



# O Corredor Ecológico de Valongo como recurso didático no ensino da Biologia e da Geologia

Tiago Areias da Cunha

Mestrado em Ensino da Biologia e da Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário

Departamento de Biologia

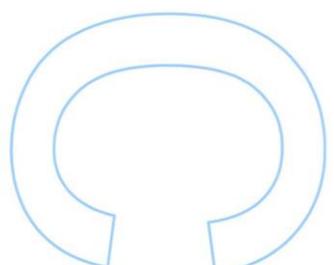
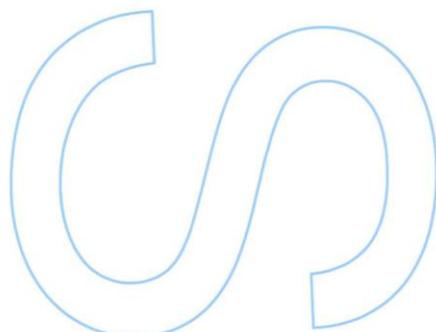
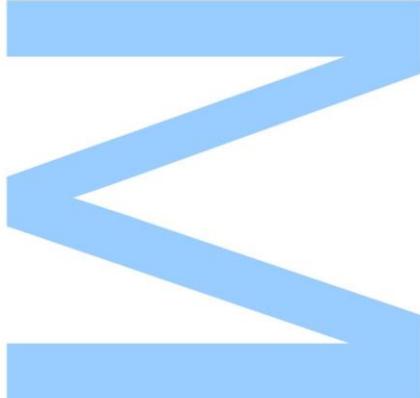
Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território  
2014

## Orientador

Prof. Luís Calafate, Professor Auxiliar, Faculdade de Ciências

## Orientador

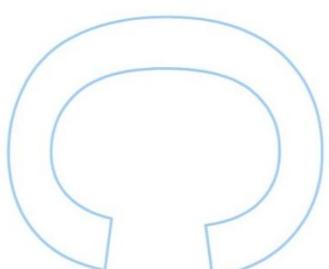
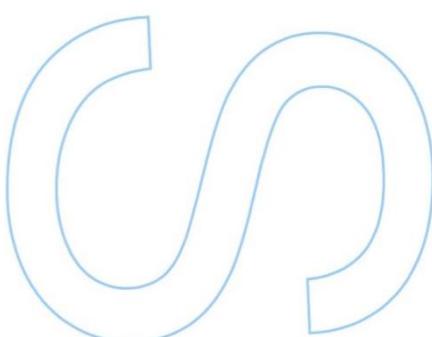
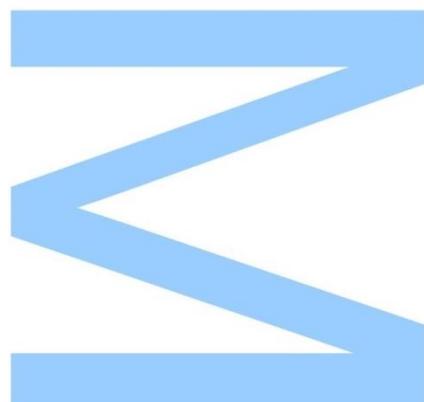
Prof. Helena Couto, Professor Associado, Faculdade de Ciências





Todas as correções determinadas  
pelo júri, e só essas, foram efetuadas.  
O Presidente do Júri,

Porto, \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_



# Agradecimentos

O trabalho realizado ao longo deste ano letivo só foi possível graças à contribuição de várias pessoas, que estiveram presentes sempre que necessário para me permitir cumprir o meu objetivo. Assim, deixo neste pequeno espaço, os meus agradecimentos.

Aos meus pais, por sempre me apoiarem neste sonho de ser professor e por nunca terem deixado de acreditar que o conseguia. Pelo amor e carinho sempre presente.

À minha orientadora científica Doutora Helena Couto, por todo o empenho, ajuda e tempo despendido comigo. Pela paciência nas saídas de campo a Valongo, sem as quais, muito deste trabalho nunca teria sido conseguido.

Ao meu orientador científico Doutor Luís Calafate, pela sua serenidade e ajuda nos momentos mais críticos. Sempre com uma porta aberta, disponível para qualquer esclarecimento.

À minha orientadora cooperante Sandra Ferraz, pelo apoio incondicional, compreensão, companheirismo e profissionalismo. Pela amizade que se criou, pelos momentos hilariantes e até pelos momentos menos bons. Por ter contribuído para o meu crescimento pessoal e profissional e pelo “sorrir e acenar”, um sincero obrigado.

Às minhas duas colegas de estágio Joana Pinheiro e Sofia Camarinha, sem as quais este ano nunca teria sido superado. Obrigado pela entreajuda, motivação e pela vossa amizade. Fomos um trio excepcional e isso, ninguém nos tira. Beijo na testa para as duas.

Aos meus alunos do 9ºA, 9ºC e 10ºA, pelos momentos inesquecíveis deste ano e por terem colaborado na minha formação. Obrigado pela vossa amizade, nunca me esquecerei de vocês, os meus primeiros miúdos.

Aos meus amigos e em particular à Sónia Magalhães, Ana Oliveira, Patrícia Novo, Inês Macedo e Pedro de Castro, pois sem vocês este teria sido um percurso difícil de trilhar sozinho. Obrigado pelo vosso apoio incondicional, vocês são especiais.

A todos, um sincero agradecimento...

## Resumo

No âmbito da educação em ciência, as atividades práticas, nomeadamente as visitas de estudo e as saídas de campo, possuem uma importância já reconhecida. De facto, os currículos de ciências, mais especificamente o de Biologia e Geologia, assumem as atividades práticas como uma parte integrante dos mesmos. Tendo por base uma perspetiva sócio-constutivista de aprendizagem, realizou-se um estudo de caso com uma turma do 10º ano de escolaridade, na qual se implementou o modelo de Nir Orion (1993) para as saídas de campo. Para isso, foi estabelecido um percurso com elevado interesse científico e didático, dentro do Corredor Ecológico de Valongo.

Este estudo permitiu compreender a existência de variadíssimos contributos que as saídas de campo têm. Mostrou-nos que, com a ajuda da saída de campo, os alunos conseguiram melhorar os seus resultados (comparação entre o pré-teste e o pós-teste) e ao mesmo tempo, que os alunos foram receptivos ao modelo de Nir Orion (1993).

**Palavras-Chave:** atividades práticas, visitas de estudo, saídas de campo, Biologia, Geologia, modelo de Nir Orion (1993), Sócio-Constutivismo, estudo de caso.

## Abstract

In the context of science education, practical activities such as study visits and field trips have an importance already recognized. In fact, the *curricula* of science disciplines, specifically Biology and Geology, take practical activities as an integrant part. Based on a socio-constructivist learning perspective, we performed a case study with a group of 10<sup>th</sup> graders, in which we implemented the model of Nir Orion (1993) for field trips. For this, a route with high scientific and educational interest was established, within the Ecological Corridor of Valongo.

This study allowed us to understand the existence of numerous and different contributions that field trips have. The study showed us that with the help of the field trip, students were able to improve their results (comparison between pre-test and post-test) and, at the same time, that they were receptive to the Nir Orion model (1993).

**Keywords:** practical activities, study visits, field trips, Biology, Geology, Nir Orion model (1993), socio-constructivism, case study.

# Índice

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
<b>1.1.</b>	Problema da investigação	1
<b>1.2.</b>	Justificação do tema	1
<b>1.3.</b>	Objetivos de investigação	2
<b>1.4.</b>	Delimitação do estudo	3
<b>1.5.</b>	Estrutura do trabalho	3
<b>2</b>	<b>O estudo</b>	<b>3</b>
<b>2.1.</b>	O Corredor Ecológico de Valongo	3
<b>2.2.</b>	Percorso e paragens	5
<b>2.3.</b>	Elaboração de materiais	5
<b>2.4.</b>	Fases da investigação	5
<b>3</b>	<b>Contextualização educacional</b>	<b>6</b>
<b>3.1.</b>	Trabalho prático	6
<b>3.2.</b>	Modelo de Nir Orion	7
<b>4</b>	<b>Contextualização científica</b>	<b>8</b>
<b>4.1.</b>	Geologia	8
<b>4.2.</b>	Biologia	12
<b>4.3.</b>	Paragens	14
<b>5</b>	<b>Metodologia de investigação</b>	<b>16</b>
<b>5.1.</b>	Natureza da investigação	16
<b>5.2.</b>	Técnicas e instrumentos de recolha de dados	17
<b>5.3.</b>	Tratamento dos dados	18
<b>5.4.</b>	Amostra	18
<b>5.5.</b>	Processo de implementação	18
<b>6</b>	<b>Análise e discussão de resultados</b>	<b>19</b>
<b>6.1.</b>	Apresentação dos dados	19
<b>6.2.</b>	Interpretação e discussão dos resultados	19
<b>7</b>	<b>Considerações finais</b>	<b>29</b>
<b>7.1.</b>	Conclusões	29
<b>7.2.</b>	Limitações do estudo	30
<b>7.3.</b>	Implicações para a docência	31
<b>8</b>	<b>Referências bibliográficas</b>	<b>32</b>
	<b>Anexos</b>	<b>34</b>

## Índice de imagens

<b>Fig. 1</b> – Mapa da localização do Corredor Ecológico de Valongo	4
<b>Fig. 2</b> – 3 etapas para integração dos conceitos (Orion, 1993)	7
<b>Fig. 3</b> – Escala do Tempo Geológico	8
<b>Fig. 4</b> – Coluna estratigráfica da região de Valongo	9
<b>Fig. 5</b> – Excerto da carta geológica de Portugal (Folha 9D Penafiel)	10
<b>Fig. 6</b> – Perfil geológico do Anticlinal de Valongo	11
<b>Fig. 7</b> – Reconstituição dos ambientes na Era Paleozóica	11
<b>Fig. 8</b> – Cume da Serra de Santa Justa	12
<b>Fig. 9</b> – Coelho-bravo	12
<b>Fig. 10</b> – Rio Ferreira	13
<b>Fig. 11</b> – Funaria	13
<b>Fig. 12</b> – Eucaliptos de Valongo	14
<b>Fig. 13</b> – Paragem 1	14
<b>Fig. 14</b> – Paragem 2	15
<b>Fig. 15</b> – Paragem 3	15
<b>Fig. 16</b> – Paragem 4	15
<b>Fig. 17</b> – Paragem 5	15
<b>Fig. 18</b> – Paragem 6	16

## Índice de tabelas

<b>Tabela 1</b> – Cronograma de investigação	5
<b>Tabela 2</b> – Domínios desenvolvidos através do trabalho prático	6
<b>Tabela 3</b> – Tabela de análise das perguntas de resposta aberta do relatório de avaliação da saída de campo	26

## **Índice de gráficos**

<b>Gráfico 1 – Resultados do pré-teste</b>	20
<b>Gráfico 2 – Resultados do pós-teste</b>	20
<b>Gráfico 3 – Resultados da categoria “Não Responde”</b>	21
<b>Gráfico 4 – Resultados da categoria “Resposta Errada”</b>	22
<b>Gráfico 5 – Resultados da categoria “Resposta Certa”</b>	22
<b>Gráfico 6 – Resultados da pergunta 6 da Geologia</b>	23
<b>Gráfico 7 – Resultados da pergunta 10 da Biologia</b>	23
<b>Gráfico 8 – Resultados das perguntas da categoria “Pré-Viagem”</b>	24
<b>Gráfico 9 – Resultados das perguntas da categoria “Pós-Viagem”</b>	24
<b>Gráfico 10 – Resultados das perguntas da categoria “Viagem”</b>	24
<b>Gráfico 11 – Classificação da visita de estudo</b>	25
<b>Gráfico 12 – Resultados sobre a repetição da visita</b>	25
<b>Gráfico 13 – Prestação dos alunos</b>	25
<b>Gráfico 14 – Prestação global dos alunos.</b>	26

## **Índice de anexos**

<b>Anexo 1 – Guião da saída de campo</b>	35
<b>Anexo 2 – pré-teste e pós-teste</b>	47
<b>Anexo 3 – Relatório de avaliação da saída de campo</b>	51

# 1 Introdução

O presente Relatório de Estágio foi elaborado no âmbito da Iniciação à Prática Pedagógica (IPP), do Mestrado em Ensino da Biologia e da Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e Ensino Secundário. A orientação deste relatório esteve a cargo da Professora Helena Couto e do Professor Luís Calafate. O seu conteúdo resultou de um projeto desenvolvido na PES (Prática de Ensino Supervisionada) que consistiu na implementação do modelo proposto por Nir Orion (1993) para as saídas de campo, tendo sido aplicado numa turma de 10º ano de uma escola secundária do concelho do Porto. Os temas abordados por este trabalho foram “A geologia, os geólogos e os seus métodos”, “Diversidade na Biosfera” e “Obtenção de matéria” sendo o primeiro pertencente à área da Geologia e os dois seguintes à área da Biologia do programa de Biologia e Geologia do 10º ano de escolaridade.

## 1.1. Problema de investigação

Para este trabalho definiu-se o seguinte problema: “De que forma as saídas de campo contribuem para o ensino da Biologia e Geologia, utilizando o Corredor Ecológico de Valongo como recurso didático?”

## 1.2. Justificação do tema

Ao longo dos tempos a vertente psicológica das teorias de aprendizagem tem vindo a alterar-se, passando por várias etapas, tendo essas mudanças culminado na atual conceção de aprendizagem, designada de Sócio-Construtivismo. Tendo por base esta nova teoria de aprendizagem, surge a necessidade de explorar novas estratégias de ensino de forma a fomentar o desenvolvimento de competências pelos alunos e a proporcionar novos contextos de aprendizagem.

Uma das estratégias que permite proporcionar novos contextos de ensino-aprendizagem em ciências é a utilização de “Atividades Exteriores à Sala de Aula (...) que fomentam uma melhor compreensão e utilização do conhecimento científico e uma efetiva valorização do ambiente natural” (Marques & Praia, 2009).

Relativamente às atividades exteriores à sala de aula, podemos destacar as saídas de campo. Estas, desde que bem planeadas e exploradas, no âmbito do processo de ensino-aprendizagem, permitem despertar o interesse dos alunos e levar à sua ativa participação, para além de funcionarem como um verdadeiro laboratório natural onde é

possível observar diretamente os materiais e/ou o resultado de processos geológicos e biológicos no seu próprio ambiente. Assim, a abordagem da Biologia e Geologia numa saída de campo apresenta-se com uma perspetiva completamente diferente e complementar do trabalho na sala de aula.

O Parque Paleozóico de Valongo possui um elevado interesse numa perspetiva científica e didática, podendo na vertente científica realçar-se a área da Geologia com a Tectónica, a Estratigrafia, a Paleontologia e a Geomorfologia, e a área da Biologia com a Fauna e a Flora. No Parque definiram-se inicialmente três percursos pedestres, designados de “Percorso Verde, Percorso Vermelho e Percorso Amarelo”, através dos quais as pessoas podem explorar os recantos do parque. O Corredor Ecológico de Valongo, criado posteriormente e que faz ligação ao Percorso Verde, foi escolhido para esta saída de campo, uma vez que pouco ou nada foi explorado do ponto de vista didático, sendo por isso uma boa oportunidade de explorar as suas potencialidades.

