

Assim se toma o pulso de um parque natural

Sistema de monitorização mede os passos da natureza em Doñana e põe os dados todos na Internet. Foi assim que se descobriu, por exemplo, que uma espécie de abelhas faz a polinização das flores durante a madrugada. *Por Ricardo Garcia (textos) e Pedro Cunha (fotos)*



O parque é um santuário de flora e fauna, espraiando-se em 54 mil hectares de dunas, bosques e zonas alagadas

● Chamam-lhe o ciberucalipto. É um majestoso exemplar, que se eleva alto sobre o solo, em frente ao palácio. Do seu tronco pendem uma câmara de vídeo, dentro de uma campânula esférica, como um olho electrónico. Os morcegos não lhe escapam - nem à câmara nem a outros sensores ali implantados que também registam os seus movimentos. Fibras ópticas transmitem a informação da árvore até um servidor central, e daí a qualquer computador no mundo, via Internet. E o eucalipto assim cumpre a sua função de vigia dos mamíferos voadores.

Se fosse caso único, esta história ficaria por aqui. Mas no Parque Nacional de Doñana, na Andaluzia, Sul de Espanha, a natureza toda está em rede. O clima, a água, o ar, as plantas, os animais estão constantemente sob escrutínio de um exército tecnológico de sensores e aparelhómetros que lhes medem o pulso em regime permanente.

O português Pedro Rey é um dos

responsáveis por garantir que toda esta parafarnália de equipamentos funcionam num todo harmónico. A empresa Convex, a que está ligado, foi ajudar a fazer em Espanha o que não se faz à mesma escala em nenhuma área protegida em Portugal.

Ao longo da sua carreira, este engenheiro eletrotécnico, de 60 anos, colaborou na montagem de sistemas de comunicação em universidades, em bancos, em grandes empresas, sempre em ambientes tipicamente urbanos.

Agora convive directamente com a natureza e dialoga com outro tipo de interlocutores, desde os responsáveis pelo projecto de monitorização do Parque de Doñana a cientistas que lhe solicitam aplicações específicas para as suas investigações. Uns querem aparelhos que tornem perceptível o ruído inaudível dos morcegos. Outros pedem sensores de humidade do solo em formigueiros. "Já falamos a língua deles", comenta Pedro Rey.

Visitar um parque natural sob a batuta de engenheiros eletrotécnicos é uma experiência singular. A beleza de Doñana está, naturalmente, por todo o lado. O parque é um santuário de flora e fauna, espalhando-se em 54 mil hectares de dunas, bosques e zonas alagadas, no estuário do rio Guadalquivir. Ali encontram-se 900 espécies de plantas, 20 de peixes, 11 de anfíbios, 21 de répteis, 37 de mamíferos - o mais famoso deles o linco-ibérico - e 360 de aves. São números superlativos para uma área como aquela. A biodiversidade de Portugal inteiro não é muito superior à de Doñana.

Mas são outros os detalhes que Pedro Rey e Gonçalo Sanchez - do grupo ibérico Satec, a casa-mãe da Convex - gostam de mostrar. A pé, a partir de um caminho arenoso onde foi deixado o todo-o-terreno, ambos penetram num bosque dunar, até darem com um cercado, feito com as barreiras metálicas que se usam nos currais.

Lá dentro está uma espécie de unidade de cuidados intensivos da natureza. Grande parte das atenções vai para uma sabina-das-praias (uma planta parecida com o zimbro), conectada ao mundo virtual por uma série de fios que transmitem, em tempo real, os seus sinais vitais. A monitorização chega a níveis de detalhe surpreendentes. Um dos sensores, por exemplo, mede a variação milimétrica da grossura de um ramo do arbusto, em função da temperatura ambiente.

Mas há mais aparelhos, para avaliar a radiação solar e a chuva, a descoberto e sob as plantas, a respiração do solo, o nível dos aquíferos subterrâneos, o fluxo de dióxido de carbono.

Em diferentes pontos do Parque Doñana vêm-se núcleos de recolha de dados. Uma câmara de vídeo e outros aparelhos foram instalados num antigo abrigo para caça aos patos, que fica no meio de uma lagoa, a de Santa Olaia. A conexão com a terra é feita por fibras ópticas e cabos eléctricos, através de um tubo que deveria estar submerso mas que até hoje os técnicos não conseguiram afundar. Servem agora de poiso para as aves. "A passarada adora", afirma Pedro Rey.

Observar linces

Há outras câmaras, algumas para observação dos linces - o felino mais ameaçado de extinção em todo o mundo. Num pequeno charco está estacionada uma estação móvel, que, entre outras vallas, permite captar imagens à noite, com um iluminador infravermelho. "Aqui vêm muitos animais beber água", explica Gonçalo Sanchez.

