

“O ANTICLINAL NA SALA DE AULA” UM RECURSO DIDÁCTICO

Alexandre Leite, Aurora Futuro e Cristina Vila¹

...Las piedras comienzan a “hablar” porque hay un oído que las escucha...

Hans Closs - “Diálogo con La Tierra”

RESUMEN

Este cartel muestra un proyecto que se ha desarrollado en el 2º curso de Ingeniería de Minas, de la Universidad de Oporto.

El proyecto llamado “El Anticlinal en la Clase”, se incluye en la materia de Petrología.

Se muestran en clase algunos aspectos del anticlinal de Valongo; esta formación geológica se localiza a unos 15 Km. al este de Oporto (Portugal).

El trabajo a sido completamente realizado por los estudiantes con la supervisión del profesor.

ABSTRACT

The main purpose of this poster is to show a singular Project which was developed with the 2nd year of Mining Engineering Course, from Oporto University.

The Project called “The Anticline in the classroom” is included in the Petrology Course (six month duration).

The Project tried to portray some aspects of Valongo’s Anticline in the classroom; this geological formation is located approximately 15 km East from Oporto city, Portugal.

We emphasise the fact that this work had been completely developed by the students, although under the teacher’s supervision.

1. INTRODUÇÃO

O objectivo deste poster é apresentar um Projecto desenvolvido com uma turma de alunos do 2º Ano da Licenciatura de Engenharia de Minas. O trabalho que vamos passar a descrever insere-se no âmbito da Disciplina semestral de Petrologia e tem por palco, para além da sala de aula, a estrutura Anticlinal da região de Valongo, localizada a cerca de 15 Km a leste da cidade do Porto - Portugal.

No início do semestre o docente propôs à turma a elaboração de um Projecto a realizar durante todo o semestre. O seu desenvolvimento fez-se ao longo das aulas teórico-práticas que decorreram no Departamento e em aulas de campo, bem como em alguns dos tempos livres dos alunos. É de realçar que os alunos aceitaram esta proposta voluntariamente, tendo sido apresentada como um complemento da Disciplina para o que envolveu a participação colectiva de todos os intervenientes no processo de ensino/aprendizagem.

O projecto designou-se: “**O ANTICLINAL NA SALA DE AULA**” e procurou “**reproduzir**” na sala de aula alguns aspectos do **Anticlinal de Valongo**.

Nesta região pode contactar-se com terrenos metassedimentares com idades compreendidas entre o Câmbrio e o Carbónico deformados e altera-

dos durante as sucessivas fases da Orogenia Hercínica. Um dos espectaculares resultados desta Orogenia é o referido Anticlinal, mega-estrutura de dezenas de quilómetros, cujo eixo tem direcção principal NNW - SSE, apresentando uma vergência para SSW. Algumas rochas ígneas instaladas durante esta Orogenia, nomeadamente, vários tipos de granito resultantes de processos de cristalização fraccionada, podem também ser objecto de observação na região. Além disso são visíveis os seus efeitos nas rochas preexistentes como, por exemplo, algumas faixas de metamorfismo de contacto. Em certos pontos, embora escassos, encontram-se terraços abandonados a diferentes níveis, fruto da mudança de curso dos actuais rios. Estes apresentam diversos tipos de comprimento de onda de meandro e tramos rectos, correlacionáveis com as litologias que constituem os seus leitos. Os processos de erosão diferencial, resultantes da interacção entre as rochas existentes e a dinâmica externa, são responsáveis pela diversidade morfológica. Esta apresenta elevado interesse didáctico dado o paralelismo entre alguns dos seus aspectos e os conceitos teóricos a desenvolver no currículo da disciplina.

Neste ambiente geologicamente variado, que apresenta todo um leque de características fundamentais ao ensino das Ciências da Terra, decorreram a maioria das aulas de campo.

¹ Dep. de Minas, Faculdade Engenharia, Universidade do Porto. Porto (Portugal).




A concretização do Projecto resultou de decisões de grupo tomadas em diálogo participado entre o professor e os alunos. Salienta-se que esta concretização só foi possível com o entusiasmo dos alunos e com o empenhamento do docente.

