

A área do S. Paio (Labruge, Vila do Conde): desafios científicos e uso de novas tecnologias

M. A. Araújo^(a), J. Teixeira^(b), M. Marques^(c)

^(a) Departamento de Geografia, Faculdade de Letras da Universidade do Porto (CEGOT), asaraujo@letras.up.pt

^(b) Departamento de Geografia, Faculdade de Letras da Universidade do Porto e Centro GeoBioTec|UA/LabCarga|ISEP, jateixeira@letras.up.pt

^(c) Departamento de Geografia, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, ume3400@gmail.com

Resumo

A área S. Paio corresponde a 2 pequenos afloramentos rochosos situados na costa norte de Portugal, cerca de 15km a Norte da foz do Douro. Trata-se de um local onde foi encontrado um castro da Idade do Ferro. Além disso tem múltiplos interesses sob o ponto de vista geomorfológico: arribas rectilíneas e praticamente verticais (prováveis planos de falha), restos de depósitos marinhos a várias altitudes e outras formas muito interessantes, como uma sapa fóssil situada a 9m. A morfologia sugere fortemente a existência de um levantamento de conjunto que possa explicar o escalonamento de depósitos. Porém essa hipótese implica a necessidade de datações por OSL, em curso. A atribuição de cotas precisas através de um GPS com correção diferencial e a utilização um ortofotomapa de alta resolução, obtido através de um VART permitiu um aperfeiçoamento do conhecimento da topografia e uma ainda maior visibilidade dos respectivos controlos estruturais.

Palavras-chave: S. Paio, Labruge, castro, depósitos marinhos, neotectónica

1. Introdução

A área do S. Paio destaca-se no litoral, geralmente baixo, do norte de Portugal, por ser constituída por 2 afloramentos rochosos essencialmente graníticos separados por uma pequena praia (cerca de 75m de largura), a “praia dos Castros”. O vértice geodésico (20m na base) corresponde ao ponto mais alto da linha de costa entre Caminha e o cabo Mondego. A orientação geral dos afloramentos rochosos do S. Paio coincide com a direcção de fracturação tardi-hercínica NNE-SSW, que é uma das que mais importância tem no Norte de Portugal. Estes afloramentos rochosos rigidamente alinhados constituem, em muitos casos, “arribas” quase verticais e, por vezes, mergulhantes.

2. Património arqueológico e geomorfológico

O Castro de S. Paio foi descoberto nos anos 50 do século XX por Fernando Lanhas e D. Domingos de Pinho Brandão. De 1993 a 1996 foram efetuadas escavações arqueológicas com o objetivo de salvar o Castro da destruição. É o único Castro Marítimo da parte portuguesa do Noroeste Peninsular. Com efeito, na Galiza existem diversos "castros" próximos do litoral. Porém, o S. Paio é o único que existe na costa portuguesa, praticamente assente sobre o mar. A existência de um castro foi motivo para a musealização

do local, com a criação de um centro interpretativo, em que colaborámos, aberto ao público desde agosto de 2013. Desde há longos que o local é estudado, e que se tenta, com estes estudos, contribuir activamente para o reconhecimento da importância da geomorfologia no sentido da sua valorização e conservação (Araújo, 1991, 1994, 1997).

Para além do relevo escarpado que muito contribui para a magia cénica do local, existem restos de plataformas de erosão a diversas altitudes, cuja origem marinha muitas vezes é sublinhada pela existência de depósitos de antigas praias, verdadeiras relíquias do estacionamento do nível do mar durante o Quaternário.

Estes depósitos e plataformas apresentam-se numa multiplicidade de “níveis” que sugere uma espécie de “desdobramento” das plataformas de erosão marinha existentes noutros locais ao longo da linha de costa estudada (entre Vila do Conde e Espinho). Com efeito, encontramos restos de depósitos marinhos ligados a plataformas rochosas e que por isso deverão ter algum significado em termos altimétricos a 5m, a 7m, a 10m e a 19m (figuras 1 e 2).