### 1.3. Objetivos da investigação

O ensino das ciências tem vindo, ao longo dos tempos, a alterar-se e a acolher novas estratégias de ensino-aprendizagem. Como já foi referido anteriormente, uma dessas estratégias passa pela realização de saídas de campo. Assim, o objetivo principal desta investigação será reconhecer a importância das saídas de campo e tentar compreender o seu contributo para o ensino das ciências.

No entanto, para além desse objetivo geral, podemos enumerar outros mais específicos:

- Refletir acerca da importância da preservação do património natural;
- Tomar consciência das conceções dos alunos acerca das saídas de campo;
- Consciencializar os alunos para a importância das referidas saídas de campo;
- Reconhecer dificuldades apresentadas pelos alunos no seu processo de ensino-aprendizagem;
- Adequar metodologias de ensino para colmatar as dificuldades detetadas;
- Aplicar o modelo de Nir Orion (1993) numa saída de campo com alunos do 10º ano;
- Estabelecer um percurso com interesse relevante para a Biologia e Geologia, de acordo com o programa de 10º ano, a fim de aplicar o modelo de Nir Orion (1993);

- Produzir um guião e outros materiais a serem utilizados na saída de campo referida;
- Adquirir e aprofundar conhecimentos e competências profissionais com enfoque numa prática reflexiva.

#### **1.4. Delimitação do estudo**

O presente estudo decorrerá numa escola secundária do concelho do Porto, com uma turma do 10º ano de escolaridade na disciplina de Biologia e Geologia. Será utilizada a única turma de 10º ano existente na escola (turma da orientadora cooperante), sendo assim essa a amostra disponível para este estudo.

#### **1.5. Estrutura do trabalho**

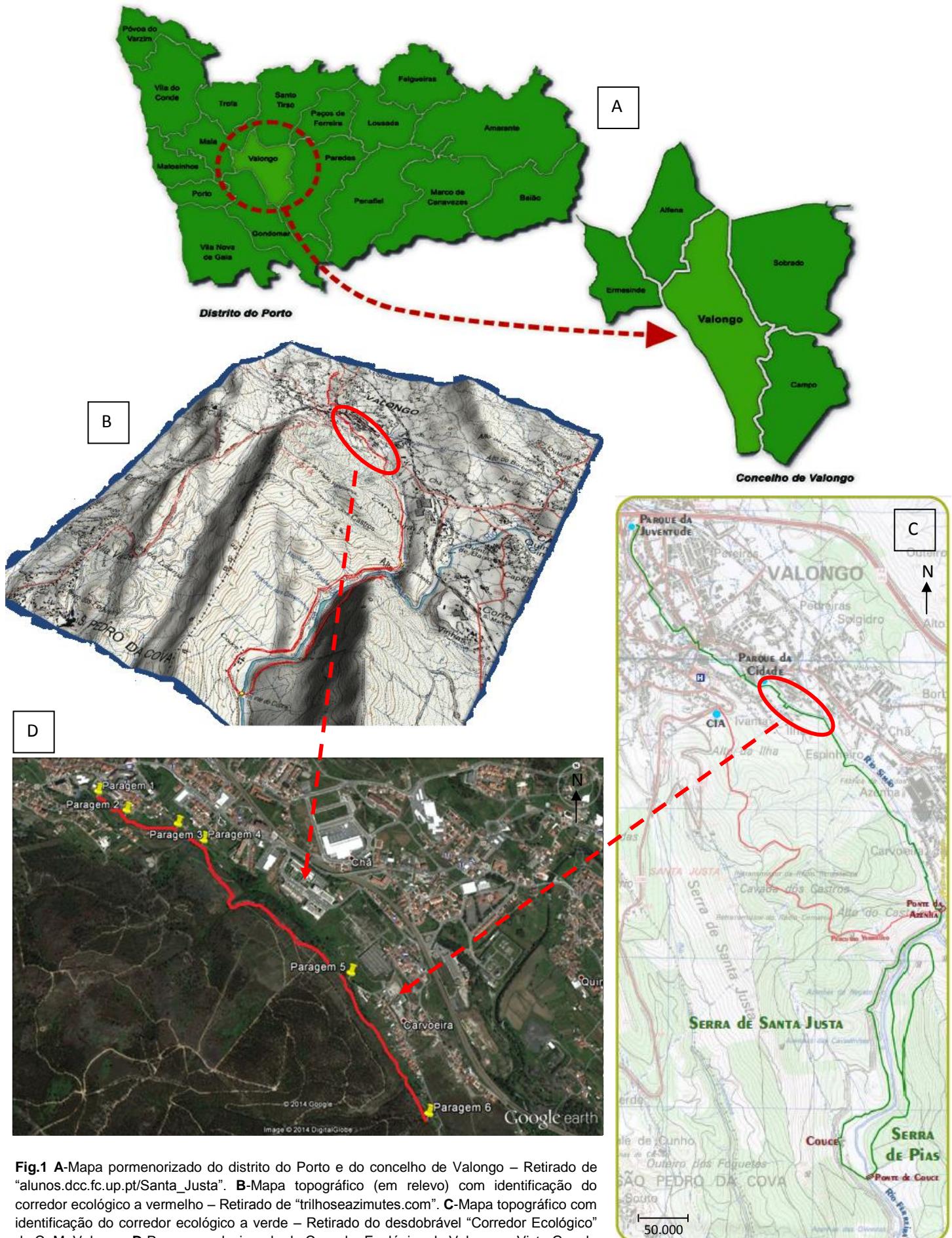
Para a elaboração deste trabalho realizou-se, no capítulo 2, um enquadramento relativamente ao local escolhido, e nele se referem os materiais desenvolvidos para a saída de campo. Nos capítulos 3 e 4 faz-se uma contextualização educacional e científica, respetivamente, onde são apresentados os principais conceitos em que se baseia a investigação. O capítulo 5 é sobre a construção da investigação, apresentando aspectos da metodologia de investigação e execução da mesma. Seguidamente, no capítulo 6, procede-se à análise descritiva e discussão dos resultados obtidos durante a investigação. Por fim, no capítulo 7, são alegadas as considerações finais.

## **2 O estudo**

### **2.1. O Corredor Ecológico de Valongo**

O Corredor Ecológico de Valongo é um percurso pedonal que liga o centro da cidade à aldeia de Couce, numa extensão de 10 quilómetros fazendo ligação ao Percurso Verde do Parque Paleozóico de Valongo. O Parque foi um projeto de iniciativa da Câmara Municipal e da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, que tem por objetivo a preservação e divulgação do Património Geológico e Biológico da região.

Sendo o Corredor Ecológico de Valongo relativamente extenso (10km), para este trabalho foi delimitada uma pequena parte do corredor contendo seis paragens de interesse. Este percurso e as respetivas paragens estão assinalados no mapa da **Fig.1**.



**Fig.1** A-Mapa pormenorizado do distrito do Porto e do concelho de Valongo – Retirado de “alunos.dcc.fc.up.pt/Santa\_Justa”. B-Mapa topográfico (em relevo) com identificação do corredor ecológico a vermelho – Retirado de “trilhosazeazimutes.com”. C-Mapa topográfico com identificação do corredor ecológico a verde – Retirado do desdobrável “Corredor Ecológico” da C. M. Valongo. D-Percuso selecionado do Corredor Ecológico de Valongo – Vista Google Earth.

## 2.2. Percurso e paragens

A parte do Corredor Ecológico de Valongo que foi nosso objeto de estudo constitui um percurso relativamente pouco estudado, apesar dos grandes trabalhos de investigação já realizados no Parque Paleozóico de Valongo. Este foi um dos argumentos que levou à seleção deste local de estudo. A seleção das paragens foi efetuada após um exaustivo trabalho de campo realizado com o acompanhamento da Professora Helena Couto, onde se procurou encontrar locais de elevado interesse geológico e biológico. Assim, e após esse trabalho de campo, selecionaram-se as seis paragens de interesse representadas no mapa D da **Fig.1** que serão descritas no capítulo 4.

## 2.3. Elaboração de materiais

Os materiais utilizados nesta saída de campo tiveram em conta a aplicação do modelo de Nir Orion (1993). Deu-se elevada relevância aos conhecimentos dos alunos acerca dos diferentes assuntos abordados nas aulas de Biologia e Geologia e a especificidade da turma para a construção dos mesmos. O objetivo foi sempre conseguir uma participação ativa por parte dos alunos na saída de campo, para que estes aplicassem os seus conhecimentos e em trabalho colaborativo investigassem para obter as respostas desejadas.

Assim, para esta saída de campo, foram elaborados os seguintes materiais: apresentação Powerpoint para a pré e pós-viagem, guião de campo (anexo 1), pré e pós-teste (anexo 2) e relatório de avaliação (anexo 3).

Todos estes materiais desenvolvidos foram validados pelos orientadores científicos, Professora Helena Couto e Professor Luís Calafate.

## 2.4. Fases da investigação

Este trabalho de investigação, foi realizado em várias etapas de trabalho, apresentadas no cronograma da **Tabela 1**.

Cronograma	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.
Pesquisa Bibliográfica											
Trabalho de Campo											
Construção e validação dos Instrumentos											
Aplicação											
Recolha e análise dos dados											
Redação do relatório de estágio											

Tabela 1 - Cronograma de investigação

## 3 Contextualização educacional

### 3.1. Trabalho prático

O bielo-russo Lev-Vygotsky, conhecido como o pai do Sócio-Construtivismo, deu um contributo importante na “influência de fatores socioculturais na aprendizagem” (Cachapuz *et al.*, 2002). Através da interação com os seus pares e o professor, o aluno realiza aprendizagens cognitivas, permitindo-lhe construir o seu próprio conhecimento. Entramos naquilo a que se designa por “zona de desenvolvimento próximo (ZPD)” (Cachapuz *et al.*, 2002). Esta zona, consiste na “distância entre o nível de desenvolvimento potencial, determinado através de resolução de problemas sob a orientação de adultos ou em colaboração com pares mais capazes” (Vygotsky, 1978, citado em Rowlands, 2000).

Segundo uma perspetiva de aprendizagem sócio-construtivista, e tendo em conta a “zona de desenvolvimento próximo”, devemos envolver os alunos em atividades práticas, para que estes possam desenvolver competências no seu processo de ensino-aprendizagem. Segundo Wellington, 1998 (*in Oliveira, 2008*), o trabalho prático permite ao aluno desenvolver três grandes domínios, que se podem encontrar na

**Tabela 2.**

Domínio	Objetivos do Trabalho Prático
<b>Cognitivo</b>	Desenvolver conhecimento conceptual
<b>Afetivo</b>	Gerar emoções e interesse, facilitando relembrar conceitos
<b>Psicomotor</b>	Desenvolver capacidade de observação, recolha de dados e interpretação de resultados

**Tabela 2 –** Três domínios desenvolvidos através do trabalho prático (Wellington 1998, *in Oliveira, 2008*)

Dentro do trabalho prático destaca-se o trabalho de campo, que decorre num ambiente exterior à sala de aula, em atividades ao ar livre e onde o aluno tem um papel ativo.

No ensino das ciências, em geral, existem determinados conceitos complexos e abstratos que apenas com trabalho de campo os professores conseguem que os seus alunos compreendam corretamente. No caso da Geologia, a medição da atitude de estruturas de um afloramento rochoso, é um conceito abstrato e que apenas com a

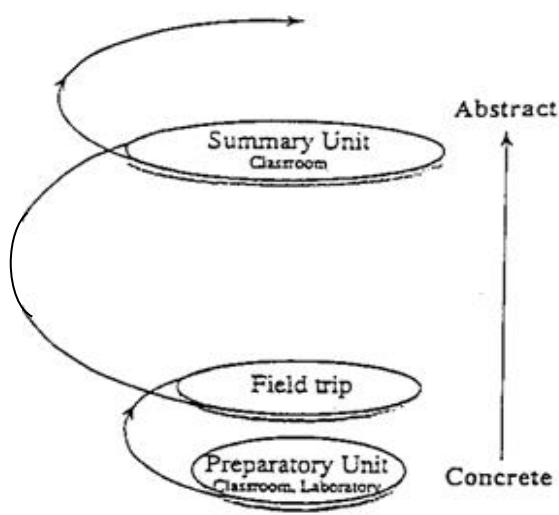
prática *in situ* conseguimos entender. Esta situação constitui um exemplo de um fenómeno que é mais facilmente compreendido quando observado, explicado e experimentado em ambiente natural.

### 3.2. Modelo de Nir Orion

Tendo por base um ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas, seguiu-se o modelo organizativo de Nir Orion (1993) para as saídas de campo. Este modelo consiste “no planeamento e implementação de uma saída de campo como parte integrante do currículo” (Orion, 1993). Ajuda o professor a explorar ao máximo as potencialidades de uma saída de campo e baseia-se na teoria *hands-on-experiences* de Jean Piaget (1970). Este propõe a utilização dos *hands-on-experiences* como “auxiliares muito úteis para a transição de um nível concreto para um nível mais abstrato de cognição” (Piaget citado em Orion, 1993).

As saídas de campo devem ser realizadas numa fase inicial do processo de ensino-aprendizagem, mas não devem ser a primeira atividade. É aconselhada uma prévia e pequena preparação ou introdução ao tema.

As saídas auxiliam os alunos na compreensão dos conceitos mais abstratos, a partir de uma atividade concreta, o que permite que os alunos desenvolvam uma aprendizagem mais eficiente e mais duradoura.



**Fig.2** As 3 etapas para a integração dos conceitos (Orion, 1993)

O diagrama da **Fig.2** esquematiza um ciclo de aprendizagem dividido em três etapas para a integração dos conceitos, do mais concreto para o mais abstrato.

Podemos distinguir as seguintes fases: *Preparatory Unit* (Unidade de Preparação) ou Pré-Viagem, *Field Trip* (Saída de Campo) ou Viagem e *Summary Unit* (Unidade de Síntese) ou Pós-Viagem.

Na preparação ou pré-viagem cabe ao professor conseguir reduzir o fator

novidade nos alunos. Como exemplo deste princípio deve dar-se a conhecer aos alunos todo o material que vai ser usado na visita, informações sobre o local em

questão e referir os “objetivos, o método de aprendizagem, o tipo de atividades desenvolvidas, e todas as paragens efetuadas” (Orion, 1993).

