

# A INVENTARIAÇÃO E A AVALIAÇÃO DO PATRIMÓNIO GEOLÓGICO NA FUNDAMENTAÇÃO CIENTÍFICA DO GEOPARQUE AROUCA (NORTE DE PORTUGAL)

D. ROCHA<sup>(1)</sup>, J. BRILHA<sup>(2)</sup> e A. A. SÁ<sup>(3)</sup>

**Resumo** - Neste trabalho é sumariado o processo de Inventariação e Avaliação do Património Geológico do concelho de Arouca, território onde se desenvolve o projecto de criação do Geoparque Arouca. Aos Locais de Interesse Geológico inventariados foi atribuído um estatuto patrimonial, apresentando-se ainda integrados juntamente com valores culturais, históricos, etnográficos, arqueológicos e biológicos, entre outros, numa estratégia de desenvolvimento territorial sustentado para a região.

**Palavras-chave** – Inventariação; avaliação; Património Geológico; Geoparque Arouca.

## 1 - INTRODUÇÃO

O conceito associado à criação de geoparques surgiu há pouco mais de uma década (ZOUROS, 2004). Um geoparque corresponde a uma área territorial marcada pela ocorrência de património geológico que suporta uma estratégia de promoção do desenvolvimento sustentável das populações que habitam na região. Obviamente que, para a criação de um geoparque, é crucial que se possua um conhecimento rigoroso da localização e estado de conservação das ocorrências excepcionais de geodiversidade que afloram na área.

---

<sup>(1)</sup> Associação Geoparque Arouca, Arouca; Núcleo de Ciências da Terra da Universidade do Minho, Braga e Centro de Geociências da Universidade de Coimbra, Portugal; daniarouca@yahoo.com.br;

<sup>(2)</sup> Departamento de Ciências da Terra da Universidade do Minho, Braga e Centro de Geologia da Universidade do Porto, Portugal; jbrilha@det.uminho.pt;

<sup>(3)</sup> Departamento de Geologia da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real e Centro de Geociências da Universidade de Coimbra, Portugal; asa@utad.pt.

Igualmente, é necessário que se promova a gestão adequada desse património geológico, uma vez que ele é o garante de toda a estratégia de um geoparque.

Em 2005, o Geoparque Naturtejo da Meseta Meridional foi o vigésimo quinto geoparque a integrar a Rede Europeia e Global de Geoparques, marcando assim a entrada de Portugal nesta estrutura reconhecida pela UNESCO. Em 2006, a Câmara Municipal de Arouca decidiu iniciar um projecto com vista ao estabelecimento de um geoparque no concelho de Arouca (Fig. 1), tendo sido constituída para o efeito uma equipa multidisciplinar integrando geocientistas portugueses e espanhóis (SÁ *et al.*, 2006). O arranque deste projecto foi marcado pelo início da inventariação e caracterização do património geológico, apesar de serem já conhecidas algumas ocorrências de reconhecido interesse geológico.

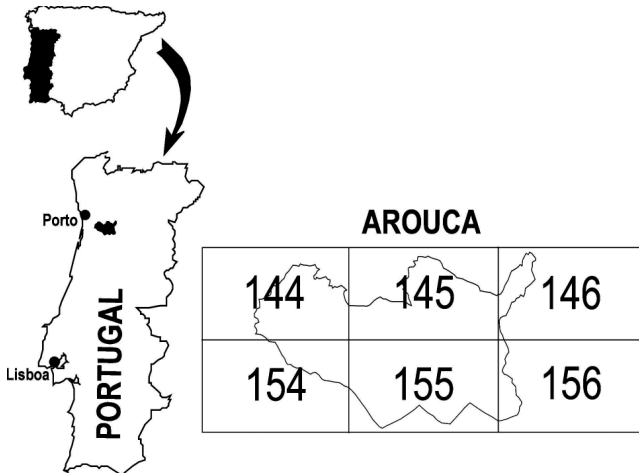


Fig. 1 – Enquadramento geográfico do concelho de Arouca, com referência às folhas da Carta Militar de Portugal à escala 1:25.000.

