

Tânia Alexandra Ferreira Pinto

**A visita de estudo virtual como  
estratégia pedagógica - uma  
experiência no 1.º Ciclo do Ensino  
Básico**

MESTRADO EM DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS DA  
NATUREZA E DA MATEMÁTICA

Tânia Alexandra Ferreira Pinto

**A visita de estudo virtual como  
estratégia pedagógica - uma  
experiência no 1.º Ciclo do Ensino  
Básico**

Projeto submetido como requisito parcial para obtenção do grau de  
MESTRE

Orientação

*Prof. Doutor José Alexandre Pinto*

*Prof.ª Doutora Cláudia Maia-Lima*

MESTRADO EM DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS DA  
NATUREZA E DA MATEMÁTICA

## **AGRADECIMENTOS**

A realização deste estudo foi possível através do apoio e colaboração de diversas pessoas que contribuíram de forma efetiva para o seu desenvolvimento. Por este motivo, deixo aqui o meu agradecimento a todos os que, durante este meu percurso, me ajudaram e auxiliaram na sua concretização.

Agradeço ao Professor Doutor José Alexandre Pinto e à Professora Doutora Cláudia Maia-Lima, meus orientadores, pela sua dedicação e interesse na orientação deste estudo, através das suas sugestões, comentários e críticas.

Agradeço muito aos alunos da turma onde este estudo foi implementado, pela sua colaboração e receptividade na execução de todas as tarefas propostas. Sem a sua colaboração este projeto não teria sido possível.

A toda a minha família, em particular à minha mãe, pelo seu apoio, carinho, preocupação e dedicação constante. Um obrigado muito especial às minhas irmãs, por me ajudarem e motivarem em todo este percurso e principalmente por toda a paciência e compreensão.

Por fim, mas não menos importante, aos meus queridos sobrinhos, por me transmitir em todos os momentos, alegria, entusiasmo e ternura. O suporte que me ofereceram foi fundamental para a concretização deste trabalho.

## RESUMO

A escola encontra-se atualmente desafiada a acompanhar os avanços tecnológicos e a integrá-los nas estratégias pedagógicas utilizadas em sala de aula. As tecnologias que temos ao nosso dispor oferecem-nos uma variedade considerável de novos recursos, os quais devem ser utilizados de modo estratégico e criativo, ampliando as formas de ensino e aprendizagem em sala de aula. Neste sentido, a utilização das tecnologias para a realização de visitas de estudo virtuais poderá constituir uma das formas de mobilizar os recursos tecnológicos de modo enriquecedor.

Este estudo desenvolveu-se numa turma do 4º ano do 1º ciclo do ensino básico e procura analisar as potencialidades das visitas de estudo virtuais enquanto estratégia pedagógica capaz de potenciar a aprendizagem e a motivação dos alunos no ensino das Ciências. Para delinear e estruturar este estudo, formularam-se duas questões orientadoras: i) As visitas de estudo virtuais constituem uma estratégia realizável em contexto de sala de aula? e ii) Que contributos se podem obter no envolvimento dos alunos nas aprendizagens das Ciências pela realização de visitas de estudo virtuais?

Para alcançar as respostas pretendidas optou-se por uma metodologia de natureza qualitativa inspirada na investigação-ação, por esta permitir experienciar a prática docente de uma forma reflexiva e investigativa, de modo a aprofundar os processos e os resultados da ação pedagógica. A recolha de dados foi efetuada por diversos meios, de forma a permitir um cruzamento da informação e, conseqüentemente, construir um conhecimento mais sustentado.

Os resultados sugerem que a realização de visitas de estudo virtuais apresenta-se como uma estratégia de ensino que pode ser usada na prática pedagógica, potenciando a utilização das tecnologias em sala de aula. Esta estratégia também parece aumentar a motivação e o envolvimento ativo dos alunos na construção da sua própria aprendizagem, permitindo uma melhor compreensão dos conteúdos.

**Palavras-chave:** TIC e ensino de ciências, visita de estudo virtual, prática reflexiva.

## ABSTRACT

The school is currently challenged to keep up with technological advances and integrate them into teaching strategies used in the classroom. The technologies we have at our disposal offer us a considerable variety of new features, which must be used strategically and creatively, expanding the forms of teaching and learning in the classroom. In this sense, the use of technologies for performing virtual field trips may be a way of mobilizing technological resources of enriching way.

This study is developed in a class of 4th year of the 1st cycle of basic education and analyses the potential of virtual field trips as a pedagogical strategy to enhance learning and motivation of students in the teaching of Science. To define and structure this study, are formulated two guiding questions: i) Virtual field trips are a realizable strategy in the classroom? and ii) What contributions can be obtained on the involvement of students in the learning of science by the realization of virtual field trips?

To achieve the intended answers we opted for a qualitative methodology inspired by the action-research. This allows you to experience the teaching practice of a reflective and investigative way so as to deepen the processes and results of pedagogical action. Data collection was performed by various means, to allow a crossing information and build a more sustained knowledge.

The results suggest that the realization of virtual field trips is presented as a teaching strategy that can be used in pedagogical practice, enhancing the use of technology in the classroom. This strategy also appears to increase the motivation and active involvement of students in the construction of their own learning, allowing a better understanding of the contents.

**Keywords:** ICT and science teaching, virtual field trip, reflective practice.

## ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO .....	11
Pertinência do estudo .....	11
Problema e questões de orientação do estudo .....	12
Organização geral.....	13
1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
1.1. A aprendizagem e as estratégias pedagógicas no ensino das Ciências .....	15
1.2. As visitas de estudo – do conceito à prática .....	20
1.2.1. Potencialidades da realização de visitas de estudo .....	24
1.2.2. Constrangimentos à realização de visitas de estudo .....	27
1.3. As visitas de estudo virtuais .....	29
1.3.1. Potencialidades e Constrangimentos das visitas de estudo virtuais.....	34
1.3.2. Exemplos de VEV disponíveis na Internet .....	36
2. METODOLOGIA.....	39
2.1. Opções metodológicas .....	39
2.2. Os participantes no estudo .....	42
2.2.1. A professora .....	42
2.2.2. A turma.....	42
2.3. Faseamento do estudo.....	43
2.4. A recolha de dados.....	45
2.4.1. Observação.....	45
2.4.2. Questionários .....	47
2.4.3. Gravações áudio e registos fotográficos .....	47
2.4.4. Documentos .....	49
2.5. A análise dos dados.....	51
3. EXPERIÊNCIA DIDÁTICA .....	53
3.1. Descrição da 1ª Etapa.....	53
3.1.1. Planificação .....	53
3.1.2. Implementação .....	56
3.1.3. Reflexão.....	58
3.2. Descrição da 2ª Etapa.....	62
3.2.1. Planificação .....	62

3.2.2. Implementação .....	68
3.2.3. Reflexão.....	71
4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS.....	73
5. CONCLUSÕES.....	109
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	111
6.1. Limitações do estudo .....	111
6.2. Recomendações para trabalhos futuros .....	111
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	113
ANEXOS .....	119

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Exemplos de VEV que podem ser implementadas na sala de aula.....	36
<b>Tabela 2</b> – Calendarização da 1ª etapa.....	43
<b>Tabela 3</b> – Calendarização da 2ª etapa.....	44
<b>Tabela 4</b> – Planificação da 1ª Sessão da 1ª etapa.....	53
<b>Tabela 5</b> – Planificação da 2ª Sessão da 1ª etapa.....	54
<b>Tabela 6</b> – Planificação da 3ª Sessão da 1ª etapa.....	55
<b>Tabela 7</b> – Planificação da 4ª Sessão da 1ª etapa.....	56
<b>Tabela 8</b> – Planificação da 1ª Sessão da 2ª etapa.....	62
<b>Tabela 9</b> – Planificação da 2ª Sessão da 2ª etapa.....	63
<b>Tabela 10</b> – Planificação da 3ª Sessão da 2ª etapa.....	64
<b>Tabela 11</b> – Planificação da 4ª Sessão da 2ª etapa.....	66
<b>Tabela 12</b> – Planificação da 5ª Sessão da 2ª etapa.....	67
<b>Tabela 13</b> – Planificação da 6ª Sessão da 2ª etapa.....	68
<b>Tabela 14</b> – Exemplos de respostas à questão “Sabes explicar à Maria o que é um vulcão?”. 102	
<b>Tabela 15</b> – Exemplos de respostas à questão: “Consegues mostrar à Maria como é o interior de um vulcão?”.....	103
<b>Tabela 16</b> – Exemplos de respostas à questão “Achas que conseguiste ajudar a Maria? Porquê?”.....	107

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – As principais componentes do Espaço Novidade (Orion, 1989, p. 13) .....	28
<b>Figura 2</b> – Espiral de ciclos da Investigação-Ação (Coutinho et al., 2009, p. 366) .....	41
<b>Figura 3</b> – Guião da VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores.....	74
<b>Figura 4</b> – Exemplo do percurso ao arquipélago dos Açores traçado no guião.....	75
<b>Figura 5</b> – Exemplo de localização do arquipélago no mapa de Portugal no guião .....	76
<b>Figura 6</b> – Exemplos de nomes dos grupos.....	76
<b>Figura 7</b> – Exemplos de aspetos que chamaram a atenção dos alunos na visualização do vídeo do guião.....	77
<b>Figura 8</b> – Fotografia .....	78
<b>Figura 9</b> – Imagens da VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores.....	79
<b>Figura 10</b> – Exemplos de alguns vídeos da VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores .....	80
<b>Figura 11</b> – Amostras utilizadas na VEV .....	80
<b>Figura 12</b> – Atividade prática   Simulação de uma erupção explosiva .....	81
<b>Figura 13</b> – Atividade prática   Simulação de uma erupção efusiva .....	82
<b>Figura 14</b> – Observação do interior do Globo terrestre.....	83
<b>Figura 15</b> – Diário da VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores .....	84
<b>Figura 16</b> – Exploração do “Sabe Mais” .....	85
<b>Figura 17</b> – Marcação da hora de início e do fim da VEV .....	86
<b>Figura 18</b> – Desenho de produtos vulcânicos .....	87
<b>Figura 19</b> – Envelopes de identificação das ilhas.....	88
<b>Figura 20</b> – Modelagem das ilhas e dos respetivos vulcões pelos grupos.....	88
<b>Figura 21</b> – Colocação das ilhas na maquete do arquipélago dos Açores .....	89
<b>Figura 22</b> – Pormenor dos vulcões das ilhas do arquipélago dos Açores .....	90
<b>Figura 23</b> – Maquete finalizada dos vulcões do arquipélago dos Açores .....	91

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Respostas à questão “Sentes alguma dificuldade na aula de Ciências?” .....	93
<b>Gráfico 2</b> – Respostas à questão “Classifica as seguintes atividades de acordo com a tua preferência para aprenderes Ciências” .....	94
<b>Gráfico 3</b> – Respostas à questão “Achas que é possível aprender Ciências utilizando a internet?” .....	95
<b>Gráfico 4</b> – Respostas à questão “Gostavas de usar a internet para aprender Ciências?” .....	95
<b>Gráfico 5</b> – Respostas à questão “Achas possível visitar estes locais através da internet?” .....	96
<b>Gráfico 6</b> – Respostas à questão “Sabes o que é uma visita de estudo virtual?” .....	96
<b>Gráfico 7</b> – Respostas à questão “Achas que conseguiste ajudar a Maria?” .....	106

## **LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS**

**VE** – Visita de Estudo

**VEV** – Visita de Estudo Virtual

**TIC** – Tecnologias da Informação e Comunicação

**I-A** – Investigação-Ação

**CEB** – Ciclo do Ensino Básico

## INTRODUÇÃO

Na introdução será apresentada a pertinência do estudo, o problema e questões de orientação do estudo e a organização geral deste projeto, de forma a enquadrar, de uma maneira global, os principais pontos deste estudo.

### **Pertinência do estudo**

As visitas de estudo (VE) têm sido apresentadas como um recurso didático pertinente nas diversas fases da exploração de um determinado conteúdo curricular. A flexibilidade de aplicação deste recurso – que pode ser aplicado antes, durante ou depois da exploração desse conteúdo curricular – e as diversas vantagens que têm sido descritas a partir da sua aplicação como estratégia de ensino, chamam a atenção para a sua mais frequente utilização. À VE, enquanto estratégia, têm sido atribuídas vantagens na motivação dos alunos e no estímulo da sua capacidade de descoberta, bem como na consolidação ou validação dos conceitos que se abordam e exploram em contexto sala de aula.

A concretização deste tipo de atividade depende de vários fatores intrínsecos e extrínsecos à escola, e quando a VE é considerada viável, são várias as condicionantes que podem determinar o insucesso da mesma, como por exemplo as limitações logísticas, geográficas, temporais e económicas. Tendo em consideração a sua importância e, simultaneamente, os muitos constrangimentos que a podem limitar, o recurso às tecnologias da informação e da comunicação (TIC) apresenta-se como uma ferramenta alternativa que pode funcionar como facilitadora na consecução das tarefas que os alunos e professores são desafiados a concretizar durante o ano letivo, através das chamadas visitas de estudo virtuais (VEV).

Assim, este estudo tem como intencionalidade perceber qual o contributo da realização de VEV para a aprendizagem e motivação dos alunos, envolvendo-os em experiências de aprendizagem autênticas e significativas. Deste modo, neste projeto pretende-se explorar formas inovadoras de integração das TIC no ensino das Ciências, bem como ajudar a refletir sobre as potencialidades das VEV, em termos de motivação para a aprendizagem e como estratégia de abordagem/exploração de conteúdos.

Salienta-se o facto de este estudo não pretender substituir as VE tradicionais, que são imprescindíveis para o contacto efetivo dos alunos com o meio, mas apresentar as VEV como

uma estratégia didática capaz de levar virtualmente os alunos a locais que, de outra forma, se encontrariam inacessíveis devido, por exemplo, à distância, ao tempo ou ao custo.

A ideia de desenvolver um estudo sobre VEV surgiu na sequência de uma planificação sobre fenómenos naturais, no qual constava o tema dos vulcões. Sendo esta planificação correspondente a uma aula de atividade de enriquecimento curricular na disciplina de Ciência Viva, que tem como objetivo o desenvolvimento do trabalho experimental, tornou-se necessária uma contextualização significativa deste tema. Como não seria exequível realizar uma VE tradicional a um local onde existam vulcões, mostrou-se indispensável encontrar uma alternativa viável, que permitisse o contacto dos alunos com este fenómeno. Assim, apresentou-se como uma solução a realização de uma VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores, através da ferramenta informática *Google earth* combinada com outros recursos multimédia. O facto de se escolher o arquipélago dos Açores justifica-se por este fazer parte do programa de estudo do meio no 4º ano, no estudo do mapa de Portugal, e por isso permitir uma abordagem prévia ou consolidação deste conteúdo.

Outro aspeto relevante, que poderá justificar a pertinência deste estudo, é a existência de pouca investigação sobre a importância de VEV em sala de aula na disciplina de Ciências, particularmente a nível de publicações nacionais.

### **Problema e questões de orientação do estudo**

Tendo presente as ideias anteriormente referidas, as VE tradicionais podem apresentar limitações na sua implementação. Contudo, devido à sua importância, a VE não deverá ser afastada das atividades programadas, mas podem ser encontradas alternativas válidas que possibilitem alcançar objetivos semelhantes, através, por exemplo, de VEV.

Assim, pretende-se desenvolver uma experiência de ensino, em ambiente natural de aprendizagem, que permita compreender de que modo a VEV pode contribuir para a aprendizagem e motivação dos alunos no tema dos vulcões, numa turma do 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB), mais especificamente do 4º ano de escolaridade. Para a concretização deste estudo enunciou-se as seguintes questões orientadoras:

**Questão 1:** As visitas de estudo virtuais constituem uma estratégia realizável em contexto de sala de aula?

**Questão 2:** Que contributos se podem obter no envolvimento dos alunos nas aprendizagens das Ciências pela realização de visitas de estudo virtuais?

## **Organização geral**

Este estudo está organizado em seis capítulos:

**(i)** O capítulo 1 contém a fundamentação teórica que enquadra este estudo. Este capítulo apresenta-se dividido em três subcapítulos. No primeiro, começa-se por clarificar os conceitos relacionados com a aprendizagem, as estratégias pedagógicas no ensino das Ciências e a integração das TIC nas práticas pedagógicas. Estes temas enquadram as principais conceções que orientam o estudo efetuado. Nos dois subcapítulos seguintes caracterizam-se de forma mais específica e aprofundada, o tema em que se centra este projeto, as VE, e em especial as VEV. Ao longo desta parte apresentam-se ainda as principais potencialidades e constrangimentos destas atividades curriculares.

**(ii)** No capítulo 2 apresenta-se a metodologia que orientou o estudo, descrevendo as opções metodológicas, os participantes no estudo, os procedimentos metodológicos, a recolha de dados e a análise de dados.

**(iii)** No capítulo 3 descreve-se, em pormenor, a experiência didática procurando mostrar a forma como as tarefas foram implementadas.

**(iv)** No capítulo 4 apresenta-se e descreve-se os resultados obtidos desta experiência, procurando mostrar a forma como as atividades foram implementadas e os resultados que produziram na aprendizagem e motivação dos alunos. Aqui ainda foi apresentada uma reflexão crítica acerca dos resultados apresentados tendo por base o enquadramento teórico que serviu de suporte a este estudo.

**(v)** No capítulo 5, apresentam-se as principais conclusões do estudo.

**(vi)** Por fim, no capítulo 6, apresentam-se as considerações finais, enunciam-se algumas limitações ao estudo e elencam-se um conjunto de propostas suscetíveis de orientarem novos estudos que aprofundem este tema.

No final do projeto apresentam-se as referências bibliográficas e os anexos.

## 1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao longo deste capítulo, será explorada a fundamentação teórica das temáticas que servem de base à execução deste projeto. Considerando os objetivos deste estudo, serão clarificados, ao longo deste enquadramento teórico, os conceitos relacionados com a aprendizagem, as estratégias pedagógicas no ensino das Ciências e a integração das TIC nas práticas pedagógicas. Estes temas serão explorados no primeiro subcapítulo e enquadram as principais concepções que orientam o estudo efetuado. Os dois subcapítulos seguintes caracterizam-se por serem mais específicos e aprofundados no tema em que se centra este projeto, as VE, e em especial as VEV. Assim, ao longo desta parte pretende-se dar a perceber quais as principais potencialidades e constrangimentos destas atividades curriculares.

### 1.1. A aprendizagem e as estratégias pedagógicas no ensino das Ciências

O conceito de aprendizagem para Tavares e Alarcão (2002) define-se como uma construção pessoal, ou seja, interior à pessoa, efetuada a partir da sua experiência e que se revela numa mudança de comportamento relativamente estável. Numa perspetiva de aprendizagem em contexto escolar, Santos (2002) define este conceito como uma “construção de significado pelo próprio aluno”, pois sendo um “processo ativo, o aluno não se limita a adquirir conhecimento, constrói-o a partir da sua experiência prévia” (p. 28). No mesmo sentido, Tavares, Pereira, Gomes, Monteiro e Gomes (2011, p. 108) associa três características principais ao conceito de aprendizagem. A primeira característica evidencia o *processo*, uma vez que “ocorre ao longo de um período de tempo que pode ser mais ou menos longo”; a segunda enfatiza a *construção pessoal*, “entendendo-se que nada se aprende verdadeiramente se o que se pretende aprender não passa através da experiência pessoal de quem aprende, numa procura de equilíbrio entre o adquirido e que falta adquirir e através de mecanismos de assimilação e acomodação”; a terceira, e última característica, refere o carácter *experiential* da aprendizagem, na medida em que “apenas podemos avaliar a aprendizagem através dos seus efeitos, isto é, através das modificações que ela opera no comportamento exterior, observável, do sujeito”.

O conceito de aprendizagem tem sido estudado e desenvolvido ao longo do tempo, tendo sofrido importantes reconfigurações que foram possibilitando mudanças não só na forma como se perspetiva o processo de aprender, mas também no papel assumido por alunos e professores no seu decorrer. Desde as abordagens *behavioristas* até às concepções

construtivistas de aprendizagem estruturou-se um percurso de diferentes concepções no decorrer do qual o conceito de aprendizagem se foi diferenciando e alargando (Vasconcelos, Praia & Almeida, 2003). A abordagem *behaviorista* tem o seu foco no ensino por transmissão em que o professor assume um papel central na exposição das ideias aos alunos, tendo estes últimos um papel passivo no processo de aquisição do conhecimento. Nesta perspetiva, “quase tudo se reduz ao professor injetar nos alunos as ‘matérias’ que centralmente são definidas e obrigatórias dar ao longo do ano” (Cachapuz, Praia & Jorge, 2000, p. 7). Este tipo de concepção de aprendizagem gera um ensino em que “não se dá suficiente relevo à sua curiosidade e motivação intrínseca” (Vasconcelos et al., 2003, p. 12). A evolução das teorias de aprendizagem conduziu às teorias *neobehavioristas* como a teoria socio-cognitivista de Bandura ou a teoria da instrução de Gagné, em que os objetivos de aprendizagem assumem particular relevo, constituindo a base da instrução e da verificação da efetividade da aprendizagem. A teoria socio-cognitivista traz o contexto social em que a aprendizagem decorre para primeiro plano, definindo a aprendizagem como um processo de imitação e modelação, no qual o professor assume um papel de modelo e o aluno de observador (Vasconcelos et al., 2003).