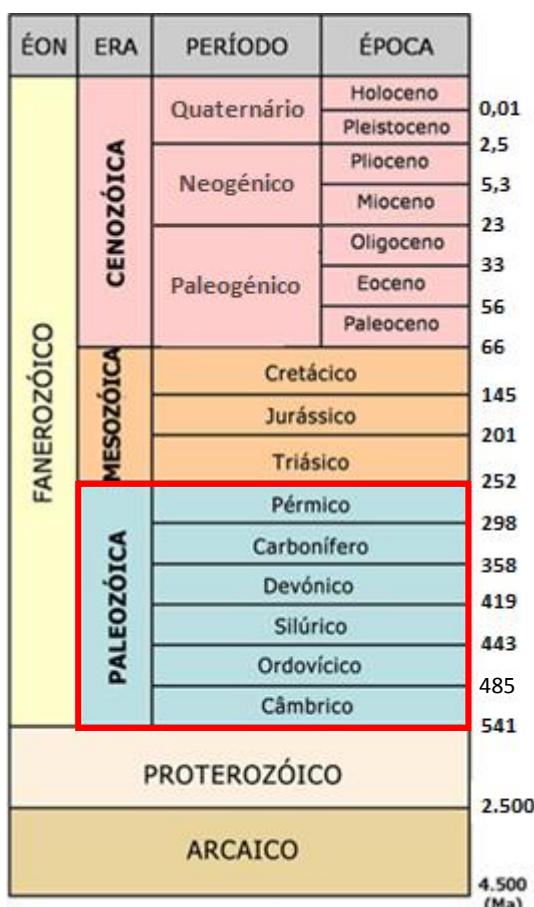
“A fase de preparação, juntamente com a viagem em si, constitui um módulo independente que serve de ponte para conceitos mais abstratos” (Orion, 1993).

Na Síntese ou Pós-Viagem estão incluídos conceitos mais complexos que os alunos deverão ser capazes de compreender a partir das observações e interpretações feitas no campo.

## 4 Contextualização científica

### 4.1. Geologia

“A região das Serras de Santa Justa e Pias, em Valongo, caracteriza-se por um importante património geológico que se manifesta ao nível da estratigrafia, paleontologia, tectónica, geomorfologia e recursos minerais.” (Couto, 2005).



As formações geológicas que ocorrem na região de Valongo, à exceção de alguns terraços fluviais e dos aluviões de rio (Quaternário), são da Era Paleozóica (representada na **Fig.3**) ou ainda mais antigas representando um intervalo de cerca de 289 milhões de anos da história geológica do planeta. Assim, o Parque Paleozóico de Valongo tem este nome devido à associação da Era geológica em que se formaram as rochas da região.

O Parque Paleozóico de Valongo surgiu da necessidade da preservação do importante conteúdo fossilífero da Era Paleozóica, abundante na região, tendo como principal exemplo as trilobites. Além disso, preserva também todo um conjunto de características geológicas naturais das serras de Valongo.

**Fig.3** Tabela da escala do Tempo Geológico  
(Adaptado de EspaçoCiências.com e International Commission on Stratigraphy)

### História geológica do local:

Há cerca de 540 milhões de anos o local que atualmente abrange o Anticlinal de Valongo encontrava-se coberto por um mar. Nesse ambiente marinho depositaram-se os sedimentos que deram origem ao chamado “Complexo Xisto-Grauváquico” de idade câmbrica [“a existência de icnofósseis (...) juntamente com outros aspectos, permite atribuir idade câmbrica a algumas destas rochas” (Couto; Piçarra & Gutiérrez-Marco, 1997)] e talvez precâmbrica (Couto, 1993). Os sedimentos transformaram-se nos xistos e grauvaques que encontramos atualmente. “Há cerca de 500 milhões de anos o mar foi recuando” (Lourenço & Couto, 2011), deixando as rochas a descoberto, ao mesmo tempo que ocorreu a Orogenia Caledónica, formando montanhas que, por ação dos agentes erosivos, foram aplanadas. No início do Ordovícico (485-443 milhões de anos) “no interior do continente começou a formar-se um novo mar. A sua origem esteve relacionada com a abertura de um rifte” (Couto & Lourenço, 2011). Nesse mar, de pouca profundidade, depositaram-se por cima do Câmbrico sedimentos grosseiros (seixos e areias) que mais tarde viriam a formar conglomerados e quartzitos. À medida que o mar foi avançando, os sedimentos tornaram-se mais finos e a profundidade aumentou, dando mais tarde origem às famosas ardósias de Valongo muito ricas em fósseis e outras rochas xistentas. Durante o Silúrico (443-419 milhões de anos) o mar atingiu a sua profundidade máxima, tendo-se depositado “essencialmente sedimentos argilosos com algumas intercalações de sedimentos arenosos que mais tarde deram origem a xistos negros e quartzitos” (Lourenço & Couto, 2011). No Devónico (419-358 milhões de anos), último período com deposição de sedimentos em ambiente marinho, formaram-se arenitos e xistos. Em seguida, e devido à Orogenia Varisca, formou-se o Anticlinal de Valongo que consiste numa dobra antiforma cujos flancos assimétricos estão orientados segundo a direção NW-SE com vários quilómetros de extensão, constituída por todos os depósitos marinhos referidos anteriormente.

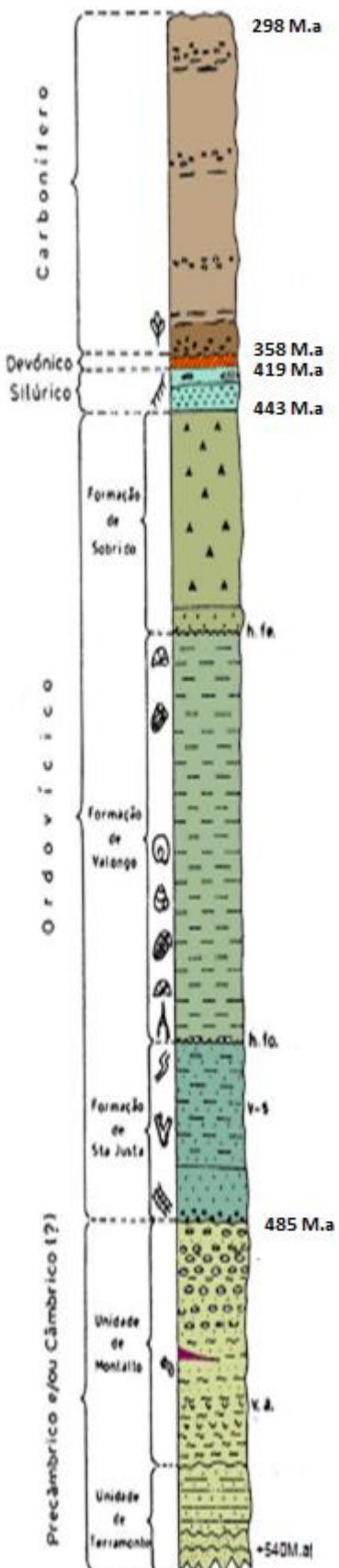


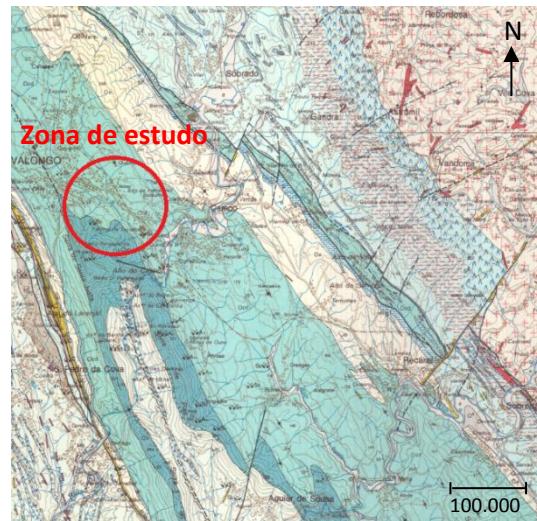
Fig.4 Coluna estratigráfica da região de Valongo adaptada de (COUTO, 1993)

Há aproximadamente 300 milhões de anos, a sudoeste do anticlinal, desenvolveu-se uma flora luxuriante e depositaram-se sedimentos do Carbonífero (358-298 milhões de anos) formando “aquilo a que hoje se denomina de Bacia Carbonífera do Douro” (Lourenço & Couto, 2011). Estes deram origem a xistos, arenitos, conglomerados e carvões. Posteriormente houve o cavalgamento das formações do Paleozóico Inferior marinho sobre as do Paleozóico Superior continental.

O Ordovícico, mais concretamente, é constituído pela “Formação de Santa Justa, Formação de Valongo e Formação de Sobrido” (Romano & Diggens, 1974). “A Formação de Santa Justa contém conglomerados de base, quartzitos e xistos argilosos intercalados. A Formação de Valongo contém xistos argilosos ardósíferos e a Formação de Sobrido contém quartzitos, conglomerados, grauvaques e diamictitos” (Couto et al, 2013). Na **Fig.4** encontramos uma coluna estratigráfica que resume este período da história geológica do local.

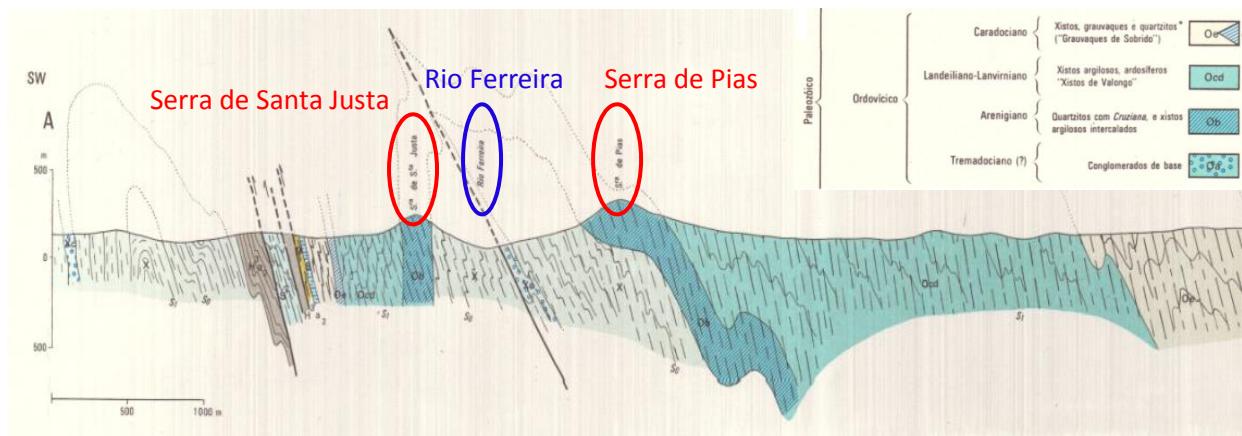
“Depois de formado, o Anticlinal de Valongo mergulhou para noroeste e tombou para oeste ficando os estratos do flanco oeste da dobra na posição invertida, ou seja, os estratos mais antigos por cima dos estratos mais recentes” (Couto & Lourenço, 2011).

Na **Fig.5**, podemos encontrar um mapa geológico da região, estando assinalada a região de estudo deste trabalho. “A geomorfologia da região é caracterizada pela existência de dois alinhamentos de serras, originadas por erosão diferencial do anticlinal de Valongo” (Couto, 1993). A erosão que atuou sobre o Anticlinal de Valongo ao longo de milhões de anos expôs à superfície bancadas de quartzito que originaram duas cristas alongadas com relevos acentuados, correspondendo, cada uma destas cristas, a um dos flancos do anticlinal. O flanco ocidental é representado pela Serra de Santa Justa e o flanco oriental pela Serra de Pias. Entre os dois flancos encontra-se o vale do rio Ferreira, constituído por rochas do Precâmbrico/Câmbrico. Verifica-se assim uma inversão do relevo, já que o núcleo do



**Fig.5** Excerto da carta geológica de Portugal (1981), folha 9D Penafiel, à escala 1:50 000 (Serviços Geológicos de Portugal)

anticlinal sofreu intensa erosão ficando aí a descoberto formações de idade mais antiga. Podemos comprovar isso mesmo na **Fig.6**.



**Fig.6** Perfil geológico do Anticlinal de Valongo, com legenda (Adaptado da carta geológica de Portugal (1981), folha 9D Penafiel, à escala 1:50 000 - Serviços Geológicos de Portugal)

Relativamente às formas de vida existentes no passado, podemos começar por dizer que “são do Câmbrio (541 milhões de anos) as primeiras formas de vida conhecidas na região” (Couto & Lourenço, 2011). Como representantes do Ordovícico, podemos mencionar as famosas trilobites, os graptólitos, os braquiópodes, os cefalópodes, os bivalves, entre outros. No Silúrico, dominaram os graptólitos e no Devónico destacaram-se os braquiópodes. Sabemos isso, em parte, devido “à existência de icnofósseis” (Couto 1997). Na **Fig.7** podemos observar uma reconstituição dos ambientes existentes na Era Paleozóica.



**Fig.7** Reconstituição dos ambientes na Era Paleozóica (EspaçoCiências.com)

## 4.2. Biologia

Nas serras de Santa Justa (**Fig.8**) e Pias podemos encontrar diferentes ecossistemas, pois “o clima, a orografia do terreno e a constituição dos solos condicionam, de uma forma notável, a distribuição dos seres vivos que povoam a região” (Santos & Almeida, 1998) e que “se distribuem, de acordo com as suas características e necessidades” (Santos & Almeida, 1998).

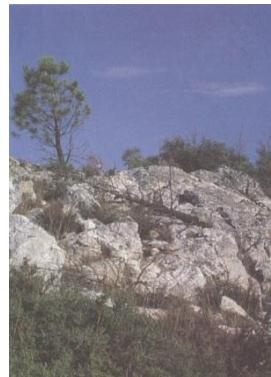
Temos assim, presentes no local, alguns dos seguintes ecossistemas: “bosques de encosta”, “bosques ripícolas”, “matagais”, “matos”, “rio” e “minas” (Santos & Almeida, 1998).

Os bosques de encosta são manchas dispersas de floresta dominada por carvalho-alvarinho, sobreiros e azinheiras, localizadas no vale do Rio Ferreira. São bosques onde habitam espécies como a coruja-do-mato, a águia-de-asa-redonda, o gaio, o peto-verde, a cotovia-pequena, a raposa, a geneta, a salamandra-de-pintas-amarelas, a amanita-mata-moscas, a hera e o sanguinho.

Os bosques ripícolas ocupam solos húmidos das margens dos cursos de água. Neste caso, temos o Rio Ferreira, que é ladeado por duas faixas quase contínuas deste tipo de vegetação denominado por amieiros e freixos. Possuem uma função de fixação das terras das margens do rio e de refúgio para a fauna local. Podemos encontrar espécies como o melro, o chapim-real, o tritão-marmorado, a rã-de-focinho-pontiagudo, a cobra-de-escada, o ouriço-cacheiro, a silva, o salgueiro-negro, o amieiro e o freixo-de-folhas-estreitas.

Os matagais surgem onde os carvalhos originais foram destruídos. É possível distinguir vários tipos de matagais, consoante a espécie dominante. Temos assim os giestais (dominado pelas giestas ou maias) e medronhais (dominado pelos medronheiros). Algumas espécies possíveis de aqui encontrar são a poupa, o verdilhão, a felosa-do-mato, o coelho-bravo (**Fig.9**), o toirão, o eucalipto, o pinheiro-bravo e o medronheiro.