O trabalho de inventariação e avaliação do património geológico foi desenvolvido dentro dos limites territoriais do concelho de Arouca (distrito de Aveiro, norte de Portugal; Fig. 1). Este abrange uma área marcadamente montanhosa de aproximadamente 328 km<sup>2</sup>, com altitudes dominantes entre os 200 e os 600 m, tornando-se mais expressivas acima dos 1000 m nas serras da Freita e de Montemuro.

A geologia desta região (Fig. 2) é dominada pelos materiais do Super-Grupo Dúrico-Beirão, uma espessa sequência de xistos e grauvaques de idade Neoproterozóico – Câmbrico Inferior. Sobre estes materiais assentam, em discordância, três formações ordovícicas que podem ser correlacionadas com

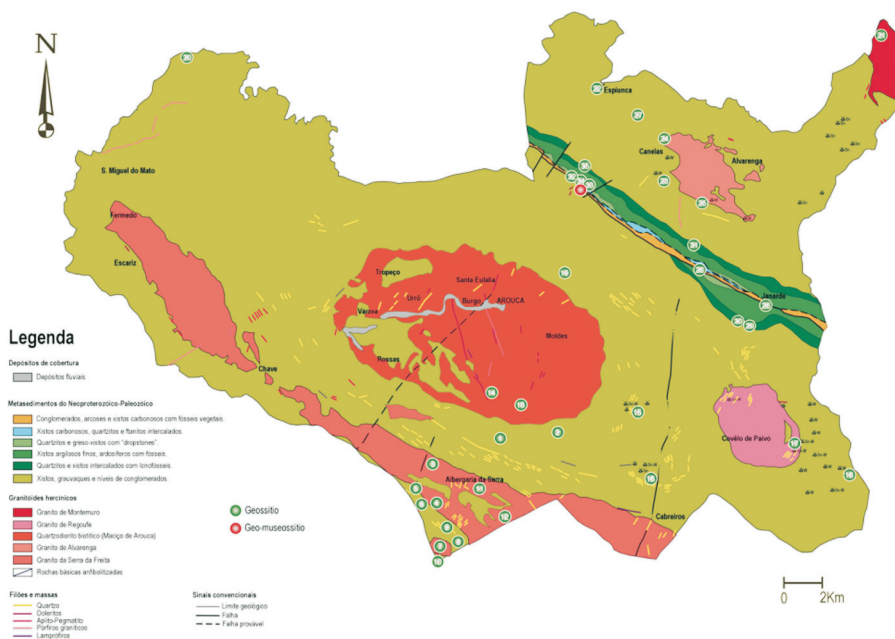


Fig. 2 – Cartografia geológica simplificada da região estudada com a localização dos Locais de Interesse Geológico inventariados: 1. Panorâmica do Detrelo da Malhada; 2. Côto do Boi; 3. Marco geodésico de S. Pedro Velho; 4. Marmitas de Gigante no rio Caima (Mizarela); 5. Contacto litológico e aspectos geológicos associados (Mizarela); 6. Miradouro da Frecha da Mizarela; 7. Pedras Parideiras; 8. Campo de dobras da Castanheira; 9. Filão de Quartzo de Cabaços; 10. Panorâmica da Costa da Castanheira; 11. Pedras Boroas do Junqueiro; 12. Pias do Serlei; 13. Quartzodiorito de Espinho; 14. Bolas quartzodioríticas dos Viveiros da Granja; 15. Minas da Pena Amarela; 16. Galeria do Vale da Cerdeira (Rio de Frades); 17. Complexo mineiro da Poça da Cadela (Regoufe); 18. Portal do Inferno e Garra; 19. Panorâmica da Sr.<sup>a</sup> da Mó; 20. Panorâmica do marco geodésico de Sobreiros; 21. Marco geodésico da Pedra Posta; 22. Aspectos geotectónicos de Espiunca; 23. Cascata das Agueiras; 24. Praia fluvial do Vau; 25. Garganta do Paiva; 26. Sítio de Mira Paiva; 27. Gola do Salto; 28. Falsos meandros do Paiva; 29. Livraria do Paiva; 30. Icnofósseis da área de Mourinha; 31. Icnofósseis da área de Cabanas Longas; 32. Conglomerado do Carbónico; 33. Evidências da glaciação tardi-ordovícica; 34. Afloramento do Silúrico; 35. Crista quartzítica da Gralheira d'Água. Carta Geológica simplificada adaptada das folhas 13-B Castelo de Paiva (MEDEIROS *et al.*, 1964), 13-D Oliveira de Azeméis (PEREIRA *et al.*, 1980), 14-A Lamego (TEIXEIRA *et al.*, 1969), e 14-C Castro Daire (SCHERMERHORN, 1980) da Carta Geológica de Portugal, 1/50.000.