Ao contrário das teorias anteriores, a teoria construtivista defende práticas centradas no aluno e no seu contexto. Segundo esta teoria a aprendizagem efetua-se quando o aluno é capaz de “elaborar uma representação pessoal sobre um objecto da realidade ou sobre um conteúdo” (Solé & Coll, 2001, p. 19). Para isso, será necessária uma aproximação ao objeto ou conteúdo que se pretende aprender. Ora, essa aproximação na perspetiva desta teoria não é uma aproximação vazia, uma vez que o aluno parte das suas experiências, interesses e conhecimentos prévios que possam apoiar a resolução da nova situação (Solé & Coll, 2001), assim, “graças ao que já sabe, o aluno pode fazer uma primeira leitura do novo conteúdo, e iniciar o processo de aprendizagem” (Miras, 2001, p. 58). De acordo com esta teoria,

a aprendizagem de um novo conteúdo é, em última análise, o produto de uma atividade mental construtiva levada a cabo pelo aluno, mediante a qual ele constrói e incorpora, na sua estrutura mental, os significados e as representações relativas ao novo conteúdo (Miras, 2001, p. 57).

No âmbito do ensino das Ciências, as concepções construtivistas tiveram um forte impacto. A ideia, fundamentada por estas concepções, de que as preconcepções dos alunos orientam e determinam a sua compreensão e aprendizagem teve particular importância na reformulação das formas de ensino das Ciências. Neste contexto, tornou-se necessário promover a mudança concetual, sendo a partir da concorrência entre as preconcepções

peçoais e os conceitos científicos que o indivíduo constrói ou reconstrói o seu conhecimento acerca dos fenômenos científicos (Vasconcelos et al., 2003).

Embora as teorias da aprendizagem se centrem na perspectiva do aluno, os processos de aprendizagem dependem em muito das estratégias pedagógicas utilizadas pelo professor na sala de aula, podendo estas ter uma forte influência quer na aprendizagem quer na motivação dos alunos.

Para Roldão (2009) a “estratégia significa uma conceção global, intencional e organizada de uma ação ou conjunto de ações tendo em vista a consecução das finalidades de aprendizagem visadas” (p. 68). Assim, seguindo a ideia da autora, a estratégia não se reduz às atividades ou às tarefas sendo estas partes constitutivas de estratégia, se forem utilizadas para permitir a sequencialidade dos objetivos e da conceção global em causa. Na mesma perspectiva, Vieira e Vieira (2005) referem que o termo estratégia “implica um plano de ação para conduzir o ensino em direção a propósitos fixados, servindo-se de meios” (p. 169), tendo por objetivo “promover determinadas competências, num contexto real” (p. 15). Roldão (2009) sintetiza a definição de estratégias considerando que as palavras-chave que definem este conceito são a “intencionalidade, coerência e modos de organização e avaliação fundamentados” (p. 68).

Partindo das definições acima mencionadas, e atendendo à importância da existência de um plano, da definição de objetivos e da seleção das tarefas eficazes, Vieira e Vieira (2005) sugerem que o professor se oriente pelas seguintes questões, no planeamento de uma estratégia: 1) “como vou organizar a ação e porquê, tendo em conta o para quê e o para quem?” e 2) “Com que meios, atividades, tarefas, em que ordem e porquê?” (p. 29).

A classificação das estratégias pode também auxiliar na sua definição. Sabendo o que pretende da estratégia e qual o caminho de aprendizagem que quer proporcionar aos seus alunos, o professor terá maior facilidade no processo de planeamento. Neste sentido, Ribeiro e Ribeiro (1989) consideram duas classificações gerais de estratégias, a indutiva e a dedutiva, que derivam dos modelos cognitivos ou de processamento de informação que lhe estão subjacentes. Numa perspectiva indutiva é solicitado aos alunos que observando ou analisando informação concluam o enunciado geral, partindo do qual são apresentados os novos dados para consolidar ou avaliar a apreensão do conceito. Em contraste, a estratégia dedutiva caracteriza-se pela apresentação pelo professor do conceito geral, sendo posteriormente pedido aos alunos que clarifiquem os termos utilizados na definição do conceito.

Estas classificações, apesar da sua importância para orientar a ação do professor, não são contudo generalizáveis a uma turma. Isto porque cada aluno tem um estilo próprio de aprendizagem e esta natureza diferenciada da aprendizagem faz com que nenhuma estratégia

por si só tenha eficácia global quando aplicada a um grupo de alunos. Daí que seja importante a seleção de uma estratégia que permita a participação ativa dos alunos, algum grau de concretização e um maior interesse pessoal do aluno (Vieira & Vieira, 2005). Outra atenção que o professor deve ter na identificação de estratégia de ensino são as ideias prévias dos alunos. A estratégia deverá permitir não encarar as concepções prévias dos alunos como um “erro”, mas sim como uma alavanca para a aprendizagem que se pretende transmitir (Astolfi, 1999, citado por Martins et al., 2007). Para que isso aconteça “não basta reconhecer que os alunos possuem ideias prévias, porventura bastante diferentes das concepções que se preconizam, nem tão pouco basta ouvi-los dizer o que pensam para que didaticamente seja fácil conseguir estratégias de superação” (Martins et al., 2007, p. 33).

Esta tarefa não é, no entanto, fácil de se concretizar numa escola de massas, em que tendencialmente as turmas são numerosas e os programas curriculares extensos. É neste contexto que as tecnologias surgem como um meio de potenciar a interação e promover uma aprendizagem mais significativa. Para Viseu (2003) a utilização das TIC, em particular da Internet, pode permitir a reorganização pedagógica e a redefinição dos papéis de alunos e professores. Para Pereira, Brilha e Dias (2000, p. 44) a utilização das tecnologias tem sido associada a vantagens de diversa ordem, tais como:

- Possibilita o acesso a grande quantidade de informação;
- Permite a individualização da aprendizagem de acordo com o ritmo e necessidades de cada aluno;
- Dá aos professores oportunidade de uma melhor organização face a turmas heterogéneas;
- Potencia a motivação, a participação e a criatividade dos alunos;
- Possibilita a produção de materiais de qualidade superior aos convencionais;
- Potencia as interações entre os atores educativos.

Estas vantagens permitem aos alunos um maior controlo do seu processo de aprendizagem e ao professor a possibilidade de quebrar a rotina da sala de aula (Viseu, 2003). Pereira, Brilha e Dias (2000) consideram que, por estes motivos, e ainda por nos encontramos inseridos numa sociedade da informação, o recurso às TIC não pode ser desaproveitado. O mesmo autor considera, contudo, que, como qualquer outra estratégia, a eficácia da utilização das TIC “depende da utilização que delas for feita” (p. 44). Apesar de todas as vantagens descritas, o uso das tecnologias em sala de aula não é isento de obstáculos. Os dois obstáculos

que têm sido descritos com maior frequência, em vários estudos, são a falta de recursos nas escolas e a falta de formação nesta área, disponível para os professores (Miranda, 2007). Outra das dificuldades tem a ver com a exigência de utilização de metodologias inovadoras nas práticas de ensino, que nem sempre são facilmente aplicáveis (Miranda, 2007).

A utilização das tecnologias pode fazer-se segundo duas abordagens classificadas globalmente como: aprendizagem *através* das TIC e aprendizagem *com* as TIC. Um exemplo do primeiro tipo de abordagem é a avaliação de um dado tema através da aplicação de exercícios sobre esse tema, recorrendo às TIC e seguindo para esse fim um determinado conjunto de passos pré-definidos. A segunda abordagem permite a exploração de possibilidades, ou seja o aluno tem a oportunidade de decidir o que consulta e em que ritmo, tornando-se um elemento ativo na pesquisa de informação (Viseu, 2003).

A investigação tem mostrado que a estratégia de adicionar a tecnologia às atividades de sala de aula, sem alterar as práticas habituais de ensinar, não produz bons resultados na aprendizagem dos alunos (Miranda, 2007). Nesta perspetiva, o uso da tecnologia como apoio ao processo de ensino e aprendizagem não depende apenas do domínio, pelos professores, de competências informáticas ou técnicas, mas também exige dos docentes sensibilidade pedagógica para agir criticamente em relação às suas vantagens e desvantagens, avaliando-as em função das necessidades dos alunos (Ponte, 1998, citado por Viseu, 2003).

As vantagens do uso das tecnologias só se verificam quando os professores se empenham na criação de atividades inovadoras e desafiadoras, que possam explorar todas as potencialidades que as tecnologias têm para oferecer aos processos de ensino e de aprendizagem (Pinto, et al., 2012). Para isso, é importante que os professores as utilizem com os seus alunos “como novos formalismos para tratar e representar a informação, para apoiar os alunos a construir conhecimento significativo; e para desenvolver projetos, integrando (e não acrescentando) criativamente as novas tecnologias no currículo” (Miranda, 2007, p. 44). Para que estas metas se possam concretizar, e seguindo a perspetiva de Martins (2002), é necessária a construção, experimentação e validação de recursos didáticos consentâneos com as orientações e necessidades atuais no ensino das Ciências.

## 1.2. As visitas de estudo – do conceito à prática

As VE têm vindo a ser consideradas, em várias investigações, como uma estratégia pedagógica capaz de potenciar o desenvolvimento global do aluno e de aumentar a sua motivação para a aprendizagem (Kiesel, 2005). Na mesma linha, se encontram as perspetivas dos documentos normativos e dos professores, que em contexto escolar os implementam, e que nela reconhecem igualmente várias potencialidades.

Almeida (1998) define esta estratégia como “qualquer deslocação efetuada por alunos ao exterior do recinto escolar, independentemente da distância considerada, com objetivos educacionais mais amplos ao do mero convívio entre professores e alunos” (p. 51), considerando também que estas se podem revelar “uma importante actividade facilitadora da compreensão dos conhecimentos científicos e do desenvolvimento de competências cognitivas e socio-afectivas dos alunos” (p. 25). Já Monteiro (1995) defende que a VE

é uma das estratégias que mais estimula os alunos dado o carácter motivador que constitui a saída do espaço escolar. A componente lúdica que envolve, bem como a relação professor-alunos que propicia, leva a que estes se empenhem na sua realização. Contudo, a VE é mais do que um passeio. Constitui uma situação de aprendizagem que favorece a aquisição de conhecimentos, proporciona o desenvolvimento de técnicas de trabalho, facilita a sociabilidade (p. 188).

Neste sentido, e considerando as perspetivas dos autores enunciados, podemos entender que a definição de objetivos constitui o foco principal das etapas de implementação de uma VE, dotando-a de sentido educacional, que possa vir refletir-se na motivação dos alunos, na compreensão dos conceitos e no desenvolvimento de competências sociais.

A legislação em vigor que enquadra e regulamenta as VE vai ao encontro à orientação veiculada pelos estudos apresentados sobre esta temática, no que concerne à necessidade de definição de objetivos, salientando assim a sua importância no planeamento e desenvolvimento destas atividades. A definição proposta pelo Ofício-Circular n.º 21/2004, de 11 de março, da Direção Regional da Educação do Norte, sobre as “Visitas de Estudo ao estrangeiro e em território nacional: intercâmbios escolares: passeios escolares e colónias de férias”, apresenta a VE como

toda e qualquer atividade decorrente do Projeto Educativo de Escola e enquadrável no âmbito do desenvolvimento dos projetos curriculares de escola/agrupamento e de turma, quando realizada fora do espaço físico da escola e ou da sala de aula. Nesta aceção uma visita de estudo é sempre uma atividade curricular, intencionalmente planeada, servindo objetivos e conteúdos curriculares disciplinares ou não disciplinares, logo uma atividade letiva, obrigatória para todos os alunos da turma ou para um conjunto de turmas para a qual foi estruturada.

No entanto, este Ofício sofreu alterações, no que respeita ao carácter obrigatório da VE, que passa com o Ofício-Circular nº 2/2005, de 4 de janeiro da Direção Regional da Educação de Lisboa, a considerar-se facultativo. Mais recentemente, o Ofício-Circular 01/2009, de 3 de fevereiro de 2009, da Direção Reginal de Educação do Norte, prevê a equiparação das VE a atividades letivas, desde que estas cumpram os seguintes requisitos: “a) sejam decorrente do Projecto Educativo de Escola/Agrupamento de Escolas; b) se enquadrem (ou seja enquadrável) nos respectivos Projectos Curriculares de Escola/Agrupamento e de Turma e c) estejam incluídas no Plano Anual de Actividades ou, quando tal não se verifique, sejam autorizadas pelos órgãos competentes da Escola/Agrupamento”.

De todos os documentos orientadores, no âmbito do 1º CEB e na área das Ciências, apenas o Currículo Nacional do Ensino Básico que esteve em vigor até 2011, dá relevo à prática da VE em várias áreas disciplinares. É, no entanto, de salientar que, na secção Ciências Físicas e Naturais, referente às experiências de aprendizagem, não se utiliza o conceito VE, referenciando-se o termo saída de campo. Almeida (1998), diferencia os conceitos de VE e saída de campo referindo esta última como uma deslocação ao ar livre, sendo frequentemente associado com a execução de atividades específicas, tais como a recolha de amostras (orgânicas ou inorgânicas), o manuseamento de instrumentos para recolha de dados ou a cartografia de áreas delimitadas. Por seu lado, o termo VE é utilizado para referir uma saída do recinto escolar com objetivos educativos, sendo por isso mais abrangente que a saída de campo ou que o trabalho de campo. Assim, este documento indica que é “fundamental a vivência de experiências de aprendizagem como (...): observar o meio envolvente. Para isso, planificar saídas de campo; elaborar roteiros de observação, instrumentos simples de registo de informação, diários de campo; usar instrumentos” (ME-DEB, 2001, p. 131). As VE parecem revelar-se uma boa possibilidade de promoção da aprendizagem e da motivação, em particular na área das Ciências, pois tal como se refere no Currículo Nacional do Ensino Básico “é importante que os alunos procurem explicações fiáveis sobre o mundo (...). Para isso será necessário: analisar, interpretar e avaliar evidência recolhida quer diretamente, quer a partir de fontes secundárias” (ME-DEB, 2001, p. 130), de modo a “proporcionar aos alunos possibilidades de despertar a curiosidade acerca do mundo natural à sua volta e criar um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela Ciência” (ME-DEB, 2001, p. 129).

De igual modo importante de analisar é a forma como as VE são implementadas no quotidiano escolar. Neste sentido, analisa-se a investigação realizada por Kisiel (2005) que identifica as principais motivações dos professores para a realização das VE. Os resultados desta investigação tornam-se relevantes na medida em que permitem perceber as perspetivas dos professores, que implementam este tipo de atividades, sobre a sua importância na prática

letiva. Os professores que participaram neste estudo identificaram as seguintes motivações para a realização das VE: 1) articular o meio com o currículo escolar, constituindo uma oportunidade para o reforçar ou expandir; 2) expor os estudantes a novas experiências e proporcionar experiências de aprendizagem diferentes e inesquecíveis; 3) promover o interesse, a curiosidade, a motivação e contribuir para alterar o contexto de aprendizagem dos alunos; 4) promover a aprendizagem ao longo da vida e mostrar aos alunos que também se aprende fora do contexto da sala de aula; 5) fomentar uma experiência positiva e do agrado dos alunos; 6) satisfazer as expectativas da escola; 7) proporcionar valiosas oportunidades de aprendizagem e 8) favorecer a compreensão dos conteúdos.

Para a concretização de algumas das principais motivações que os professores identificam para a realização de VE, é importante a existência de uma sequência de etapas que Reis (2009) caracteriza como “um processo faseado de planeamento, implementação e avaliação” (p. 2). Desta forma, serão descritas mais pormenorizadamente estas três fases que envolvem a concretização de VE.

A primeira fase descrita é a fase de *Planeamento* na qual se deverá familiarizar os alunos com o local que vão visitar, nomeadamente, através da exploração do seu *site* na Internet. Através deste conhecimento prévio será possível clarificar os objetivos de aprendizagem, selecionar e distribuir as atividades a realizar pelos grupos e diminuir o deslumbramento e distração dos alunos quando chegarem ao local. Nesta fase, também deverão ser discutidos os conhecimentos prévios dos alunos sobre as temáticas associadas ao local a visitar. É recomendado que o professor elabore um guião que oriente a atenção dos alunos para os aspetos considerados mais importantes e promova a recolha de informação a explorar posteriormente nas aulas. Todas as tarefas a realizar devem estar muito bem definidas para promover a autonomia dos alunos.

A segunda fase diz respeito à *Implementação* na qual os alunos deverão explorar, durante a visita, os recursos disponíveis e recolher informação diversa que constitua um bom ponto de partida para a posterior realização de atividades de investigação e aprofundamento na sala de aula. Para tal, poderão tomar notas, fotografar, filmar, entre outras. O professor deverá interagir com os alunos durante a visita, colocando questões que foquem a sua atenção em elementos relevantes, explicando aspetos importantes do local e respondendo a questões dos alunos.

A última fase corresponde à *Avaliação* em que os alunos deverão ser convidados a descrever as observações e as aprendizagens efetuadas, a partilhar as informações recolhidas e a avaliar a visita que realizaram, explicitando a sua opinião global sobre as atividades realizadas e explicando os aspetos que mais e menos apreciaram. Nesta fase, o confronto de

opiniões e de observações realizadas permitem uma maior conceptualização dos conhecimentos. A visita deverá constituir uma motivação e um ponto de partida para a realização de trabalhos de pesquisa e aprofundamento de assuntos. Essa atividade, associada à posterior apresentação e discussão dos trabalhos, constitui um meio de desenvolver competências diversas.

Para além das etapas definidas anteriormente, é também importante definir a metodologia a adotar, de forma a concretizar os objetivos definidos na fase de planeamento da VE. Proença (1992) apresenta três classificações para as VE:

- Visita dirigida - quando a visita é orientada pelo professor e os alunos são divididos e organizados em grandes grupos;
- Visita livre - quando os alunos, munidos de um guião, roteiro ou fichas de trabalho, fazem a visita aos locais assinalados livremente, sozinhos ou acompanhados pelo professor;
- Visita mista - quando, numa visita, a primeira parte é orientada pelo professor responsável e, na segunda parte, os alunos realizam trabalho autónomo utilizando um roteiro ou outro material de orientação.

Já Monteiro (1995) apresenta dois tipos de VE:

- Visita guiada - guiada por professores ou guias especializados, é valorizada principalmente a transmissão de conhecimentos. O seu carácter expositivo dá aos alunos um papel passivo, fazendo com que seja difícil mantê-los atentos e mobilizados para o que está a ser dito e mostrado. Mesmo que esta visita tenha sido apenas para ilustrar um tema já lecionado, este tipo de visita, do ponto de vista didático, tem resultados muito pobres, uma vez que ao aluno não é solicitada a sua participação. Contrariando esta tendência, a atenção do grupo, que deve ser pequeno, pode ser estimulada através de perguntas, esclarecimentos e registos de apontamentos. Este tipo de exposição deve ser temporalmente curto e não conter informação a mais, de forma a que não haja dispersão da atenção dos alunos.
- Visita de descoberta - são os próprios alunos que desenvolvem e exploram o local a visitar, tendo um papel ativo, já que têm na sua posse um guião que os orienta. Aos professores é atribuído um papel de acompanhamento dos alunos, embora estando sempre disponíveis para tirar dúvidas, dar esclarecimentos, fornecer informações complementares e colocar questões pertinentes, de forma a que os alunos se sintam

estimulados a observar e a registar tudo o que acharem interessante. Neste tipo de visitas, são favorecidos todos os tipos de comunicação entre os participantes, sejam eles alunos, professores, guias ou outros, bem como a interligação do trabalho ao aspeto lúdico de uma saída da escola.

Os dois autores enfatizam diferenças na forma como são implementadas as VE, descrevendo formas mais ativas que promovam maior autonomia e capacidade de descobertas dos alunos e formas mais passivas que atribuem maior centralidade ao professor na condução da visita e, por isso, exigem menor participação dos alunos.

Como vimos a escolha da metodologia utilizada para a VE bem como, a definição de objetivos, a adequação ao currículo e correta organização destas atividades são importantes elementos que se deverão ter em consideração para revelar todas as possíveis potencialidades que este tipo de estratégia pode ter na aprendizagem e na motivação dos alunos.

### **1.2.1. Potencialidades da realização de visitas de estudo**

O conhecimento das potencialidades das VE é essencial para rentabilizar esta estratégia no processo de ensino e aprendizagem. Assim, Reis (2009, p. 2) defende que as VE apresentam as seguintes potencialidades:

- Permitem que os alunos observem e interajam com o que estão a aprender;
- Possibilitam iniciar o estudo de determinados assuntos ou aplicar e expandir conhecimentos anteriores;
- Permitem fugir da rotina, constituindo um poderoso elemento de motivação e envolvimento para os alunos e, conseqüentemente, de promoção de aprendizagens;
- Proporcionam o contacto dos alunos com locais e situações aos quais poderiam não ter acesso por limitações diversas;
- Facultam uma aprendizagem contextualizada e integradora de saberes de diversas áreas;
- Facilitam a perceção da relevância das aprendizagens efetuadas;
- Reforçam as relações entre os alunos e entre o professor e os alunos.

Seguindo as potencialidades definidas por Reis (2009), que acima foram mencionadas, verifica-se que outros autores (e.g., Kisiel, 2005; Monteiro, 1995; Oliveira, 2012; Paixão, Jorge & Martins, 2012; Rickinson et al., 2004) nas suas investigações sobre a mesma temática, apontam vantagens similares.

Assim, as VE ao permitirem ao aluno o contacto com o contexto real, estimulam a componente sensorial de forma mais completa, potenciando, conseqüentemente, a sua atenção e interação com a aprendizagem. O facto de os alunos se encontrarem num espaço não familiar, faz despertar a sua atenção, sendo que desta forma “contribuem para estimular a curiosidade e o interesse, incentivando os alunos a pensarem por si próprios e influenciando a forma como observam o meio próximo” (Paixão et al., 2012, p. 208).