Os matos são as formações naturais mais abundantes das serras, estando bem adaptados “à constituição do solo, dominado por componentes xistosas” (Santos & Almeida, 1998). Não costumam atingir mais de um metro de altura e as espécies mais abundantes são o tojo-gatenho, o tojo-



**Fig.8** Cume da Serra de Santa Justa.  
 (Santos & Almeida, 1998)



**Fig.9** Coelho-bravo  
 (Santos & Almeida, 1998)

comum, a carqueja, a torga, a urze-roxa, a joaninha-de-sete-pintas, a borboleta-cauda-de-andorinha, o tordo-comum, a aranha-lobo e o rato-do-campo.

O rio Ferreira (**Fig.10**) é alimentado por pequenos afluentes (ex. rio Simão), possuindo águas relativamente rápidas devido aos declives acentuados e estreitas passagens. Podemos encontrar várias espécies, tais como, a garça-real, a galinha-d'água, o guarda-rios, o alfaiate, o tritão-de-ventre-laranja, a enguia, o barbo-do-norte, o escalo-do-norte, a cobra-de-água-de-colar e os fetos.



**Fig.10** Rio Ferreira, Couce (Santos & Almeida, 1998)

As minas, resultado da ação do Homem, são micro-habitats com condições muito específicas de temperatura (estável), humidade (elevada) e luz (escassa). As espécies aqui encontradas, destacam-se da restante biodiversidade das serras, devido às suas peculiares adaptações. Temos o exemplo do morcego-de-peluche, o morcego-de-ferradura-grande e a salamandra-lusitânica. Encontramos também “algumas espécies bastante raras no país e/ou na Europa” (Santos & Almeida, 1998) de fetos de que são exemplo a *Lycopodiella cernua* e a *Culcita macrocarpa*.

Por toda a serra encontra-se o denominado tapete herbáceo (rente ao chão), onde podemos enumerar espécies como as plantas carnívoras (na região do parque são dois os géneros presentes), os musgos (**Fig.11**), os gafanhotos, as libélulas, as borboletas, os pulgões, as aranhas, entre outros.



**Fig.11** Funaria (musgo) (Santos & Almeida, 1998)

Apesar da existência desta diversidade de ecossistemas, uma grande parte do “estrato arbóreo dominante nas serras é constituído por eucaliptos (**Fig.12**), plantados para exploração de madeira, bem como por manchas de pinhal” (Santos & Almeida, 1998).



**Fig.12** Eucaliptos de Valongo

### 4.3. Paragens

Entrando agora em pormenor quanto às paragens realizadas nesta saída de campo, vamos apresentar os conteúdos científicos da Biologia e Geologia presentes em cada uma delas.

#### Paragem 1 (Coordenadas UTM – Latitude: 0542547; Longitude: 4559589)

Esta paragem foi selecionada, por ser o início do Corredor Ecológico de Valongo (**Fig.13**), podendo assim ser feita uma introdução e contextualização geológica do local aos alunos. Aqui é possível observar os denominados Xistos de Valongo, pertencentes à Formação de Valongo do Ordovícico



Fig.13 Paragem 1

Médio. Os alunos procederam à sua caracterização e classificação, através dos afloramentos existentes no local. É também um bom local para se observar a intervenção humana dependente dos recursos geológicos e biológicos do local, tendo sido pedido aos alunos para descreverem algumas dessas intervenções. Este é também um excelente ponto para abordar a influência do rio Simão no local. Foi pedido aos alunos que caracterizassem as suas águas (cor, cheiro, caudal e poluição) e que classificassem a fauna e flora associada, sempre que possível.

#### Paragem 2 (Coordenadas UTM – Latitude: 0542657; Longitude: 4559492)

Esta segunda paragem foi escolhida devido à presença de um afloramento rochoso no leito do rio Simão (**Fig.14**). Neste afloramento é possível observar a erosão provocada pelo rio, originando uma superfície bastante lisa nas rochas. É também possível identificar a xistosidade e uma família de diaclases presentes no afloramento. Foi então pedido aos alunos que fizessem um pequeno esboço do afloramento, onde indicassem a xistosidade, o diaclasamento e que tentassem explicar o porquê da superfície lisa das rochas.



Fig.14 Paragem 2

Relativamente ao conteúdo biológico, aqui foi dado grande destaque ao “bugalho”, que resulta do parasitismo de uma vespa sobre ramos de árvores, e à grande varieadade de líquenes. Foi pedido aos alunos a identificação das relações bióticas existentes (bugalho e líquenes), bem como a identificação de algumas dessas espécies de líquenes.

**Paragem 3** (Coordenadas UTM – Latitude: 0542860; Longitude: 4559407)

Esta paragem é de especial importância, porque além de ser possível observar uma dobra (estrutura geológica de grande relevo), é o primeiro local do percurso onde os alunos têm a oportunidade de medir a atitude de uma família de diaclases (**Fig.15**). Foi-lhes então pedido que identificassem a estrutura presente no local e que apresentassem uma breve explicação para a sua formação. Posteriormente procedeu-se à medição da atitude da família de diaclases, tendo obtido um valor de N142°/58°NE. Para a Biologia, foi-lhes pedido que identificassem os dois principais grupos de seres vivos presentes no afloramento (musgos e líquenes).



**Fig.15** Paragem 3

**Paragem 4** (Coordenadas UTM – Latitude: 0542957; Longitude: 4559325)

Nesta paragem podemos realçar, uma vez mais, a intervenção humana para a criação da fonte ali existente, tendo sido pedido aos alunos que explorassem uma hipótese para o surgimento da mesma (**Fig.16**). Posteriormente foi medido o pH das águas ali presentes e colocada a questão do porquê daquela cor, tendo por base a existência de bactérias ferrosas (quimiossíntese).



**Fig.16** Paragem 4

**Paragem 5** (Coordenadas UTM – Latitude: 0543486; Longitude: 4558717)

Nesta paragem encontramos um grande afloramento rochoso (**Fig.17**), onde mais uma vez, os alunos puderam identificar a litologia presente, a xistosidade e o diaclasamento. É também um excelente local para medir novas atitudes de famílias de diaclases, tendo neste caso se obtido o valor de N120°/86°NE. Foi ainda pedido aos alunos que tentassem explicar as diferenças de tonalidade apresentadas pelas rochas e a presença de vegetação no próprio afloramento.



**Fig.17** Paragem 5

### Paragem 6 (Coordenadas UTM – Latitude: 0543687; Longitude: 4558159)

Por fim, a última paragem do percurso, foi selecionada devido à existência de um fojo romano (Fig.18). Aqui é possível fazer uma contextualização sobre a exploração de ouro por parte dos romanos e visualizar o contacto entre a Formação de Valongo e a Formação de Santa Justa, ambas pertences ao período Ordovícico. É de realçar o facto de esta ser a única paragem do percurso onde a litologia se altera, passando de xistas para quartzitos. Foi feito também um registo fotográfico de algumas espécies de seres vivos para posterior identificação.



Fig.18 Paragem 6

## 5 Metodologia de investigação

### 5.1. Natureza da investigação

Com o estudo realizado para este relatório pretendeu-se conhecer o contributo das saídas de campo para o ensino da Biologia e Geologia (objetivo principal), tendo por base o modelo de Nir Orion (1993). Assim, foi necessário recorrer a um processo reflexivo por parte dos alunos sobre este tema, de forma a compreender se é ou não benéfico no ensino das temáticas lecionadas no 10º ano de escolaridade.

Neste trabalho recorreu-se ao método qualitativo, pois o objetivo final é interpretar os resultados obtidos na turma sem intenção de generalizá-los. O método qualitativo “interessa-se mais pelo processo de investigação do que unicamente pelos resultados ou produtos que dela decorrem” (Carmo & Ferreira, 2008). Pretende-se estudar em pormenor o indivíduo, um grupo ou acontecimento. Os dados obtidos são sobretudo não numéricos e o ambiente onde são recolhidos é o ambiente natural.

O método qualitativo é indutivo, holístico, naturalista, humanístico e descriptivo. “O propósito da investigação qualitativa é compreender os fenómenos na sua totalidade e no contexto em que ocorrem” (Coutinho, 2011). Neste método, o investigador é o instrumento de recolha de dados, sendo uma das maiores problemáticas deste método a subjetividade do investigador.

Dentro do método qualitativo, o modelo mais representativo é o Estudo de Caso. Este é caracterizado por ser um estudo de uma entidade bem definida, como um sistema educativo, uma pessoa ou uma unidade social. O seu objetivo é compreender o “como” e os “porquês” dessas mesmas entidades.

Neste tipo de estudo, o investigador não tem controlo sobre os acontecimentos e não deve manipular as causas do comportamento dos participantes. “Um bom estudo de caso deverá possuir uma definição clara do objeto de estudo, a evidência dos aspectos característicos fundamentais do caso e o facto de este acrescentar conhecimento ao conhecimento que já existe” (Ponte, 1994).

Este tipo de estudo pode ser considerado por alguns como pouco rigoroso. No entanto, e tendo em conta que se pretende compreender um fenómeno no seu contexto real, um fenómeno que é único e não se tenciona fazer generalizações, essa falta de rigor geralmente não é condicionante do trabalho a ser realizado.

## 5.2. Técnicas e instrumentos de recolha de dados

“Todo e qualquer plano de investigação, seja ele de cariz quantitativo, qualitativo ou multi-metodológico implica uma recolha de dados originais por parte do investigador” (Coutinho, 2011). Existem diversos procedimentos de recolha de dados, pelo que o investigador deverá optar por aquele que melhor se adequa ao seu trabalho.

As técnicas são procedimentos operatórios rigorosos, bem definidos, transmissíveis, suscetíveis de serem novamente aplicados nas mesmas condições e adaptados ao tipo de problema e aos fenómenos em causa. “A escolha das técnicas depende do objetivo que se quer atingir, o qual geralmente está ligado ao método de trabalho” (Carmo & Ferreira, 2008). A técnica escolhida para este trabalho de investigação foi o preenchimento de inquéritos por questionário que são de uma maior rapidez e simplicidade na análise dos dados.

“A natureza do problema de investigação determina o tipo de instrumento a utilizar na recolha dos dados” (Dias, 2010). O instrumento utilizado foi um relatório de avaliação da saída de campo, que foi preenchido pelos alunos após a mesma. Os alunos avaliaram e deram a sua opinião acerca da saída.

A utilização desta variedade de estratégias (inquérito por questionário e relatório de avaliação) reforçou a possibilidade de cruzamento dos dados obtidos.

### 5.3. Tratamento dos dados

“Numa investigação os dados obtidos necessitam de ser organizados e analisados e, como a maioria das vezes tomam uma forma numérica, procede-se à sua análise estatística” (Coutinho, 2011). Segundo Black, “a função da análise estatística é transformar os dados em informação” (citado por Coutinho, 2011). Assim, neste trabalho é apresentada uma análise estatística de todos os dados obtidos. No entanto, e tendo em conta a natureza qualitativa desta investigação e a existência de alguns dados não numéricos, foi feita também uma análise de conteúdo segundo Bardin (1977).

### 5.4. Amostra

Da amostra deste trabalho fez parte uma turma de 10º ano de uma escola secundária do concelho do Porto. A turma é constituída por um total de 26 alunos, 11 do sexo feminino e 15 do sexo masculino com uma média de idades de 15,7.

“Os métodos de seleção de amostra podem dividir-se em dois tipos: a amostragem probabilística e não-probabilística” (Coutinho, 2011). Nesta investigação o método de amostragem é não-probabilístico, sendo realizada uma amostragem por conveniência, uma vez que é usado um grupo já definido, intacto, e sem preocupação com a sua representatividade - o único grupo existente na escola pertencente ao 10º ano. Assume-se portanto que esta amostra não é representativa da população e como tal não se prevê a generalização dos resultados. No entanto, esta amostra possui a vantagem de poupar tempo, dinheiro e esforço na procura de sujeitos.

### 5.5. Processo de implementação

O presente trabalho decorreu durante o 3º período do ano letivo 2013/2014 e, como foi referido anteriormente, foi aplicado numa turma do 10º ano de escolaridade.

Para isso foi utilizada uma aula imediatamente antes da saída de campo (50 min.) e outra imediatamente a seguir (100 min.). A primeira serviu para implementar o pré-teste e realizar a pré-viagem e a segunda para o pós-teste, a pós viagem e o relatório de avaliação.

A saída de campo propriamente dita ocorreu numa quarta-feira, dia em que a turma da parte da manhã apenas tem um bloco de 100 min. de Biologia e Geologia seguido de outro bloco de 100 min. de Física e Química. Assim, e após concordância do professor de Física e Química, utilizamos os dois blocos de 100 min. na saída.

Nos anexos, encontram-se os referidos pré e pós-teste (anexo 2), o relatório de avaliação (anexo 3) e o guião utilizado na saída de campo (anexo 1).

## 6 Análise e discussão de resultados

### 6.1. Apresentação dos dados

A fim de analisar os resultados deste trabalho, procedeu-se ao estudo dos dados recolhidos nos instrumentos construídos para o efeito.

Os resultados obtidos foram organizados sob a forma de gráficos (barras e linhas) e divididos em dois grupos: os resultados do pré e pós-teste e os resultados do relatório de avaliação da saída de campo. No final, foi feita uma pequena análise de conteúdo das perguntas de resposta aberta do relatório de avaliação.

É necessário ressalvar que, dos 26 alunos da amostra, dois se recusaram a realizar o pré e pós-teste e que, desses dois, um se recusou a responder ao relatório de avaliação. Assim, o total de alunos do pré e pós-teste foi de 24 e o total do relatório de avaliação foi de 25.

### 6.2. Interpretação e discussão dos resultados

Neste trabalho de investigação foi realizado um pré-teste na aula imediatamente antes à saída de campo. Nesse pré-teste, existiam 13 perguntas da área da Geologia e outras 13 da área da Biologia. Posteriormente à saída de campo realizou-se o pós-teste exatamente com as mesmas 26 perguntas do pré-teste. As comparações de resultados desses dois testes encontram-se nos **Gráficos 1 e 2**.

