

## **Resumo do projeto**

O turismo em Portugal continua a aumentar. No primeiro semestre de 2017 o número total de turistas superou os 20,5 milhões, dos quais mais de 8,5 milhões foram estrangeiros.

O geoturismo pode ser definido como o turismo que sustenta e incrementa a identidade de um território, considerando a sua geologia, ambiente, cultura, valores estéticos, património e bem-estar dos seus residentes. O turismo geológico assume-se como uma das componentes do geoturismo e é uma ferramenta fundamental para a conservação, divulgação e valorização do passado da Terra e da Vida. Os locais onde este geopatrimónio pode ser identificado, e para os quais se destinam as estratégias de geoconservação, são chamados geossítios. Existe um valor económico associado ao património geomorfológico, cuja exploração sustentável tanto pode reverter para a sua conservação, como pode gerar desenvolvimento local das comunidades que a ele se ligam. O valor científico –pedagógico associado aos geossítios representa uma das mais fortes motivações que justificam a necessidade da sua conservação. O geoturismo representa uma das modalidades de turismo que mais tem crescido nos últimos anos nos países desenvolvidos, disponibilizando serviços e meios interpretativos que promovem o valor e benefícios sociais dos locais com atrativos geológicos. Parte significativa dos elementos geopatrimoniais apresenta fragilidades; daí a necessidade de, ao classificar, avaliar e utilizar, propor também estratégias de geoconservação no sentido de preservar, ou seja, dar sustentabilidade à própria atividade geoturística. Se o geoturismo é uma contribuição para o desenvolvimento local de comunidades (muitas vezes com dificuldades socio-económicas), ele só poderá ter êxito quando o valor científico desse património for devidamente revelado. Ou seja, é importante uma forte base científica que sustente a utilização de um local de interesse geológico. A geodiversidade, enquanto testemunho científico dos acontecimentos que marcaram a história evolutiva da Terra, deve ser conservada como parte fundamental do património natural e utilizada para fins científicos, didáticos, culturais e geoturísticos.

Um dos principais objetivos deste trabalho é descrever e inferir o significado científico das pegadas e pistas de vertebrados Mesozóicos descobertas numa região de área reduzida nos limítrofes da praia da Salema (concelho de Lagos, Algarve), a que chamamos “geossítio da Salema”. A grande maioria destes icnofósseis foi descoberta em várias jazidas do Cretácico inferior por colegas do Grupo de Paleontologia da nossa escola, em dezenas de saídas de campo realizadas em mais de 20 anos de atividade regular.



O património geológico é a expressão inter-geracional da geodiversidade, enquanto bem comum da humanidade, a qual pode ser definida como a variedade de elementos rochosos, minerais, fósseis, formas de relevo e sequências sedimentares ou do solo. O conceito de geossítio aplica-se aos elementos do património geológico que constituem uma ocorrência de reconhecido valor científico, podendo ainda apresentar importância didática, cultural e estética. Pretendemos assim demonstrar que este novo geossítio apresenta, para além de um importante significado científico que se prolonga para a história da ciência em Portugal (as primeiras pegadas descobertas em Portugal atribuíveis a alguns grupos de vertebrados), uma grande importância dos pontos de vista didático/educativo e estético.

A geoconservação consiste em medidas de proteção do património geológico e compreende diversas etapas, incluindo a caracterização, a conservação e a divulgação dos geossítios. É portanto outro objetivo deste trabalho a apresentação de propostas de medidas de conservação deste património fossilífero, já que este geossítio apresenta vulnerabilidades, que pretendemos identificar; em paralelo com propostas para a conservação da biodiversidade envolvente. De facto, estes elementos relevantes de geodiversidade e que permitem aprofundar os nossos conhecimentos sobre a história da vida na Terra, enfrentam diversas ameaças naturais e outras resultantes da atividade humana. Aumentando o número de pessoas sensíveis e interessadas na geoconservação, obtém-se um efeito quase instantâneo para a conservação desse património.