O momento de implementação da VE pode ser diversificado de acordo com o tipo de objetivo que o professor tenha definido para a sua realização. Ou seja, se o professor pretende iniciar um tema, esta estratégia poderá ser utilizada como uma atividade que motive os alunos para o estudo desta nova matéria, sendo útil para a descoberta das concepções prévias (Cármén & Pedrinaci, 1997). Por outro lado, se o professor pretender recorrer à VE para expandir os temas lecionados poderá utilizá-la no meio da unidade temática ou no final desta. No meio da unidade temática, esta estratégia favorece a mudança concetual, orientando os alunos para a colocação de questões e para o aprofundamento dos conhecimentos (Tal, 2001). No final do tema, a VE poderá servir de sistematização dos conhecimentos adquiridos e de possibilidade de aplicar os conteúdos a situações reais (Kisiel, 2005; Tal, 2001). Nesta perspetiva, pode-se perceber que as VE proporcionam oportunidades de enriquecimento da ação pedagógica, complementando as atividades realizadas na sala de aula (Guisasola & Morentin, 2007).

A terceira potencialidade apontada tem a ver com a capacidade motivadora das VE. Assim, estas são vistas por muitos autores como uma estratégia com alto potencial de motivação dos alunos para a aprendizagem, por ser uma alternativa que sai da rotina escolar e pela sua componente lúdica que “estimula e motiva os alunos, propiciando um maior comprometimento e empenhamento” (Oliveira, 2012), aumentando, assim, a sua disponibilidade para aprender.

Por outro lado, para Almeida (1998) esta pode ser um elemento ainda mais útil para alunos com necessidades económicas, isto porque é nestas visitas que os alunos têm possibilidade de contactar com espaços e meios, que não teriam oportunidade de conhecer e explorar de outra forma. Neste sentido, e tendo em conta esta perspetiva, esta estratégia afigura-se como promotora de igualdade de oportunidades entre os alunos.

A interdisciplinaridade é outra das potencialidades descritas relativamente às VE. Esta componente interdisciplinar proporciona aos alunos a compreensão de que os conhecimentos

não são compartimentados, sendo mais perceptível que a realidade é composta pela inter-relação entre diferentes disciplinas. Para Monteiro (1995), as VE que integrem uma componente interdisciplinar são denominadas por *visitas globalizantes*, pois no seu desenvolvimento podem ser reconhecidos aspetos referentes a diferentes áreas. Estas VE, pelas vantagens de que se revestem para a aquisição de conhecimentos globais, são preferencialmente recomendadas, no entanto, podem existir *visitas especializadas*, que abordem aspetos específicos de uma disciplina (Monteiro, 1995).

A influência das VE na aprendizagem é reconhecida por grande parte dos autores que trabalham este tema. Como mostra Rickinson et al. (2004) na sua investigação, na qual analisou 150 estudos sobre o impacto da VE, estas, quando planeadas e dinamizadas corretamente, constituem uma oportunidade de desenvolvimento de competências e conhecimentos complementares aos adquiridos na sala de aula acrescentando assim, valor às atividades que se desenrolam nos contextos educativos formais. Fernandes (1982) vai mais além quando se refere às potencialidades que as VE podem ter na aprendizagem, enfatizando o carácter significativo das aprendizagens ocorridas. Este autor considera que a aprendizagem efetuada a partir de dados concretos recolhidos pelos alunos na realidade circundante permite torná-la efetivamente significativa, estando este fator muito ligado à possibilidade de as VE proporcionarem aos alunos a adoção de um papel ativo na sua aprendizagem (Kiesel, 2005). Nundy (2001, citado por Rickinson et al., 2004) acrescenta ainda a estas vantagens o impacto das VE ao nível da memória a longo prazo, permitindo reforçar a articulação entre o domínio cognitivo e o afetivo e, conseqüentemente, proporcionando aprendizagens de nível superior.

Além destas potencialidades, ainda se destaca a relação de proximidade entre professores-alunos e alunos-alunos. Para Monteiro (1995), os alunos num outro contexto de trabalho, que não a sala de aula, desenvolvem uma relação interpessoal mais próxima, que propicia um maior e melhor conhecimento mútuo. Assim, esta relação interpessoal poderá propiciar o desenvolvimento de valores e atitudes de sociabilidade, a cooperação, o respeito e preservação do património histórico, cultural e natural e o desenvolvimento da capacidade de observação, pesquisa e análise.

Portanto, a VE apresenta-se como uma estratégia que concorre para a efetivação de uma educação para a cidadania pois, através dela, os alunos desenvolvem valores e atitudes que são indispensáveis para se tornarem cidadãos informados, críticos, ativos, éticos e integrados na comunidade.

### 1.2.2. Constrangimentos à realização de visitas de estudo

Os autores que defendem as VE não deixam, no entanto, de mencionar obstáculos à sua concretização, que diminuem a eficácia destas atividades. O facto de se identificarem e encararem estes constrangimentos permite criar condições para colmatar eventuais dificuldades que possam surgir. A natureza dos obstáculos é de ordem diversa podendo ser agrupados em motivos institucionais, pessoais ou decorrentes das próprias características dos alunos (Almeida, 1998).

Os órgãos de gestão das escolas impõem cada vez mais restrições à concretização de VE. Segundo o mesmo autor, estas parecem advir de dois motivos principais: a interferência com as atividades letivas de outras disciplinas e os custos económicos que estas implicam. Este último aspeto tem condicionado a realização de VE, segundo Wright (1980, citado por Almeida, 1998) devido ao custo dos transportes, que limita a seleção dos locais a visitar (privilegiando locais mais próximos da escola) e o momento da realização da VE, que muitas vezes não coincide temporalmente com a lecionação do tema propostos para a visita.

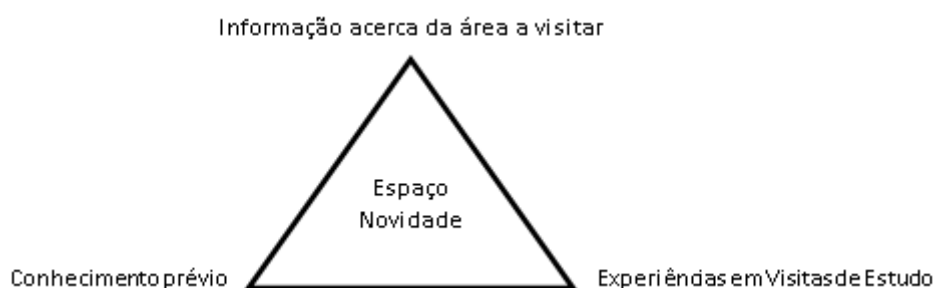
As opções dos professores quando organizam uma VE podem ter também eventuais efeitos desfavoráveis ao seu desenvolvimento, como refere Almeida (1998). Assim, a opção por delegar nos técnicos da instituição a visitar a tarefa de dirigir a VE poderá implicar alguma diminuição da eficácia da visita, uma vez que os guias que lideram a exploração dos espaços não conhecem o grupo de alunos, e podem não adaptar as informações às suas características, nem adequar a mensagem ao respetivo nível de compreensão. Outro obstáculo prende-se com a rejeição dos professores em colaborar nestas atividades, inviabilizando muitas vezes a sua concretização, pois o acompanhamento dos alunos na visita, implica faltar a uma aula, o que poderá criar atrasos no cumprimento do programa. Estas opções dos professores não se encontram desvinculadas de fatores institucionais atuais, tais como o aumento da carga horária, aumento do número de alunos por turma e a necessidade do cumprimento dos programas, normalmente extensos.

As características dos alunos podem também limitar o desenvolvimento das VE. Em muitos casos, a falta de valorização das VE como um momento de aprendizagem leva a que os alunos as encarem mais como uma oportunidade de socialização. A experiência relatada por Carvalho (2012) espelha esta realidade, tendo a autora concluído que

um número significativo de alunos não entrega o roteiro e a maioria dos restantes deixa-o muito incompleto, e quando são chamados a avaliar a atividade, a maior parte dos discentes aponta como aspetos mais positivos da experiência educativa os momentos de convívio com os colegas (p. 21).

Por outro lado, a VE é uma atividade que poderá implicar maior grau de distração que outras atividades de aprendizagem. Segundo Orion (1989, citado por Almeida, 1998), o facto de as VE se desenrolarem em ambientes pouco familiares aos alunos, poderá gerar essa distração, tendo o autor designado esta circunstância como *espaço novidade*. No entanto, o mesmo autor evidencia que este obstáculo poderá ser minimizado se se atender aos principais componentes do *espaço novidade*: informação acerca da área a visitar, conhecimento prévio dos alunos e experiências anteriores em VE, como mostra a figura 1.

**Figura 1** – As principais componentes do *Espaço Novidade* (Orion, 1989, p. 13)



Segundo Oliveira, Flores, Calafate e Moreira (2014), o conhecimento prévio

depende dos conceitos e competências com que os estudantes lidam durante a visita de estudo e pode ser reduzida mediante a realização de atividades concretas, como o contacto dos estudantes com o material que vão encontrar no campo bem como a simulação de fenómenos e processos naturais em atividades laboratoriais (p. 1330).

Segundo estes autores se a VE for previamente preparada, sendo fornecida aos alunos informação sobre o local através de slides, filmes e trabalho com mapas, poderá reduzir-se o espaço novidade. As experiências em VE

reflete as experiências prévias dos estudantes em visitas de estudo como eventos sociais e não como ambientes de aprendizagem, existindo uma diferença entre a expectativa e a realidade. A novidade pode ser reduzida sendo fornecida informação detalhada aos estudantes: propósito da visita de estudo, método de aprendizagem, número de paragens, duração, condições climáticas e possíveis dificuldades (p. 1330).

As TIC são atualmente muito utilizadas no quotidiano das instituições escolares. No âmbito das VE, este recurso pode também constituir-se como uma alternativa válida, através da sua utilização para a realização VEV. Estas podem promover uma nova perspetiva acerca destas atividades para instituições escolares, professores e alunos, permitindo colmatar as principais dificuldades referidas e, simultaneamente, potenciando algumas das vantagens desta estratégia para o processo de aprendizagem e motivação dos alunos.

### 1.3. As visitas de estudo virtuais

As saídas de campo revestem-se de particular relevância no âmbito do ensino das Ciências, nomeadamente quando utilizadas no tema da Geologia, no qual esta estratégia é muito importante, “pois é difícil reproduzir em laboratório aspetos e processos geológicos, uma vez que a observação *in loco* permite relacionar e interpretar determinadas ocorrências que dificilmente poderiam ser reproduzidas na sala de aula” (Pereira, Brilha & Dias, 2000, p. 45). Apesar da sua pertinência para o processo de ensino e aprendizagem, nem sempre as saídas de campo se podem realizar, como já foi referido no ponto anterior. Esta impossibilidade convida os professores a criarem alternativas, de forma a colmatar as limitações que daí possam advir e a proporcionar aos alunos, se não uma possibilidade de contactarem presencialmente com o meio natural, uma experiência de contacto virtual e de interatividade com o ambiente exterior. É, nesta perspetiva que surge a VEV, que com as inúmeras possibilidades de navegabilidade, interatividade e a possibilidade de integração de vários recursos multimédia, coloca à disposição de alunos e professores um vasto leque de alternativas que, fazendo a ponte entre a sala de aula e o ambiente exterior, podem levar a aprendizagem além das fronteiras da escola, transportando os alunos para uma vivência mais concreta, prática e interativa da sua aprendizagem.

Vários autores têm trabalhado o conceito de VEV (e.g. Botelho & Chagas, 2004; Cox & Su, 2004; Jonassen, Howland, Moore & Marra, 2003; Klemm & Tuthill, 2003; Stoddard, 2009) apresentando-a como uma estratégia de aprendizagem e motivação, assente na utilização da tecnologia, que possibilita aos alunos viajar sem sair da escola e estabelecer relações entre o meio exterior e os conceitos da sala de aula. Para Klemm e Tuthill (2003) o conceito de VEV engloba uma grande variedade de soluções educativas e tecnológicas mas, em geral, diz respeito a apresentações multimédia que, através do computador, permitem aos alunos contactar com imagens, sons e descrições de lugares distantes. Também Cox e Su (2004) e Stoddard (2009) consideram que esta ferramenta pedagógica facilita o acesso a uma diversidade de conteúdos, evidenciando também a sua adaptabilidade aos diversos estilos de aprendizagem dos alunos. Para Botelho e Chagas (2004), o recurso a esta estratégia permite, através de técnicas multimédia, proporcionar aos alunos um conjunto de sensações provocadas pelo contacto com determinado local ou espaço temático. Jonassen et al. (2003) refere que esta estratégia tem a potencialidade de estimular a imaginação dos alunos, proporcionando-lhes uma oportunidade para estabelecer relações entre os seus conhecimentos prévios e nova informação que vão adquirindo.

As VEV estão largamente associadas à utilização das TIC que, ao permitirem o uso coordenado de diferentes meios e novas possibilidades de acesso à informação, têm ampliado as possibilidades de exploração e interatividade deste tipo de experiências virtuais. Para além de se constituir uma alternativa às VE tradicionais, quando estas não possam ser realizadas, as VEV permitem também, através de recursos informáticos e multimédia, explorar, descobrir e construir conhecimento a partir da manipulação virtual de lugares que dificilmente se poderia aceder presencialmente (Klemm & Tuthill, 2003).

Este tipo de atividades pode revestir-se de diferenças dando origem a duas categorias que Jonassen et al. (2003) distingue em: VEV e expedições *online*. Considera que nas primeiras os alunos usam a Internet para visitar virtualmente determinados locais, enquanto nas expedições *online* os alunos acompanham a viagem real de um explorador ou investigador. As VEV também podem apresentar diferentes graus de complexidade que vão desde as soluções mais estáticas, como uma simples apresentação em *PowerPoint*, até experiências virtuais mais multifacetadas que integram animações, simulações, fotografias, vídeos, texto, áudio e videoconferência.

Qualquer que seja o suporte e a modalidade gráfica adotada, vários autores (e.g., Klemm & Tuthill, 2003; Pereira, Brilha & Dias, 2000) reconhecem um grande potencial pedagógico às VEV, atribuindo-lhes essencialmente duas funções:

- Apoiar a concretização de VE tradicionais, de forma prévia ou posterior à sua realização;
- Constituir uma alternativa às VE tradicionais quando a sua realização não é possível.

No que concerne à primeira destas funções, Klemm e Tuthill (2003) referem que as VEV são muito úteis, quer na planificação quer na valorização das VE tradicionais. Isto porque o professor, antes da realização de uma VE, tem de preparar a atividade e, para isso tem de conhecer o espaço e as suas potencialidades educativas, observar as relações que podem ser estabelecidas com o programa e determinar o momento mais oportuno para a sua realização. Desta forma, consideram que a VEV pode auxiliar os professores na preparação e posterior condução e avaliação da atividade. Além da importância que a VEV pode representar para a preparação e planeamento da VE tradicional por parte dos professores, também na perspetiva do aluno, esta atividade pode representar um importante contributo para a concretização das VE. Esta pode constituir-se um elemento relevante para motivar, envolver e fomentar o interesse dos alunos para os espaços a visitar, dando-lhes a conhecer os objetivos que se pretendem alcançar e aguçando a sua curiosidade para as potencialidades do local. Esta

preparação que antecede a saída da escola assume uma importância fundamental para promover aprendizagens significativas e duradouras. Assim, a VEV fornece aos alunos uma visão geral do espaço a visitar, permitindo chamar a atenção para aspetos que vão observar aquando da deslocação ao local, de forma a evitar dispersões que reduzem a eficácia da atividade (Kubota & Olstad, 1991, citados por Almeida, 1998, p. 68), e a contribuir para uma participação mais ativa dos alunos.

Já numa fase posterior à VE tradicional, a VEV poderá ajudar a fazer uma síntese de todos os aspetos abordados durante a VE, enfatizando os objetivos que a orientaram, de modo a articular os novos conhecimentos adquiridos com o currículo escolar. Para além disso, ainda ajudará a interpretar, sistematizar e ordenar a informação recebida, transformando-a em novos conhecimentos que podem ser mobilizados noutras situações. Este processo de interpretação e síntese reforça o impacto da VE tradicional na aprendizagem, permitindo não só valorizar o meio e o património como recurso e fonte de informação, mas também como espaço de intercâmbio e evolução (Trepát & Rivero, 2010).

Na mesma perspetiva, também para Pereira, Brilha e Dias (2000), as VEV podem ser usadas numa abordagem prévia, para a preparação de uma saída de campo, ou posteriormente à saída de campo. Assim, a exploração prévia do local a visitar “permite a identificação dos aspetos mais significativos, de modo a que sobre eles possam focar a sua atenção durante a saída” (Ford, 1998, citado por Pereira, Brilha & Dias, 2000, p. 45). Já a exploração virtual do local posterior à VE tradicional pode potenciar a revisão e discussão dos aspetos focados durante a visita, permitindo aos alunos “obterem informações sobre determinados assuntos ou ainda para observarem certos aspetos que, por distração, falta de tempo, más condições climatéricas ou cansaço, não foram observados no local”.

A segunda das funções reconhecidas por Klemm e Tuthill (2003) para as VEV é a de constituírem uma alternativa às VE tradicionais quando a realização destas não é possível. Assim, consideram que os professores poderão utilizar esta atividade para apoiar o estudo de determinados temas e locais que, por alguma razão, não possam ser visitados, ou para abordar determinados objetivos ou competências curriculares. Salientam ainda que as VEV também podem ser utilizadas para proporcionar um ensino diferenciado a alunos que exijam essa modalidade.

Quando as VE tradicionais não são possíveis de se realizar, e pela importância que comportam, justifica-se a criação de uma alternativa que poderá ser encontrada com as VEV, que podem constituir um elemento inovador, interativo e promotor do conhecimento, ainda que virtual, de locais importantes para o desenvolvimento do currículo, da aprendizagem e da

motivação dos alunos. Para Pereira, Brilha e Dias (2000) as VEV podem mesmo ser a única hipótese viável nas seguintes situações:

- Quando os percursos são em zonas inacessíveis (superfície lunar, fundos oceânicos...);
- Quando os percursos são em zonas protegidas em que o impacto causado por um grande afluxo de indivíduos pode contribuir para a destruição destes sistemas;
- Quando os percursos se situam em zonas de acesso difícil (cadeias montanhosas, ilhas, inexistência de vias de acesso...);
- Quando os percursos se situam em zonas que pelas suas características podem colocar em risco a integridade física dos indivíduos (zonas vulcânicas, zonas onde existem conflitos armados...);
- Quando os locais a visitar se situam em zonas cujos afloramentos ficaram cobertos ou foram destruídos devido a ações naturais ou antrópicas (existência de uma densa cobertura vegetal, ação intensa dos agentes de meteorização, execução de obras de construção civil);
- Quando os percursos são muito distantes e a deslocação implica despesas avultadas;
- Quando, devido a deficiências físicas, ou outros condicionalismos, os indivíduos estão impossibilitados de se deslocar aos locais.

Foley (2003, citado por Downing & Holtz, 2011, p. 145) chama a atenção para a importância da organização da VEV, definindo-a como uma “experiência de aprendizagem *online* estruturada”, que permite uma “exploração guiada através da Web”. Também Gibson (2002, citado por Reis, 2010) considera que as VEV permitem a exploração de aspetos de uma visita real sem sair da sala de aula, salientando que, à semelhança daquela, devem ser cuidadosamente planeadas. A partir destas constatações, podemos entender que a planificação, implementação e avaliação organizada de uma VEV é igualmente importante à de uma VE tradicional, sendo que a metodologia de realização desta estratégia é muito próxima das etapas descritas no capítulo anterior no contexto das VE. É no entanto, de salientar a importância da existência de um guião que oriente os alunos na forma como devem procurar a informação pretendida, podendo, no entanto, a exploração realizada na VEV ser livremente realizada pelos alunos, de acordo com os objetivos definidos para a atividade (Botelho, Afonso & Chagas, 2004 citado por Oliveira & Barca, 2014). Assim, a eficácia das VEV depende em grande medida da intencionalidade com que são planeadas e da sua articulação com o programa.

O papel do professor, no decorrer das VEV, deve ser de facilitador das aprendizagens. O professor deverá, assim: propor atividades que envolvam os alunos de forma ativa na sua aprendizagem; encorajar a resolução de problemas; promover a aprendizagem cooperativa; proporcionar experiências que permitam o desenvolvimento de novas competências; e atender aos diferentes estilos e modalidades de aprendizagem e à diversidade de inteligências (Klemm & Tuthill, 2003, p. 183). Botelho, Afonso e Chagas (2004) descrevem o papel do professor na realização de uma VEV, em três funções principais: o desenho da VEV, a elaboração dos materiais de apoio e a orientação dos alunos sempre que por eles é requerida. Esta perspetiva enquadra-se numa visão do professor como facilitador da aprendizagem e não como mero transmissor do conhecimento. Neste contexto, consideram os autores, os alunos tendem a aumentar o seu empenho nas tarefas, de forma a selecionar, processar a informação e dar respostas aos problemas e perguntas realizadas. É neste sentido que as VEV são vistas com um potencial superior ao de outros recursos tradicionais (por ex., recursos disponíveis na biblioteca), uma vez que permitem ao aluno movimentar-se e interagir autonomamente, promovem a atribuição de significado aquilo que vão experimentando e, conseqüentemente, aprendendo. Para que a VEV possa cumprir este objetivo de aprendizagem os autores propõem que estas se estruturam com base em algumas tarefas: interação com o ambiente criado; contacto com diferentes modalidades sensoriais; acesso a especialistas dos temas abordados; realização de observações, análise e processamento dos dados obtidos. Desta forma, quando os alunos realizam uma VEV assumem um papel ativo na sua própria aprendizagem. Esta atividade envolve-os numa aprendizagem autónoma, interativa e ativa, que lhes permite contactar o meio natural virtualmente e com isso desenvolver competências de observação, interpretação, análise e síntese.