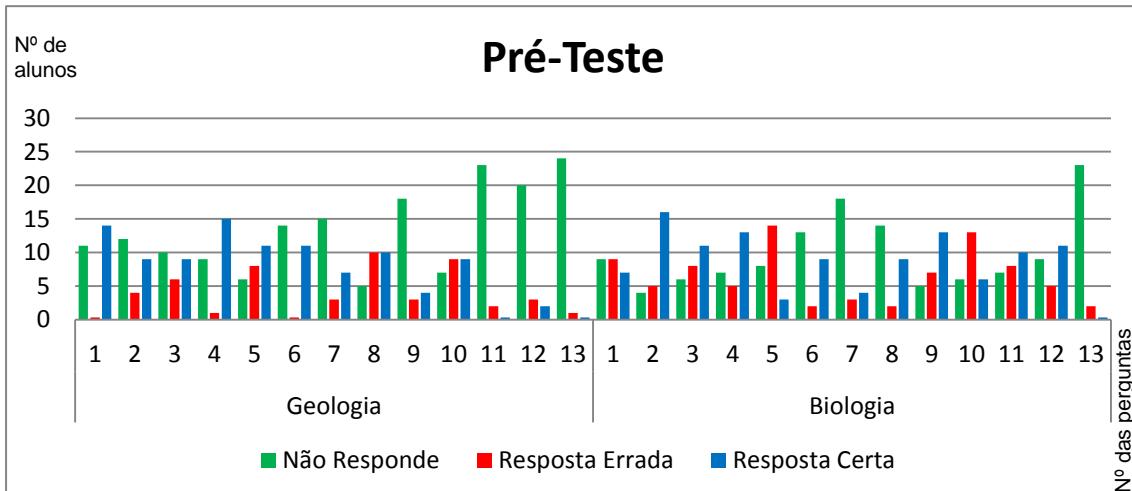


Gráfico 1 - Resultados do pré-teste

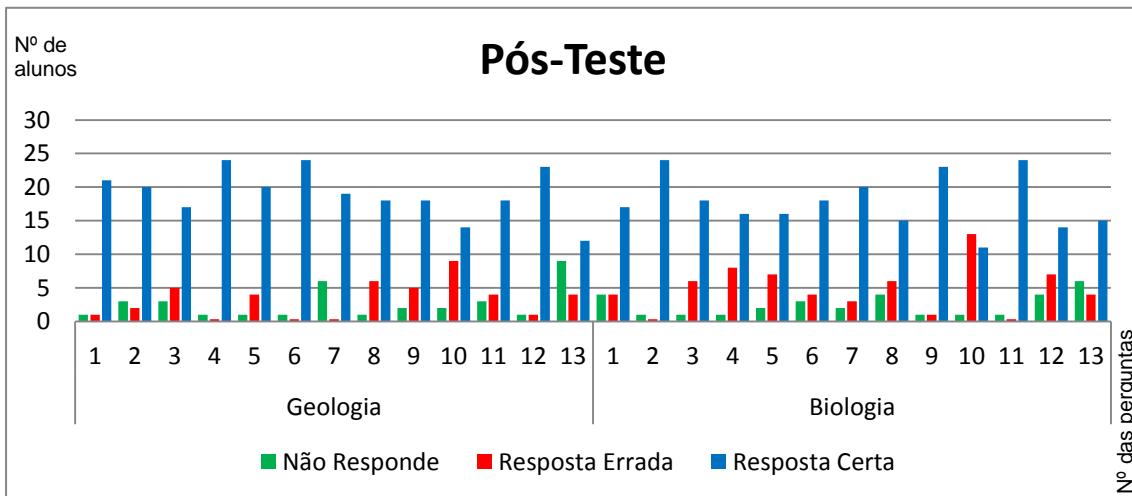


Gráfico 2 - Resultados do pós-teste

No **Gráfico 1** percebemos que a maioria dos alunos não soube responder a uma grande parte das perguntas colocadas e que, relativamente às respostas que foram dadas, há uma igualdade numérica entre as respostas certas e as erradas. No **Gráfico 2**, aquilo que salta à primeira vista é a elevada quantidade de respostas certas dadas e o reduzido número de perguntas que ficaram por responder.

Fazendo então a comparação entre os dois gráficos, é possível inferir que do pré-teste para o pós-teste, praticamente todos os alunos responderam às 26 perguntas colocadas e que a esmagadora maioria das respostas dadas foram acertadas. Houve portanto uma melhoria significativa de um teste para o outro.

Apresenta-se agora uma análise mais detalhada das três categorias: “Não Responde”, “Resposta Errada” e “Resposta Certa”.

No **Gráfico 3** encontramos a comparação apenas dos resultados da categoria “Não Responde”. Aqui é possível observar que o número de alunos que não responde no pré-teste é superior em todas as perguntas, quando comparados com os valores do pós-teste. Podemos mencionar o caso da pergunta 11 da área da Geologia que passa de vinte e três alunos sem resposta para apenas três e a pergunta 13 da área da Biologia que passa de vinte e três alunos para seis sem resposta. Temos assim, uma evidente melhoria, e portanto, um decréscimo desta opção de resposta de um teste para o outro.

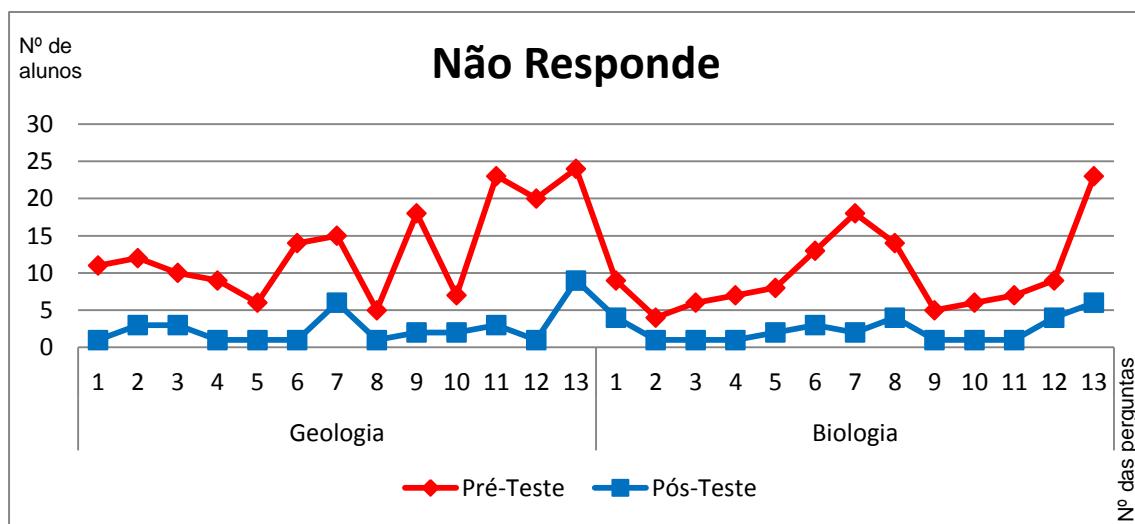


Gráfico 3 - Resultados da categoria “Não Responde”

No **Gráfico 4** encontramos a comparação apenas dos resultados da categoria “Resposta Errada”. Aqui não existe uma melhoria clara e evidente, ou seja, decréscimo deste tipo de respostas de um teste para o outro. Conseguimos perceber que na generalidade os valores de respostas erradas se mantêm iguais, havendo pontualmente um decréscimo ou aumento de respostas desta categoria. Para comprovar isso, podemos referir a questão 10 da área da Geologia e as questões 2 e 8 da área da Biologia. Na questão 10 obtivemos um mesmo valor de nove alunos a darem uma resposta errada. Na questão 2 encontramos um decréscimo de respostas erradas, passando de cinco para zero alunos. Por fim, na questão 8, temos um resultado negativo, pois passamos de dois alunos a dar a resposta errada no pré-teste para seis no pós-teste. Tendo em conta que no pós-teste a categoria “Não Responde” diminui drasticamente, e que essas respostas são distribuídas por “Resposta Certa” ou “Resposta Errada”, podemos então concluir que este é um resultado positivo.

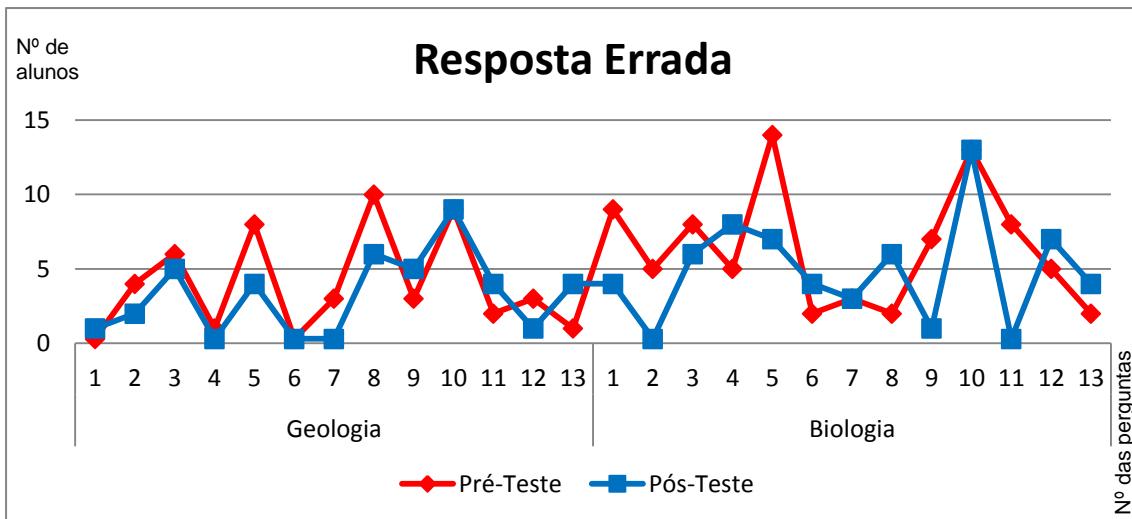


Gráfico 4 - Resultados da categoria “Resposta Errada”

Por fim, no **Gráfico 5**, encontramos a comparação apenas dos resultados da categoria “Resposta Certa”. Aqui conseguimos identificar uma clara melhoria de resultados, pois o nível de respostas certas do pós-teste é superior em todas as perguntas, quando comparado com os valores das respostas certas do pré-teste. Podemos mencionar o caso particular das perguntas 11 e 12 da área da Geologia, em que houve um aumento drástico de respostas certas do pré-teste para o pós-teste, passando de nenhum aluno para dezoito na pergunta 11 e de dois para vinte e três na pergunta 12.

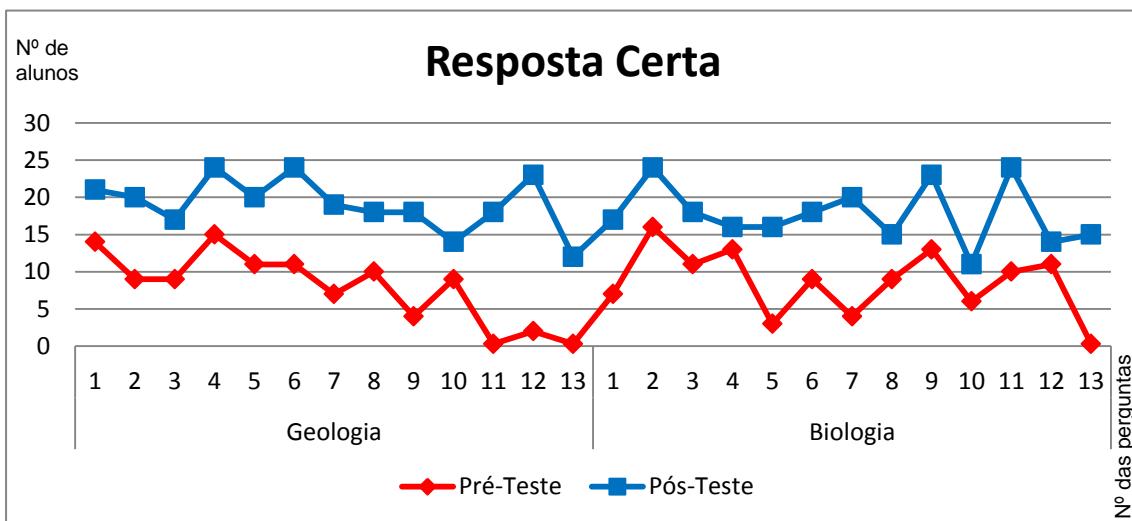


Gráfico 5 - Resultados da categoria “Resposta Certa”

Para melhor demonstrar estes resultados, foram selecionadas duas questões deste teste (anexo 2), uma da área da Geologia e outra da área da Biologia. Estas são perguntas que podemos considerar o espelho dos resultados obtidos, pois conseguimos ver claramente os resultados descritos anteriormente. Estes resultados estão apresentados nos **Gráficos 6 e 7**, sendo o primeiro correspondente à pergunta 6 de Geologia e o segundo o correspondente à pergunta 10 de Biologia.

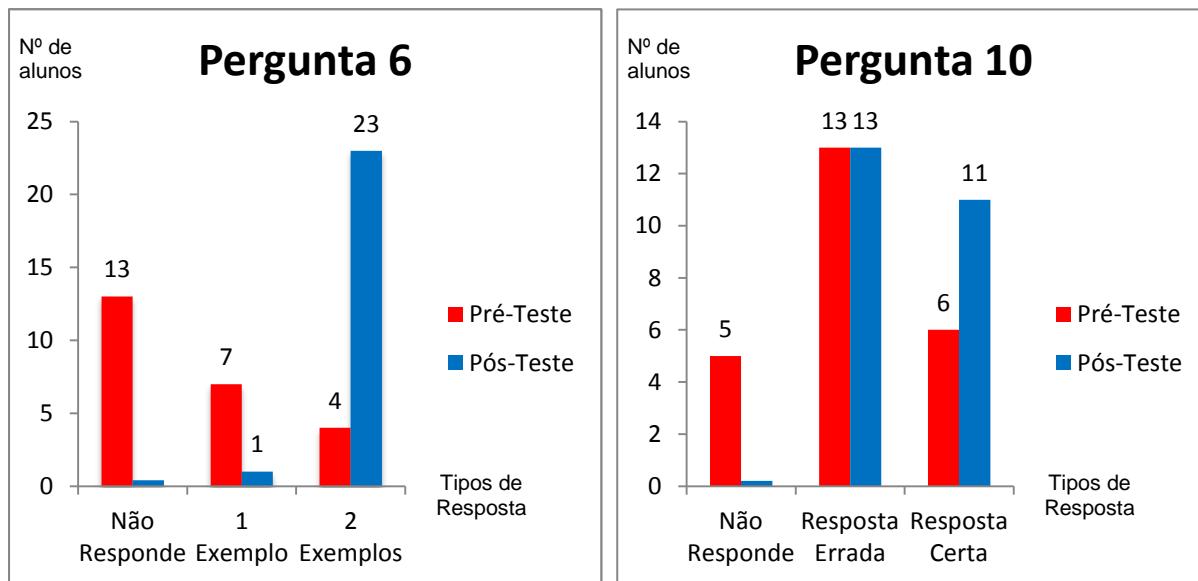


Gráfico 6 - Resultados da pergunta 6 da Geologia

Gráfico 7 - Resultados da pergunta 10 da Biologia

No **Gráfico 6**, conseguimos observar que treze alunos não responderam à questão aquando do pré-teste, enquanto no pós-teste todos responderam. Dos que responderam, no pré-teste sete conseguiram dar um exemplo de uma rocha metamórfica, enquanto apenas quatro deram os dois exemplos pedidos. Já no pós-teste, apenas um aluno deu um exemplo, pois os restantes vinte e três deram os dois exemplos pedidos.

No **Gráfico 7**, passamos de cinco alunos que não responderam à questão no pré-teste para vinte e quatro alunos que responderam no pós-teste. O número de respostas erradas mantém-se inalterado de um teste para o outro e o número de respostas certas, passa de seis no pré-teste para onze no pós-teste.

Após esta análise dos resultados do pré e pós-teste, passaremos agora à análise do relatório de avaliação da saída de campo. Este relatório (anexo 3) contém um total de 23 perguntas, sendo que todas elas se enquadram no tema “pré-viagem”, “viagem”, “pós-viagem” e “prestaçāo do aluno”. É constituído por uma Escala de Likert, onde o

valor 1 corresponde ao extremo negativo da escala e o valor 5 corresponde ao extremo positivo desta. Possui ainda algumas perguntas abertas.