A existência conjunta de formas e depósitos correlativos contribui para um elevado interesse científico e pedagógico do sítio.



Figura 1 – Aspectos das diversas formas e depósitos da área de S. Paio: a) Depósito marinho com base a 5m, Eemiano provável; b) Depósito marinho, a 10m, correlativo da sapa da fig. 1c; c) Sapa fóssil, em granito são a pouco alterado, situada a 9m.



Figura 2 – Escalonamento dos retalhos aplanados no morro do vértice do S. Paio.

3. Problemática e metodologia

A multiplicação de testemunhos de níveis relativos do mar mais elevados que o atual permite-nos desenvolver uma hipótese de levantamento local que poderia ter-se realizado ao longo das antigas fracturas tardi-hercínicas, sobretudo de direção NNE-SSE.

A existência de uma falha inversa a cerca de 5km de distância (Gião), afectando depósitos do final do Pliocénico/Quaternário antigo, comprova que a neotectónica atuou nesta área o que poderá ter contribuído para um escalonamento de tipo tectono-eustático.

A necessidade de identificar possíveis movimentações tectónicas levou-nos a tentar identificar com o máximo de precisão possível o desenvolvimento das plataformas, sapas e depósitos e a relacioná-las com o nível médio do mar. Para o estabelecimento das altitudes ortométricas foi usado um GPS com correção diferencial (Leica SR20).

Diversas medições já realizadas na área em questão e nas redondezas (Araújo & Gomes, 2009) permitiram confirmar a hipótese de Sunamura (1992), segundo a qual as plataformas de erosão marinha de tipo A se desenvolvem entre o nível médio das marés baixas e o nível médio das marés altas. A definição rigorosa da altitude dos vestígios de depósitos e restos de plataformas poderá contribuir para uma cartografia de pormenor que ajude, juntamente com as necessárias datações por OSL, a testar e balizar o modelo de eventual subida de origem tectónica acima sugerido.

Continua, contudo, a fazer-se sentir a necessidade de uma cartografia de pormenor que permita integrar os dados altimétricos já obtidos na topografia e morfologia de conjunto. A cartografia de grande pormenor é uma importante ferramenta ligada a estudos de geomorfologia costeira, como ficou demonstrado também nos estudos recentemente apresentados por Pérez-Alberti et al. (2013).

A utilização de um VART (Veículo Aéreo Remotamente Tripulado, vulgo *drone*; em inglês UAV-Unmanned Aerial Vehicle), já em teste no Departamento de Geografia da FLUP, equipado com uma câmara fotográfica de grande resolução, permite a obtenção de fotografia aérea com sobreposição mínima de 60%, que por sua vez que permitirá uma correcta ortorectificação das imagens.

Realizaram-se já 2 voos com o referido VART, a baixa altitude (inferior a 40 metros). Foram referenciados 8 pontos no terreno, cujas coordenadas horizontais e verticais foram definidas através do GPS (SR20) e do *software* Leica Geofice, v.7.01. Estes pontos de controlo em terra permitirão uma correcta georreferenciação das imagens obtidas a partir da câmara fotográfica instalada no VART. A partir dos dados obtidos encontra-se em elaboração uma cartografia de pormenor, que permite uma melhor visualização dos controles estruturais e do desenvolvimento altimétrico de pormenor.

A figura 3 representa diversas fontes cartográficas, comumente utilizadas nos estudos deste tipo. Na figura 3A apresenta-se o enquadramento da área de estudo, sobre o Ortofotomapa disponibilizado através

do serviço WMS do IGP, a uma escala aproximada 1/5.000. Destaca-se nesta figura a área onde se desenvolveram os estudos de detalhe.