As VEV neste estudo, pelo que já foi descrito neste capítulo, enquadrarem-se numa perspetiva construtivista de aprendizagem, uma vez que têm na sua base objetivos que se pautam por propiciar situações de aprendizagem significativa, em que o aluno pode, de facto, atribuir sentido aos conceitos e temas aprendidos, através das possibilidades que as VEV promovem de relacionar conhecimentos prévios com novos conteúdos (Jonassen et al., 2003), de atender aos diferentes estilos de aprendizagem (Cox & Su, 2004; Stoddard, 2009; Klemm & Tuthill, 2003) e de dotar o aluno de um papel ativo no seu processo de aprendizagem (Botelho, Afonso & Chagas, 2004).

### 1.3.1. Potencialidades e Constrangimentos das visitas de estudo virtuais

Como qualquer estratégia de aprendizagem, as VEV também apresentam potencialidades e constrangimentos.

Para Qui e Hubble (2002), Klemm e Tuthill (2003), Foley (2001, citado por Jonassen et al., 2003) e Çaliskana (2011) a VEV apresenta-se como uma experiência enriquecedora de aprendizagem tendo um papel importante no ensino das Ciências. Estes autores destacam as seguintes potencialidades no uso das VEV:

- Apresentam uma maior segurança física relativamente aos alunos, uma vez que a visita está restrita à sala de aula, não necessitando de deslocações e assim não estão sujeitos a ambientes que possam ser palco de acidentes;
- Implicam menores gastos económicos, pois a única ferramenta exigida é o computador com ligação à internet;
- Impedem as razões logísticas e burocráticas: o impedimento administrativo nas autorizações requeridas (Conselho Executivo, Conselho Pedagógico, DRE-ME,...) e a elaboração de parte dos documentos exigidos para a viagem ser aprovada;
- Permitem desconsiderar as limitações provocadas pelas condições atmosféricas;
- Permitem aumentar a frequência e variedade de atividades de contacto com o meio exterior, uma vez podem ser realizadas várias VEV ao longo do ano letivo e sempre em estreita articulação com o currículo escolar;
- Proporcionam o encontro com novos locais inacessíveis e experiências impossíveis de concretizar doutra forma;
- Permitem ao professor inovar e modificar a sua prática pedagógica em função das características dos seus alunos, selecionando as informações e atividades que considera mais adequadas. Deste modo, os alunos podem aprender e explorar os locais de acordo com o seu próprio ritmo, interesses e dificuldades;
- Potenciam práticas dinâmicas e interativas, uma vez que permitem aos alunos aprofundarem determinados aspetos que lhes despertem mais interesse, pois poderão, aceder a um conjunto de ligações que lhes fornecem informações extra e enriquecedoras;
- Têm menor interferência nas atividades escolares, pois não há necessidade de envolver outros professores ou auxiliares da ação educativa, designados para acompanhar a turma;

- Facilita a preservação do ambiente real, ao minimizar o impacto da atividade humana no local (ex: zonas protegidas como parques e reservas naturais);
- Fomentam a concentração dos alunos e o cumprimento das tarefas propostas;
- Apoiam a preparação e avaliação da visita tradicional.

Ao realçar estas potencialidades, não se pretende defender a substituição das VE presenciais pelas virtuais. Aliás, à semelhança de vários autores, estas devem ser usadas como complemento àquelas, ou como alternativa quando a sua realização não é possível, permitindo que os alunos descubram novos interesses, ampliem conhecimentos e expandam o seu horizonte cultural e social, para além dos limites impostos pela sala de aula e pela comunidade em que vivem.

Mas, Botelho e Chagas (2004), Reis (2010) e Carvalho (2012) afirmam que, existem constrangimentos nas VEV, pois não são nada mais, nada menos do que meras simulações da realidade. Assim, estes autores referem os seguintes constrangimentos:

- Diminui as características sensoriais associadas ao local real, nomeadamente em relação ao tato e ao olfato;
- Nem sempre é possível uma imagem tridimensional do ambiente, comprometendo o conceito de distância e espaço das dimensões reais;
- Baseadas geralmente em imagens estáticas associadas, a noção de movimento e dinâmica da natureza pode ficar comprometida;
- Depende dos recursos tecnológicos existentes nas escolas, que nem sempre se encontram disponíveis ou funcionais;
- Depende da existência de requisitos mínimos, nos computadores das escolas, que permitam suportar os programas ou serviços que se pretendem utilizar;
- Torna difícil a compreensão da informação em ferramentas ou serviços que não se encontram disponíveis em língua portuguesa, principalmente no 1º ciclo;
- Exige rigor científico, por parte do professor, na escolha dos materiais: fontes fidedignas de informação, respeito pelos direitos de autor e licenças de utilização (valores e atitudes que devem ser inculcados nos alunos);
- Diminui o carácter informal das relações interpessoais, entre alunos e, entre alunos e professor, não atingindo o nível alcançado fora da sala de aula.

Tendo em conta estas preocupações e situações, cabe ao professor equacionar a relevância e pertinência da realização deste tipo de atividades e, caso a adote, deve procurar ter os devidos cuidados na sua preparação, consecução e avaliação.

### 1.3.2. Exemplos de VEV disponíveis na Internet

Uma breve pesquisa na Internet permitiu encontrar vários espaços que disponibilizam gratuitamente a realização de VEV que podem ser integradas na sala de aula de Ciências. A Tabela 1 apresenta alguns *links* para o acesso a páginas *web* de interesse científico que podem ser visitadas virtualmente, quer para auxiliar a preparação de VE tradicionais, quer como estratégia de desenvolvimento de conteúdos e que, permitirão quebrar rotinas, tornar a aulas de Ciências aulas mais interessantes para os alunos, favorecer a sua aprendizagem e promover o desenvolvimento do pensamento e da consciência científica.

**Tabela 1** – Exemplos de VEV que podem ser implementadas na sala de aula.

<b>Exemplo de VEV</b>	<b>Página web</b>
Parque Biológico de Gaia	<a href="http://www.parquebiologico.pt/doc.php?id=17&amp;PAG=Visita_Virtual">http://www.parquebiologico.pt/doc.php?id=17&amp;PAG=Visita_Virtual</a>
Museu Nacional de História Natural e da Ciência	<a href="http://www.museus.ulisboa.pt/visita-virtual">http://www.museus.ulisboa.pt/visita-virtual</a>
Parques Naturais de Portugal	<a href="http://www.360portugal.com/">http://www.360portugal.com/</a>
Mars Science Laboratory	<a href="http://mars.nasa.gov/msl/">http://mars.nasa.gov/msl/</a>
Oceanário de Lisboa	<a href="http://www.oceanario.pt/cms/13/">http://www.oceanario.pt/cms/13/</a>
Visionarium	<a href="http://www.visionarium.pt/VisitaVirtual/vv.htm">http://www.visionarium.pt/VisitaVirtual/vv.htm</a>

O primeiro exemplo mencionado - Parque Biológico de Gaia – apresenta a possibilidade de visitar virtualmente o parque utilizando o *Google earth* para o efeito. Através da visita virtual é possível visualizar todo o parque usando as funções disponíveis pela ferramenta mencionada, para explorar os percursos e ambientes do parque.

De seguida, são apresentados dois exemplos de visitas virtuais - Museu Nacional de História Natural e da Ciência e Parques Naturais de Portugal. Estas duas visitas apresentam um *site* interativo através de tecnologia 360° HDR. Na primeira visita é possível navegar de forma interativa através dos espaços e aceder a informações sobre exposições presentes no Museu Nacional de História Natural e da Ciência e a sua história. Já na segunda visita é possível

observar vários parques naturais, serras e montanhas de Portugal. Para isso, o *site* apresenta um mapa 3D, onde estão localizadas as várias visitas disponíveis e, ao selecionar cada uma delas, é-se direcionado para a visita a 360° ao respetivo local.

Posteriormente, são apresentados dois sítios da *web*, em que as visitas virtuais são formalizadas recorrendo a vídeos, imagens, informações adicionais, *flash media*, entre outros recursos, como é o caso das visitas virtuais – Oceanário e Visionarium. No caso do Oceanário, o objetivo principal é promover o conhecimento dos oceanos, sensibilizando os cidadãos em geral para o dever da conservação do património natural, através da alteração dos seus comportamentos. E para o caso do Visionarium trata-se de um centro de ciência, ou seja, um museu de ciência interativo.

Por fim, mas não menos importante, apresenta-se o Mars Science Laboratory. Aqui a exploração da visita virtual ao planeta Marte engloba todas as ferramentas já mencionadas, que vão desde a tecnologia 360° a uma simples imagem estática, dando assim oportunidade de realizar uma visita mais diversificada. O *site* Mars Science Laboratory faz parte do Programa de Exploração de Marte da NASA, e tem como objetivo a exploração do planeta vermelho. Este laboratório foi desenhado para avaliar se Marte já teve um ambiente capaz de sustentar formas de vida.

Estes exemplos mostram que as visitas virtuais em instituições ligadas à Ciência se têm tornado comuns, quer internacionalmente quer em Portugal. O facto de estas instituições investirem em recursos e ferramentas que permitam visitas virtuais aos seus espaços, evidencia a necessidade da Escola se adaptar a esta evolução tecnológica e, assim, poder usufruir destas oportunidades, por forma a contribuir para o desenvolvimento do aluno e da aprendizagem.

## 2. METODOLOGIA

Este capítulo centra-se na metodologia adotada para a realização deste estudo, bem como na descrição de todos os procedimentos a que se recorreu para a recolha e análise dos dados. Assim, serão caracterizadas as opções metodológicas, identificados os participantes do estudo, descritos os procedimentos utilizados para a recolha de dados, assim como será indicada a forma como os dados foram analisados.

### 2.1. Opções metodológicas

Os objetivos e as questões orientadoras de um estudo determinam a metodologia adotada, que deve ser estruturada de maneira a permitir responder a estas questões. Outro dos aspetos que definem as opções metodológicas é a forma como o investigador se relaciona com o ambiente em que se desenrola o estudo. Neste estudo em particular, considerando as questões e os objetivos do estudo, bem como a postura reflexiva sobre a prática docente que se pretende que este trabalho assuma, optou-se por uma metodologia de natureza qualitativa, inspirada na investigação-ação (I-A).

A investigação qualitativa é descrita como a mais adequada para exploração de problemas que estão pouco explorados e sobre os quais é necessário ampliar a compreensão. Este é um tipo de investigação em que a experiência e as opiniões dos sujeitos em estudo, neste caso os alunos, assumem um papel central no processo de investigação (Creswell, 2012).

A investigação qualitativa possui cinco características, resumidas por Bogdan e Biklen (1994) da seguinte forma:

1. Os dados são recolhidos diretamente do ambiente natural, sendo que o investigador é o instrumento principal;
2. É uma investigação descritiva, uma vez que os dados recolhidos são palavras ou imagens e não números;
3. Os processos são mais importantes para o investigador do que os produtos ou os resultados;
4. A análise dos dados é realizada de forma indutiva;
5. O investigador interessa-se sobretudo pelo significado atribuído às ações.

Neste estudo, tendo em consideração os objetivos definidos e o tipo de relação que a investigadora sempre pretendeu manter com o processo de estudo, optou-se por uma metodologia do tipo I-A. Esta escolha justifica-se por dois motivos principais.

Em primeiro lugar, porque se pretende descrever, analisar, refletir e compreender como é que o grupo de alunos em análise reage e interage com a implementação de uma VEV, num ambiente natural de aprendizagem. Parte-se, portanto, do pressuposto que “em vez de aplicarem conhecimentos gerados por outros, fora das suas práticas lectivas, os professores devem fazer da prática docente o seu objecto de reflexão” (Filipe, 2004, p. 112). Na mesma perspetiva, Coutinho et al. (2009) referem que uma das principais vantagens da I-A é a “exploração reflexiva que o professor faz da sua prática, contribuindo dessa forma não só para a resolução de problemas como também para a planificação e introdução de alterações dessa e nessa mesma prática” (p. 360).

Em segundo lugar, porque, pretende-se perceber como é que esta estratégia pedagógica pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem. Cohen e Manion (1987, citados por Sousa, 2009) referem que uma das áreas em que a I-A se mostra como uma metodologia apropriada de investigação são as “estratégias de aprendizagem” porque se deve experimentar “aproximações integradas de aprendizagem em vez do estilo unilinear de transmissão de conhecimentos” (p. 96). Partindo deste ponto de vista, a I-A parece revelar-se a metodologia mais adequada ao presente estudo, pois é um “tipo de estratégia metodológica de estudo que é geralmente levado a efeito pelo professor sobre a ação pedagógica desempenhada por si com os seus alunos” (Sousa, 2009, p. 95).

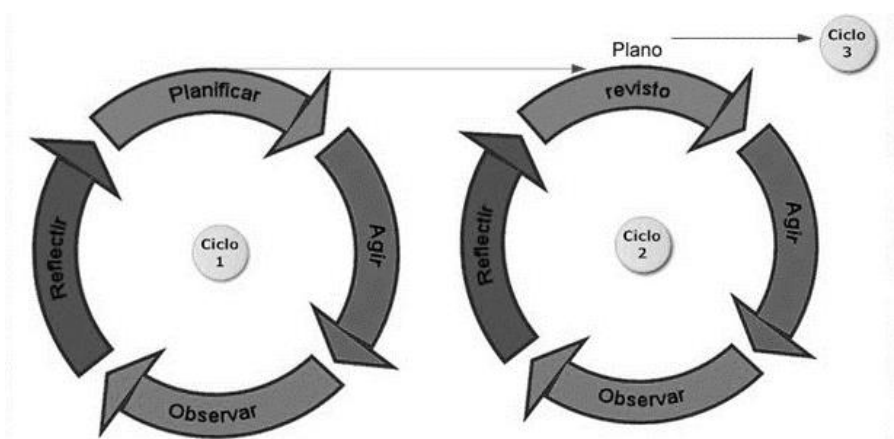
Coutinho et al. (2009) considera que a I-A tem como objetivos: a) compreender, melhorar e reformar práticas e b) intervir em pequena escala no funcionamento de entidades reais e análise detalhada dos efeitos dessa intervenção (p. 363). Mais especificamente a I-A tem como metas: a) melhorar ou transformar a prática social ou educativa, ao mesmo tempo que procuramos uma melhor compreensão da referida prática; b) articular de modo permanente a investigação, a ação e a formação; c) aproximarmo-nos da realidade: veiculando a mudança e o conhecimento e d) fazer dos educadores protagonistas da investigação (Latorre, 2003, citado por Coutinho et al., 2009).

Para Coutinho et al. (2009) a I-A pode ser descrita “como uma família de metodologias de investigação que incluem ação (ou mudança) e investigação (ou compreensão) ao mesmo tempo, utilizando um processo cíclico ou em espiral, que alterna entre ação e reflexão crítica” (p. 360). Segundo o autor, isso significa que o investigador deve utilizar “diversos modos de avaliação (diários, narrativas, entrevistas, questionários e estudo de caso, por exemplo)” para “que os resultados obtidos levem a reformulações, modificações, ajustamentos e mudanças de

direção, conforme as necessidades, de modo a orientar a investigação no caminho mais adequado” (p. 95). Assim, a investigação qualitativa deve envolver, segundo Denzin e Lincoln (2006), “uma ampla variedade de práticas interpretativas interligadas, na esperança de sempre conseguir compreender melhor o assunto que está ao seu alcance”, fazendo uso, portanto, de uma “multiplicidade de métodos” (p. 17-19). Neste estudo, e partindo destes referentes, foi mobilizada uma diversidade de métodos de recolha de dados, que serão descritos no ponto 2.4., e que se pretende que estabeleçam entre si uma relação de complementaridade.

Na I-A observa-se um “conjunto de fases que se desenvolvem de forma contínua e que, basicamente, se resumem na sequência: planificação, ação, observação (avaliação) e reflexão (teorização)” (Coutinho et al., 2009, p. 366). Estes procedimentos cíclicos dão origem a uma sequência de espirais ao longo da qual se desenrola o processo reflexivo (Coutinho et al., 2009). Assim, a I-A pressupõe a existência de ciclos de investigação sequenciais. Na figura 2, evidenciam-se as fases principais que estão incluídas no processo de I-A.

**Figura 2** – Espiral de ciclos da Investigação-Ação (Coutinho et al., 2009, p. 366)



Assim, como podemos observar na figura anteriormente apresentada, o processo de I-A estrutura-se em dois ciclos sequenciais. O primeiro ciclo inclui a planificação, a ação, a observação e a reflexão sobre o processo. Este primeiro ciclo deverá dar origem a um segundo plano revisado, incluindo alterações que se mostrem necessárias a partir da implementação realizada no primeiro ciclo. A implementação desta nova planificação deve seguir-se, novamente, da observação e da reflexão sobre todo o processo. Este ciclo potencia a melhoria continuada dos processos pedagógicos, pois quando mais o professor reflete e introduz melhorias na sua prática, cada vez mais esta se pode aproximar das necessidades dos alunos.

## **2.2. Os participantes no estudo**

### **2.2.1. A professora**

A professora, que também é a investigadora, é licenciada no Ensino Básico, variante Matemática e Ciências da Natureza. Leciona há nove anos e percorreu várias escolas na região norte. Nos últimos anos tem lecionado as disciplinas de Matemática e Ciências Naturais no 5º e 6º ano, onde coordenou e participou em projetos que visam a melhoria das aprendizagens dos alunos. Atualmente leciona a disciplina de Ciência Viva, no 1º ciclo, no âmbito das Atividades de Enriquecimento Curricular, onde foi implementado este estudo. Leciona a disciplina de Ciência Viva à turma onde o estudo vai ser implementado desde de setembro de 2015 e leciona na escola há 2 anos letivos.

### **2.2.2. A turma**

A turma está integrada numa escola do distrito do Porto e concelho de Vila Nova e Gaia. É constituída por 20 alunos, sendo oito do género feminino e doze do género masculino, com idades compreendidas entre os 9-10 anos de idade. Todos os alunos frequentam o 4º ano pela primeira vez e não há nenhuma retenção.

À exceção de três alunos que demonstram algumas dificuldades, a turma revela aproveitamento satisfatório nesta área disciplinar. Os alunos têm um bom relacionamento entre si e na sala de aula também revelam bom comportamento, pois na sua maioria são interessados, empenhados e participativos nas tarefas apresentadas pela professora, revelando autonomia, organização e responsabilidade.

### 2.3. Faseamento do estudo

A preparação e desenvolvimento do estudo desenrolou-se segundo algumas fases: (1) definição do problema e das questões de investigação pois este foi sempre o fio condutor que orientou todo o trabalho; (2) definição do tema do programa onde iria ser implementado o estudo; (3) construção de um conjunto de tarefas para trabalhar o conceito de vulcão; e (4) seleção dos materiais a utilizar.

A implementação do estudo decorreu entre maio e novembro de 2015, em duas etapas cíclicas e complementares, como é característico dos estudos realizados com base na I-A.

Na primeira etapa, estruturou-se um estudo exploratório, que permitiu identificar potencialidades e constrangimentos que a implementação de uma VEV e das atividades propostas poderia comportar. A opção de realizar um estudo exploratório deveu-se ao facto deste tipo de atividades nunca ter sido implementado anteriormente pela professora, e por isso ser necessário entender as implicações que a sua realização em sala de aula poderia trazer. Esta etapa foi realizada no 3º período do ano letivo de 2014/2015, numa turma de 2º ano de escolaridade, durante a lecionação do tema “Fenómenos da natureza” e subtema “Os Vulcões”. A primeira etapa foi planificada e decorreu em quatro sessões como mostra a Tabela 2. Depois da planificação seguiu-se a implementação e no final da mesma fez-se a reflexão sobre todo o processo.

**Tabela 2** – Calendarização da 1ª etapa

1ª Sessão	20-05-15	Aplicação do Questionário 1 e Pré-teste
2ª Sessão	27-05-15	Realização da VEV ao arquipélago dos Açores
3ª Sessão	03-06-15	Continuação da realização da VEV ao arquipélago dos Açores
4ª Sessão	10-06-15	Aplicação do Pós-teste e Questionário 2

A reflexão da primeira etapa, presente no subcapítulo 3.1.3, permitiu planificar a segunda etapa que decorreu em seis sessões como mostra a Tabela 3.

**Tabela 3** – Calendarização da 2ª etapa

1ª Sessão	21-10-15	Aplicação do Questionário 1 e Pré-teste
2ª Sessão	28-10-15	Exploração do Guião da VEV ao arquipélago dos Açores
3ª Sessão	04-11-15	Realização da VEV ao arquipélago dos Açores
4ª Sessão	11-11-15	Continuação da realização da VEV ao arquipélago dos Açores
5ª Sessão	18-11-15	Construção de uma maquete representativa do arquipélago dos Açores
6ª Sessão	19-11-15	Aplicação do Pós-teste e Questionário 2

Nesta etapa, planificou-se e implementou-se novamente o estudo incluindo as reformulações impulsionadas pela etapa anterior. Esta etapa foi realizada no 1º período do ano letivo de 2015/2016, numa turma de 4º ano de escolaridade, durante a lecionação do tema “Fenómenos da natureza” e subtema “Os vulcões”. Nesta etapa, como se pode verificar na tabela anterior, foi primeiramente aplicado o questionário 1 (Anexo 1) e o pré-teste (Anexo 2). Na sessão seguinte foi feita a exploração do guião da VEV aos vulcões dos Açores (Anexo 3) e do folheto do guião (Anexo 4) em grande grupo. Na terceira e quarta sessão realizou-se a VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores (Anexo 5) na qual para além da visualização multimédia houve várias intervenções da professora no sentido de aprofundar alguns conteúdos que foram sendo referidos na visita, o qual se designou por “Sabe Mais!” (Anexo 6). Ao longo da visita os alunos tiveram que registar os conteúdos que se consideraram mais relevantes no diário da VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores (Anexo 7). De forma a complementar estas atividades foram também realizadas duas atividades práticas, uma onde se simula a erupção explosiva (Anexo 8) e outra onde se simula a erupção efusiva (Anexo 9). Na sessão seguinte os alunos tiveram que construir uma maquete representativa dos vulcões e das ilhas do arquipélago dos Açores. Na última sessão desta etapa aplicou-se o pós-teste para o qual se utilizou o mesmo instrumento de avaliação usado no pré-teste. Para finalizar e avaliar estas atividades aplicou-se aos alunos o questionário 2 (Anexo 10). É com base nesta segunda etapa que se apresentam os resultados deste estudo. A descrição pormenorizada das etapas será feita no capítulo seguinte – Experiência didática.