as definidas por ROMANO e DIGGENS (1974) na região de Valongo. Assim, a mais antiga é a Formação Santa Justa, com uma espessura de 35-60 m, correspondendo a uma unidade quartzítica, representativa da fácies ubíqua do “Quartzito Armoricano” do sudoeste da Europa, depositada durante a parte final do Ordovícico Inferior (Andar Floiano). Suprajacente a estes materiais encontram-se os materiais característicos da Formação Valongo (430 m de espessura), correspondendo a uma sucessão bastante homogênea e fossilífera de siltitos e xistos ardosíferos. Na parte intermédia desta unidade é visível a ocorrência de um nível ferruginoso (10-20 cm), enquanto no seu terço superior a ocorrência de nódulos siliciosos é comum. Com base no seu conteúdo paleontológico e na correlação estratigráfica com o estratotipo, os materiais da Formação Valongo correlacionam-se com os andares Dapingiano e Darriwiliano do Ordovícico Médio (Arenigiano superior a Dobrotiviano inferior na escala Mediterrânica). Uma descontinuidade erosiva separa esta sequência dos materiais suprajacentes, pertencentes à Formação Sobrido, constituída por uma proeminente unidade quartzítica basal (8 m de espessura) à qual se sobrepõem greso-xistos diamictíticos (10 m de espessura), marcados pela ocorrência de *dropstones* de origem glaciomarinha. Esta unidade é correlacionável com o Andar Hirnantiano, com base no seu conteúdo glaciomarinho, ao qual se sobrepõem xistos negros carbonosos do Llandovery, com abundante fauna de graptólitos. Um forte controlo tectónico coloca as litologias do Silúrico inferior em contacto com os materiais do Carbónico continental terminal (Estefaniano-C), caracterizadas pela ocorrência de arenitos, xistos fossilíferos e um espesso conglomerado, característicos da Bacia Carbonífera do Douro.

Por último, o mosaico geológico desta região é composto pelos granitóides variscos, com destaque para os granitos de Montemuro, Alvarenga, Regoufe e Serra da Freita, pelo quartzodiorito de Arouca, e pelo Granito Nodular da Castanheira, verdadeiro *ex-libris* deste território pela ocorrência das famosas “pedras parideiras”. Esta diversidade geológica e as múltiplas singularidades com ela relacionadas levou à realização de uma inventariação e avaliação exaustivas dos locais de interesse geológico do concelho de Arouca (ROCHA, 2008).

## 2 - METODOLOGIA

A identificação do património geológico de Arouca envolveu três etapas fundamentais: i) pesquisa bibliográfica; ii) trabalho de campo para identificação