Pretendemos também demonstrar que o valor educativo deste geossítio é inegável e que deve ser tido em conta em todos os graus de ensino e respetivos currícula.

Pelo seu enquadramento, no Algarve, junto a praias despoluídas, este novo geossítio apresenta um valor turístico potencial muito elevado, podendo facilmente ser integrado em programas de geoturismo, que gerador de receitas que apoiem o desenvolvimento da comunidade local.

## **Descrição do Projeto**

### **1. Introdução / Objetivos**

“Os dinossáurios e os seus parentes podem ser considerados como os embaixadores da ciência para o público em geral e, em especial, para o mais jovem” (Padian, K. 1992).

Há muito que os animais do passado exercem um grande fascínio na população, interesse que pode ser direcionado para atrair os mais jovens para a ciência. Este poder de atração, exercido especialmente pelos dinossáurios, tem sido canalizado para visitas a museus, exposições e palestras. A partir da descoberta de vastas jazidas com pegadas, o interesse voltou-se para a visita a estes icnótopos, onde podemos observar, contactar, - deslocarmo-nos lado a lado com as pistas dessas míticas criaturas, obtendo uma visão desses animais enquanto seres vivos. Estão neste caso as jazidas icnológicas do Monumento Natural das Pegadas de Dinossáurios de Ourém/Torres Novas e o Parque Icnológico de Penha Garcia. Mas, o que dizer quando podemos juntar no mesmo local a praia, o sol, um clima fantástico, uma água do mar excelente, paisagens espetaculares e as pegadas de dinossáurios? O Algarve é um destino de férias de parte da população portuguesa e de significativo número de estrangeiros. Modificando a oferta turística, mostrando que algumas praias têm muito mais para oferecer – o património geológico e paleontológico – podemos incrementar o geoturismo, que até pode representar para as populações uma fonte económica suplementar. Nestas condições estão as icnojazidas das praias da Salema e da Praia Santa, localizadas no Barlavento Algarvio, na freguesia de Budens (Lagos). Com este trabalho pretendemos mostrar que estas jazidas apresentam um interesse considerável do ponto de vista científico e que visitadas no seu contexto geológico original, podem ser ferramentas importantes para a popularização da ciência e para estimularem no público o interesse pela preservação do património paleontológico. Portugal é um país rico em faunas Mesozóicas, mas todos os vestígios de dinossáurios eram encontrados nas sucessões rochosas sedimentares da orla Ocidental Meso-Cenozóica. Será que os dinossáurios não gostavam das praias do Algarve? Depois de Terrinha, em 1992, e de Coke, em 1995, terem descoberto ossos e pegadas tridátiles, respetivamente na praia de Porto de Mós (Lagos) e na praia da Salema, atribuíveis a

dinossáurios terópodes, as dúvidas desapareceram – pelo menos durante os tempos iniciais do Cretácico inferior a região era povoada por dinossáurios carnívoros. Mas faltavam as evidências dos herbívoros, o “menu” destes predadores? Em 1996, colegas do GP foram sucessivamente descobrindo novo material icnológico na praia da Salema, que incluiu as primeiras pegadas atribuíveis a crocodilianos, e a primeira pista com afinidade iguanodontiana deixada por um ornitópode herbívoro de dimensões razoáveis, descoberta em Portugal. E continuaram as descobertas: dois outros níveis, na zona oriental da praia Santa - praia contígua à praia da Salema - com pegadas de origem ornitópode, com exceção de uma pegada atribuível a um grande terópode; para ocidente da praia Santa, e nos mesmos dois estratos, pegadas de ornitópodes com morfologia distinta e de terópodes, e onde identificaram as primeiras pegadas dos saurópodes cretácicos algarvios. Em Janeiro de 2017, descobrimos pegadas, com provável origem iguanodontiana e sauropodiana. O grau de preservação destas amostras é variável, do excelente ao sofrível, sempre como epirrelevos côncavos. Revelam autores progredindo a velocidades distintas, e uma pista, com pegadas de 80 cm de comprimento, pode representar um herbívoro do grupo dos hadrossaurídeos. Concluímos que estes ambientes sedimentares confinados (lagunares ou na vizinhança da zona intertidal) eram frequentados por faunas muito diversificadas de vertebrados, sob climas quentes e secos, quase sincrónicas, permitindo obter censos de predadores / presas, que vamos atualizando. A partir deles obtemos censos de biomassa, úteis para inferirmos dados sobre os estilos de vida dos vertebrados cretácicos, incluindo o seu estatuto metabólico. Estão reunidas as condições para que o geoturismo nestas praias seja uma realidade, o que foi comprovado quando os colegas do GP promoveram atividades de divulgação no âmbito do Programa Geologia no Verão, sempre com enorme adesão.