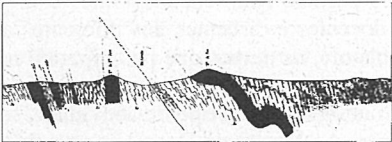
2. CARACTERIZAÇÃO DO PROJECTO

A “reprodução” na sala de aula do Anticlinal nunca tinha sido pensada nem desenvolvida, pelo que pode ser vista como uma experiência. Com ela pretendia-se realçar alguns dos seus aspectos mais interessantes no âmbito do ensino. No início do semestre, elaborou-se e apresentou-se uma planificação detalhada para a Disciplina, onde se calendarizaram todas as aulas, definiram-se os diversos tipos de actividades que contribuiriam para a avaliação dos alunos, bem como se delimitaram, no tempo, muitas das acções relacionadas com o Projecto.

APRESENTAÇÃO EM 12 DE OUTUBRO - 15 HORAS
 DEP. DE MINAS - SALA MU - MUSEU (2º ANDAR)



PROJECTO
“O ANTICLINAL NA SALA DE AULA”



PETROLOGIA
2º ANO
1993/94

Após a aceitação global do projecto pela turma, os alunos entenderam eleger entre eles os Coordenadores com o objectivo de rentabilizar os esforços que teriam que dispendir na execução do Projecto. Dessa forma, após algumas reuniões gerais de turma, os alunos sob a orientação dos Coordenadores eleitos foram divididos em grupos. A cada grupo foi atribuído o estudo de determinado período geológico representado na região do Anticlinal. A recolha de amostras constituiu uma das tarefas centrais da actividade de grupo.

Ao mesmo tempo e com o intuito de envolver os alunos na apropriação das matérias do currículo da disciplina e preparação para a avaliação, foram

também seleccionados alguns temas para a realização de trabalhos individuais ou até dois alunos, a formalizados num relatório escrito. A escolha dos temas para estes trabalhos foi feita pelos alunos, a partir de uma lista contendo um amplo conjunto de conteúdos que de alguma forma se relacionavam com a geologia da região de Valongo. O objectivo destes trabalhos foi dar resposta a uma questão especificamente geológica, exigindo-se para o atingir uma importante pesquisa bibliográfica.

A definição das metas a atingir em cada trabalho ficou subordinada, quase só, aos critérios do autor do relatório. Naturalmente, o docente disponibilizou-se a orientar os trabalhos e a realizar visitas individuais ao campo, para além das já calendarizadas para a disciplina, sempre que fosse solicitado para tal.

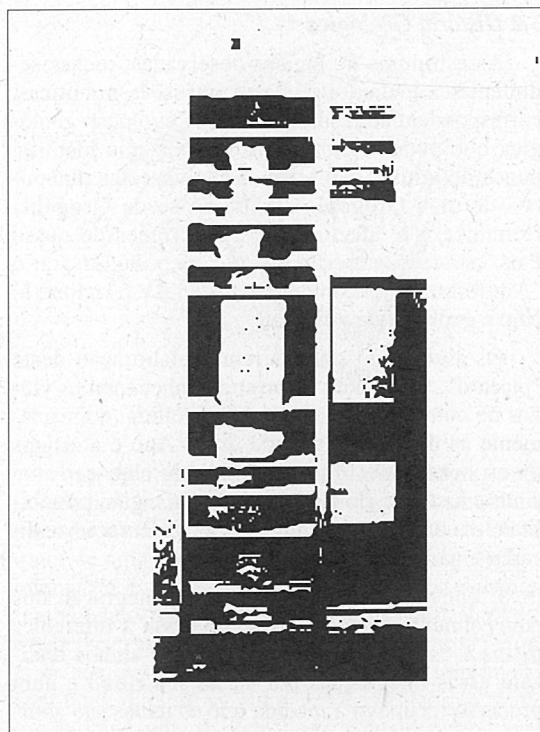
Os relatórios, depois de analisados e avaliados foram apresentados oralmente à turma pelos seus autores.