Os **Gráficos 8 e 9** mostram-nos os resultados de quatro perguntas correspondentes ao critério da “pré-viagem” e “pós-viagem”, respetivamente. Percebemos que ambas são classificadas de forma positiva tendo na maioria dos casos uma classificação de 4.

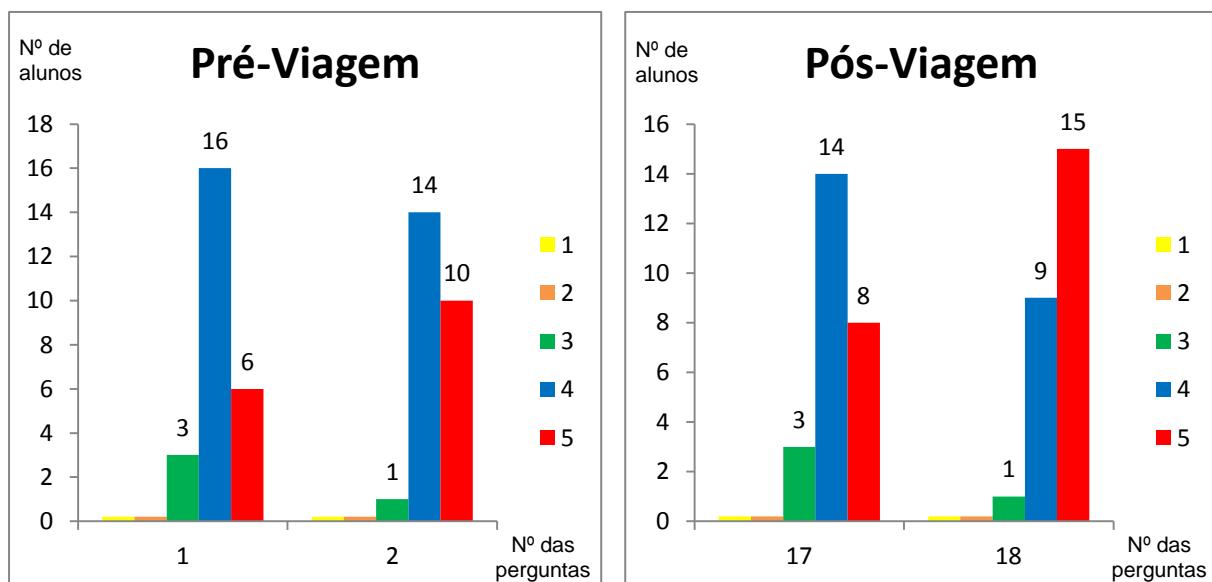


Gráfico 8 - Resultados da categoria “Pré-Viagem”

Gráfico 9 - Resultados da categoria “Pós-Viagem”

O **Gráfico 10**, representa os resultados de nove perguntas do relatório de avaliação correspondentes ao critério “viagem”. Também aqui, percebemos que os alunos classificaram estas perguntas de uma forma muito positiva. Em nenhuma das nove perguntas são escolhidos os valores mais baixos da Escala de Likert (1 e 2). Dos níveis selecionados, o nível 3 é o menos escolhido, tendo assim a maioria das respostas recaído nos níveis 4 e 5. Podemos mesmo dizer que o nível mais escolhido é o 5, pois apenas em três das nove perguntas o valor mais escolhido foi o 4.

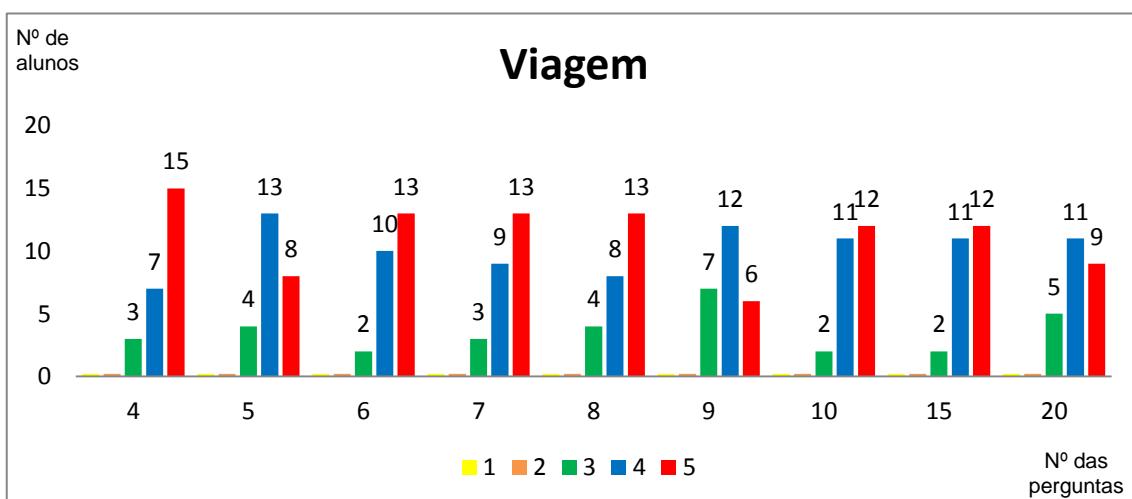


Gráfico 10 - Resultados das perguntas da categoria “Viagem”

Os **Gráficos 11 e 12** mostram-nos, respetivamente, como é que os alunos classificaram a visita de estudo e se gostavam de a repetir. Fazendo a análise destes dois gráficos podemos inferir que os alunos ficaram com uma boa impressão da visita (vinte e um dos vinte quatro alunos classificaram a visita como “Boa”) e que a totalidade dos alunos afirmaram gostar de a repetir.

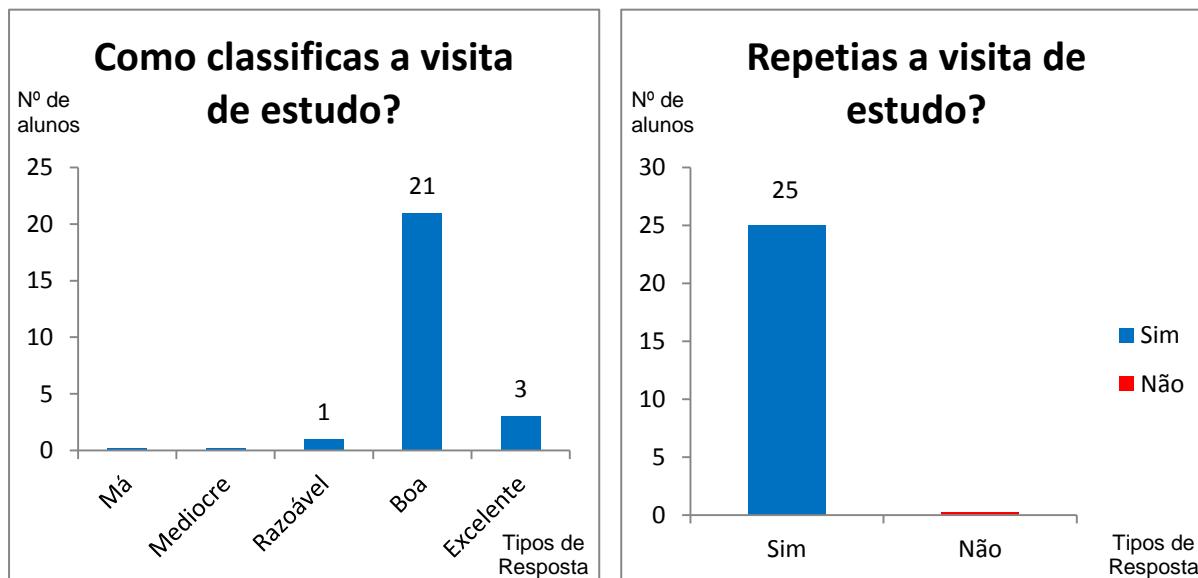


Gráfico 11 – Classificação da visita de estudo

Gráfico 12 – Resultados sobre a repetição da visita

Finalmente, quanto à categoria “prestaçāo do aluno”, obtiveram-se dois gráficos. Um que nos mostra a prestaçāo do aluno em alguns aspectos concretos da visita e outro que nos mostra a prestaçāo global do aluno durante a visita.

Através do **Gráfico 13** constatamos que nos seis critérios abordados, a generalidade dos alunos classificou a sua prestaçāo entre os pontos “a maioria das vezes” e “sempre”, o que demonstra uma grande participação por parte dos alunos na atividade.

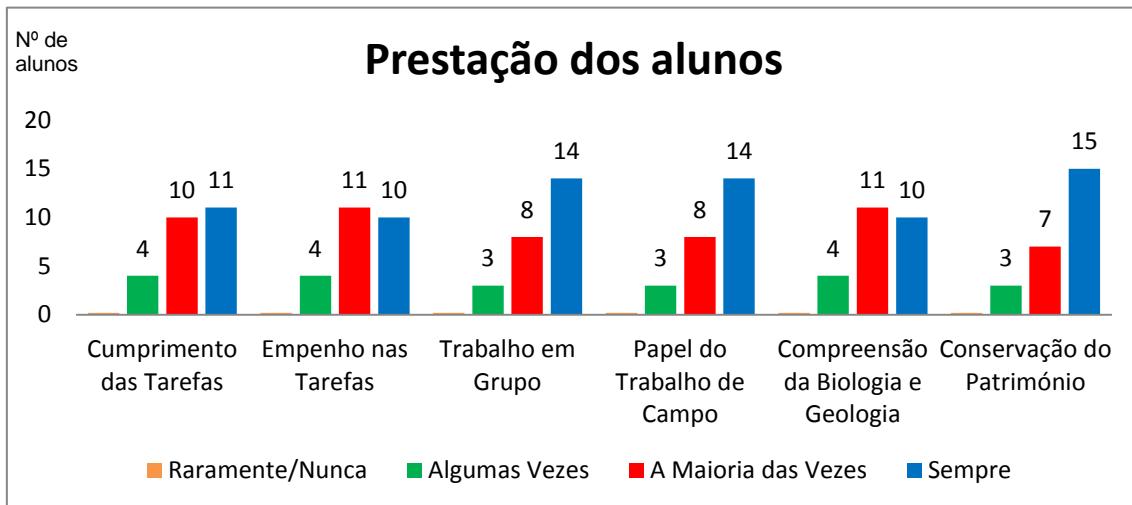


Gráfico 13 – Prestação dos alunos

No **Gráfico 14** observamos que dezasseis dos vinte e cinco alunos classificaram a sua prestação global durante a saída de campo como sendo de nível 4. Podemos, portanto, inferir que a saída os cativou e motivou para a realização das tarefas propostas e que tiveram um comportamento adequado.

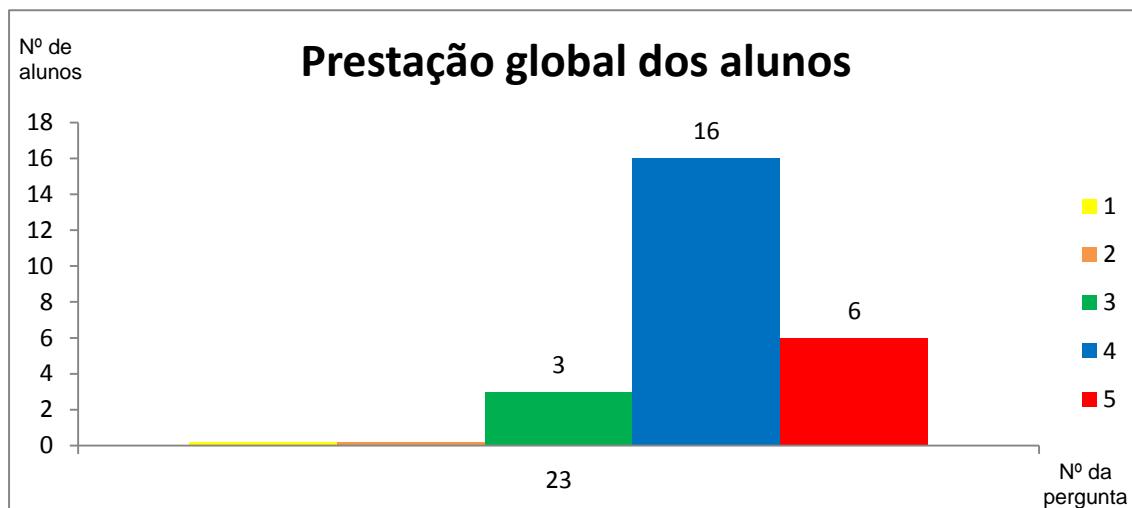


Gráfico 14 – Prestação global dos alunos

Relativamente às perguntas de resposta aberta do relatório de avaliação (sete no total), iremos agora analisar o seu conteúdo, fazendo para isso, uma análise de conteúdo segundo Bardin (2014).

As categorias aqui presentes foram construídas pelo professor-investigador e organizadas em grelhas de análise (**Tabela 3**), segundo a teoria do mesmo autor.

Categoría	Subcategoria	Unidade de Registo	Unidade de Contexto
Modificava alguma coisa na forma como foi realizada a pré-viagem?	Sim	Aprofundar aspectos a estudar	“... especificaria mais o que íamos ver em cada paragem..”
	Não	Nada	“Não mudava nada.” “Nada, estava tudo bem.” “Nada.”
Aspectos positivos e negativos da saída de campo	Aspectos positivos	Consolidar aprendizagens	“Melhor compreensão da matéria.” “Consolidar aprendizagens.”
		Novo conhecimento	“Conseguimos adquirir mais conhecimento.” “Termos mais conhecimento em relação aos temas.”

Continua na página seguinte...

Categoría	Subcategoria	Unidade de Registo	Unidade de Contexto
Avaliação da participação na saída de campo		Observação direta de estruturas	“Observar bem as falhas e a xistosidade das rochas.”
		Conhecer o Corredor Ecológico	“Ficamos a conhecer o Corredor Ecológico de Valongo.” “Fui a um lugar que nunca tinha ido.”
		Convivência com a Natureza	“A convivência com os espaços naturais.” “... as paisagens.”
		Tudo	“Eu gostei de tudo.” “Tudo.”
	Aspetos negativos	Calor	“Estava muito calor.” “Andar ao sol.”
		Percorso longo	“Excesso de caminhada.” “O longo caminho.” “Andamos muito.”
		Nada	“Não existe.” “Nenhum.”
	O que mais gostou	Observar o local (aspetos biológicos e geológicos)	“Observar rochas.” “Observar as rochas e as plantas.” “Gostei de ver os seres vivos.” “Gostei de identificar dobras.”
		Medir atitudes	“Medir atitudes.” “Aprender a medir atitudes.”
	O que menos gostou	Observar o local (aspetos geológicos)	“(...) identificar a xistosidade.”
		Medir atitudes	“Não gostei de medir as atitudes.”
		Calor	“Andar ao sol.” “Calor.”
Dificuldades encontradas durante a saída de campo	Dificuldades encontradas	Medir atitudes	“Medir a altitude de uma rocha.”
	Dificuldades não encontradas	Nada	“Nenhuma.” “Nada.” “Não tive.”
Sugestões para futuras saídas de campo	Sim	Não deixar dispersar os alunos	“Não deixar os alunos se dispersarem tanto.” “Manter os alunos interessados para não dispersarem.”

