



# *A Bio e Geodiversidade da minha escola*

## PLANO DE AULA

### **IDENTIFICAÇÃO DA AULA**

#### **1. Tema**

Geologia da região onde a escola se insere – Concelho de Felgueiras

#### **2. Introdução**

Através de uma saída de campo, num local onde existe pouca informação sobre a geologia de pormenor, os alunos farão um levantamento geológico com vista à divulgação na comunidade educativa. Pretende-se, ainda, criar um roteiro de apoio às aulas do ensino básico e secundário, para os próximos anos letivos.

#### **3. Ano de escolaridade**

11º Ano

#### **4. Objetivos, conhecimentos e competências**

##### Objetivos:

- Criar um ambiente de aproximação entre o mundo científico e não-científico, ou seja, aproximar a ciência da sociedade em geral;
- Despertar a curiosidade e a sensibilidade para assuntos relacionados com a Ciência e a Geologia, em particular;
- Contactar diretamente com o “Mundo Natural”;
- Desenvolver o espírito de observação através de atividades ao ar livre;
- Enriquecer o conhecimento sobre a Geologia da região.
- Divulgar o património geológico da região de Felgueiras.

### Conhecimentos:

O local em estudo localiza-se no Concelho de Felgueiras, Distrito do Porto, nas freguesias de Pombeiro de Ribavizela e Vila Fria e Vizela (São Jorge).

O rio Vizela, o principal curso de água da área em estudo, encontra-se instalado quer em metassedimentos do Paleozoico (abrangendo na área idades entre pelo menos 542 até cerca de 390 milhões de anos – Ma.) quer em granitoides. Ao longo das margens dos rios são igualmente encontrados depósitos do Quaternário, nomeadamente aluviões (12 mil anos à atualidade) e depósitos de terraços fluviais depositados pelos rios ao longo da sua evolução (cerca 2 Ma. a 12 mil anos).

A maioria dos maciços de granitoides no NW peninsular pertence a dois grandes grupos:

- granitos de duas micas;
- granitos biotíticos com plagioclase cálcica.

Na área em estudo os granitoides são sin-D3, estando a sua implantação associada a uma convergência e colisão posterior de continentes, Laurentia e Báltica a noroeste e Gondwana a sudeste. Desta colisão resultou o fecho dos oceanos que os separavam. Este episódio da evolução do planeta Terra, denominado Orogenia Varisca na Península Ibérica, teve uma expressão a nível mundial, com a formação de cadeias montanhosas que se estenderam desde a Península Ibérica até à região da Boémia (República Checa/Polónia) na Europa. Estas cadeias montanhosas encontram-se igualmente no continente americano (Apalaches) e no Norte de África.

A colisão provocou um espessamento da crosta continental, o qual induziu uma fusão de parte da mesma, gerando-se um magma ácido que deu origem aos granitos de duas micas. Estes granitos instalaram-se quer no núcleo de grandes dobras que se formaram neste período quer em zonas de maior fragilidade da crosta (zonas de cisalhamento). Os granitos biotíticos têm uma origem mais profunda, resultando da mistura de magmas gerados na crosta e no manto superior, ascendendo e instalando-se em zonas de fraqueza profundas da crosta terrestre, de orientação geral NW-SE, dos quais os cisalhamentos de Vigo-Régua e o Sulco Carbonífero Dúrico-Beirão constituem.

A Orogenia Varisca associada ao choque de continentes está dividida em 3 períodos principais de deformação – D1, D2, D3 -, estando a maior parte dos granitos relacionados com esta última.

Na área em estudo podem-se estudar rochas magmáticas, como o Granodiorito de Felgueiras e rochas filonianas; rochas metamórficas pertencentes à Unidade de Vila Nune; assim como rochas sedimentares (rochas de cobertura), como aluviões e terraços fluviais do rio Vizela. Nesta área são ainda visíveis diversos aspetos geomorfológicos, não só associados às litologias, mas também à tectónica.

### Competências:

Os conhecimentos atrás descritos encontram-se enquadrados nas Aprendizagens Essenciais de 11º Ano, para a disciplina de Biologia e Geologia, a saber:

- Explicar características litológicas e texturais de rochas sedimentares com base nas suas condições de génese.
- Caracterizar rochas detríticas, quimiogénicas e biogénicas balastro/conglomerado/brecha, areia/arenito, silte/siltito, argila/argilito, gesso, sal-gema, calcários, carvões), com base em tamanho, forma/origem de sedimentos, composição mineralógica/química.
- Identificar laboratorialmente rochas sedimentares em amostras de mão e/ou no campo em formações geológicas.
- Explicar texturas e composições mineralógicas de rochas magmáticas com base nas suas condições de génese.