## **2.4. A recolha de dados**

Este estudo enquadra-se, como já foi referido, numa metodologia qualitativa com base na I-A. Por este motivo, a maioria dos dados são descritivos relativamente ao desempenho que os alunos revelam na realização das tarefas, mas também no que concerne à relação que manifestam ter com a VEV e em que medida esta se constitui um elemento a considerar no ensino e aprendizagem das Ciências.

Neste sentido, os dados são os únicos materiais que os investigadores recolhem do contexto que se encontram a estudar e são estes os elementos que formam a base da análise (Bogdan & Biklen, 1994, p. 149). A principal tarefa do investigador é a de procurar explicar como as pessoas nos seus meios naturais e em situações do dia-a-dia compreendem, explicam e agem. Neste sentido, a recolha de dados é uma fase fundamental de qualquer investigação e há técnicas e instrumentos que contribuem para essa recolha (Vale, 2004).

Nesta investigação as fontes para recolha de dados foram obtidos em contexto natural de sala de aula, através de observações, questionários, gravações áudio, registo de fotografias e documentos. As observações foram realizadas durante o desenvolvimento das diversas tarefas e foram uma importante fonte de recolha de dados. Quanto aos questionários, foram aplicados um no início da implementação do estudo para aferir a relação dos alunos perante as Ciências e a sua motivação para a realização de VEV e outro no final para avaliar a realização da VEV. As gravações de áudio foram aplicadas durante toda a aula com o objetivo de analisar o conteúdo verbalizado pelos alunos durante a realização das tarefas. O registo fotográfico foi efetuado em dois momentos distintos: durante o desenvolvimento da VEV foi designado um aluno para fotografar a visita e no decorrer da realização da maquete esta tarefa ficou a cargo da professora. Por fim, os documentos utilizados para a recolha de dados foram o pós e pré-teste e diário da VEV.

### **2.4.1. Observação**

Segundo Creswell (2012) a observação é um processo de recolha de dados que fornece informações em primeira mão acerca dos locais, das pessoas e das situações que se pretendem investigar. A principal vantagem deste método é a possibilidade de aceder a informações tal como elas acontecem, em ambiente natural, de forma a estudar o comportamento real.

Neste estudo, o investigador é o professor da turma, logo é um observador participante que no decorrer da aula vai observando o comportamento e as reações dos alunos às tarefas. O registo escrito das aulas observadas foi realizado posteriormente, uma vez que como defende Creswell (2012) enquanto observador participante torna-se uma tarefa difícil tirar notas no decorrer da aula. Nestes registos procurou-se reproduzir de forma pormenorizada as intervenções, comentários, hesitações e observações dos alunos que possam ser significativas para a interpretação da realidade em estudo.

Bogdan e Biklen (1994) apontam que a recolha de dados se deve desenvolver em duas fases paralelas: uma parte mais descritiva e outra mais reflexiva. A parte mais descritiva é um registo pormenorizado do que ocorreu durante a observação e deve incluir: 1) a descrição dos participantes; 2) a reconstrução dos diálogos, com indicação das próprias palavras dos participantes, de gestos, de entoações, das indecisões; 3) a descrição dos locais; 4) a descrição de algum acontecimento especial que tenha ocorrido, com indicação dos intervenientes; 5) a descrição das atividades, com indicação dos comportamentos dos participantes que estão a ser observados e da sequência em que ocorrem; e 6) os comportamentos do observador, já que sendo o principal instrumento de recolha de dados, deve indicar as suas atitudes e as suas conversas com os participantes. A parte reflexiva deve incluir as observações pessoais do investigador, ocorridas durante a recolha de dados, as suas especulações, sentimentos, ideias, problemas e dúvidas que possam surgir, surpresas e deceções (Bogdan e Biklen, 1994).

O registo das observações foi efetuado de forma objetiva, tentando não ter interferências das expectativas que o professor tem do desempenho dos alunos. Procurou-se ainda agir de forma que as intervenções e orientações não interferissem na realidade em estudo. Bogdan e Biklen (1994) também alertam para o que denominam de “efeito do investigador”, frisando que este deve agir de forma que “as atividades que ocorrem na sua presença não difiram significativamente daquilo que se passa na sua ausência” (p. 68).

Assim, a observação focou-se na forma como os alunos realizaram as tarefas propostas e na maneira como a VEV envolveu os alunos ao longo das sessões. Procurou-se fazer uma observação pormenorizada das dinâmicas instaladas entre os alunos, dos seus diálogos e da maneira como interagem com o material, procurando registar detalhadamente todas as ocorrências.

### **2.4.2. Questionários**

Neste estudo, foram também mobilizados questionários para a recolha global de algumas opiniões e perceções individuais dos alunos. Os questionários são um método de recolha de dados que proporciona respostas diretas, permitindo também que a classificação das respostas seja feita com facilidade (Vale, 2004).

Os questionários aplicaram-se num momento inicial do estudo e no final. O primeiro questionário a ser aplicado pretendeu perceber o gosto dos alunos pelas Ciências, bem como eventuais dificuldades que possam sentir no âmbito desta disciplina. Para além disso, foi também intuito do questionário perceber que tipo de atividades são classificadas pelos alunos como mais proveitosas para a sua aprendizagem na área das Ciências. Ainda neste questionário tentou-se perceber a informação prévia que os alunos possuíam acerca das VEV e a sua predisposição para a atividade. O segundo questionário, aplicado no final das tarefas, teve por finalidade perceber a avaliação que os alunos fazem da realização da VEV, através da identificação do que gostaram mais e do que gostaram menos durante o seu desenvolvimento.

Estes questionários são constituídos, como sugere Creswell (2012), por questões de resposta fechadas e de resposta aberta. As questões de resposta fechada foram de dois tipos: sim ou não, nas quais os alunos tiveram que colocar uma cruz (X) na resposta que consideram mais adequada; e resposta em escala, em que os alunos tiveram de situar, relativamente a uma escala de *Likert* de cinco pontos, qual a resposta que melhor correspondia à sua perceção. Nas questões de resposta aberta os alunos foram levados a descrever as suas opiniões. Estas questões constituíram especial relevância pois funcionaram de forma complementar às questões de resposta fechada, que apesar da sua importância para uma caracterização geral dos alunos da turma, não fornecem uma informação descritiva sobre as opiniões dos alunos que é fundamental compreender. Deste modo, a maioria das questões fechadas, foram complementadas com uma parte posterior em que os alunos poderiam descrever ou justificar as suas respostas.

### **2.4.3. Gravações áudio e registos fotográficos**

As gravações de áudio e os registos fotográficos das aulas em que foram implementadas as tarefas deste estudo constituíram elementos muito importante de recolha dos dados, pois são os elementos que permitem ter acesso direto, audível e visual à aula em que as tarefas se

desenvolveram. Assim, a gravação de som e a captura de imagens foi efetuada de formas complementares e distintas.

Quanto à gravação do áudio da aula foi efetuado com recurso a um gravador que a professora colocou a gravar do início das aulas até ao final. Este registo foi, posteriormente, transcrito, com foco nas intervenções dos alunos ao longo das aulas. As gravações dos vários momentos da aula são importantes porque são uma forma de complementar as observações realizadas. A audição e transcrição das gravações potenciam um contacto mais distanciado com o modo como decorreu a aula, na qual o professor esteve implicado e, por esse motivo, pode ter tido menor espaço para reflexão durante o processo. Ora esta reflexão, sobre aquilo que os alunos verbalizam e também sobre os silêncios, pode ser potenciada pelo facto de se “voltar” à aula através da gravação. A interpretação reflexiva destes momentos pode ajudar, como referem Bogdan e Biklen (1994), a descobrir “os quês e os porquês” das respostas dos alunos.

As fotografias foram outro método de recolha de dados utilizado, por se considerar que estas podem dar “fortes dados descritivos” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 183). Na mesma perspetiva, Loizos (2011) considera que “a imagem, com ou sem acompanhamento de som, oferece um registo restrito, mas poderoso das ações temporais e dos acontecimentos reais” (p. 137). Neste estudo, introduziu-se ainda uma importante particularidade na recolha das imagens, que foi pedir a um dos alunos da turma para fazer o registo fotográfico da aula. Assim, em cada uma das aulas em que decorreram as tarefas deste estudo foi designado um aluno para ser o fotógrafo, a quem foi fornecida uma máquina fotográfica e dadas indicações para que fotografasse tudo aquilo que mais lhe chamasse a atenção. Esta estratégia foi realizada com o objetivo de recolher imagens da aula e, simultaneamente, poder perceber os aspetos que chamaram mais a atenção dos alunos durante a VEV. Assim, considera-se que este método ganhou maior importância e substância para a recolha de informação.

Estes métodos de recolha de dados, sendo importantes por si só, fazem ainda maior sentido, quando utilizados em simultâneo com a observação. A utilização de sons e imagens para a investigação qualitativa pode ser efetuada de formas muito diversas, sendo “a utilização mais comum da câmara fotográfica é talvez em conjunção com a observação participante” (Bogdan e Biklen, 1994, p. 189). Assim, a fotografia e a gravação do áudio foram mobilizados complementarmente à utilização da observação participante.

#### **2.4.4. Documentos**

A recolha de documentos para análise pode ser variada, sendo descritos diferentes tipos de materiais que podem servir a análise, de acordo com as questões de investigação de Ihe estão subjacentes (Creswell, 2012). Para a análise de documentos o mesmo autor considera ser essencial, entre outras condições, definir a utilidade que a análise do documento trará para dar resposta às questões de investigação. Para este estudo, foram selecionados como documentos para análise o pré e o pós-teste elaborados pelos alunos antes e depois da realização das tarefas e o diário da VEV. Considera-se que estes são indispensáveis para dar resposta às principais questões que orientam este estudo.

##### **2.4.4.1. Pré-teste e Pós-teste**

Em relação ao pré e pós-teste foram realizados individualmente pelos alunos e pretendeu-se com este instrumento perceber o impacto que a realização da VEV teve na aprendizagem. Estes documentos foram elaborados com base nos conteúdos que se pretendia que os alunos dominassem no final das tarefas. Neste sentido, constituía finalidade destas tarefas que os alunos desenvolvessem aprendizagens que permitissem dar resposta às seguintes questões:

- O que é um vulcão?
- Existem vulcões em Portugal?
- Como é constituído um vulcão?
- Quais são os produtos vulcânicos?
- Qual a utilidade e importância dos vulcões?

Para além destes conhecimentos, estes testes pretendem também identificar a autoavaliação que os alunos fazem dos seus conhecimentos sobre a temática abordada.

Considerando estes objetivos o pré e pós-teste foram elaborados em torno destas questões. O pré-teste foi aplicado no início do processo, antes de qualquer tarefa, com a finalidade adicional de recolher as conceções prévias dos alunos, que foram utilizadas para a preparação da VEV. O pós-teste foi aplicado no final de todas as tarefas terem sido realizadas, tendo-se aplicado o mesmo instrumento. O principal objetivo é realizar a análise destes documentos de forma comparativa nos dois momentos, de maneira a perceber a:

- Evolução nos conhecimentos dos alunos sobre o tema após a realização das tarefas;
- Evolução no rigor da linguagem científica acerca do tema após a realização das tarefas;
- Evolução da autoavaliação dos seus conhecimentos sobre o tema após a realização das tarefas.

#### **2.4.4.2. Diário da VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores**

O diário da VEV foi realizado em grupos de dois alunos e teve por objetivo que produzissem um registo escrito da VEV, que potenciase a sua atenção e a melhor apreensão dos conteúdos, ao mesmo tempo que possibilitava alguma discussão e partilha entre os alunos do que iam visualizando durante a VEV. O preenchimento do diário foi efetuado ao longo da VEV sempre que a relevância dos conteúdos o justificasse. O diário da visita foi efetuado de acordo com os conteúdos que se pretendia que os alunos dominassem no final das tarefas, que foram acima descritos.

A opção por mobilizar este documento para análise ficou a dever-se ao facto deste permitir perceber a forma como os grupos foram desenvolvendo as tarefas propostas. Assim, esta análise será realizada com foco nos seguintes aspetos:

- Realização de todos os registos pedidos durante a VEV;
- Clareza e organização dos registos efetuados pelos grupos;
- Correção dos registos efetuados pelos grupos.

## 2.5. A análise dos dados

A análise dos dados recolhidos através dos instrumentos anteriormente descritos foi realizada por diferentes meios, em função do tipo de informação. Desta forma, os dados foram tratados de forma quantitativa e qualitativa, tendo em consideração que a análise foi realizada de uma maneira complementar: os dados quantitativos pretenderam uma caracterização mais global, enquanto os dados qualitativos tinham por finalidade uma descrição mais aprofundada. Deste ponto de vista, a análise dos dados seguiu o mesmo propósito.

Em qualquer estudo, o investigador confronta-se com bastante quantidade de informação, sendo que “muitas vezes estes dados são em forma de fala, ou escrita: fitas de áudio, transcrições, formulários de levantamentos, anotações de estudos de caso e anotações de campo” (Myers, 2002, p. 271). O principal desafio da análise de dados é reduzir todas estas informações, provenientes de diferentes meios e com diferentes formatos, a categorias e formas que possam ser apresentadas e organizadas numa argumentação (Myers, 2002). Bogdan e Biklen (1994) afirmam que a análise dos dados constitui um processo de organização sistemática da informação recolhida pelo investigador “com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou” (p. 205).

Miles e Huberman (1994) propõem um modelo de análise na investigação qualitativa que assenta em três episódios: a redução dos dados, a apresentação dos dados e as conclusões. A redução dos dados é a fase que contempla o processo de seleção, simplificação e organização dos dados obtidos durante a investigação. A apresentação dos dados refere-se ao momento em que a informação é organizada para que o investigador possa ver de forma rápida e eficaz como decorre o estudo. O terceiro e último momento corresponde à elaboração das conclusões resultantes de toda a informação recolhida.

Assim, neste estudo, a análise das informações quantitativas foi realizada através de organização e análise estatística dos dados. Foram analisadas desta forma os dados provenientes das questões de resposta fechada dos questionários 1 e 2 e do pré e pós-teste. Nestes casos, foram realizadas caracterizações globais dos resultados e médias, que podem ajudar a identificar tendências importantes para encontrar e explicar os resultados deste estudo.

Por seu lado, a análise dos dados qualitativos foi realizada através de análise de conteúdo. A análise de conteúdo aqui realizada teve por finalidade a sistematização, organização e atribuição de sentido aos diferentes dados e informações que foram sendo recolhidos ao longo do processo de investigação-ação. Foram analisados com recurso a este

método as anotações de observação realizadas nas aulas, as transcrições das aulas, as questões de resposta aberta dos questionários 1 e 2 e do pré e pós-teste, bem como as fotografias das aulas. A análise de conteúdo foi realizada com base na criação de categorias que emergiram das várias leituras que foram efetuados dos materiais recolhidos. Este procedimento realizou-se com objetivo de perceber quais as principais tendências e regularidades que se pudessem identificar através dos dados recolhidos.

Os dados foram todos cruzados através dos diferentes métodos que se utilizaram com o propósito de construir uma cadeia de evidências que nos permitisse ir delineando as respostas às questões de investigação.

A análise de dados é uma tarefa de construção que, como refere Baues (2002), carrega consigo a teoria e os materiais empíricos recolhidos. A partir deste cruzamento começa-se a dar forma aos resultados.

### 3. EXPERIÊNCIA DIDÁTICA

Neste capítulo serão apresentadas as descrições da primeira etapa e da segunda etapa implementadas no estudo. Cada descrição contempla a planificação, a implementação e a reflexão de cada etapa. Na planificação são apresentados os objetivos, as tarefas e os recursos de cada sessão. Na implementação apresenta-se a descrição pormenorizada das sessões. E por fim é apresentada uma reflexão onde são averiguados os pontos positivos e negativos da sua aplicação.

#### 3.1. Descrição da 1ª Etapa

##### 3.1.1. Planificação

A primeira etapa foi constituída por quatro sessões que fazem parte do estudo exploratório. O tema explorado foi “Fenómenos da natureza” e o subtema “Os vulcões”. Esta etapa teve como propósito perceber qual a reação dos alunos à implementação da VEV, bem como perceber que implicações podem trazer este tipo de atividades para o processo de ensino e aprendizagem.

Na primeira sessão, como mostra a Tabela 4, foi aplicado o questionário 1 e o pré-teste. O objetivo principal do questionário 1 foi perceber qual a relação dos alunos com as Ciências e a sua motivação para a realização de uma VEV. O pré-teste teve por finalidade identificar as conceções prévias que os alunos tinham relativamente ao conceito de vulcão.

**Tabela 4** – Planificação da 1ª Sessão da 1ª etapa

	<b>Objetivos</b>	<b>Tarefas</b>
<b>Aplicação do Questionário 1 e Pré-teste</b>	Identificar a relação dos alunos com as Ciências e a motivação para a realização de uma VEV.	Resposta ao Questionário 1.
	Averiguar as conceções prévias dos alunos relativamente à temática dos vulcões.	Realização do Pré-teste.
<b>Recursos</b>	Folhas do questionário 1 e folhas do pré-teste.	

A segunda sessão corresponde à realização da VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores, como se pode verificar na Tabela 5.

**Tabela 5** – Planificação da 2ª Sessão da 1ª etapa

	<b>Objetivos</b>	<b>Tarefas</b>
<b>Realização da VEV ao arquipélago dos Açores</b>	Sensibilizar os alunos para o cumprimento das normas de comportamento durante a VEV de forma a evitar constrangimentos.	Leitura e identificação das normas a cumprir no guião da VEV (visualização do PowerPoint)
	Identificar o itinerário da VEV.	Marcação, no cartaz com o mapa do arquipélago dos Açores, do percurso da VEV seguindo a ordem de formação das ilhas.
	Definir o conceito de vulcão.	Registo no diário da VEV – O que é um vulcão? (visualização do PowerPoint)
	Definir o conceito de erupção e quais os tipos de erupção possíveis.	Registo no diário da VEV – O que entendes por erupção? (visualização do PowerPoint)
	Identificar as diferentes partes que constituem um vulcão.	Registo no diário da VEV – Como é constituído um vulcão? (visualização do PowerPoint)
	Identificar os possíveis produtos vulcânicos.	Registo no diário da VEV – Quais são os produtos vulcânicos? (visualização do PowerPoint)
	Constatar a existência de diferentes tipos de vulcões.	Registo no diário da VEV – Que tipos de vulcões existem? (visualização do PowerPoint)
	Adquirir conhecimentos sobre vulcões.	Visualização da VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores.
	<b>Recursos</b>	PowerPoint informativo; Diário da VEV; Computador; Projetor multimédia; Programa <i>Google earth</i> e Cartaz.

Para isso, estabeleceram-se as normas a cumprir durante a VEV, através da exploração do guião, com a finalidade de dar orientação aos alunos sobre as regras a seguir para o bom

funcionamento da VEV. De seguida, utilizou-se um cartaz com o mapa do arquipélago dos Açores, para dar conhecimento aos alunos sobre a constituição global deste arquipélago, a ordem de formação das ilhas e orientá-los quanto ao itinerário que a VEV irá seguir. Seguidamente, através do PowerPoint e de forma expositiva, definiu-se o conceito de vulcão e de erupção, identificou-se a constituição de um vulcão e os produtos vulcânicos e constatou-se os tipos de vulcões. Todas estas informações foram registadas no diário da VEV, com o objetivo dos alunos focarem os aspetos mais importantes da informação e fomentar o trabalho de grupo. Seguidamente, iniciou-se a VEV aos vulcões dos Açores através da exploração do programa *Google earth* e seguindo a ordem estabelecida anteriormente. Esta VEV teve o intuito de proporcionar aos alunos uma experiência diferente e que através dela adquirissem conhecimentos sobre vulcões.

Na terceira sessão, deu-se continuidade à realização da VEV aos vulcões dos Açores, como se pode ver na Tabela 6.

**Tabela 6** – Planificação da 3ª Sessão da 1ª etapa

	<b>Objetivos</b>	<b>Tarefas</b>
<b>Continuação da realização da VEV ao arquipélago dos Açores</b>	Adquirir conhecimentos sobre vulcões.	Continuação da visualização da VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores.
	Identificar a importância e utilidade dos vulcões para as populações.	Registo no diário da VEV – Qual a importância e utilidade dos vulcões? (visualização do PowerPoint)
	Visualizar e compreender como se processa uma erupção efusiva.	Realização da atividade prática: “Como simular uma erupção?”.
<b>Recursos</b>	PowerPoint; Diário da VEV; Computador; Projetor multimédia; Programa <i>Google earth</i> ; Estrutura de um cone vulcânico; Vinagre; Bicarbonato de sódio; Corante vermelho; Duas colheres e Tabuleiro.	

Durante esta sessão, continuou-se a exploração da VEV e através do PowerPoint identificou-se a utilidade e importância dos vulcões que foi registado no diário da VEV. De seguida, realizou-se a atividade prática onde se simulou uma erupção do tipo efusiva de forma a compreender este tipo de erupção.

Na última sessão, como se pode verificar na Tabela 7, aplicou-se o pós-teste e o questionário 2.