Continua na página seguinte...

Categoría	Subcategoria	Unidade de Registo	Unidade de Contexto
	Não	Nenhuma	“Nenhuma.” “Não tenho.”
Aspectos a alterar durante todo o processo (pré-viagem, viagem e pós-viagem)	Aspectos a alterar	Medir atitudes na pré-viagem	“Tinha medido atitudes na pré-viagem para ficarmos prontos a fazê-lo no campo.”
	Sem alterações	Nada	“Não alterava nada.”

**Tabela 3** – Tabela de análise das perguntas de resposta aberta do relatório de avaliação da saída de campo

Faremos agora uma pequena síntese das ideias chave que conseguimos retirar através da análise da tabela 3.

Começando pelos aspectos que os alunos consideraram ser necessários alterar na realização da pré-viagem, temos a realçar uma melhor exploração dos aspectos a observar no local. Alguns alunos consideram que a exploração das paragens poderia ter sido mais desenvolvida.

Relativamente aos aspectos positivos da saída de campo, podemos destacar a melhor compreensão e aquisição dos conhecimentos científicos fomentados pela mesma. Já dentro dos negativos, destacamos o facto de o percurso, para alguns, ter sido demasiado longo, aspeto que foi potenciado pelo calor que se fez sentir.

Passando para os pontos da saída que os alunos mais gostaram de realizar, destaca-se a observação direta dos aspectos biológicos e geológicos, juntamente com a medição de atitudes das estruturas geológicas. Por outro lado, aquilo que os alunos menos gostaram de fazer foi, curiosamente, a medição de atitudes e a observação de algumas estruturas geológicas. Podemos assim inferir, que aquilo que uma parte da turma mais gostou, foi o que outra parte menos gostou.

Quanto às principais dificuldades encontradas pelos alunos, destaca-se apenas a medição de atitudes de estruturas geológicas.

Quando questionados sobre possíveis sugestões para futuras saídas de campo, alguns alunos mencionaram a necessidade de não deixá-los dispersar durante o percurso, evitando assim a sua distração.

Finalmente, os alunos consideraram que teria sido benéfico a realização de algumas medições de atitudes de estruturas geológicas previamente à visita, de forma a facilitar a sua medição posteriormente.

## 7 Considerações finais

### 7.1. Conclusões

Com este trabalho de investigação pretendia-se compreender os contributos das saídas de campo no ensino da Biologia e da Geologia. Para isso, foi aplicado o modelo de saída de campo segundo Nir Orion (1997) numa turma de 10º ano. Todas as conclusões, aqui referidas, são única e exclusivamente referentes à turma do 10º ano em estudo não havendo, assim, a possibilidade de fazer generalizações dos resultados obtidos.

Respondendo à questão central deste trabalho, relativa aos contributos das saídas de campo, podemos afirmar que nesta população em estudo, existiram variadíssimos contributos positivos.

Um desses contributos foi a melhoria generalizada dos resultados obtidos no pós-teste comparativamente ao pré-teste. Relembrando a análise já feita no ponto anterior, percebemos que no pós-teste a generalidade dos alunos conseguiu responder à maioria das questões de forma acertada, sendo este um resultado positivo quando comparado com o pré-teste, onde muitos dos alunos nem sequer conseguiram dar uma resposta (certa ou errada). Podemos dar exemplos muito concretos, de ambas as áreas científicas, para esta constatação. Começando pela Geologia, podemos mencionar a questão 6 e 11, onde foram pedidos dois exemplos de rochas metamórficas e o que entendiam por atitude de estruturas geológicas respetivamente. Tendo sido estes dois pontos (rochas metamórficas e atitudes de estruturas observáveis) uma das bases da vertente geológica da saída torna-se claro o seu contributo para estes resultados. Do lado da Biologia podemos mencionar a pergunta 7 e 13, onde foram pedidos dois exemplos de fatores bióticos e abióticos e explicar a principal causa da contaminação dos recursos hídricos. Mais uma vez, estes foram dois temas (fatores bióticos/abióticos e poluição hídrica) profundamente abordados na saída de campo. Temos, assim, a percepção de fortes contributos positivos para os alunos através deste tipo de abordagem.

Analisando os resultados obtidos com o relatório de avaliação, podemos também inferir que a saída de campo contribuiu para o desenvolvimento cognitivo, psicomotor e afetivo dos alunos, sendo por isso também um fator de motivação e interesse para a construção do seu próprio conhecimento. Assim, com este instrumento de avaliação, percebemos que os alunos consideram a saída de campo como um aspeto positivo na sua formação, tendo sido atribuído por estes, um valor de 4 na Escala de Likert aquando da avaliação global da mesma.

Ainda recorrendo ao relatório de avaliação, concluímos que o modelo de Nir Orion teve uma grande aceitação por parte dos alunos, que encaram este tipo de saídas de campo como uma mais-valia no seu processo de ensino aprendizagem, permitindo-lhes realizarem atividades práticas de uma forma mais motivadora, ativa e participativa. Por várias vezes os alunos mencionaram que a existência de um guião, onde eles podiam acompanhar as diferentes paragens e até responder a algumas questões sobre o local em causa, foi um fator de motivação para a sua participação ao longo de todo o percurso efetuado.

Por fim, é relevante mencionar a importância para este estudo e para o professor-investigador, da escolha do percurso a realizar durante a saída de campo. Para este trabalho, não bastou a simples escolha do Corredor Ecológico de Valongo como local a ser estudado. Foi necessária a realização de um estudo prévio do local para a identificação dos pontos de interesse quer na área da Biologia, quer na área da Geologia. Só após a identificação desses pontos é que foi possível fazer a delimitação do percurso a ser realizado com os alunos. Todo este processo necessitou de um intenso trabalho de campo realizado pelo professor-investigador, o que permitiu aprofundar os seus conhecimentos em ambas as áreas científicas e até esclarecer algumas dúvidas sobre essas mesmas áreas.

## 7.2. Limitações do estudo

Tendo o estudo realizado, coincidido com a realização da PES, foi necessária uma grande articulação de tempo entre a PES e a investigação. O tempo destinado à pré-viagem e pós-viagem poderá não ter sido o suficiente, podendo mesmo ter interferido nos resultados obtidos através dos instrumentos elaborados. Como exemplo disso, podemos referir a pós-viagem, onde os alunos tiveram numa mesma aula (100 min.) de realizar o pós-teste, o relatório de avaliação e fazer a pós-viagem, pois era a única aula disponível para a realização das mesmas. Alguns alunos mencionaram terem tido pouco tempo para a realização do pós-teste e do relatório de avaliação e que em

algumas perguntas poderão não ter tido o tempo desejado para responder. Também será importante ressalvar o facto de o pós-teste ser idêntico ao pré-teste e, portanto, a melhoria de resultados verificada estar a ser sobrevalorizada, pois os alunos já conheciam de ante mão as perguntas. Assim, temos que considerar, que alguns dos dados obtidos podem não corresponder fielmente à realidade da amostra.

### 7.3. Implicações para a docência

No final deste trabalho, posso afirmar que esta investigação teve um contributo deveras positivo no professor-investigador. Com este estudo, pude melhor compreender o papel de uma saída de campo no currículo de Biologia e Geologia. Foi possível também compreender a percepção dos alunos e o papel que o modelo de Nir Orion poderá ter relativamente às saídas de campo, podendo assim, contribuir para um melhor desenvolvimento integral dos alunos. Isto é de elevada relevância, porque numa situação futura em que implemente novamente uma saída de campo numa turma, existirão vários aspetos a ter em consideração, tendo como base de trabalho os resultados desta investigação.

Enquanto investigador, pude também desenvolver conhecimentos mais sólidos sobre a metodologia de investigação utilizada, desde as técnicas até aos instrumentos utilizados.

Finalmente, e quanto aos contributos pessoais, tive a possibilidade de desenvolver capacidades de organização, reflexão crítica, compreensão e de relacionamento com os alunos.

## 8 Referências bibliográficas

- Bardin, L. (2014). Análise de Conteúdo. (5<sup>a</sup> edição.) Lisboa.
- Cachapuz, A.; Praia & Jorge, M. (2002). Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências. Lisboa: Ministério da Educação.
- Carmo, H. & Ferreira, M. M. (2008). Metodologia da investigação - Guia para Auto-aprendizagem. Lisboa: Universidade Aberta.
- Carta Geológica de Portugal (1981) na escala 1:50 000. Notícia explicativa da folha 9-D (Penafiel). Direção Geral de Geologia e Minas - Serviços Geológicos de Portugal.
- Coutinho, C. P. (2011). Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática. Coimbra: Almedina.
- Couto, H. (1993). As mineralizações de Sb-Au da região Dúrica-Beirã. Tese de Doutoramento Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- Couto, H. (2005). Parque Paleozóico de Valongo. Preservar porquê e para quê? In: Conservar para quê?, Vítor Oliveira Jorge (coord.), pp. 199-211. Faculdade de Letra da Universidade do Porto. Departamento de Ciências e Técnicas do Património. Centro de Estudos Arqueológicos das Universidades de Coimbra e Porto (Fundação para a Ciência e Tecnologia).
- Couto, H., Knight, J. & Lourenço, A., (2013). Late Ordovician ice-marginal processes and sea-level change from the north Gondwana platform: Evidence from the Valongo Anticline (northern Portugal). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*.
- Couto, H. & Lourenço, A. (2011). História geológica do anticlinal de Valongo – Evolução da terra e da vida.
- Couto, H.; Piçarra, J. M. & Gutiérrez-Marco, J. C. (1997). El Paleozoico del Anticlinal de Valongo (Portugal). In Grandal d'Anglade, A., Gutiérrez-Marco, J. C. & Santos Fidalgo, L. (Eds.): XIII Jornadas de Paleontología y V Reunión Internacional PIGC 351, A Coruña, 270-290.
- Dias, M. O. (2010). Planos de Investigação – Avançando passo a passo. Lisboa: Edição de autor.

Lourenço, A. & Couto, H. (2011). Viagens no tempo – Dos mares das trilobites ao ouro explorado pelos romanos.

Marques, L. & Praia, J. (2009). Educação em Ciência: atividades exteriores à sala de aula.

Oliveira, M. (2008). As visitas de Estudo e o ensino e a aprendizagem das Ciências Físico-químicas: um estudo sobre concepções de professores e alunos. Tese de Mestrado em Educação, pela Universidade do Minho.

Orion, N. (1993). A Model for the Development and Implementation of Field Trips as an Integral Part of the Science Curriculum. School Science and Mathematics, vol. 3, n.º6, 325-331.

Piaget, J. (1970). Structuralism. New York: Basic Books.

Ponte, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática.

Romano, M. & Diggens, J. N. (1974). The stratigraphy and structure of Ordovician and associated rocks around Valongo, North Portugal. Lisboa.

Rowlands, S. (2000). Turning Vygotsky on His Head: Vygotsky “Scientifically Based Method” and the Socioculturalist’s “Social Other”. Science and Education.

Santos, P. & Almeida, R. (1998). Parque Paleozóico de Valongo – Património Biológico.

## WEBGRAFIA

<http://www.valongoambiental.com/> (06 de Junho de 2014)

<http://trilhoseazimutes.com/2008/10/11/corredor-ecologico-111008/>

(08 de Junho de 2014)

<http://espacociencias.com/site/ciencias-7o-ano/a-terra-conta-a-sua-historia/a-escala-do-tempo-geologico/> (25 de Junho de 2014)

<http://www.stratigraphy.org/index.php/ics-chart-timescale> (08 de Julho de 2014)

# **ANEXOS**

**ANEXO 1**

**Guião da saída de campo ao Corredor Ecológico de Valongo**

**10ºA 14 de Maio de 2014**



**Material a utilizar na saída de campo**

- Mapa geológico e topográfico;
- Bússola de geólogo;
- Martelo de geólogo;
- Lupa de mão;
- Caderno de campo ou guião do aluno;
- Máquina fotográfica;
- Caneta indelével;
- Lápis de carvão, lápis de cor e borracha;
- Calçado e vestuário apropriado;
- Indicadores ou fitas de medição de pH.



**Objetivos**

- Conhecer a Biologia e Geologia de Valongo;
- Valorizar o papel do trabalho de campo no estudo da Biologia e Geologia;
- Desenvolver atitudes de conservação do património biológico e geológico;
- Promover a curiosidade e o espírito crítico;
- Estimular o trabalho colaborativo.

## Introdução

O Corredor Ecológico é um percurso pedestre que liga o centro de Valongo à aldeia de Couce, numa extensão de 10 quilómetros fazendo ligação ao Percurso Verde do Parque Paleozóico de Valongo, tendo sido um projeto de iniciativa da Câmara Municipal de Valongo e da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, que tem por objetivo a preservação e divulgação do Património Geológico e Biológico da região.

Sendo o Corredor Ecológico relativamente extenso (10km), para esta saída de campo, foi delimitada uma pequena parte do corredor (parte I) contendo seis paragens de interesse. Este percurso e as respetivas paragens estão assinaladas nos dois mapas seguintes.







**Paragem 1 (Coordenadas GPS – Latitude: 0542547; Longitude: 4559589)**



**Nesta paragem encontram-se rochas que pertencem à Formação de Valongo, com idade Ordovícico Médio – Os Xistos de Valongo.**

Observa a litologia aqui presente e responde às seguintes questões:

Como classificas o tipo de rocha presente neste local?

Rocha Sedimentar	Rocha Metamórfica	Rocha Magmática
------------------	-------------------	-----------------

Qual é a cor das rochas que encontras?

As rochas apresentam grãos observáveis a olho nu?

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

As rochas apresentam Foliação?

Se apresentam foliação, de que tipo é?

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

Xistosidade	<input type="checkbox"/>	Bandado gnaissico	<input type="checkbox"/>
-------------	--------------------------	-------------------	--------------------------

As rochas apresentam diaclasamento/fraturas?

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

Observa o local onde te encontras e descreve alguns aspetos da intervenção humana.

Relativamente ao Rio Simão:

 Como classificas o caudal/fluxo?

Sem água (seco)	Fluxo não percetível	Fluxo laminar (liso)	Fluxo turbulento
--------------------	----------------------	-------------------------	------------------

 Como classificas o cheiro?

Sem cheiro	Cheiro agradável	Cheiro a esgoto	Outro
------------	------------------	-----------------	-------

 Como classificas a turvação da água?

Água límpida	Água acastanhada	Água de cor escura	Outra
--------------	------------------	--------------------	-------

 Encontras algum tipo de poluentes? Se sim, quais?

Espuma	Esgoto	Plástico, vidro ou metal	Manchas de óleo	Outra
--------	--------	--------------------------	-----------------	-------

Relativamente à vegetação do local:

 Que tipo de vegetação encontras?

Arvoredo cerrado	Arvoredo espaçado	Árvores isoladas	Arbustos	Herbáceas
------------------	-------------------	------------------	----------	-----------

Relativamente à fauna avistada:

 Indica os animais que encontras.