- Classificar rochas magmáticas com base na composição química (teor de sílica), composição mineralógica (félsicos e máficos) e ambientes de consolidação.
- Caracterizar basalto, gabro, andesito, diorito, riolito e granito (cor, textura, composição mineralógica e química).
- Identificar laboratorialmente rochas magmáticas em amostras de mão e/ou no campo em formações geológicas.
- Interpretar situações de falha (normal/ inversa/ desligamento) salientando elementos de falha e tipo de tensões associadas.
- Explicar texturas e composições mineralógicas de rochas metamórficas com base nas suas condições de génese.
- Relacionar fatores de metamorfismo com os tipos (regional e de contacto) e características texturais (presença ou ausência de foliação) e mineralógicas de rochas metamórficas.
- Caracterizar ardósia, micaxisto, gnaiss, mármore, quartzito e corneana (textura, composição mineralógica e química). Identificar laboratorialmente rochas metamórficas em amostras de mão e/ou no campo em formações geológicas.

No que toca a competências, considera-se que os alunos:

- Rigor, articulação e uso consistente de conhecimentos;
- Seleção, organização e sistematização de informação pertinente, com leitura e estudo autónomo;
- Análise de factos, teorias, situações, identificando elementos ou dados;
- Conceção sustentada de pontos de vista próprio, face a diferentes perspetivas;
- Expressão criativa de aprendizagens;
- Análise de factos, teorias, situações, identificando os seus elementos ou dados;
- Pesquisa autónoma e criteriosa sobre as temáticas em estudo;
- Aprofundamento de informação.
- Comunicação uni e bidirecional;
- Apresentação de ideias, questões e respostas, com clareza.
- Ações estratégicas de intervenção (ex. escola, família, localidade...) enquanto cidadãos cientificamente informados.

## **5. Duração da aula**

150 minutos

## ***PREPARAÇÃO***

### **6. Preparação prévia**

Antes desta aula, o professor:

- Elaborará um guião de apoio ao trabalho de campo. Este guião será atempadamente divulgado e disponibilizado aos alunos.
- Reforçará junto dos alunos que os conceitos abordados nesta saída de campo, encontram-se enquadrados nas Aprendizagens Essenciais acima citadas e nas aulas já lecionadas.
- Realizará uma pré-viagem (modelo Nir Orion), de modo a diminuir a novidade. Para o efeito discutirá o guião com os alunos e fará uma apresentação prévia da cartografia geológica da região.

## **7. Notas importantes**

O professor dará um conjunto de precauções de segurança, para que a saída de campo decorra sem acidentes, a saber:

- Não se afaste em demasia do grupo;
- Não recolha amostras/material indiscriminadamente;
- Atenção aos ravinamentos, escarpas e linhas de água;
- Não esquecer as recomendações durante o percurso pedestre da saída de campo.

## **8. Recursos necessários – materiais, equipamento e bibliografia**

- Livro de campo;
- Guião de campo (já inclui as referências bibliográficas, que abaixo se citarão no ponto 13 deste Plano de Aula);
- Martelo de geólogo;
- Bússola de geólogo;
- Lápis;
- Máquina fotográfica/telemóvel;
- Vestuário ligeiro;
- Sacos de plástico / jornal;
- Calçado confortável com sola de borracha.

## **ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM**

### **9. Atividade**

#### **a) Introdução**

O tema a trabalhar será introduzido apresentando:

- o guião de campo;
- uma apresentação multimédia, com a síntese dos conceitos a abordar;
- a cartografia geológica da região.

Nesta introdução, o professor irá referir que existem poucos estudos de pormenor sobre a Geologia de Felgueiras e que os alunos farão o levantamento, quer das rochas, estruturas e geomorfologia do local onde a escola se insere.

Posto isto, o professor falará sobre as regras de segurança e a avaliação da aula e dos trabalhos a produzir.

#### **b) Desenvolvimento – sequência de atividades; principais questões e ideias**

Atividades a desenvolver:

- Levantamento da geologia de pormenor do local onde a escola se insere, tendo por base a cartografia 1/50000;
- Registo de evidências fotográficas sobre a geologia, estruturas associadas e aspetos geomorfológicos;
- Registo em papel, sobre aspetos relevantes a incluir nas diferentes paragens a realizar;
- Identificação das coordenadas GPS dos locais mais relevantes e sua inclusão no Google Maps;
- Levantamento do património edificado, que recorre às litologias da região.

As principais questões e ideias a reter com as atividades a realizar são:

- Quais os locais de referência a incluir numa futura visita de estudo/trabalho de campo?
- Que estruturas e aspetos geomorfológicos de relevo se podem encontrar?
- Como divulgar estes aspetos à comunidade escolar, pensando na elaboração de guiões de campo futuros para alunos e professores?