**Tabela 7** – Planificação da 4ª Sessão da 1ª etapa

	<b>Objetivos</b>	<b>Tarefas</b>
<b>Aplicação do Pós-teste e questionário 2</b>	Aferir as conceções dos alunos, depois da realização da VEV, relativamente à temática dos vulcões.	Realização do Pós-teste.
	Avaliar a VEV.	Resposta ao Questionário 2.
<b>Recursos</b>	Folhas do pós-teste e folhas do questionário 2.	

O pré-teste teve como objetivo perceber se a VEV teve algum efeito ao nível da alteração dos conhecimentos que os alunos tinham inicialmente. O questionário 2 foi aplicado para conhecer a avaliação dos alunos sobre a realização da VEV.

### **3.1.2. Implementação**

Como já foi referido, na fase exploratória foram utilizadas quatro sessões para exploração do tema “Fenómenos da natureza” e subtema “Os vulcões”, cada uma delas com objetivos específicos e tarefas que se vão descrever a seguir. Salienta-se que a descrição aqui realizada não pretende ser exaustiva, uma vez que se trata do estudo exploratório, no qual o principal objetivo foi experimentar as potencialidades e limitações de uma VEV, para, partindo deste, criar um recurso mais sustentado para a implementação de VEV em sala de aula.

Na primeira sessão, os alunos responderam ao questionário 1 e resolveram o pré-teste. Para isso, a professora começou por explicar aos alunos que estes iriam realizar uma atividade diferente, mas antes tinham que responder ao questionário 1, para averiguar o que eles achavam da disciplina e da realização de uma VEV. Assim, a professora distribuiu as folhas do questionário por cada aluno. Quando os alunos terminaram a professora informou-os que essa atividade diferente era uma VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores e que precisava de conhecer o que eles já sabiam sobre vulcões. Neste momento, foi distribuído o pré-teste por cada aluno. A implementação do questionário e do pré-teste foi realizada num formato aproximado a uma ficha de trabalho, sendo que a aula foi totalmente dedicada ao seu preenchimento.

Na segunda sessão, deu-se início à VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores, com a finalidade de motivar o estudo dos vulcões e para dar oportunidade aos alunos de conhecer este arquipélago português. Aproveitando os recursos disponíveis via Internet, como o *Google*

*earth*, foi possível visitar os vulcões deste arquipélago. Assim, para iniciar organizou-se a turma em grupos de dois alunos, distribuiu-se os diários da VEV e procedeu-se à leitura do guião, presente no PowerPoint, onde constavam as indicações fundamentais para o decorrer da visita. Antes de iniciar a visita propriamente dita os alunos visualizaram no PowerPoint a localização do arquipélago dos Açores no mapa de Portugal. Para constatar a constituição do arquipélago os alunos tiveram como tarefa completar um cartaz, fixado no quadro, com a representação das ilhas e, logo de seguida, marcou-se com a ajuda de setas, o caminho a percorrer na VEV, tendo como única indicação começar na ilha que se formou em primeiro lugar e terminar na ilha que se formou em último lugar. A ordem estabelecida foi: Santa Maria, São Miguel, Terceira, Graciosa, Flores, Faial, São Jorge, Corvo e Pico. Partindo das conceções dos alunos, foi definido o conceito de vulcão e introduzidos os conteúdos: constituição de um vulcão, materiais expelidos e tipos de vulcões. Na exploração dos conteúdos foi utilizado o PowerPoint de forma expositiva. De seguida, foram explorados os materiais que podem ser expelidos por um vulcão, tendo-se constado também que os vulcões podem ser classificados quanto ao tamanho e ao local onde se formam. Os alunos, em grupos de dois, tomaram as suas notas no seu diário sempre que necessário. Depois de serem dadas todas as informações iniciou-se a VEV através do programa referido. Foram explicadas as funcionalidades básicas do programa aos alunos. Nesta sessão, visitaram-se as seis primeiras ilhas através da exploração direta do programa *Google earth*. A professora começou por escrever na caixa de pesquisa a ilha que se pretendia visitar e depois explorou-se a interatividade do programa de forma a encontrar os vulcões existentes em cada uma. Os alunos puderam analisar as diferenças entre os vulcões, como por exemplo o tamanho, a forma, entre outros.

Na sessão seguinte, deu-se continuidade à VEV e visitou-se as duas ilhas seguintes, utilizando o mesmo processo da sessão anterior. No fim da visita, verificou-se, através do PowerPoint, algumas utilidades dos vulcões. Os alunos fizeram os seus registos no diário da visita. Para finalizar a aula, e de forma a concretizar os conceitos de vulcão e erupção, realizou-se a atividade prática para simular uma erupção efusiva e verificar como a lava sai do vulcão. Esta experiência foi realizada em grande grupo. Os alunos foram distribuídos em torno da mesa de trabalho e observaram a realização da experiência que foi realizada com a ajuda de alguns alunos.

Na última sessão, os alunos resolveram o pós-teste, que era igual ao pré-teste para verificar se houve alteração às conceções iniciais. Os alunos foram informados que iriam resolver novamente o teste para perceber o que eles tinham aprendido sobre vulcões com a VEV. Por fim, responderam ao questionário 2 para avaliar a VEV e a professora averiguar a sua opinião sobre o desenvolvimento destas sessões.

### 3.1.3. Reflexão

A fase experimental deste estudo, como já foi referido, teve por objetivo principal perceber como as possibilidades de concretização de uma VEV em sala de aula e as dificuldades que esta pudesse gerar, de forma a reduzir estas possíveis limitações e potenciar os aspetos positivos identificados, numa segunda etapa do estudo. Assim, realizada a planificação e sua implementação na aula, a reflexão assumiu um papel crucial para o cumprimento destes objetivos. A reflexão foi realizada após a aula, que para além de ter sido observada de forma atenta pela professora, na tentativa de perceber as reações e atitudes dos alunos perante as tarefas, foi também gravada para permitir uma audição posterior, de forma a encontrar aspetos que possam ter sido menos evidenciados durante a aula. A reflexão elaborada pela professora, desta aula, apresenta-se de seguida.

*A implementação da planificação apresentou pontos positivos e pontos negativos. Relativamente aos pontos positivos, pode-se referir a motivação dos alunos para a realização da VEV, que foi notória durante a aula; o diário distribuído pelos grupos e a utilização do Google earth, que conseguiu captar a atenção dos alunos, pelo seu carácter dinâmico. A interação mantida ao longo da VEV entre os alunos e a professora e entre os próprios alunos foi outro aspeto que se destacou como muito positivo no decorrer das tarefas.*

*Verificou-se que a dinâmica e movimento das imagens proporcionados pela utilização do Google earth constitui um fator de interesse para os alunos, que se mostraram sempre muito entusiasmados com os efeitos visuais do programa. Quando estes efeitos não eram tão notórios os alunos dispersavam um pouco mais. Apesar disso, pensa-se que o programa constitui uma boa ferramenta para a realização de VEV em sala de aula, uma vez que permitiu concretizar a visualização virtual dos vulcões das ilhas do arquipélago dos Açores. No entanto, a exploração do programa, por muito que esteja delineada, permite aos alunos colocarem muitas questões sobre o que estão a observar, devido ao carácter dinâmico do programa, mas em contrapartida o tempo de execução da aula aumenta. Embora seja muito vantajoso os alunos colocarem muitas questões o limite de tempo impõe-se. Assim, pensa-se que a construção de um recurso multimédia com recurso ao Google earth poderá demarcar melhor o desenvolvimento da aula.*

*O diário utilizado pelos grupos para registar os conteúdos da visita foi usado pelos alunos com muito cuidado e dedicação, mostraram-se sempre preocupados em registar todas as informações e cumpriram devidamente as regras estabelecidas para o trabalho de grupo. Desta forma, este constitui outro ponto positivo da implementação da VEV, pois permitiu uma*

maior interação entre alunos e potenciou o diálogo entre pares sobre os conteúdos e tarefas que iam sendo explorados durante a VEV.

A interação entre o professor e os alunos foi outro aspeto a destacar como positivo destas sessões. Durante a exploração dos conteúdos, bem como durante a VEV esta interação foi sempre uma constante, o que permitiu um maior enriquecimento das tarefas. Assim, os alunos foram orientados ao longo das tarefas, foram fornecidos esclarecimentos acerca dos vulcões existentes nas ilhas e foram esclarecidas dúvidas colocadas pelos alunos, sempre de uma forma interativa entre alunos e professora e estimulando a participação dos alunos.

A atividade prática realizada com a simulação de uma erupção efusiva foi outro momento que potenciou a motivação e o entusiasmo dos alunos. Por se ter constituído um elemento importante para o envolvimento e para a concretização das aprendizagens dos alunos, pensa-se que esta atividade poderá vir a ser potenciada numa próxima fase, de modo a maximizar o seu contributo no processo de ensino-aprendizagem e no clima de turma. No entanto, a sua aplicação pode ser mais concreta e relacionada com as observações efetuadas na VEV, uma vez que estas ilhas apresentam vulcões formados pelos dois tipos de erupção: a efusiva e a explosiva. Assim, pensa-se que será oportuno na próxima etapa, realizar atividades práticas que simulem estes dois tipos de erupção e associá-los aos vulcões correspondentes. Desta forma, será possível potenciar as atividades práticas e simultaneamente concretizar as observações efetuadas durante a visita.

Relativamente aos pontos negativos, pode-se referir a estrutura do pré-teste, a forma e o momento de aplicação do guião da VEV, a intencionalidade do cartaz e a forma expositiva do PowerPoint sobre os conteúdos abordados.

Quanto aos pontos que necessitam de melhoria pode-se mencionar que a realização do pré-teste foi pouco estimulante para os alunos. A falta de conhecimentos, nesta fase inicial, sobre o tema contribuiu para que este instrumento se tornasse um pouco enfadonho para os alunos. A estrutura do pré-teste, num formato muito próximo de uma ficha de trabalho tradicional, pode também ter tido influência nesta situação. Assim, dada a importância deste elemento para a recolha de dados, considera-se que a sua alteração, numa fase posterior do estudo, é fundamental, de forma a torná-lo mais interativo e envolvente para os alunos.

A exploração do guião da VEV, apesar de ter sido um elemento bastante útil para que os alunos entendessem bem que tipo de atividade iam realizar e as regras que deveriam cumprir no seu desenvolvimento, utilidade que acresce pela novidade da tarefa em sala de aula, este pareceu ter sido explorado de forma superficial por falta de tempo. Assim, numa próxima sessão, poderá analisar-se a possibilidade de dar mais tempo para a exploração do guião, porque é muito importante a preparação prévia dos alunos para a VEV, e ainda uma

*reformulação da sua estrutura e forma de apresentação, tornando-o visualmente mais atrativo e potenciando a sua utilidade e importância, como por exemplo através de um folheto.*

*A utilização de um cartaz com um mapa onde foram representadas as ilhas do arquipélago dos Açores foi bastante relevante para os alunos perceberem a organização das ilhas no arquipélago, bem como para identificarem de forma concreta o itinerário da VEV. No entanto, este recurso poderia ainda ter sido mais explorado. A relevância que a perceção sobre a organização geral das ilhas que formam o arquipélago, assim como a relação entre as suas características e a atividade vulcânica presente nas ilhas, indica que é possível, e até necessário, fazer uma exploração mais aprofundada deste recurso durante a próxima etapa. Uma alternativa que se considera viável é a transformação do cartaz numa maquete do arquipélago, na qual para além de se poder marcar o itinerário da visita e perceber a organização geral das ilhas os alunos poderiam ainda moldar e identificar os vulcões que observaram em cada uma das ilhas.*

*A estrutura do PowerPoint utilizado foi outro aspeto que se mostrou menos bem conseguido. A ansiedade que os alunos tinham para realizar a VEV propriamente dita e visualizar os vulcões do arquipélago dos Açores, fez com que, neste primeiro momento, mais expositivo, os alunos se mostrassem muito inquietos e diminuíssem um pouco a sua motivação e concentração para a exploração dos conteúdos. Assim, e por se considerar que a VEV pode ter menor impacto na aprendizagem se não for acompanhada pela exploração dos conceitos que a ela se encontram associados, parece fundamental repensar a estrutura da aula, no sentido de tornar a VEV e os conteúdos que se pretendem explorar mais interligados.*

*Ainda com alguma ligação ao ponto anterior, verificou-se também durante as sessões que, pelo facto do PowerPoint ter sido explorado numa fase inicial, a maioria dos registos no diário foi realizado fora da VEV propriamente dita. Este procedimento tornou a VEV menos interativa para os alunos. Este aspeto reforça o que foi referido anteriormente sobre a necessidade de unificar e interligar a visualização dos vulcões através do Google earth e a exploração dos conteúdos a estes associados.*

*Além da identificação de pontos positivos e negativos, algumas reflexões e possibilidades de melhoria surgiram também da fundamentação teórica que foi sendo realizada sobre este tema. Assim, a teoria indica que o desenvolvimento de atividades que estimulem os sentidos dos alunos é mais limitado na realização de VEV, comparativamente com as VE tradicionais. Verificou-se também que a utilização do Google earth por si só não estimula muito os alunos a nível sensorial. Portanto, na próxima etapa propõe-se a utilização de amostras geológicas para explorar os sentidos do tato e do olfato e a introdução de vídeos para ir ao encontro com a audição e visão.*

*Outro aspeto que se considera oportuno na VEV é o facto de ser fácil ligá-la com outras áreas disciplinares propiciando à interdisciplinaridade. Assim, propõem-se atividades de matemática como, por exemplo, o registo das horas de início e fim da visita e contabilização do período de tempo em que decorreu.*

*A planificação, implementação e, em particular, a possibilidade de refletir sobre todo este processo foi de grande relevância para identificar possibilidades de melhoria na próxima fase do estudo. Estes três passos permitiram identificar o que correu bem e que, portanto, será necessário potenciar numa próxima fase, e o que tendo corrido menos bem, precisa de ser reformulado e melhorado. Este estudo, assim como o seu possível impacto, pode vir a acrescer potencialidades devido a esta fase exploratória, que permitiu verdadeiramente observar, analisar e refletir sobre os comportamentos e reações dos alunos ao longo do desenvolvimento das tarefas. Permitiu também perceber algumas questões técnicas que poderiam contribuir para a melhoria do desenvolvimento das sessões. Possibilitou ainda que pudesse experienciar a implementação de uma VEV pela primeira vez e com isso ganhar alguma experiência no desenvolvimento desta tarefa que poderá ser transferida para a fase posterior deste estudo. Através desta experiência, a fase exploratória permitiu também aprofundar os conhecimentos acerca dos programas informáticos que é necessário conhecer para poder explorar todas as suas potencialidades em sala de aula.*

*Para além do impacto que a realização da fase exploratória potenciou ao nível do estudo que se pretende realizar sobre as VEV, foi também de grande relevância perceber que uma atitude observativa e reflexiva por parte dos professores em contexto de sala de aula, pode, realmente, fazê-los descobrir as suas próprias práticas e a influência que elas têm na atitude dos alunos, a fim de adequá-las às suas necessidades e melhorá-las continuamente.*

Reflexão escrita a 05-06-15

## 3.2. Descrição da 2ª Etapa

### 3.2.1. Planificação

Depois de realizada a componente exploratória, analisados os dados e produzida a reflexão escrita, foi possível a adequação e melhoria de diversos aspetos, de forma a potenciar os pontos detetados como fortes e a suprimir os aspetos que correram menos bem, durante esta primeira etapa. As melhorias que se implementaram tiveram como implicação o aumento das sessões necessárias para as três fases que constituem uma VE o planeamento, a implementação e a avaliação. Assim, esta segunda etapa decorreu em seis sessões.

Na primeira sessão, aplicou-se o questionário 1 e o pré-teste, como mostra a Tabela 8.

**Tabela 8** – Planificação da 1ª Sessão da 2ª etapa

	<b>Objetivos</b>	<b>Tarefas</b>
<b>Aplicação do Questionário 1 e Pré-teste</b>	Identificar a relação dos alunos com as Ciências e a motivação para a realização de uma VEV.	Resposta ao Questionário 1.
	Averiguar as conceções prévias dos alunos relativamente à temática dos vulcões.	Realização do Pré-teste.
<b>Recursos</b>	Folhas do questionário 1 e folhas do pré-teste.	

O questionário 1 pretendia averiguar a relação dos alunos com as Ciências e a motivação para a realização de uma VEV. O pré-teste pretendia conhecer as conceções prévias dos alunos sobre o tema dos vulcões, e consistiu num teste sobre a temática dos vulcões que abordou o conceito de vulcão, a estrutura do vulcão, o tipo de produtos vulcânicos existentes e a utilidade dos vulcões. De forma a criar alguma interatividade o pré-teste foi elaborado com base numa banda desenhada em que foi solicitado aos alunos que ajudassem através das suas respostas a personagem que precisava de saber mais sobre vulcões. Este teste foi aplicado antes da realização da VEV.

Na segunda sessão, explorou-se o guião da VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores, como se pode verificar pela Tabela 9.

**Tabela 9** – Planificação da 2ª Sessão da 2ª etapa

	<b>Objetivos</b>	<b>Tarefas</b>
<b>Exploração do Guião da VEV ao arquipélago dos Açores</b>	Perceber que as ilhas do arquipélago dos Açores são de origem vulcânica e não se formaram todas ao mesmo tempo.	Identificação da ordem de formação das ilhas do arquipélago dos Açores.
	Identificar o itinerário da VEV.	Registo no mapa do arquipélago dos Açores do percurso da VEV seguindo a ordem de formação das ilhas.
	Reconhecer e localizar o arquipélago dos Açores no mapa de Portugal.	Localização e registo do arquipélago dos Açores, no mapa de Portugal.
	Sensibilizar os alunos para o cumprimento das normas de comportamento durante a VEV de forma a evitar constrangimentos.	Leitura e identificação das normas a cumprir na VEV.
	Identificar vários momentos no vídeo ligado ao vulcanismo dos Açores. Motivar os alunos para a realização da VEV.	Visualização de um vídeo sobre o arquipélago dos Açores.
	Identificar os momentos que captaram a atenção dos alunos para ter em conta na realização da VEV.	Redação de um texto sobre o que mais captou a atenção na visualização do vídeo.
	<b>Recursos</b>	PowerPoint do Guião da VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores; Folhetos do Guião e Vídeo sobre os vulcões dos Açores.

Esta sessão teve como finalidade preparar os alunos para a VEV que se iria realizar na próxima sessão. A exploração do guião da VEV recorreu a um PowerPoint e a um folheto que permitiu aos alunos: perceber a origem das ilhas, conhecer os objetivos da VEV, identificar as atividades a serem desenvolvidas, reconhecer o percurso da visita, a localização e constituição do arquipélago dos Açores e identificar as normas a serem cumpridas na realização da VEV. No final da exploração do guião, foi usado um vídeo que mostra os vulcões das ilhas dos Açores de

uma forma geral e resumida, por forma a dar a perceber um pouco do que iam poder visualizar na VEV e assim potenciar a sua motivação. No fim da sessão, os alunos produziram um texto relativo ao que observaram no vídeo, para que se possa ter em conta, na preparação da VEV, os pontos que chamaram mais a atenção dos alunos.

Na terceira sessão, realizou-se a VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores, como se pode ver na Tabela 10.

**Tabela 10** – Planificação da 3ª Sessão da 2ª etapa

	<b>Objetivos</b>	<b>Tarefas</b>
<b>Continuação da realização da VEV ao arquipélago dos Açores</b>	Adquirir conhecimentos sobre vulcões.	Visualização da VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores.
	Assinalar as horas no relógio.	Registo 1 no diário da VEV – registo no relógio da hora de início da visita.
	Definir o conceito de vulcão.	Registo 2 no diário da VEV – O que é um vulcão? (Sabe Mais 1!)
	Identificar no interior do globo terrestre a presença do magma.	Visualização do globo terrestre e do seu interior.
	Definir o conceito de erupção e quais os tipos de erupção possíveis.	Registo 3 no diário da VEV – O que entendes por erupção? (Sabe Mais 2!)
	Identificar as diferentes partes que constituem um vulcão.	Registo 4 no diário da VEV – Como é constituído um vulcão? (Sabe Mais 3!)
	Observar, sentir e cheirar o basalto e constatar um tipo de rocha vulcânica.	Visualização de uma amostra de rocha vulcânica – o basalto.
	Perceber as diferentes fases de formação de uma caldeira vulcânica.	Como se forma uma Caldeira vulcânica? (Sabe Mais 4!)
	Compreender como as erupções explosivas podem originar caldeiras vulcânicas.	Realização da atividade prática: “Como simular uma erupção explosiva?”.
	Identificar os possíveis produtos vulcânicos.	Registo 5 e 6 do diário da VEV – Quais são os produtos vulcânicos? (Sabe Mais 5!)
	<b>Recursos</b>	VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores; PowerPoint do “Sabe Mais!”; Diário

da VEV; Computador; Projetor multimédia; Globo terrestre; Amostra de basalto; Régua; Dicromato de potássio; Álcool; Fósforos; Prato de cerâmica; Tabuleiro; Pipeta e Colher.
--

Nesta sessão e na seguinte, o objetivo principal foi a realização de uma VEV aos vulcões dos arquipélago dos Açores para promover a motivação e a aprendizagem sobre o subtema dos vulcões de uma forma mais concreta. Para isso, construiu-se um recurso multimédia que permitisse realizar essa visita. Assim, para construir a VEV foram necessários vários programas e recursos. Começando pelos programas, utilizou-se em primeiro lugar o programa Ivona<sup>1</sup>, que permitiu fazer a leitura do texto produzido para ser inserido na VEV, que foi gravado utilizando o programa Streaming Audio Recorder. Depois de ter as gravações do texto finalizadas, utilizou-se o programa *Google earth*<sup>2</sup> para realizar a VEV aos vulcões dos Açores e ao mesmo tempo utilizou-se o programa Camtasia Studio 8 para fazer a captura do ecrã. À VEV adicionaram-se ainda vários recursos como vídeos e fotografias retirados de dois *sites*: YouTube<sup>3</sup> e siaram – sentir e interpretar o ambiente dos Açores<sup>4</sup>. Para tratamento das imagens foi utilizado o programa Photoshop. Para compilar o material produzido e construir a montagem deste recurso multimédia utilizou-se o programa Movie Maker.