Realizaremos um levantamento de todas as pistas e pegadas de vertebrados já descobertas, na sua grande maioria por colegas do Grupo de Paleontologia. Tentaremos descobrir mais fósseis (somatófósseis e icnofósseis), bem como estruturas sedimentares que permitam inferir os ambientes visitados pelos vertebrados. Esta análise, para além de parâmetros métricos e angulares, terá em conta dados não medíveis, que, em conjunto, permitirão inferir o grupo dos mais prováveis produtores. Eventualmente, poderemos ter necessidade de criar um novo icnotaxon para pegadas distintas das conhecidas e descritas na literatura científica. Os exemplares em melhor estado de preservação serão copiados em latex para futura memória. Para estes exemplares serão também realizadas fotografias e para os de excelente preservação fotogrametria (fotografias a 3 D). Esta nova técnica, desenvolvida no nosso país, por um antigo aluno do Grupo de Paleontologia, permite obter uma precisão milimétrica de uma pegada, permitindo entre outros dados, verificar a forma e outras dimensões, bem como a profundidade, que fornece dados sobre o modo de locomoção do autor, biomecânica e velocidade. Todas as pistas e pegadas, já descobertas e a descobrir, são passadas para manga plástica e acetato, de modo a poderem ser estudadas

posteriormente, até porque alguns exemplares só são visíveis na maré baixa. Todas as amostras serão referenciados por coordenadas GPS.



Identificaremos os valores científicos potenciais que podem permitir integrar e classificar estas jazidas num novo geossítio, que será proposto ao ProGEO (European Association for the Conservation of the Geological Heritage), indicando as principais características que justificam esta nossa proposta. Faremos um levantamento das principais ameaças, bem como dos aspetos mais positivos, especialmente ao nível da biodiversidade encontrada, dos passeios pedestres que vamos sugerir e da espectacularidade das paisagens.

Tentaremos demonstrar o alto valor científico, educativo e económico da região, de forma a aumentar a sua visibilidade, gerando mais empregos e aumentando o rendimento dos residentes. Os contatos com a Junta de Freguesia da Salema e com a Câmara Municipal de Lagos permitirão intervir junto das autarquias no sentido de ajudarem a promover o turismo de natureza geológica, elaborando folhetos, cartazes, influenciando a criação de instituições promotoras de turismo, e formação dos futuros guias turísticos.

Referências: Padian, K. (1992). The dinosaur as a teaching vehicle. *Journal of College Science Teaching*, 21(3): 179-183.

## **2. Processos / Procedimentos e Produtos**

O produto será apresentado na forma de relatório científico com resumo, introdução, materiais e métodos, classificação das várias pegadas e pistas e potencial para a inclusão das várias jazidas num novo geossítio. Paralelamente, será elaborado um poster, com as dimensões standard, bem como um powerpoint resumindo o trabalho e as conclusões. Tanto o relatório com o poster e o powerpoint serão divulgados através do blog do Grupo de Paleontologia e de sites especializados, como o Slideshare.