Mas figuras 3B, 3C e 3D representam-se, a uma escala aproximada de 1/1500, o Ortofotomapa do IGP, a imagem de satélite disponibilizada pelo serviço *ArcGis Imagery* e o ortofotomapa obtido a partir dos nossos levantamentos.

Acontece, porém que esta cobertura de ortofotos do IGP ou as imagens de satélite do serviço *ArcGis Imagery*, muitíssimo útil para quem queira estudar a costa portuguesa, foram realizadas em condições de marés variáveis. Este fragmento aparenta ter sido fotografado em maré alta, em ambos os casos.

Com a utilização do VART é possível escolher marés baixas vivas, que revelam não só um pormenor muito maior da estrutura rochosa, como recolher imagens de sectores normalmente imersos.

Veja-se a figura 3D que representa a mesma área mas num momento de maré baixa viva, em que o nível do mar estava cerca de 1,7 m abaixo do nível médio (voo de 12 de Agosto de 2014).

Na figura 4 apresenta-se um detalhe de pormenor da cartografia obtida, aqui representada a uma escala aproximada de 1/750, onde se podem observar diversos aspectos geológicos e geomorfológicos não visíveis em qualquer outro levantamento. O ortofotomapa obtido apresenta uma resolução de 2 cm/píxel. A imagem obtida permitirá trabalhar, sem perda de resolução, até escalas de 1/250, o que irá possibilitar um refinamento de toda a análise estrutural e topográfica da área em apreço, e que será apresentada brevemente.

4. Considerações finais

A definição das coordenadas precisas (Leica SR20) de pontos marcados previamente no terreno e depois fotografados com o VART permite reconstruir a topografia com um detalhe assinalável.

A elaboração de uma cartografia muito detalhada poderá assim ser mais uma contribuição para a divulgação do interesse arqueológico e geomorfológico do sítio, recentemente integrado na área de Paisagem Protegida Regional do Litoral de Vila do Conde e Reserva Ornitológica de Mindelo.