Durante a realização da VEV, foi utilizado um diário da VEV aos vulcões do Açores, com o qual se pretendia promover um acompanhamento efetivo dos alunos durante a realização da visita e também a inclusão de atividades práticas e colaborativas na realização da VEV, uma vez que este diário da VEV foi realizado em grupos de dois alunos. A primeira atividade da VEV foi o registo das horas no diário para promover a ligação com a Matemática. A VEV foi interligada com uma aplicação de PowerPoint intitulada de “Sabe Mais!”, que permitiu aos alunos: definir o conceito de vulcão; identificar no interior do globo terrestre a presença do magma; definir o conceito de erupção; identificar os tipos de erupção e identificar as diferentes partes que constituem um vulcão. Salienta-se que a utilização do globo terrestre surgiu devido às conceções dos alunos demonstradas no pré-teste, pois muitos alunos responderam que “o vulcão faz lava”. Durante a realização da VEV, foi visualizada uma amostra de basalto, com o objetivo dos alunos conhecerem um tipo de rocha vulcânica e, ao mesmo tempo, poderem observar, sentir e cheirar o basalto, de forma a estimular a componente sensorial, proporcionando maior realismo à VEV. Ainda nesta sessão, foi

---

<sup>1</sup> Disponível no *site*: <https://www.ivona.com/us/>

<sup>2</sup> Disponível no *site*: <https://www.google.com/intl/pt-PT/earth/>

<sup>3</sup> Disponível no *site*: <https://www.youtube.com/>

<sup>4</sup> Disponível no *site*: <http://siaram.azores.gov.pt/>

explicado como se forma uma caldeira vulcânica, isto porque no arquipélago dos Açores existem muitos vulcões em forma de caldeira, e para desmitificar a ideia de cone presente nas conceções dos alunos. No fim desta sessão, realizou-se uma atividade prática de forma a compreender como as erupções explosivas podem originar caldeiras vulcânicas. Através do “Sabe Mais!” a sessão termina com a identificação dos possíveis produtos vulcânicos, com a intencionalidade de mostrar aos alunos que não é só lava que sai do vulcão como referem na realização do pré-teste.

Na quarta sessão, deu-se continuação à realização da VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores, como mostra a Tabela 11.

**Tabela 11** – Planificação da 4ª Sessão da 2ª etapa

	<b>Objetivos</b>	<b>Tarefas</b>
<b>Realização da VEV ao arquipélago dos Açores</b>	Constatar a existência de diferentes tipos de vulcões.	Registo 7 no diário da VEV – Que tipos de vulcões existem? (Sabe Mais 6!)
	Observar e sentir a areia.	Visualização da amostra de areia escura.
	Identificar o ponto mais alto de Portugal.	Registo 8 no diário da VEV – Qual é a montanha mais alta de Portugal?
	Compreender como as erupções efusivas podem originar as escoadas lávicas presentes no vulcão do Pico.	Realização da atividade prática: “Como simular uma erupção efusiva?”.
	Identificar a importância e utilidade dos vulcões para as populações.	Registo 9 no diário da VEV – Qual a importância e utilidade dos vulcões? (Sabe Mais 7!)
	Assinalar as horas no relógio.	Registo 10 do diário da VEV – registo no relógio da hora do fim da visita.
	<b>Recursos</b>	VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores; PowerPoint do “Sabe Mais!”; Diário da VEV; Computador; Projetor multimédia; Amostra de areia escura; Bicarbonato de sódio; Detergente; Corante vermelho; Vinagre; Colher; Espátula; Tabuleiro e Modelo de um cone vulcânico.

Nesta sessão, e através do “Sabe Mais!”, constatou-se a existência de diferentes tipos de vulcões, de forma a sistematizar também os tipos de vulcões presentes no arquipélago dos Açores. No decorrer da VEV, visualizou-se um vídeo que mostrava as praias de areia escura e

usou-se uma amostra de areia escura com o objetivo dos alunos puderam observar, tocar e compreender a razão da sua cor. No vulcão do Pico identificou-se o ponto mais alto de Portugal, fazendo interligação com a Geografia. No decorrer da sessão, realizou-se uma atividade prática, de forma a compreender como as erupções efusivas podem originar as escoadas lávicas presentes no vulcão do Pico. Para terminar, identificou-se a importância e utilidade dos vulcões para as populações e assinalaram-se as horas no relógio do diário da VEV.

Na quinta sessão, foi contruída uma maquete representativa dos vulcões do arquipélago dos Açores como se pode ver pela Tabela 12.

**Tabela 12** – Planificação da 5ª Sessão da 2ª etapa

	<b>Objetivos</b>	<b>Tarefas</b>
<b>Construção de uma maquete representativa do arquipélago dos Açores</b>	Selecionar a ilha para construir a maquete.	Escolha de uma ilha do arquipélago dos Açores.
	Perspetivar e moldar através da maquete os vulcões visitados ao longo da VEV.	Construção de uma maquete representativa do arquipélago dos Açores. Cada grupo de trabalho ficou responsável por uma ilha.
	Reconhecer os vulcões de cada ilha através da forma e tamanho.	Identificação dos vulcões de cada ilha.
<b>Recursos</b>	Bases das ilhas e arquipélago; Massa de farinha verde e azul; Etiquetas com o nome das ilhas; Etiquetas para escrever o nome dos vulcões e Cartões informativos das ilhas.	

A seleção das ilhas foi aleatória e a construção da maquete tem como objetivo sistematizar as aprendizagens efetuadas durante a VEV, bem como para perspetivar, reconhecer e moldar os vulcões visitados através da sua forma e tamanho.

Na sexta sessão, foi aplicado o pós-teste e o questionário 2, como mostra a Tabela 13.

**Tabela 13** – Planificação da 6ª Sessão da 2ª etapa

	<b>Objetivos</b>	<b>Tarefas</b>
<b>Aplicação do Pós-teste e Questionário 2</b>	Aferir as conceções dos alunos, depois da realização da VEV, relativamente à temática dos vulcões.	Realização do Pós-teste.
	Avaliar a VEV.	Resposta ao Questionário 2.
<b>Recursos</b>	Folhas do pós-teste e folhas do questionário 2.	

Na sexta sessão, aplicou-se o pós-teste, que consistiu num teste igual ao pré-teste, mas aplicado depois da realização da VEV, tendo por intencionalidade analisar, de forma comparativa, como é que os alunos desenvolveram ou não processos de aprendizagem sobre o tema dos vulcões através da realização VEV. Aplicou-se o questionário final, que pretendia conhecer as opiniões dos alunos acerca da forma como vivenciaram a atividade e as perceções que construíram acerca dela.

### **3.2.2. Implementação**

A primeira sessão iniciou-se com a aplicação do questionário 1 e do pré-teste da mesma forma que ocorreu na primeira sessão da primeira etapa.

Na segunda sessão, a professora começou por informar os alunos que a aula ia ser destinada à preparação da VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores e que essa informação estava compilada num folheto. Assim, distribuiu um folheto por cada aluno e começou a sua exploração. Para isso, usou o PowerPoint do guião da VEV ao arquipélago dos Açores para acompanhar a leitura e exploração dos folhetos dos alunos. Começou-se por verificar quais os objetivos da VEV e de seguida delineou-se o percurso a realizar na visita. Aqui a professora informou os alunos que as ilhas do arquipélago dos Açores formaram-se a partir de erupções vulcânicas e que as ilhas não se formaram todas ao mesmo tempo. Neste momento, os alunos tiveram como tarefa ler a ordem de formação das ilhas presente no folheto e marcar no mapa do arquipélago através de setas o percurso que iriam realizar na VEV. Depois desta tarefa, os alunos situaram o arquipélago dos Açores no mapa de Portugal. Para isso tiveram de observar o mapa de Portugal e rodear o arquipélago em questão. Depois de os alunos reconhecerem o percurso que iriam realizar, a professora chamou a atenção para as normas a cumprir durante a VEV. Os alunos ficaram a saber que material necessitavam ter e de seguida constituíram-se

os grupos de trabalho e cada grupo definiu o seu nome. De seguida, foi eleito um aluno para fazer a leitura das regras a seguir durante a VEV. A professora explicou que o cumprimento destas regras era fundamental para a boa realização da VEV. Depois a professora informou os alunos que cada grupo de trabalho iria ter um diário da VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores onde iriam apontar o essencial da VEV sempre que fosse necessário. Para terminar a sessão, a professora colocou um vídeo<sup>5</sup> que mostrava o vulcanismo dos Açores com o intuito de motivar os alunos para a VEV. Para perceber que momentos mais marcaram os alunos, estes tiveram como tarefa escrever um texto sobre o que mais os chamou a atenção na visualização do vídeo.

Na terceira sessão, deu-se início à VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores. Assim, a professora começou por distribuir os diários da VEV pelos grupos de trabalho e deu-se início, através do recurso multimédia, à VEV. Para começar, fez-se a apresentação da VEV, referiu-se os objetivos da mesma e informou-se os alunos que no fim da VEV tinham como tarefa construir uma maquete. De seguida, foi lembrado o percurso da VEV e como se formaram as ilhas vulcânicas do arquipélago dos Açores, terminando com um vídeo explicativo da formação de uma ilha vulcânica. A partir daqui deu-se início à VEV e registou-se no registo 1 do diário a hora de início da VEV. De seguida, explicou-se de forma resumida o programa que nos ia permitir viajar até às ilhas. Assim, começou-se por ir até à ilha de Santa Maria e aqui surgiu o “Sabe Mais 1”, o “Sabe Mais 2” e o “Sabe Mais 3”. A professora parou a VEV e explicou o que é um vulcão, o que é uma erupção e mostrou a constituição de um vulcão. Os alunos tiveram que registar no seu diário todas as informações à medida que a professora ia dando as explicações. Assim, preencheram pela ordem estabelecida o registo 2, 3 e 4. De seguida, voltou-se à ilha de Santa Maria e verificou-se que a ilha tem apenas pequenos vulcões como o vulcão do Pico do Facho, onde se encontra a extração de uma rocha vulcânica - o basalto. Aqui foi mostrado aos alunos uma amostra de basalto e estes tiveram oportunidade de tocar e cheirar a rocha. De seguida, visualizaram a igreja Nossa Senhora da Purificação construída através desta rocha. Depois foi-se até uma das praias da ilha e verificou-se que a areia era de cor clara devido ao vulcanismo da ilha estar extinto. Aqui os alunos visualizaram um vídeo<sup>6</sup> onde viram a cor da areia e ouviram o som da praia. De seguida, foram até à ilha de São Miguel, onde visualizaram quatro grandes vulcões. O primeiro vulcão a visitar foi o vulcão das Sete Cidades formado por uma caldeira. Aqui entrou o “Sabe Mais 4” e a professora explicou como se forma uma caldeira. Para os alunos perceberem melhor a formação da caldeira, realizou-se uma atividade prática onde se simulou uma erupção explosiva. Aqui a professora

---

<sup>5</sup> Retirado de <https://www.youtube.com/watch?v=mGCHxH5bgTQ>.

<sup>6</sup> Retirado de <https://www.youtube.com/watch?v=Cvydxc0jVpw>.

organizou a turma em torno da mesa de trabalho e iniciou a atividade prática. No fim da experiência, analisaram-se os resultados e tiraram-se as conclusões. De seguida, visitou-se o vulcão do Fogo e ouviu-se o som das nascentes termais deste vulcão através de um vídeo<sup>7</sup>. Aqui encontrou-se a Caldeira Velha com nascentes termais e a Central da Ribeira Grande que utiliza a energia do vulcão para produzir geoelectricidade. Os alunos poderem visualizar este processo através de fotografias e um vídeo<sup>8</sup>. Depois visitou-se o vulcão das Furnas e visualizou-se um vídeo<sup>9</sup> sobre os cozidos dos Açores. De seguida, visitou-se o vulcão da Povoação. Verificou-se que entre as ilhas de Santa Maria e São Miguel encontra-se um vulcão submarino – o vulcão D. João de Castro. A próxima ilha que se visitou foi a ilha Terceira onde se visualizou quatro vulcões. O primeiro a visitar foi o vulcão de Santa Bárbara, depois o vulcão de Guilherme Moniz e aqui verificou-se produtos vulcânicos dentro da caldeira. Neste momento, surgiu o “Sabe Mais 5” e a professora explicou o que são os produtos vulcânicos e quais são. Os alunos preencheram o registo 5 e 6 do diário. Para terminar a sessão, visitou-se o vulcão do Pico Alto e o vulcão dos Cinco Picos onde se encontrou gado nas pastagens.

Na quarta sessão, deu-se continuação à VEV. A próxima ilha a visitar foi a ilha Graciosa, onde se visualizou o vulcão da Caldeira. De seguida, a ilha a visitar foi a ilha das Flores onde se encontrou as Caldeiras Negra, Comprida, Seca e Branca e as Caldeiras Funda e Rasa das Lages. Da ilha das Flores foi-se até à ilha do Faial, onde se visualizou o vulcão da Caldeira. Nesta ilha, visualizou-se a areia de uma das praias e a areia era de cor escura. De seguida, visualizou-se um vídeo<sup>10</sup> onde os alunos poderem ver a cor da areia e ouvir o som da praia. A professora parou a VEV para mostrar uma amostra de areia escura de forma a permitir aos alunos ver e sentir a areia. Continuou-se com a VEV e visualizou-se através de um vídeo<sup>11</sup> a última erupção do vulcão dos Capelinhos de forma a fazer perceber que os vulcões também podem trazer catástrofes. De seguida, foi-se até à ilha de São Jorge e depois até à ilha do Corvo. De seguida, surgiu o “Sabe Mais 6” e a professora sintetizou os tipos de vulcões falados durante a VEV. Os alunos preencheram o registo 7 do diário. Posteriormente, visitou-se a última ilha – a ilha do Pico, onde se encontrou o vulcão do Topo e o vulcão da Montanha. Neste último vulcão detetou-se a montanha mais alta de Portugal com 2351 m de altura e os alunos registaram no seu diário a informação – registo 8. Ao visualizar em pormenor este vulcão verificou-se escoadas lávicas à volta da montanha. A professora parou a VEV e realizou a atividade prática para os alunos perceberem como se processa uma erupção efusiva e que deu origem às

---

<sup>7</sup> Retirado de [http://siaram.azores.gov.pt/vulcanismo/vulcao-fogo/\\_video2.html](http://siaram.azores.gov.pt/vulcanismo/vulcao-fogo/_video2.html).

<sup>8</sup> Retirado de [https://www.youtube.com/watch?v=uS8jiTK\\_V-w](https://www.youtube.com/watch?v=uS8jiTK_V-w).

<sup>9</sup> Retirado de <https://www.youtube.com/watch?v=0ea5-5uzFXw>.

<sup>10</sup> Retirado de <https://www.youtube.com/watch?v=Cvydxc0jVpw>.

<sup>11</sup> Retirado de [https://www.youtube.com/watch?v=Ewv\\_wazJhYY](https://www.youtube.com/watch?v=Ewv_wazJhYY).

escodadas lávicas do vulcão da Montanha. Os alunos foram organizados em torno da mesa de trabalho e deu-se início à execução da atividade prática. No fim da experiência, analisou-se os resultados e tirou-se as conclusões. Neste vulcão, pode-se observar a gruta das Torres e o cultivo de vinhas. Em ambas as situações os alunos visualizaram fotografias e um vídeo<sup>12</sup> onde puderam ver e ouvir o local, assim como ouvir as explicações do geólogo. Neste ponto os alunos foram alertados e consciencializados para a importância da preservação da natureza. Aqui surgiu o “Sabe Mais 7” e a professora sistematizou todas as utilidades e importância dos vulcões para as populações referidas ao longo da VEV. Os alunos, no fim da sistematização, registaram a informação no diário - registo 9. Aqui terminou a VEV e os alunos apontaram no diário a hora final da VEV e verificaram quanto tempo demorou esta visita.

Na quinta sessão, os alunos contruíram uma maquete onde moldaram os vulcões do arquipélago dos Açores visitados na VEV. Assim, a professora explicou todo o processo e no que consistia a atividade. Em cima da mesa de trabalho estavam colocados nove envelopes com um ponto de interrogação. Cada envelope tinha um cartão da ilha com os vulcões lá existentes e a forma da ilha e dos vulcões, as placas pequenas para identificar os vulcões e as placas das ilhas. Cada grupo teve que tirar um envelope, ver que ilha lhes calhou, pegar na placa da ilha correspondente e levar para o lugar. Quando todos os grupos tinham o seu envelope e a placa da ilha, a professora distribuiu a massa de farinha azul e verde e os alunos iniciaram a sua modelagem. Quando terminaram a modelagem escreverem nas placas pequenas os nomes dos vulcões e colocaram a placa no vulcão correspondente. De seguida, e com a sua ilha finalizada, cada grupo à vez, colocou no lugar correspondente a sua ilha até completar toda a maquete.

Na sexta sessão, foi aplicado o pós-teste e o questionário 2. Este processo foi igual ao processo aplicado na etapa 1.

### **3.2.3. Reflexão**

Esta segunda etapa do estudo constituiu a base para a análise sobre o processo e impacto da realização da VEV. Por este motivo, a reflexão sobre esta etapa apresentar-se-á, de seguida e de forma aprofundada, ao longo da apresentação e análise dos resultados, assim como na conclusão deste estudo.

---

<sup>12</sup> Retirados de [http://siaram.azores.gov.pt/cavidades-vulcanicas/gruta-torres/\\_video2.html](http://siaram.azores.gov.pt/cavidades-vulcanicas/gruta-torres/_video2.html) e <https://www.youtube.com/watch?v=WYVMbmDY0QE>

## **4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS**

Neste capítulo, serão apresentados e analisados os resultados deste estudo. Para isso, estruturou-se esta parte em três subcapítulos, que vão ao encontro das questões de partida deste estudo, de forma a dar-lhes resposta. Assim, no primeiro subcapítulo – Realização da visita de estudo virtual em sala de aula – será efetuada a análise das principais componentes da VEV, focando a motivação dos alunos em cada uma das fases da visita. No segundo subcapítulo - Efeitos na motivação e no envolvimento na aprendizagem das Ciências – vão ser identificados os efeitos na motivação prévia e posterior à VEV. No último subcapítulo - A visita de estudo virtual e o impacto na aprendizagem das Ciências - efetuar-se-á a análise dos resultados da realização da VEV na aprendizagem das Ciências.

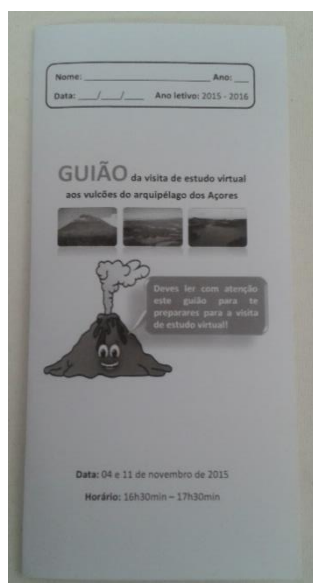
### **4.1. Realização da visita de estudo virtual em sala de aula**

A apresentação e análise dos resultados deste subcapítulo será efetuada com base na estrutura definida por Reis (2009) para a realização de uma VE, que se adota aqui como adequada também às VEV. Esta estrutura caracteriza-se, como já foi referido, em três fases: planeamento, implementação e avaliação.

Na fase de planeamento, é fundamental que o professor familiarize os alunos com o local a visitar, permitindo a clarificação dos objetivos de aprendizagem, a seleção e distribuição das atividades a realizar pelos grupos e a definição das normas a cumprir na VEV. Este objetivo pode ser concretizado através da exploração de um guião, que poderá ajudar a organizar a visita. Nesta fase, é igualmente importante a identificação dos interesses e expectativas dos alunos, para a preparação da VEV.

Seguindo estas orientações, neste estudo, efetuou-se a exploração de um guião que teve efeitos positivos na preparação da visita. Estes efeitos concretizaram-se quer para a preparação dos alunos para os objetivos e funcionamento da VEV, quer para dar a possibilidade de incluir no planeamento da VEV aspetos que chamaram mais a atenção dos alunos durante a exploração do guião da VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores (Figura 3). As principais potencialidades proporcionadas pelo guião aos alunos foram a possibilidade de compreenderem a constituição do arquipélago e a sua localização geográfica, assim como terem perceção da ordem de formação das ilhas que define o percurso a seguir na VEV.

**Figura 3** – Guião da VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores



O guião teve influência na atitude dos alunos pois estimulou a curiosidade desde a fase inicial da sua exploração. Durante esta sessão, os alunos colocaram várias questões, principalmente sobre a constituição do arquipélago. As intervenções que a seguir se transcrevem relatam algumas das reações dos alunos durante a sessão em que se explorou o guião. A intervenção que se vai mostrar de seguida foi realizada no início da exploração do guião, antes de se analisar a constituição do arquipélago dos Açores.

*A17 - Professora, o que é São Jorge, Santa Maria, Graciosa...?*

Pela intervenção deste aluno (A17) podemos inferir que, pelo menos alguns alunos, não conheciam as ilhas do arquipélago do Açores. Por outro lado, pode também perceber-se que o aluno estava interessado em saber mais sobre o que estavam a explorar, tendo-se adiantado às explicações sobre a constituição do arquipélago.

Durante a exploração do guião e enquanto se mostrava a constituição do arquipélago dos Açores foram também colocadas algumas questões pelos alunos, que demonstraram o envolvimento dos alunos na aprendizagem e no aprofundamento da mesma.

