza leva a uma atitude empática; outras vezes, passam simplesmente despercebidas no meio de tantas espécies. No entanto, de forma silenciosa, estão a invadir os ecossistemas e a expulsar as espécies que realmente os caracterizam. Estas espécies não têm predadores, ocupam nichos ecológicos livres, têm estratégias evolutivamente mais competitivas do que as espécies nativas, e com frequência beneficiam de outros impactos provocados pelas alterações climáticas, tais como o aumento das deposições de azoto, alteração do clima médio e da variabilidade meteorológica interanual.

As invasões biológicas são uma das principais causas da perda de biodiversidade porque: afectam os processos dos ecossistemas (ex: ciclo dos nutrientes); competem directamente com as autóctones por território, luz, nutrientes, água, etc.; interferem com o valor económico



foto: David Avelar

de outras espécies e outros serviços do ecossistema - por exemplo competem e deslocam espécies lenhosas nativas. Uma vez estabelecidas, as espécies invasoras podem alterar os próprios regimes de incêndio promovendo uma preocupante resposta positiva. Por exemplo a germinação de sementes de *Acacia spp.* é desencadeada pelos incêndios, resultando no aumento da carga de combustível, e portanto da própria intensidade de futuros incêndios, isto assegurando por sua vez mais germinação de acácia.

Além da acácia, outras espécies igualmente exóticas e com carácter invasor têm vindo a tomar lugar cativo, quase sempre numa primeira fase ao longo de caminhos ou linhas de água, como a cana (*Arundo donax*), a robinia (*Robinia pseudoacacia*) ou a erva-das-pampas (*Cortaderia selloana*), esta em grande progressão desde 2001.



foto: Ricardo Aguiar

Quer na Serra, quer no resto do concelho, sobretudo nas zonas mais interiores, um aumento da frequência e extensão dos incêndios agravaria a situação, por destruição e fragmentação dos habitats actuais. Os ecossistemas ripícolas (i.e. que bordejam e dependem das ribeiras) são os mais vulneráveis à diminuição da precipitação e aumento da temperatura esperados, bem como as espécies endémicas que se fazem representar por populações pequenas e isoladas.

Impacto

Proliferação de invasoras subtropicais - acácia, chorão-de-praia, pitósporo, hákea, canas, plumas, e outras

Adaptações

Educação e sensibilização ambiental que ensinem a identificação das espécies invasoras, que sensibilizem para a não libertação de animais exóticos e que incentivem a criação em jardins privados de espécies nativas



Monitorização das áreas com elevado valor ecológico e das percorridas por incêndios, para detecção precoce e quando for ainda possível com custos relativamente baixos, erradicação por remoção

Nas áreas em que as espécies já se encontram muito disseminadas, estabelecer prioridades para controlo: físico (remoção manual), químico (com pesticidas), biológico (com outros seres vivos que se alimentem destas espécies), fogo controlado ou, normalmente mais eficaz, uma combinação dos vários métodos



Sensibilização ambiental

Comportamento ambientalmente responsável



A Serra de Sintra

A Serra tem características de ilha biogeográfica devido ao seu microclima distinto da plataforma sedimentar enquadrante, o que lhe confere uma menor variabilidade genética.

A vegetação característica da serra de Sintra está sob ameaça das alterações climáticas (ver também secção Florestas). Segundo os estudos agora feitos, quanto mais jovem é um estádio da sucessão ecológica da vegetação, maior é a abundância de espécies invasoras. De facto, nos locais onde ocorreram dois incêndios nos últimos 30 anos existe maior dominância (56%) de espécies invasoras, do que em locais onde não ocorreu (3%), ou apenas ocorreu um incêndio (8%). Mas à medida que a sucessão ecológica vai avançando, as espécies autóctones parecem tender a dominar as invasoras, possivelmente pelo efeito de sombra. Assim, tanto a recorrência de incêndios como o aumento do número de sementes de plantas invasoras potenciam o aumento de plantas invasoras.

Na serra ocorre grande riqueza de anfíbios e répteis prioritários para a conservação - e.g. Vibora-cornuda (*Vipera latastei*) e Lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*) - uma vez que é uma área bastante húmida, onde a poluição dos cursos de água é baixa e existe menos pressão antropogénica.



Fotos: Parque Natural Sintra-Cascais

Vibora-cornuda



Miosótis-das-areias



Cravo-de-Sintra



Feto folha-de-hera



Cravo-romano

A diminuição da precipitação e aumento de temperatura deverá modificar a distribuição destas espécies. Para a maioria dos cenários os estudos efectuados a nível europeu sugerem que muitas espécies de anfíbios (45-69%) e répteis (61-89%) poderiam expandir o território. Contudo, isto só se não houver barreiras à dispersão; impedidas de dispersar, a maioria das espécies reduzirá a sua presença.

Por outro lado, o Concelho de Sintra está actualmente no limite sul de distribuição de algumas espécies (por exemplo, o lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*) ou o sapo-parteiro (*Alytes obstetricans*) e populações isoladas de outras espécies (e.g. a lagartixa *Podarcis carbonelli*, ou o licranço, *Anguis fragilis*), há forte probabilidade de haver extinções locais.



Espécies endémicas

Os endemismos vegetais de Sintra como o Miosótis-das-praias (*Omphalodes*

kuzinskyanae) o Cravo-de-Sintra (*Diathus cintranus subsp. Cintranus*), o Cravo-romano (*Armeria pseudarmeria*) e o Feto-de-folha-de-hera (*Asplenium hemionitis*) são raros e estão representadas por populações isoladas em habitats fragmentados, tendo por isso grande vulnerabilidade às alterações climáticas. Estando pouco representadas e com fracas capacidades migratórias, estas espécies correm um maior risco de não suportar fenómenos extremos. Outro endemismo criticamente em perigo é a Boga-portuguesa (*Chondrostoma lusitanicum*), ver ilustração acima.

Impacto

Ameaça de extinção de espécies endémicas devido ao clima alterado

Adaptações

Monitorização e investigação das espécies endémicas



Educação e sensibilização ambiental

Medidas de conservação dos habitats específicos, vantajoso também para toda a fauna e flora associadas

Projectos específicos de conservação e reprodução *ex situ* de Espécies e Habitats
Exemplos: "Intervenção Asplenium hemionitis", "Estações de Esforço Constante da Peninha", "Avaliação da situação de espécies ameaçadas do PNSC", "Projecto de Conservação Ex Situ de Organismos Fluviais"



Ver também medidas do POOC que protegem espécies endémicas concretas

Comportamento ambientalmente responsável - redução do pisoteio e da remoção de exemplares