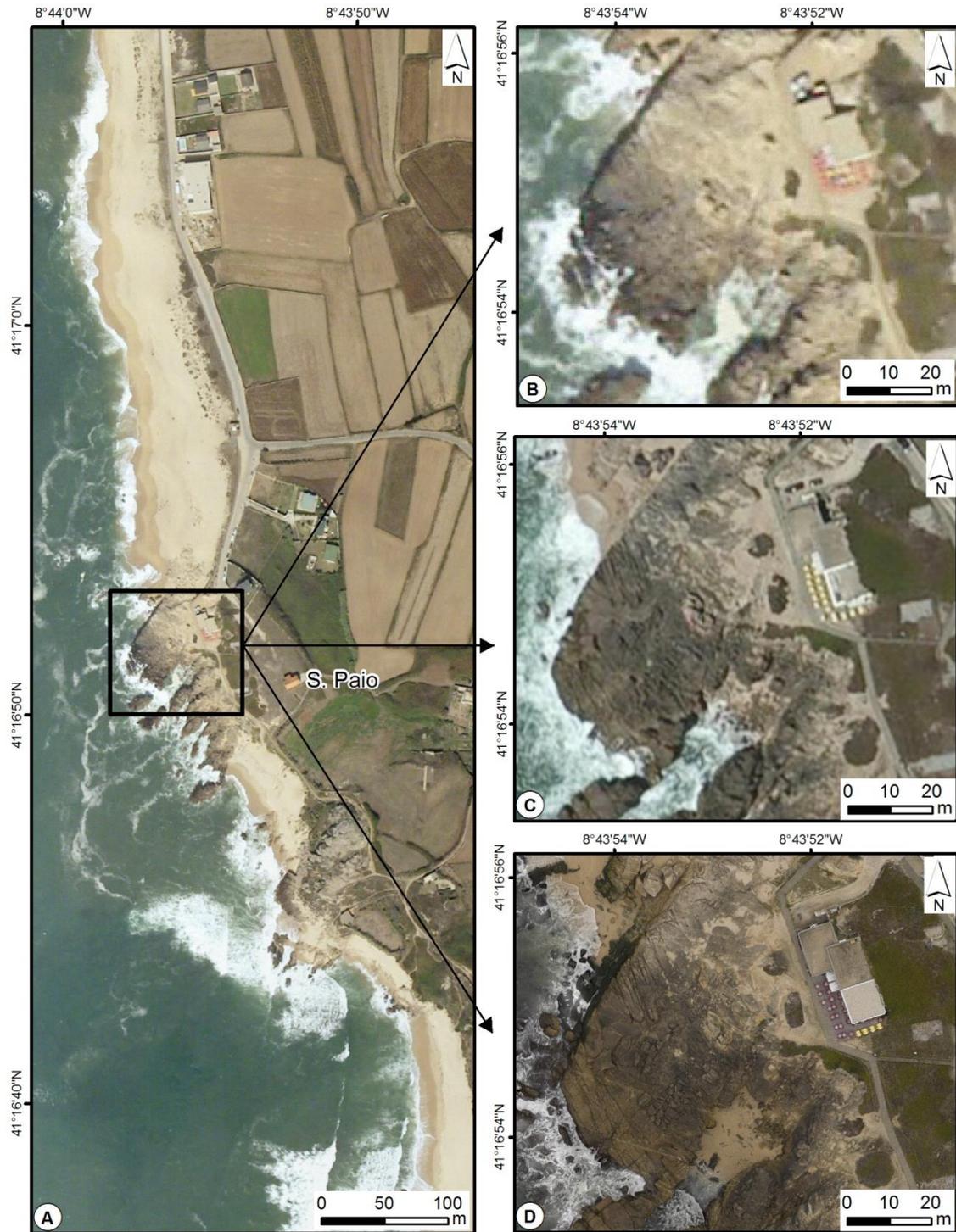


Figura 3 – Diversos aspectos cartográficos da área de S. Paio: A - Enquadramento geral sobre o Ortofotomapa do IGP; B - Detalhe do Ortofotomapa do IGP; C - Detalhe da Imagem de Satélite de alta resolução (Arcgis Online); D - Ortofotomapa, com 2 cm/píxel de resolução, obtido a partir das imagens recolhidas pelo VART.



Figura 4 – Aspecto do ortofotomapa da área de S.Paio, onde é possível observar diversos detalhes geológicos e geomorfológicos (alinhamentos estruturais, arribas, filões, ...).

5. Bibliografia

- Araújo, M.A. (1991). *Evolução geomorfológica da plataforma litoral da região do Porto*. Tese. Porto. FLUP. 534 p., c/ anexos (87 p.) e 3 mapas fora do texto.
- Araújo, M.A. (1994). Protection and Conservation of Sampaio Area (Labruge, Vila do Conde, North of Portugal). "Littoral/94" proceedings. Associação Eurocoast-Portugal, IHRH (Instituto de Hidráulica e Recursos Hídricos da Univ. do Porto) e ICN (Instituto de Conservação da Natureza), Vol. II, p. 865-877.
- Araújo, M.A. (1997). O interesse científico e a necessidade de conservação da área do Sampaio (Labruge, Vila do Conde). *Territorium*. Coimbra, p. 125-132.
- Araújo, M.A. & Gomes, A. (2009). The use of the GPS in the identification of fossil shore platforms and its tectonic deformation: an example from the Northern Portuguese coast. *Journal of Coastal Research*, SI 56 p. 688-692.
- Pérez-Alberti A., Pires A. & López M. (2013). Photogrammetric evaluation of rocky coasts using UAV mapping system. 18th IAG International Conference on Geomorphology - August 27th to 31st. Abstracts volume, S21B - Rocky coasts, pp. 857.
- Sunamura, T. (1992). *Geomorphology of Rocky Coasts*. Chichester: John Wiley and Sons, 302 p.