No seu trabalho de campo, os investigadores estão a trocar o bloco de notas por equipamentos portáteis (PDA), para registo automático, por exemplo, da presença de animais e plantas.

O sistema de monitorização pretende traçar um quadro completo do que se passa na zona mais sensível do parque, que está interdita ao público em geral. "A ideia é ter um sistema o mais amplo possível, com o maior número de parâmetros", afirma Gonçalo Sanchez.

Vários pólos de transmissão estão espalhados pelo parque, para receber e reenviar os dados até uma unidade central de recepção, montada no topo de uma enorme torre de vigia de incêndios. Dali seguem para servidores que os retransmitem via Internet.

Qualquer pessoa pode ter acesso a todos os dados (<http://icts.ebd>).

Tudo está sob escrutínio de um exército de sensores e aparelhómetros



csic.es/). O projecto é financiado com verbas públicas exactamente para isso: para servir a comunidade científica e o público em geral. Está em curso desde 2006, no âmbito das actividades da Estação Biológica de Doñana - um instituto de investigação criado na década de 1960 para estudar e preservar as áreas mais relevantes do que é hoje o parque nacional.

O conjunto de equipamentos, sistemas e instalações montados em Doñana forma o que em Espanha se chama uma "infra-estrutura científica e tecnológica singular" (ICTS). Apoiadas pelo Ministério da Ciência e da Inovação, há dezenas de ICTS no país - de observatórios astronómicos a um centro de supercomputadores, de um navio de investigação oceanográfica a um dispositivo para experiências com fusão termonuclear.

O objectivo de uma ICTS é reunir equipamentos que podem servir vários cientistas ao mesmo tempo, e que um só projecto de investigação jamais teria capacidade de adquirir.

Em Doñana, a principal dificuldade é pôr a comunicar entre si a miríade de aparelhos que medem a tensão do parque. "O que é novo não é construir a rede, é a integração dos equipamentos da rede", explica Pedro Rey.

Mas, em se tratando da natureza em estado virgem, os obstáculos não são só tecnológicos. "É preciso fazer tudo com mais cuidado do que numa instalação na cidade", diz Gonçalo Sanchez. Os bichos já lhes pregaram várias partidas. Num candente dia de Julho, com o sol a brilhar no céu, um sensor de precipitação estava a dar indicação de que chovia.

Só verificando *in loco* é que se conseguiu identificar a razão. O equipamento mede a quantidade

de precipitação pela frequência de gotas que caem sobre um disco metálico. E naquele dia um pássaro cismara em tamborilar com as patas sobre o sensor (e cada toque das patas era interpretado como um pinga a cair).

Efeitos dos morangos

Os abundantes javalis representam outro problema. "São terríveis para os cabos", diz Pedro Rey. E há um vespeiro persistente num núcleo de recolha dados.

O caso mais dramático de confronto da tecnologia com a natureza foi o de uma cobra que se alojara numa caixa onde estavam acondicionados aparelhos para receber e distribuir dados. "Desde que encontramos uma cobra naquela caixa, abrimos tudo sempre com muito cuidado", conta Gonçalo Sanchez.

Apesar de ainda estar no princípio - foram até agora investidos 1,5 milhões de euros, dos 15 milhões necessários para tudo o que está planeado - o sistema de monitorização de Doñana está a trazer resultados. Foi através dele que se descobriu, por exemplo, que uma determinada espécie de abelhas faz a polinização das flores no meio da madrugada - algo que nunca se imaginara.

A monitorização dos recursos hídricos revela por sua vez, com clareza gráfica, o efeito da rega das incontáveis estufas de morangos que cercam o Parque de Doñana sobre o nível dos aquíferos ao longo do dia. É uma valiosa informação para organizações ecologistas que se queixam dos efeitos ambientais da cultura do morango na região. Basta ir à Internet e consultar os dados.

O P2 viajou a convite da empresa Convex



Caça, natureza e betão

O nome Doñana vem dele mesmo. Ou dela, de Doña Ana Gómez de Mendoza y Silva, para quem o sétimo duque de Medina-Sidónia mandou construir um palácio na região, no século XVI. Até ao século XIX, a caça foi um dos principais atractivos desta área do estuário do Guadalquivir. Só então é que começou a surgir o interesse científico pelos seus valores naturais. Criado em 1969, o Parque Nacional de Doñana impediu o desastre urbanístico que viria a caracterizar zonas adjacentes, como o litoral sul de Espanha e o Algarve. Mas foi à justa. Num dos seus extremos, o parque está paredes-meias com Matalascañas, uma enorme concentração de empreendimentos turísticos construídos sobre as dunas. A mancha de edifícios acaba



A caça era um dos atractivos

bruscamente na cerca que delimita a área mais reservada de Doñana, o que é sintoma evidente de que, enquanto a deixaram, a construção avançou a todo o gás.