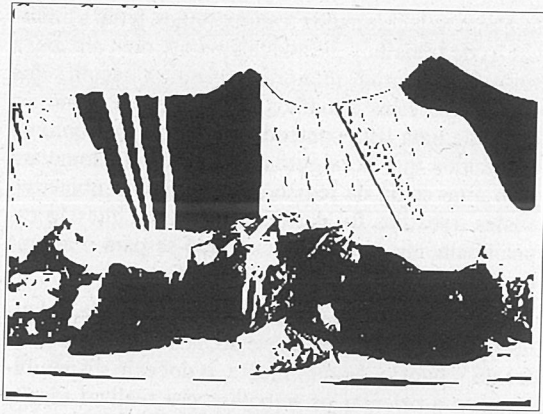
3. NO AMBITO DO PROJECTO: O QUE FOI REALIZADO

Os alunos, nas reuniões gerais de turma, estabeleceram um conjunto de realizações enquanto metas a atingir no âmbito do Projecto e que na sua totalidade contribuíram para uma melhor compreensão do Anticlinal de Valongo. Essas realizações foram levadas a cabo por diferentes grupos de alunos e corresponderam ao que passamos a referir:

3.1 Coluna Estratigráfica e

A partir de um vasto conjunto de amostras recolhidas no campo foi construída uma **Coluna Estratigráfica** onde, à escala, foram representadas todas as unidades litológicas (desde o Câmbrico ao





Carbónico) existentes na região de Valongo. Um armário em madeira, projectado pelos alunos, serviu de suporte a esta coluna. As restantes amostras, colocadas segundo determinada ordem sobre uma mesa, reproduziram a distribuição espacial dos afloramentos existentes na região estudada. Um **Corte Geológico** permitiu a visualização/simulação da continuidade da estrutura Anticlinal e o realce dos aspectos geométricos desses padrões de afloramento.

Um esquema gráfico do Corte Geológico, pintado pelos alunos num painel de fundo acoplado à mesa, representando uma interpretação do comportamento das unidades aflorantes em profundidade, serviu também de referência às amostras expostas. Este corte geológico foi elaborado com base na carta geológica da região (Esc. 1/50000).

Para além da recolha e classificação das amostras, achou-se importante proceder à realização de "placards" informativos sobre outros elementos relacionados com o Anticlinal de Valongo, nomeadamente, a História Geológica e as Explorações Mineiras.

3.2 História Geológica

As estruturas litológicas observadas, rochas sedimentares metamorizadas e intrusões graníticas, correspondem ao resultado de uma evolução geológica que pode ser interpretada com uma história, nunca definitiva, que relaciona os aspectos dinâmicos de uma Orogenia. Tratando-se da Orogenia Hercínica, que afectou todos os terrenos do nosso País, esta reconstituição histórica permite integrar o "Antiforma" num contexto mais geral e relacioná-lo com a geologia de Portugal.

Os alunos, ao procederem à elaboração deste "placard", tiveram de recorrer a conhecimentos vindos de outras disciplinas da Licenciatura, nomeadamente às de Geologia Geral do 1º Ano e a artigos da especialidade. Tiveram ainda de elaborar uma síntese histórica da geologia de uma região possibilitando a unificação de muitas das observações realizadas e nãoainda integradas.

É convicção dos autores que a integração dos conhecimentos geológicos se processa a diferentes níveis e em diferentes momentos. Os alunos realizam essas integrações por si, ao seu ritmo e num processo recursivo à medida que os temas são abor-

dados em diferentes contextos. O despoletar desses momentos de aprendizagem significativa - superordenada (Novak, 1981) - pode ser provocado se se criarem espaços de reflexão apropriados. A história geológica pode ter esse fim e este "placard" pode ter funcionado como um desses espaços.

3.3 Explorações Mineiras

Toda a região de Valongo foi e continua a ser alvo de actividade mineira. Desde os Romanos, com as explorações de filões de quartzo mineralizados em ouro, até às actuais unidades de extracção de carvão e lousa, foram deixados na paisagem vestígios da laboração no subsolo. Os alunos produziram um mapa com a localização das mais importantes minas de carvão, lousa, antimónio e ouro que funcionaram ou ainda funcionam na região. É de referir a importância da abordagem de temas relacionados com o usufruto do subsolo que esta tarefa proporciona dado a disciplina de Petrologia estar enquadrada numa licenciatura de Engenharia de Minas.