O geoturismo como atividade do turismo com conotação científica, implica a visita organizada e orientada a estes locais que testemunham a vida antiga no nosso planeta e que portanto se notabilizam como herança coletiva.

### **3. Relevância pedagógica**

Para além do potencial para novas descobertas, os alunos do Grupo de Paleontologia vão participar na divulgação deste património a diversos níveis – em entrevistas com responsáveis autárquicos, em escolas da região, em sessões promovidas por associações locais do ambiente e, especialmente, em sessões que serão promovidas para o público em geral (incluindo turistas estrangeiros), através do Projeto “Geologia no Verão” apoiado pelo Programa Ciência Viva durante o mês de Agosto. Através destas ações os alunos envolvidos treinam e aprendem a comunicar para públicos diversificados, apresentam os seus argumentos e opiniões. Estas ações permitirão apoiar programas de educação e de interpretação do património geológico, ampliando a cultura científica dos portugueses em geral e até a dos visitantes estrangeiros. Não possuindo conhecimentos geológicos ou geomorfológicos, muitas pessoas apresentam curiosidade e interesse nos aspetos fundamentais das paisagens, possibilitando um verdadeiro «salto» na relação de inúmeros turistas com a natureza, ao passar da apreciação da paisagem para a sua compreensão. Para despertar o interesse de turistas e, em especial, de alunos, é necessário tornar estas jazidas visíveis, acessíveis e passíveis de interesse e entendimento. Por isso os textos, placards, folhetos, que vamos publicar, devem ser direccionados para vários grupos e idades.

A aplicação da fotogrametria a pegadas fósseis está ainda a dar os primeiros passos – este será um campo importante na divulgação de uma técnica com potencial significativo em áreas que se estendem muito para além da Paleontologia. O estatuto metabólico dos animais extintos, especialmente o dos dinossáurios Mesozóicos, é um assunto que continua em aberto e que requer aprofundamentos, que os alunos terão de estudar para poderem inferir, através de pegadas (sem nenhum osso!) a fisiologia de alguns dos animais que deixaram as suas marcas fósseis na Salema.





#### **4. Parcerias**

Estabelecemos já parcerias, no âmbito do Projeto lançado pela Agência Ciência Viva e pela DGE - “Clubes Ciência Viva na Escola” - com a Câmara Municipal de Oeiras e com o Laboratório de Paleocologia e Paleontologia de Torres Vedras (Sociedade de História Natural). Delas, poderão resultar o fornecimento de transporte para a deslocação à Salema e que poderão permitir a vinda de especialistas à escola no âmbito da Paleontologia dos Vertebrados (e, vice-versa, a deslocação dos alunos ao Laboratório onde poderão aprender várias técnicas empregues a preparação dos exemplares fósseis). Será estabelecida uma parceria com um antigo aluno do GP (engenheiro cartógrafo) para a aplicação da fotogrametria a vários exemplares.

#### **5. Potencial de execução**

Possuímos os contactos com os principais investigadores estrangeiros e portugueses no campo da icnologia dos vertebrados Mesozóicos, que nos podem enviar publicações solicitadas, bem como responder a questões colocadas.

Possuímos o know how imprescindível para a aplicação da fotogrametria, bem como o equipamento necessário.

Conhecemos a localização das amostras que vamos estudar e analisar, que são a base para justificarmos a sua importância para a instituição de um novo geossítio em Portugal.

Possuímos GPS para a marcação das amostras já descobertas e eventuais novas pegadas.

Possuímos grande parte do material necessário para a limpeza dos terrenos e remoção de terras e para a passagem das pegadas para acetato.

Temos disponibilidade física na escola para desenvolver os trabalhos projetados (sala própria).

Temos apoio por parte da Direcção do Agrupamento.

Podemos concluir que o potencial para o desenvolvimento deste projeto está presente.