Mamíferos	Aves	Répteis	Anfíbios	Peixes	Insetos	Moluscos
-----------	------	---------	----------	--------	---------	----------

 Faz o registo fotográfico de algumas espécies de animais e plantas para posterior identificação.



**Paragem 2 (Coordenadas GPS – Latitude: 0542657; Longitude: 4559492)**



Faz um esboço dos afloramentos que se podem observar, a partir da ponte, no leito do rio Simão.



Identifica no esboço que realizaste a **xistosidade** e o **diaclasamento** existente no afloramento.



Explica porque razão se apresentam as rochas referidas com uma superfície lisa.



Nesta paragem podes encontrar estruturas, como as apresentadas na imagem seguinte.



Cada uma destas estruturas, comumente designada de Bugalho, resulta da deposição de um ovo de vespa em ramos de árvores, como os carvalhos, sobreiros ou azinheiras.

Identifica o tipo de relação biótica que é representada pelos bugalhos.

Neste local, podes ainda, encontrar diferentes variedades de líquenes. Um líquen resulta da interação entre uma alga e um fungo, em que ambos beneficiam com essa associação e não possuem a capacidade de sobreviver sozinhos.



Indica o tipo de relação biótica representada por estes organismos.

Predação	Mutualismo	Simbiose	Competição	Comensalismo
----------	------------	----------	------------	--------------



Assinala que espécies de líquenes encontras nesta paragem.



*Cladonia foliacea*



*Xantharia parietina*



*Pertusaria amara*



*Parmelia saxatilis*



*Parmotrema tinctorum*



*Parmelia conspersa*



*Parmotrema chinense*



*Diploschistes scruposus*



Tenta encontrar as seguintes espécies de plantas e faz o seu registo fotográfico.



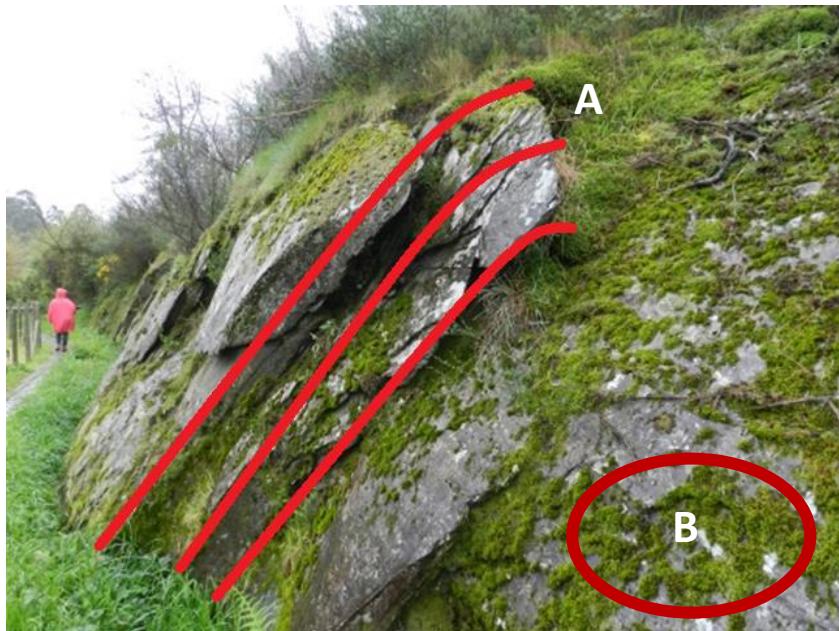
Feto

Umbigo-de -Vénus

Hera



Paragem 3 (Coordenadas GPS – Latitude: 0542860; Longitude: 4559407)



Observa a estrutura geológica que encontras neste local, assinalada na fotografia pela letra A, e que está representada na foto.



Identifica a estrutura observada.



Como se terá formado essa estrutura? Apresenta uma breve explicação.

-  Mede a atitude das diáclases que observas e regista o seu valor.



Na estrutura referida anteriormente é possível observar alguma biodiversidade.

-  Identifica essa biodiversidade (assinalada nas fotos com um círculo - letra B).



**Paragem 4 (Coordenadas GPS – Latitude: 0542957; Longitude: 4559325)**



Nesta paragem podes observar que a água apresenta uma cor alaranjada (cor de tijolo).

-  Apresenta uma explicação para tal facto.

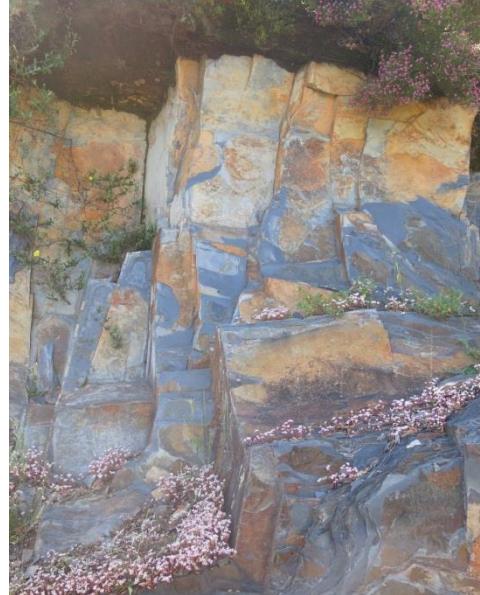
-  Mede o pH da água e faz o seu registo.

 Que tipo de litologia está presente nesta paragem?

 Poderá ter havido intervenção humana, na criação desta “poça”? Se sim, porquê?



**Paragem 5 (Coordenadas GPS – Latitude: 0543486; Longitude: 4558717)**



Faz um esboço dos afloramentos que observas nesta paragem.





Identifica no esboço, que realizaste anteriormente a **xistosidade** e o **diaclasamento**.



Identifica a litologia presente neste afloramento.



Que explicação és capaz de encontrar para as diferentes tonalidades que a rocha apresenta?



Como explicas a existência de flora em pleno afloramento?



Mede a atitude da xistosidade e das diáclases que observas e regista o seu valor.



Faz o registo fotográfico de algumas espécies de animais e plantas para posterior identificação.

**Paragem 6 (Coordenadas GPS – Latitude: 0543687; Longitude: 4558159)**



**Nesta última paragem, podes encontrar um fojo romano. Estas estruturas, são a evidência da exploração mineira feita pelos romanos, para extração de ouro (Au), entre o séc. I e o séc. III.**

💡 Na paragem é possível observar o contacto entre duas formações do período Ordovícico. Que formações são essas? Apoia-te nas informações fornecidas pelo professor e carta geológica.

💡 Preferencialmente, em que formação, são encontrados os fojos romanos?

💡 Tenta encontrar as seguintes espécies de plantas e faz o seu registo fotográfico, para posterior identificação.



💡 Classifica o Corredor Ecológico de Valongo quanto à finalidade (preservação do património geológico e biológico da região).

Má	Medíocre	Razoável	Boa	Excelente	
----	----------	----------	-----	-----------	--

**Bom Trabalho, prof. Tiago Areias**

ANEXO 2

## **CORREDOR ECOLÓGICO DE VALONGO**

O Corredor Ecológico é um percurso pedonal que liga o centro de Valongo à aldeia de Couce, numa extensão de 10 quilómetros fazendo ligação ao Percurso Verde do Parque Paleozóico de Valongo, tendo sido um projeto de iniciativa da Câmara Municipal de Valongo e da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, que tem por objetivo a preservação e divulgação do Património Geológico e Biológico da região.

O questionário que se segue é constituído por questões de resposta curta e de escolha múltipla relativos à Geologia e à Biologia. Responde a cada pergunta com os conhecimentos que possuis.

GEOLOGIA

- 1.** Define Rocha Metamórfica
  
  - 2.** O que entendes por Metamorfismo?
  
  - 3.** Refere os tipos de Metamorfismo que conheces.
  
  - 4.** Menciona os factores de Metamorfismo que conheces.
  
  - 5.** No metamorfismo ocorre:
    - a.** Cristalização
    - b.** Recristalização
    - c.** Diagénese
    - d.** Fusão
  
  - 6.** Dá dois exemplos de rochas metamórficas que tenhas estudo

**7.** Dá um exemplo da aplicação das rochas Metamórficas.

**8.** A foliação de uma rocha resulta da atuação da:

- a. Temperatura
- b. Pressão
- c. Temperatura e Pressão
- d. Fluidos Circulantes

**9.** Existem três tipos de foliação, consoante o grau de metamorfismo em causa.

- a. Clivagem ardosífera que corresponde a um Metamorfismo de \_\_\_\_\_ grau.
- b. \_\_\_\_\_ que corresponde a um Metamorfismo de médio grau.
- c. Bandado gnáissico que corresponde a um Metamorfismo de \_\_\_\_\_ grau.

**10.** Uma diáclase difere de uma falha pois:

- a. Apresenta movimento.
- b. Ocorre apenas em rochas metamórficas.
- c. Não possui movimento.
- d. Ocorre em rochas com comportamento dúctil.

**11.** O que entendes por atitude de uma rocha?

**12.** Que tipo(s) de instrumento(s) se utiliza(m) para medir a atitude de uma rocha?

**13.** Define “recurso geológico”.

## BIOLOGIA

**1.** Refere o que entendes por ecossistema?

2. Indica, de entre os níveis de organização a seguir mencionados, o que permite o estudo de indivíduos que, cruzando-se entre si, podem originar descendência fértil.

- a. Ecossistema
- b. Espécie
- c. Comunidade
- d. População

3. Coloca por ordem decrescente de complexidade os termos que se seguem.

Biosfera; Ecossistema; Comunidade; Espécie; População; Terra.

4. A Ecologia é a ciéncia que estuda...

- a. A comunidade que vive em água doce.
- b. Os organismos que vivem no sistema Terra.
- c. As populações humanas que habitam o planeta Terra.
- d. As relações que se estabelecem entre os seres vivos e o meio ambiente onde habitam.

5. Faz corresponder a cada uma das afirmações, expressas na coluna A, a respetiva designação, que consta da coluna B.

Coluna A	Coluna B
<p>A. Conjunto de todos os organismos vivos de um ecossistema que estabelecem relações de interdependência entre si.</p> <p>B. Conjunto de seres vivos pertencentes à mesma espécie que vivem numa determinada área e num determinado período de tempo.</p> <p>C. Conjunto da comunidade, do biótipo e as inter-relações que estabelecem entre eles.</p> <p>D. Território onde vivem os seres vivos de um ecossistema.</p> <p>E. Local onde vive uma determinada espécie.</p>	<p>1. Habitat</p> <p>2. Espécie</p> <p>3. Comunidade</p> <p>4. Organismo</p> <p>5. Biótipo</p> <p>6. Ecossistema</p> <p>7. Biosfera</p> <p>8. População</p>

6. Refere uma possível consequênciia para o solo, se este, for sujeito a desflorestação.

7. Dá dois exemplos de fatores bióticos e abióticos, respectivamente, que conheças.

- 8.** Define cadeia alimentar.
- 9.** Ordena as letras de A a E, de modo a reconstituir a sequência correta do fluxo de energia numa cadeia alimentar.
- A. Consumidor de 1<sup>a</sup> ordem.
  - B. Decompositores.
  - C. Consumidor de 3<sup>a</sup> ordem.
  - D. Produtor.
  - E. Consumidor de 2<sup>a</sup> ordem.
- 10.** A fotossíntese e a quimiossíntese são processos de ...
- a. Heterotrofia.
  - b. Autotrofia e heterotrofia, respetivamente.
  - c. Síntese de compostos inorgânicos.
  - d. Decomposição.
  - e. Autotrofia.
- 11.** O oxigénio, como produto da fotossíntese das plantas, provém:
- a. da glicose
  - b. do dióxido de Carbono
  - c. do Ciclo de Calvin
  - d. da fotólise da água
- 12.** As bactérias nitrificantes são:
- a. Foto-heterotróficas
  - b. Quimio-heterotróficas
  - c. Quimioautotróficas
  - d. Fotoautotróficas
- 13.** Refere a principal causa da contaminação dos recursos hídricos associados à agricultura.

**ANEXO 3**

**10ºA**

**Maio de 2014**

Nome: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

**Relatório de Avaliação: Saída de Campo ao Corredor Ecológico de Valongo**

Este questionário serve para fazeres uma pequena avaliação sobre a saída de campo que realizaste no dia 14 de Maio ao Corredor Ecológico de Valongo. Responde às seguintes questões, tendo por base os três momentos da visita de estudo (pré-viagem, viagem e pós-viagem).

Nas questões em que seja necessário recorrer a uma escala classificativa (1 a 5), responde tendo por base que, o 1 representa o valor mais baixo de classificação e o 5 o valor mais alto.

- 1.** Consideras que a pré-viagem foi útil para a preparação da saída de campo?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- 2.** Como avalias a prestação do professor na pré-viagem?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- 3.** Se pudesses modificar alguma coisa na forma como a pré-viagem foi realizada, o que seria?

- 4.** Relativamente à viagem, consideras que o local escolhido (Corredor Ecológico de Valongo), foi o mais apropriado para tratar os temas escolhidos?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- 5.** Consideras que a viagem soube abordar da melhor forma a área da Biologia?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- 6.** Consideras que a viagem soube abordar da melhor forma a área da Geologia?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- 7.** Entendes que a viagem foi uma oportunidade de consolidar as aprendizagens?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- 8.** A viagem proporcionou-te a aquisição de novos conhecimentos?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**9.** Como classificas a interdisciplinaridade (física, química, português, ...) da visita?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**10.** Avalia a viagem na sua globalidade.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**11.** Quais consideras ter sido os aspetos positivos da saída de campo?

**12.** Que aspetos negativos és capaz de apontar à saída de campo?

**13.** Regista o(s) aspeto(s) onde tiveste mais dificuldade de compreensão.

**14.** Refere aquilo que mais gostaste e o que menos gostaste de fazer em toda a visita.

**15.** Como avalias a prestação do professor no decorrer da saída de campo?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**16.** Que sugestões és capaz de fazer, para futuras saídas de campo?

**17.** Consideras que a pós-viagem concretizou os seus objetivos/foi útil?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**18.** Como avalias a prestação do professor na pós-viagem?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**19.** Farias alguma coisa de diferente em todo o processo envolvente à saída de campo (pré-viagem, viagem e pós-viagem)?

**20.** Achas que a duração e o horário da saída foram adequados?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**21.** Gostarias de voltar a participar noutra saída de campo deste tipo?

SIM	NÃO
-----	-----

**22.** Tendo por base os seguintes critérios, como classificas a tua prestação na saída de campo?

Critérios	Raramente/Nunca	Algumas vezes	A maioria das vezes	Sempre
Cumpriste as tarefas que te estavam destinadas				
Empenhaste-te na realização das tarefas				
Foste capaz de trabalhar em grupo				
Entendeste o papel do trabalho de campo na Geologia e Biologia				
Compreendeste a Geologia e a Biologia do Corredor Ecológico de Valongo				
Ficaste consciencializado para a conservação do património Geológico e Biológico				

**23.** Como classificas a tua prestação na sua globalidade?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---