3.4 Recolha Fotográfica e Vídeo

Para acompanhar a apresentação dos relatórios individuais, bem como uma exposição e apresentação final do Projecto a todos os elementos do Departamento, foi realizada uma exposição fotográfica e um vídeo onde estão ilustrados alguns dos momentos mais significativos do semestre lectivo. O vídeo realizado acompanha o presente poster.

3.5 Apresentação final do Projecto

Terminado o Projecto e realizada a avaliação dos trabalhos e da disciplina, faltava proceder à apresentação a todo o Departamento do que tinha sido feito. Aliás, este era um dos objectivos definidos à partida. Num encontro onde estavam presentes docentes e discentes dos diferentes anos da Licenciatura, os alunos que participaram na execução do Projecto apresentaram o seu trabalho. Foi realçado o interesse deste tipo de actividade, sendo de referir que o Museu do Departamento ficou na posse de material didáctico que pode ser usado e melhorado nas aulas das diferentes disciplinas área das Ciências da Terra. Por exemplo, as amostras recolhidas e que se encontram na mesa e no armário referidos no ponto 3.1, podem vir a ser substituídas por outras que exibam especial significado para os alunos que se encontrem envolvidos em actividades didácticas desta ou de outras disciplinas.

4. ENQUADRAMENTO TEORICO DA ACTIVIDADE AUDIOVISUAL REALIZADA.

O Projecto em causa possui várias componentes que podemos descrever como apelativas e nesse sentido pode ser considerado também um recurso audiovisual. Convém, no entanto realçar que ele não é um meio audiovisual no sentido vulgarmente utilizado - meios que o professor utiliza, por exemplo diapositivos, vídeos, acetatos - mas sim, um recurso com a vantagem de ser construído pelos próprios alunos e por eles utilizado.

Neste sentido e admitindo que o Projecto é classificado como um meio audiovisual, tentou-se seguir alguns dos pontos de referência, segundo os critérios pedagógicos geralmente usados na selecção de meios audiovisuais.

• Objectivos a alcançar

Estando no âmbito de uma disciplina de Petrologia o contacto e a compreensão de vários aspectos particulares das litologias dos diferentes ambientes geológicos afigura-se-nos importante para a construção de conceitos, além da natural recolha de amostras representativas dos afloramentos. Por outro lado, as diversas actividades desenvolvidas permitiram uma melhor conceptualização da estrutura do Anticlinal, difícil de atingir dada a complexidade proveniente das suas dimensões e peculiaridades.

• Sentido inovador

O Projecto encerra em si mesmo uma componente de inovação no tocante ao tipo de actividades realizadas pelos alunos. A vulgar recolha de amostras pouco criteriosas para análise na sala de aula transformou-se numa recolha selectivamente efectuada. Tal recolha conduziu à “reprodução” na sala de aula de uma estrutura baseada num modelo interpretativo de especialistas (vidé carta geológica) em interacção com os critérios de observação dos alunos. Foram ainda abertas novas possibilidades de exploração laboratorial das amostras, a que se juntam algumas relações espaciais das litologias encontradas. A título de exemplo, a abundância relativa de rochas correspondentes a cada período geológico, fica patente com a construção da coluna crono-estratigráfica. Aumenta-se a possibilidade de o aluno começar a “ver” alguns aspectos relevantes que o ajudem a conceptualizar o Anticlinal.

• Motivação

A dimensão espacial do Anticlinal e a distribuição das idades das rochas que a constituem são dois dos principais conceitos de que o aluno se deve apropriar, sendo ao mesmo tempo dos mais complicados de compreender. As sucessivas observações dos afloramentos, seguindo uma sequência de visitas devidamente estruturada e com actividades concretas a executar nas respectivas paragens, afigura-se como uma metodologia que permite estabelecer uma aprendizagem significativa, do tipo ausubeliano. A execução de tarefas que envolvem actividades manuais, recolha e catalogação de amostras, realização de “placards”, montagens fotográficas e vídeos, com o intuito de promover apresentações a terceiros cumpre uma intensão no nosso entender primordial. O aluno sente-se envolvido e motivado, não se limitando apenas a interpretar, mas também a ajudar a que outros igualmente o façam. Com a necessidade de transmitir, de forma coerente e concisa, uma certa realidade conceptualizada aos outros, o aluno obriga-se a reflectir sobre essa mesma realidade.