dos locais de interesse geológico; iii) caracterização e avaliação dos resultados obtidos. O trabalho iniciou-se com uma exaustiva pesquisa bibliográfica sobre a temática do património geológico e da geologia regional de Arouca. Seguiu-se um intenso trabalho de campo, marcado por uma primeira fase de observação, interpretação e reconhecimento geológico da área, de modo a serem identificadas as tipologias dos geossítios a serem inventariados. Esta inventariação foi precedida pela adaptação da Ficha de Inventariação proposta pela ProGEO-Portugal, de modo a torná-la mais adequada aos propósitos e características da região de Arouca. Neste sentido, estabeleceram-se seis campos de preenchimento obrigatório: 1. Designação do geossítio; 2. Localização geográfica; 3. Enquadramento geológico; 4. Interesses; 5. Situação e 6. Bibliografia. A inventariação e subsequente caracterização dos geossítios permitiram uma avaliação qualitativa dos locais inventariados, a qual foi seguida de uma avaliação quantitativa após a aplicação da metodologia de quantificação proposta por BRILHA (2005). De acordo com esta última, foi possível calcular a relevância dos geossítios (valor Q) a partir da média aritmética (consoante se trate de um local de âmbito local/regional) ou ponderada (consoante se trate de um local de âmbito nacional/internacional) de três grandes categorias de critérios: A. *Valor Intrínseco*, B. *Potencialidade de Uso* e C. *Necessidade de Protecção*, incluindo cada uma destas diversos sub-critérios. Para cada sub-critério foi proposta uma classificação numérica, com um intervalo de variação compreendido entre 1 e 5. Seguidamente, procedeu-se à seriação dos diversos geossítios inventariados através do cálculo da relevância, estabelecendo-se, desta forma, prioridades nas acções de geoconservação a efectuar.

### **3 - RESULTADOS**

Este trabalho revelou que o património geológico do Geoparque Arouca possui uma riqueza e uma diversidade muito particular. Após o estudo de inventariação e avaliação realizado, foram identificados 36 locais de interesse geológico: 35 geossítios e um geo-museossítio. Destes 36 locais de interesse geológico, merecem particular destaque o geossítio “Pedras Parideiras” (Fig. 3) e o geo-museossítio correspondente à coleção de fósseis do “Centro de Interpretação Geológica de Canelas” (Fig. 4), pois em ambos os casos a avaliação efectuada revelou serem locais com elevada relevância internacional.

O conceito de Geo-museossítio foi pela primeira vez introduzido por ROCHA

(2008), referindo-se o mesmo a colecções geológicas (fósseis, minerais, rochas,...) com elevado valor científico, grande potencial didáctico e que se encontram protegidas e acessíveis ao público.

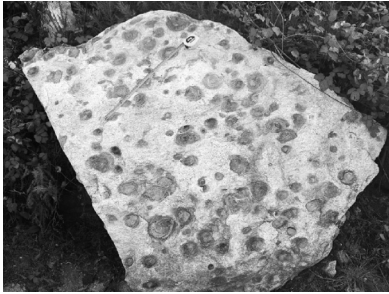


Fig. 3 – Bloco de granito nodular da Castanheira, rocha popularmente conhecida por “Pedra Parideira”.

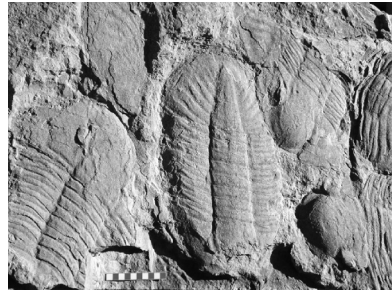


Fig. 4 – Trilobites – *Ogyginus forteyi* – da colecção de fósseis do Centro de Interpretação Geológica de Canelas.

Além destes locais, o trabalho realizado revelou que existem ainda sete outros locais com elevada relevância nacional e 15 geossítios com alta importância regional.

De acordo com a seriação proposta, as Pedras Parideiras correspondem ao geossítio mais relevante e sobre o qual deve, em primeiro lugar, desenvolver-se uma estratégia de geoconservação. Essa passará, em primeiro lugar, pela sua urgente classificação a nível local como Imóvel de Interesse Municipal, de acordo com a Lei nº107/2001, de 8 de Setembro, a qual regulamenta a protecção do património cultural. A unicidade deste fenómeno geológico veicula a noção de monumento da natureza e, por isso, o geossítio deverá ser classificado posteriormente como Monumento Natural, figura legal nacional, enquadrada no Decreto-Lei nº19/93, de 23 de Janeiro, o qual estabelece as normas relativas à Rede Nacional de Áreas Protegidas. Uma vez classificado, o geossítio poderá ser salvaguardado contra a delapidação recorrente dos nódulos biotíticos. Deste modo, estarão criadas as condições básicas para que este corpo granítico de características tão singulares e excepcionais seja submetido a novas acções de valorização e divulgação. Estas passarão pela criação de um novo centro de interpretação geológica do Geoparque Arouca – “A Casa das Pedras Parideiras” –, o qual ficará instalado numa casa da aldeia da Castanheira, já adquirida pelo Município, localizada em frente ao afloramento principal, e que contará ainda com o arranjo e valorização do espaço envolvente.