### c) Conclusão – como pretende concluir

A conclusão dos trabalhos será realizada através da elaboração de numa síntese em grupo-turma, sobre os aspetos de campo analisados e estudados na visita e de que forma esta informação pode ser divulgada junto da comunidade.

## 10. Avaliação

A avaliação dos objetos a atingir e os conhecimentos adquiridos será baseada em:

- Análise na saída de campo se os alunos conseguiram identificar e definir as litologias a incluir, assim com as estruturas e aspetos geomorfológicos;
- Posters elaborados pelos alunos sobre a geologia do local onde a escola se insere.

## DEPOIS DA AULA

### 11. Disseminação/Partilha

A disseminação e partilha dos trabalhos dos alunos decorrerá em duas vias, atendendo também ao trabalho de Nir Orion:

- Através da exposição à comunidade, dos posters elaborados pelos alunos;
- Através de uma palestra para os alunos da escola, numa atividade a decorrer na escola.

### 12. Atividade complementar

Não aplicável.

### 13. Adaptações para estudantes com dificuldades de aprendizagem ou alunos sobredotados

Não aplicável.

### 14. Informação prévia para professores

[https://geoportal.ineg.pt/pt/dados\\_abertos/cartografia\\_geologica/](https://geoportal.ineg.pt/pt/dados_abertos/cartografia_geologica/)

<https://geoportal.ineg.pt/pt/>

<https://www.adersousa.pt/terras-do-sousa/caracterizacao-fisica/geologia/>

<https://core.ac.uk/download/pdf/302958562.pdf>

[https://www.academia.edu/98405976/As\\_saídas\\_de\\_Campo\\_pelo\\_Modelo\\_de\\_Nir\\_Orion\\_1993\\_Um\\_Estu\\_do\\_de\\_Caso\\_sobre\\_a\\_Avaliação\\_da\\_Qualidade\\_da\\_água\\_do\\_Rio\\_Tinto](https://www.academia.edu/98405976/As_saídas_de_Campo_pelo_Modelo_de_Nir_Orion_1993_Um_Estu_do_de_Caso_sobre_a_Avaliação_da_Qualidade_da_água_do_Rio_Tinto)