• Organização

A liberdade de organização e atribuição de tarefas foi total. A nomeação de Coordenadores, feita

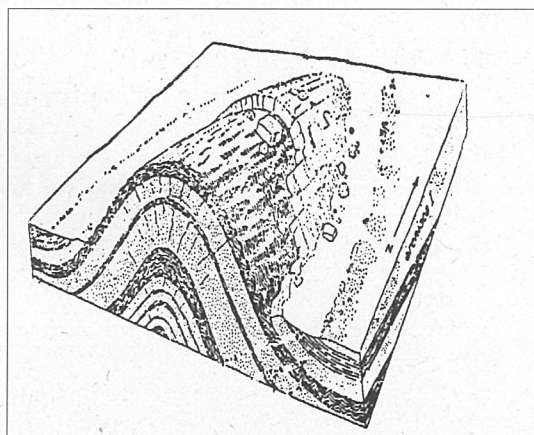
pelos alunos, nas primeiras sessões de grupo garantiu a concretização das decisões da turma. A distribuição de tarefas pelos diferentes grupos constituídos, teve em conta as necessidades de elaboração dos relatórios temáticos relacionados com o Anticlinal. Neste sentido, o principal critério que presidiu à escolha das tarefas atribuída a cada um relacionou-se, sobretudo, com a necessidade de optimização da elaboração dos referidos relatórios. Ao mesmo tempo o Projecto foi recebendo elementos vindos das pesquisas que cada aluno ia fazendo no âmbito do seu trabalho individual.

• Concretização

A calendarização, estabelecida à partida, afigurou-se como factor primordial tendo em conta o grande envolvimento requerido aos alunos e não esquecendo que ao longo do semestre decorriam, em paralelo, a leccionação de outras disciplinas. O estabelecimento de reuniões intercalares com o docente para fazer pontos de situação e sínteses, bem como a obrigatoriedade de cumprimento dos prazos foi determinante para o êxito, pensamos nós, dos trabalhos.

5. Conclusões

O estudo das rochas Metamórficas, Ígneas e Sedimentares, conteúdos da disciplina, foi largamente aprofundado com a realização do Projecto. Ao contactar com os diferentes tipos de rochas no campo, nomeadamente, com as relações espaciais e temporais que as definem, um processo de integração foi acontecendo, permitindo um conhecimento significativo do “Antiforma”.



A apresentação de um relatório individual temático, relacionado com o Projecto grupal, envolveu plenamente os alunos no conteúdo. Pelo facto de se tratar de uma actividade realizada colectivamente, a interacção entre os alunos e destes com o docente, fundamental para levar a bom termo os trabalhos, estabeleceu um relacionamento com alguma informalidade que ajudou à existência de um importante *feed-back* durante as aulas práticas e teórico/práticas da Disciplina de Petrologia. Consideramos que



esta forma de trabalhar, recordamos que estamos no Ensino Superior, foi gratificante para todos os que nela directa ou indirectamente intervieram. A aprendizagem de atitudes que nunca está desligada dos conteúdos que se aprendem, o que aconteceu num trabalho com estas características, pode funcionar como uma “*descoberta motivadora*”, aumentando o grau de confiança e de satisfação do estudante.

BIBLIOGRAFÍA:

Andrade, G. P. (1991). Ensino da Geologia. Temas Didácticos. *Universidade Aberta*. Portugal

Bergillos, P. (1993). Aplicaciones del Medio Video en el Aprendizaje de la Geología. *Enseñanza de las Ciencias da la Tierra*. 1(1), 44-46.

Carrilo, L. e Gisbetrt, P. (1992). Enseñar y Aprender Geología. *Enseñanza de las Ciencias da la Tierra*. 0, 5-9.

Closs, H. (1962). *Diálogo con la Tierra*. R. Piper & Co. Verlag, München.

Neves, E. e Graça, M. (1987). *Princípios Básicos da Prática Pedagógico-Didáctica*. Porto Editora. Portugal.

Novak, J. D. (1981). *Uma Teoria de Educação*. Biblioteca Pioneira de Ciências Sociais- S. Paulo - Brasil.

Pacheco, J. A. (1995). *O Pensamento e a Acção do Professor*. Porto Editora. Portugal ■