Esta infra-estrutura funcionará como núcleo museológico, que promoverá visitas guiadas ao afloramento, permitindo desta forma uma divulgação mais informativa, explicativa e orientadora do comportamento e da sensibilidade dos visitantes.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O valioso e singular património geológico inventariado constitui a base do projecto Geoparque Arouca, sob liderança da autarquia local, o qual se assume como a base de uma estratégia de desenvolvimento territorial que assegurará a protecção, valorização e uso dos geossítios reconhecidos. Em simultâneo e em complementaridade, associar-se-ão outros importantes valores como os arqueológicos, ecológicos, históricos, desportivos ou culturais e ainda a promoção da etnografia, artesanato e gastronomia da região, tendo em vista a atracção de um turismo de elevada qualidade, baseado nos valores da Natureza, da Cultura e de Aventura.

O funcionamento em pleno do Geoparque Arouca, enquanto motor para o desenvolvimento sustentado da região, permitirá assim reunir as condições necessárias à apresentação do dossiê de candidatura deste Geoparque às redes Europeia e Global de Geoparques da UNESCO, desiderato a concretizar no decurso do ano de 2008, Ano Internacional do Planeta Terra.

*Agradecimentos* - Este trabalho teve o apoio da Câmara Municipal de Arouca e da Fundação para a Ciência e Tecnologia, no âmbito do projecto de investigação “Identificação, caracterização e conservação do património geológico: uma estratégia de geoconservação para Portugal” (PTDC/CTE-GEX/64966/2006).

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BRILHA, J. B. (2005) - *Património geológico e geoconservação da Natureza na sua vertente geológica*. Palimage Editores, Viseu, 190 p.
- MEDEIROS, A. C., PILAR, L. e FERNANDES, A. P. (1964) - Carta e notícia explicativa da folha 13 – B (Castelo de Paiva) da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000. D.G.G.M. Serviços Geológicos de Portugal, 58p.
- PEREIRA, E., GONÇALVES, L. S. e MOREIRA, A. (1980) - Carta e notícia explicativa da folha 13 – D (Oliveira de Azeméis) da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000. D.G.G.M. Serviços Geológicos de Portugal, 68 p.

- ROCHA, D. M. T. (2008) - *Inventariação, Caracterização e Avaliação do Património Geológico do Concelho de Arouca*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho, Braga, 159 p. + CD-ROM.
- ROMANO, M. e DIGGENS, J. N. (1974) - The stratigraphy and structure of Ordovician and associated rocks around Valongo, north Portugal. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, 57, p. 23-50.
- SÁ, A. A., BRILHA, J., CACHÃO, M., COUTO, H., MEDINA, J., ROCHA, D., VALÉRIO, M., RÁBANO, I. e GUTIÉRREZ-MARCO, J. C. (2006) - Geoparque Arouca: um novo projecto para o desenvolvimento sustentado baseado na conservação e promoção do Património Geológico. *Livro de resumos do VII Congresso Nacional de Geologia*, J. Mirão e A. Balbino (Coord.), Estremoz, p. 893-896.
- SCHERMERHORN, L. J. G. (1980). Carta e notícia explicativa da folha 14-C (Castro Daire) da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000. D:G.G.M. Serviços Geológicos de Portugal, 39 p.
- TEIXEIRA, C., MEDEIROS, A. C. e FERNANDES, A. P. (1969). Carta e notícia explicativa da folha 14-A (Lamego) da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000. D:G.G.M. Serviços Geológicos de Portugal, 67 p.
- ZOUROS, N. (2004). The European Geoparks Network. Geological heritage protection and local development. *Episodes*, 27(3), p. 165-171.