## 15. Referências/bibliografia

- Azevedo, M.R., Valle Aguado, B. 2006. Origem e instalação de granitóides variscos na Zona Centro-Ibérica. In: Dias, R., Araújo, A., Terrinha, P. e Kullberg, C., (Eds.), *Geologia de Portugal no contexto da Ibéria*. Univ. De Évora, pp. 107-121.
- Azevedo, M.R., Valle Aguado, B., 2013. Origem e Instalação de Granitóides Variscos na Zona Centro-Ibérica. In: *Geologia de Portugal* (R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha & J. Kullberg Eds.). Escolar Editora.
- Azevedo, M.R., Valle Aguado, B., Nolan, J., Martins, M., Medina, J., 2005. Origin and emplacement of syn-orogenic Variscan granitoids in Iberia the Beiras massif. In: (eds.) Carosi, R., Dias, R., Iacopini, D.; Rosenbaum, G., *The southern Variscan belt*, Journal of the Virtual Explorer, Electronic Edition, ISSN 1441-8142, Volume 19, Paper 7.
- Carrington da Costa, J., 1950. Notícia sobre uma carta geológica do Buçaco, de Nery Delgado. Public. Espec. Comum. Serv. Geol. Portugal, 27 p.
- Dias, R., Basile, C., 2013. Estrutura dos sectores externos da Zona Sul Portuguesa; implicações geodinâmicas. In: R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha, J.C. Kullberg (Eds), *Geologia de Portugal*, Vol. 1 Escolar Editora, 787-807.
- Direção Geral de Geologia e Minas (1981). Carta Geológica de Portugal – Folha 9D – Penafiel (Escala 1: 50 000). Serviços Geológicos de Portugal.
- Farias, P., Gallastegui, G. González-Lodeiro, F., Marquínez, J., Martín- Parra, L. M., Martínez-Catalán, J., Pablo-Maciá, J., Rodríguez-Fernández, L., 1987. Aportaciones al conocimiento de la litoestratigrafía y estructura de Galicia Central. Mem. Fac. Ciênc. Univ. Porto 1, 411-431.
- Ferreira, P.M.A., 2013. Aspetos cartográficos, estruturais e metamórficos da Faixa Metamórfica Porto-Viseu: transversal na região entre a foz do rio Sousa e a barragem de Crestuma-Lever. Dissertação de Mestrado em Geomateriais e Recursos Geológicos. Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território da universidade do Porto, 129 p.
- Ferreira, N., Iglésias, M., Noronha, F., Ribeiro, A., Ribeiro, M. L., 1987. Granitóides da Zona Centro Ibérica e seu enquadramento geodinâmico. In: Bea, F., Carnicero, A., Gonzalo, J.C., López Plaza, M. & Rodriguez Alonso, M.D. (Eds.) *Geologia de los Granitoides e Rocas Asociadas del Macizo Hespérico*, Editorial Rueda, Madrid, 37-51.
- Julivert, M., Fontboté, J.M., Ribeiro, A., Conde, L., 1974. Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares, IGME, 94 p.
- LNEG, 2010. Carta Geológica de Portugal na escala 1: 1000000, 3ªed, LNEG, Lisboa.
- Martínez Catalán, J., Arenas, R., Diez Balda, M., 2004. Extensión y metamorfismo de baja presión en el Manto de Mondoñedo. In: J. Vera (Ed), *Geologia de España*. SGE-IGME, Madrid, 58-59.
- Matte, P., 1986. La chaîne Varisque parmi les chaîne Paléozoïque périAtlantiques; modèle de evolution et position des grands blocs continentaux au Permo-Carbonifère. Bull. Soc. Géol. France8, 9-24.
- Matte, P., 2001. The Variscan collage and orogeny (480-290 Ma) and the tectonic definition of the Armorica microplate: a review. *Terra Nova* 13, 122-128.
- Meireles, C.; Pamplona, J.; Castro, P., 2014. Lito e tectonoestratigrafia da Unidade do Minho Central e Ocidental: uma proposta de reclassificação. *Comunicações Geológicas* (2014) 101, Especial I, 269-273.
- Novais, H., 2024. Felgueiras – Geologia e Património Geológico. Odisseia. Porto Editora.
- Oliveira, J., Pereira, E., Piçarra, J., Young, T., Romano, M., 1992. O Paleozóico Inferior de Portugal: síntese da estratigrafia e da evolução paleogeográfica. In: Gutiérrez-Marco, J.C., Saavedra, J. & Rábano, I. (eds.). *Paleozóico Inferior de Ibero-América*, Universidad de Extremadura, Badajoz, 359-375.

- Oliveira, A. J. T., 2017. Magmatismo tardi-Varisco na região do Minho. Dissertação de Mestrado em Geologia. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Porto.
- Oliveira, M.; Martins, H. C. B.; Noronha, F., 2016. Avaliação dos teores em terras raras num saibro do granito de Felgueiras. Comunicações Geológicas (2016) 103, 1, 121-124.
- Orion, N. (1993). A Model for the Development and Implementation of Field Trips as na Integral Part of the Science Curriculum. School Science and Mathematics, 93 (6), 325-331.
- Pereira, E. & Rodrigues, J., 2010. Caracterização Geológica do NW de Trás-os-Montes (Chaves, Montalegre e Boticas). Mineração e Povoamento na Antiguidade no Alto Trás-os-Montes Ocidental, CITEM – Centro de Investigação Transdisciplinar “Cultura, Espaço e Memória”, Capítulo 2, 17-26 pp.
- Ribeiro, A., 2006. A evolução geodinâmica de Portugal. VII Congresso Nacional de Geologia, 28 p.
- Ribeiro, A., Antunes, M. T., Ferreira, M. P., Rocha, R. B., Soares, A. F., Zbyszewski, G., Moitinho de Almeida, F., Carvalho, D., Monteiro, J. H., 1979. Introduction à la Géologie Générale du Portugal. Serviços Geológicos de Portugal, 114 p.
- Ribeiro, A., 2013. A Evolução Geodinâmica de Portugal; os ciclos ante-mesozóicos. In Dias, R.; Araújo, A.; Terrinha, P.; Kullberg, J. C. (Eds.). Geologia de Portugal no contexto da Ibéria. Univ. Évora. Évora, 15-57.
- Serviços Geológicos de Portugal, 1986. Carta Geológica de Portugal – Folha 9B na escala 1: 50000, LNEG, Lisboa.
- Sousa, F., 2017. Saída de campo na região de Paredes e Paços de Ferreira – Enquadramento geológico simplificado.
- Teixeira, C., 1955. Notas sobre a Geologia de Portugal: o Complexo Xisto-Grauváquico ante-Ordoviciano. Empresa Literária Fluminense, Lisboa, 50 p.

### **Elaborado por**

José Carlos Vieira

Professor de Biologia e Geologia

Agrupamento de Escolas Dr. Machado de Matos, Felgueiras