*A10 – Professora, o Corvo é aquelas ilhas pequeninas. Certo?*

*P – Olha para o mapa e diz tu se é das mais pequeninas.*

*A10 – É mesmo a mais pequena!*

Neste diálogo podemos perceber que este aluno (A10) estava atento à análise do mapa e que a dimensão das ilhas lhe chamou a atenção. Tanto que logo de seguida o mesmo aluno, intrigado com a dimensão da ilha, colocou a seguinte questão:

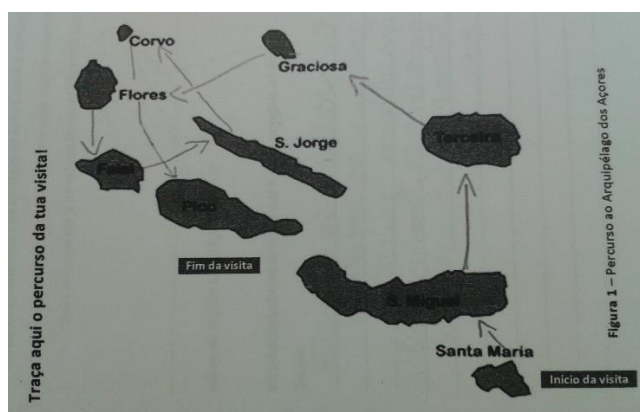
A10 – *Mas é habitada ou não?*

P – *Todas as ilhas do arquipélago dos Açores são habitadas, mesmo a mais pequena ilha. Podemos sim encontrar ilhas desabitadas, mas no arquipélago da Madeira.*

Podemos perceber que a exploração do guião permite, para além da preparação da VEV a ampliação dos conhecimentos, sendo já por si um momento de aprendizagem.

A análise do preenchimento dos guiões indica que todos os alunos registaram corretamente o percurso a realizar na VEV. A Figura 4 exemplifica estes registos.

**Figura 4** – Exemplo do percurso ao arquipélago dos Açores traçado no guião



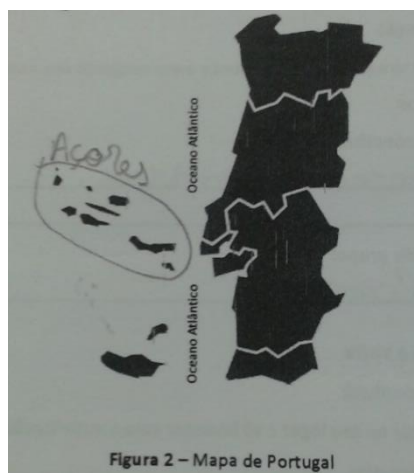
Através desta tarefa os alunos parecem ter percebido bem a origem vulcânica na formação das ilhas, bem como a sua ordem de formação, como mostra a seguinte intervenção.

A4 – *É da [ilha] mais velha para a [ilha] mais nova.*

Na marcação do arquipélago dos Açores no mapa de Portugal os alunos também não demonstraram dificuldade, tendo completado o exercício com facilidade e até acrescentado informação, como mostra a intervenção seguinte e a Figura 5.

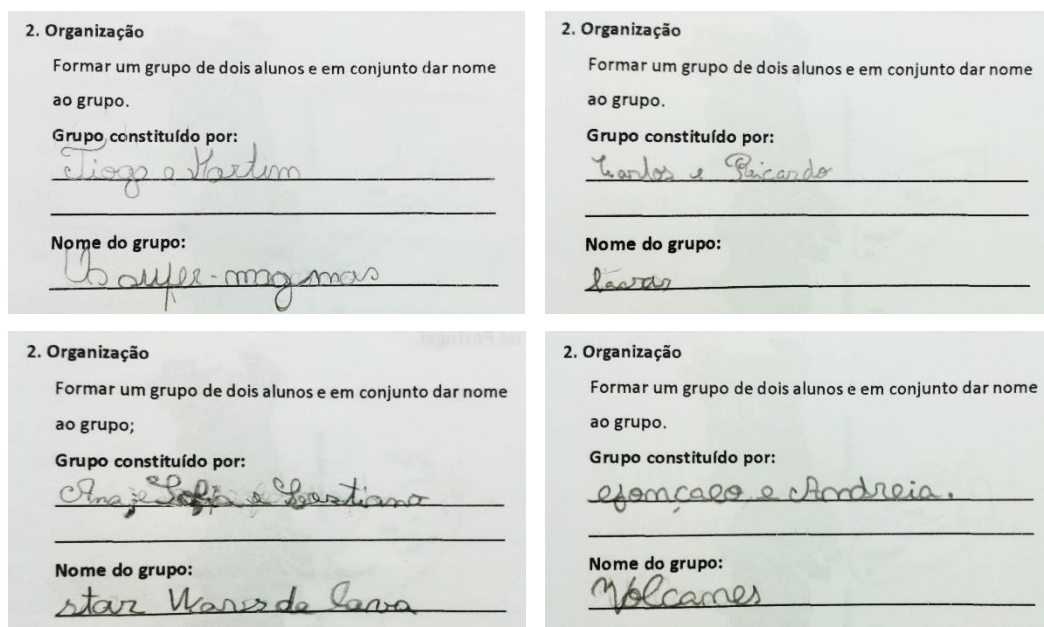
A19 – *Professora podemos escrever Açores por cima?*

**Figura 5** – Exemplo de localização do arquipélago no mapa de Portugal no guião



No final da exploração do guião abordou-se as normas a cumprir na VEV e definiram-se os grupos de trabalho. Os alunos puderam escolher autonomamente um nome para o seu grupo. Esta escolha demonstrou também que os alunos se apropriaram de alguma linguagem ligada ao tema dos vulcões, como se pode observar na Figura 6, que mostra alguns exemplos das designações dos grupos escolhidas pelos alunos.

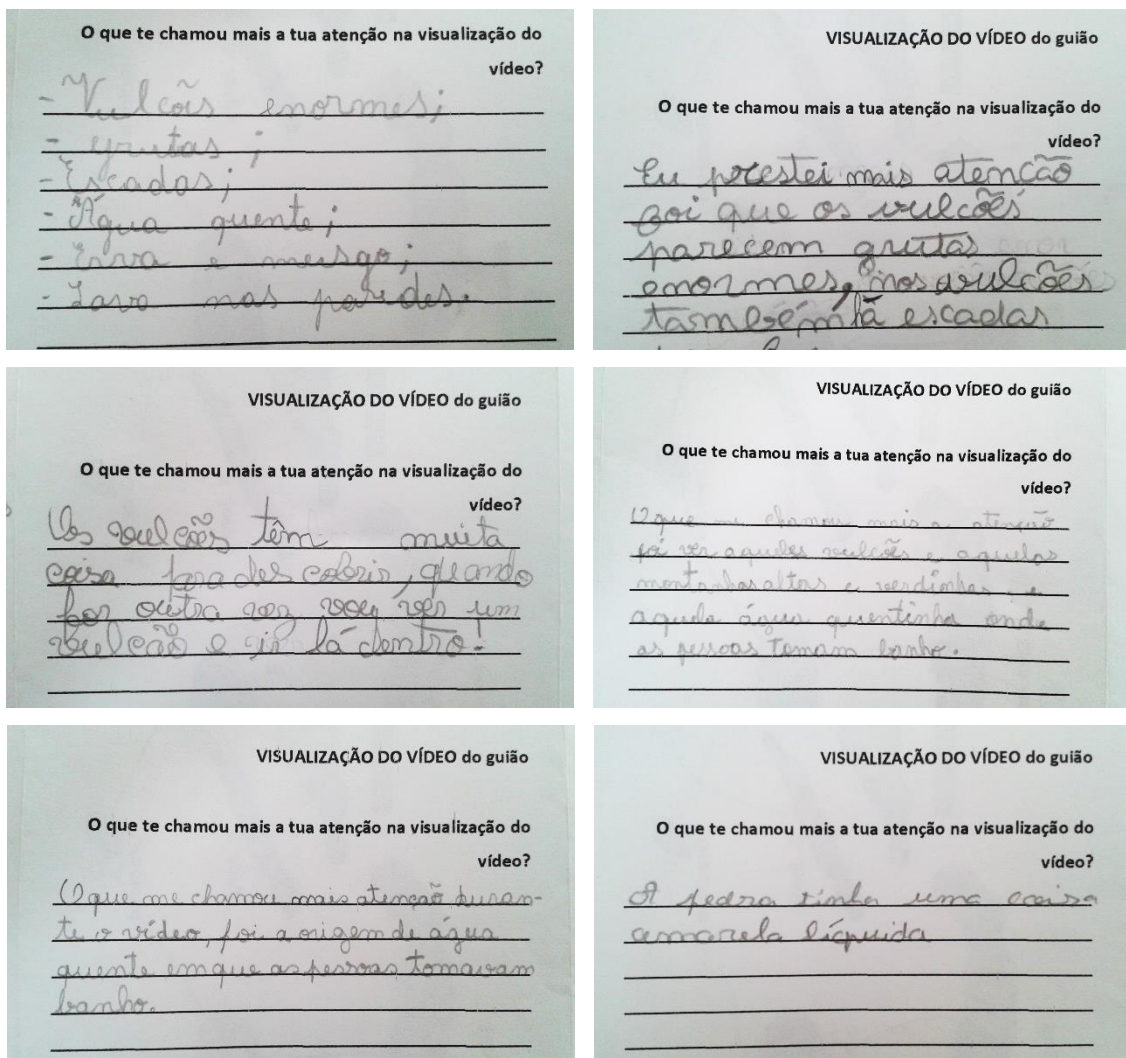
**Figura 6** – Exemplos de nomes dos grupos



Para finalizar esta tarefa, os alunos visualizaram um vídeo que pretendia mostrar um pouco do que iriam ver na VEV, de forma a despertar a curiosidade para a realização da VEV. Os alunos registaram em seguida o que lhes chamou mais a atenção neste vídeo. As

considerações dos alunos foram tidas em conta para a planificação da VEV. Na Figura 7, podemos ver alguns exemplos dos aspetos referidos pelos alunos.

**Figura 7** – Exemplos de aspetos que chamaram a atenção dos alunos na visualização do vídeo do guião



De forma global, os alunos mencionaram, na sua maioria, como aspetos que lhes chamaram mais a atenção os seguintes: os vulcões, as termas (referidas pelos alunos como “água quente”), as grutas e as colónias de bactérias presentes nas grutas (referida pelo aluno como “coisa amarela líquida”). Destas observações dos alunos resultaram adequações à VEV, de forma a focar os aspetos mencionados e corresponder aos interesses dos alunos. Assim, foram acrescentadas informações adicionais na VEV sobre as termas e as grutas. Desta forma, podemos perceber que os objetivos pretendidos com esta tarefa foram alcançados, tendo esta fase do processo de desenvolvimento da VEV tido um grande contributo para a preparação e motivação dos alunos e para o desenvolvimento posterior da VEV.

Antes de iniciar a fase de implementação selecionou-se um aluno para assumir o papel de fotógrafo da VEV (Figura 8). Esta função teve uma importância relevante para a captura das imagens que se vão apresentar ao longo deste capítulo, assim como para se perceber quais os aspetos que mais chamaram a atenção do aluno.

**Figura 8 – Fotógrafo**



Esta atividade parece ter tido um impacto positivo na motivação dos alunos, quer para o aluno designado para fotógrafo, quer para os restantes. Assim, o aluno escolhido ficou muito entusiasmado com esta função, como mostra a intervenção que se segue.

*P – Podes vestir o teu colete!*

*A19 – Diz fotógrafo e tudo.*

Durante a VEV o aluno tirou muitas fotografias, quer à VEV propriamente dita, quer às atividades complementares, em particular o aluno mostrou-se muito empenhado nesta função durante a realização das atividades práticas, durante as quais quis capturar todos os pormenores, desde os materiais utilizados até aos resultados da experiência.

Por seu lado, para os restantes alunos da turma esta função parece ter despertado a vontade de capturar as imagens que foram sendo visualizadas ao longo da VEV. Assim, no decorrer da VEV um dos alunos colocou a seguinte questão.

*A5 – Professora, posso tirar um foto com a minha máquina fotográfica para depois mostrar à minha mãe.*

A fase de implementação tem por objetivo explorar o arquipélago dos Açores virtualmente e, desta forma, proporcionar aprendizagem sobre os vulcões. A utilização do programa *Google earth* constitui-se um bom recurso para o desenvolvimento desta atividade, uma vez que permite a interação com os locais e a visualização de quase todos os vulcões dos Açores, através de imagens a 360°. Na Figura 9 podemos ver algumas imagens que é possível visualizar através deste programa.

**Figura 9** – Imagens da VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores



A utilização do *Google earth* contribuiu para a motivação e envolvimento dos alunos durante a VEV. As afirmações dos alunos, a seguir transcritas, mostram que os alunos ficavam muito entusiasmados e empolgados para registar os momentos em que o programa permitia maior interatividade e a visualização de imagens 360°, através das quais era possível ver imagens reais dos ambientes naturais dos Açores.

*A2 – Eiii! Tira uma foto rápido!*

*A11 – Gabriel tira uma foto!*

A VEV apresentou-se de forma interativa e com recurso a diversos meios multimédia. Com esta diversidade de meios foi possível estimular outros sentidos para além do visual, tal como a audição. Assim, a utilização dos vídeos proporcionou a oportunidade dos alunos ouvirem os sons ambientes, por exemplo, o som dos vulcões, o som das furnas ou das praias dos Açores. Por outro lado, a utilização dos vídeos permitiu aprofundar alguns aspetos que o *Google earth* por si só não poderia transmitir. Podemos ver alguns destes recursos na Figura 10, onde se mostra algumas imagens captadas ao longo da VEV.

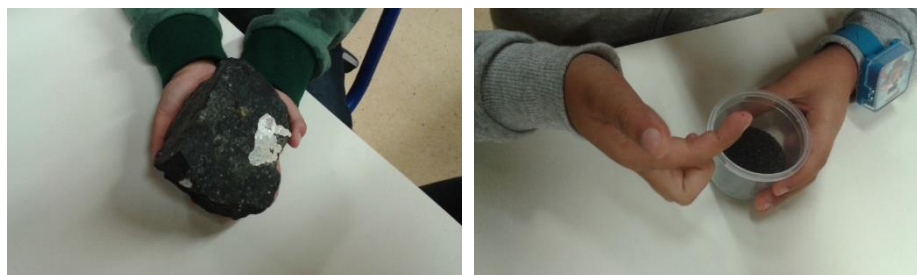
**Figura 10** – Exemplos de alguns vídeos da VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores



A inclusão de atividades integradas com a VEV, como a visualização de amostras de rochas e sedimentos e o trabalho prático, constituíram componentes fundamentais para complementar esta VEV.

Também com a intencionalidade de proporcionar um maior estímulo sensorial aos alunos e potenciar o mais possível o desenvolvimento de competências, foram realizadas outras atividades de forma complementar à VEV. Estas permitiram criar interação entre os alunos e entre os alunos e professora. Uma destas atividades consistiu na observação de amostras de materiais que os alunos podiam visualizar durante a VEV (Figura 11).

**Figura 11** – Amostras utilizadas na VEV



Esta atividade parece ter contribuído quer para a motivação dos alunos quer para a sua aprendizagem, uma vez que os alunos se mostraram empenhados, fizeram afirmações sobre as características das amostras e ainda fizeram correlações entre o que estavam a visualizar na aula e situações exteriores, como mostram as afirmações a seguir transcritas.

*A4 – É lisinha.*

*A12 – É pesada!*

*A16 – Professora, ali nas obras tem lá pedra igual a essa.*

*P – É provável que sim. Se vocês reparem na calçada portuguesa podemos encontrar esta rocha. Estão a ver aquelas pedras em forma de cubos brancos e pretos? São essas mesmas.*

Através da realização de atividades práticas foi possível promover a melhor compreensão e concretização dos conceitos adquiridos na VEV, pela simulação dos dois tipos de erupção: explosiva e efusiva.

A primeira atividade prática foi integrada com a visualização das caldeiras formadas nos Açores por erupções explosivas. Assim, para os alunos perceberem como se formam estas estruturas realizou-se a simulação da erupção explosiva (Figura 12).

**Figura 12** – Atividade prática | Simulação de uma erupção explosiva



Na simulação da erupção explosiva, os alunos estiveram muito motivados e pelas suas intervenções durante a realização da VEV podemos perceber que foi possível compreenderem o processo de formação da caldeira, a partir de uma erupção explosiva, como se pode perceber pelas seguintes intervenções.

*P – O vulcão está a ficar com uma cratera maior.*

*A2 – Pois está, vê-se um buraco. Tantas cinzas!*

*A13 – Deitou fumo!*

Na atividade prática em que se simulou a erupção efusiva, os alunos mostraram-se igualmente entusiasmados e esta experiência parece ter um impacto positivo na compreensão que possibilitou aos alunos sobre este tipo de erupção. Ao longo desta atividade os alunos puderam entender, a partir da visualização da simulação, como se formam as escoladas lávicas que tinham visto na VEV. A Figura 13 mostra o desenvolvimento desta atividade prática.

**Figura 13** – Atividade prática | Simulação de uma erupção efusiva



Desta forma, a realização da atividade prática constitui-se um bom complemento à execução da VEV, que ajudou os alunos a concretizar a sua aprendizagem, como se pode constatar pelas seguintes intervenções.

*A3 – Vai já deitar lava?*

*A2 – Ahhhh...*

A3 – *Uau...*

A12 – *Grande bolha. Vai sair fogo?*

A6 - *Eiii...*

P – *Isto é o que se chama uma erupção efusiva. A lava quando sai escorre lentamente pelo vulcão. As escoadas lávicas, que acabamos de ver no vulcão da Montanha formam-se quando a lava arrefece e solidifica.*

A2 – *Olha a escorregar!*

A3 – *Olha que giro!*

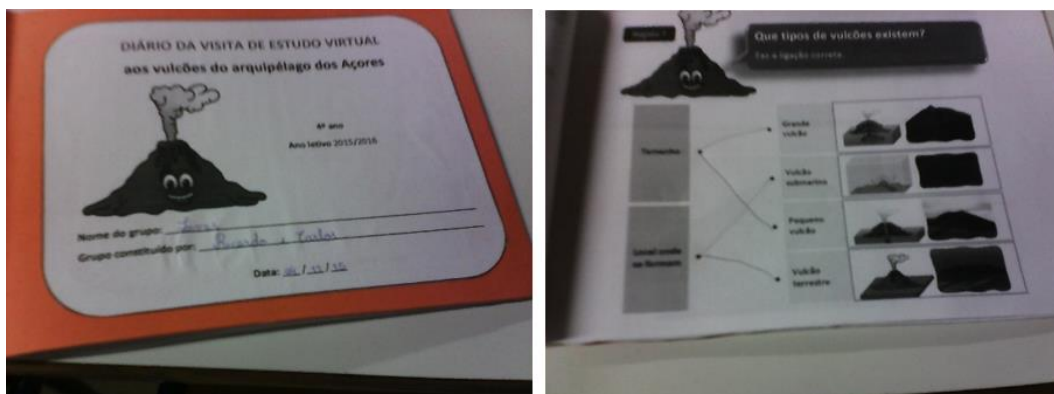
Tendo em consideração a recolha das conceções prévias dos alunos, foi identificado que muitos dos alunos consideravam que o “vulcão faz lava”. No sentido de desconstruir essa ideia, apresentou-se um globo terrestre (Figura 14), no qual foi possível visualizar o interior da terra e perceber que o magma lá existente passa a chamar-se lava quando sai do vulcão devido à alteração das suas propriedades. Esta explicação, por ter sido acompanhada da visualização do globo, parece ter promovido a compreensão. Isto porque, no final, foi questionado se os alunos tinham percebido e a resposta foi sim, não tendo existido qualquer questão.

**Figura 14** – Observação do interior do Globo terrestre



As oportunidades de interação proporcionadas durante a VEV foram também um grande contributo para o bom desenvolvimento da atividade. A realização dos registos no diário da VEV foi muito importante para sistematizar os conteúdos e para a recolha de informação pelos alunos. Por outro lado, esta tarefa foi também importante para promover o trabalho colaborativo entre os alunos e potenciar o diálogo entre pares sobre aquilo que estavam a visualizar durante a VEV. A Figura 15 mostra o diário da VEV e um exemplo de registo.

**Figura 15** – Diário da VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores



Para além de ter cumprido as suas finalidades a realização do diário parece ter tido também uma boa aceitação dos alunos que o utilizaram com cuidado, dedicação e entusiasmo, esforçando-se para se saírem bem nesta tarefa, como mostra a intervenção da aluna que a seguir se transcreve.

*A13 – Professora já acabamos.*

*P – Boa. Vou ver quem vai ter o diário mais organizado.*

*A13 – Vai ser o nosso!*

Constituiu também uma importante oportunidade de interação a utilização do “Sabe Mais!”. Os momentos da exploração do “Sabe Mais!” foram muito produtivos para a exploração mais aprofundada das imagens e conteúdos que iam sendo vistos e ouvidos durante a visita. Esta tarefa permitiu também a intervenção da professora ao longo de toda a VEV que foi essencial para a sistematização e aprofundamento dos conteúdos. Na Figura 6 pode ver-se a representação do “Sabe Mais!” na VEV e um dos momentos em que se fazia a sua exploração. Pode ver-se na imagem a atenção dos alunos às explicações.

**Figura 16** – Exploração do “Sabe Mais”



Por exemplo quando os alunos visualizaram pela primeira vez um vulcão em forma de caldeira, questionaram de imediato o que estavam a visualizar como se pode verificar pela seguinte intervenção.

*P – Aqui podemos ver muito bem a cratera do vulcão.*

*A7 – Isso nem parece um vulcão.*

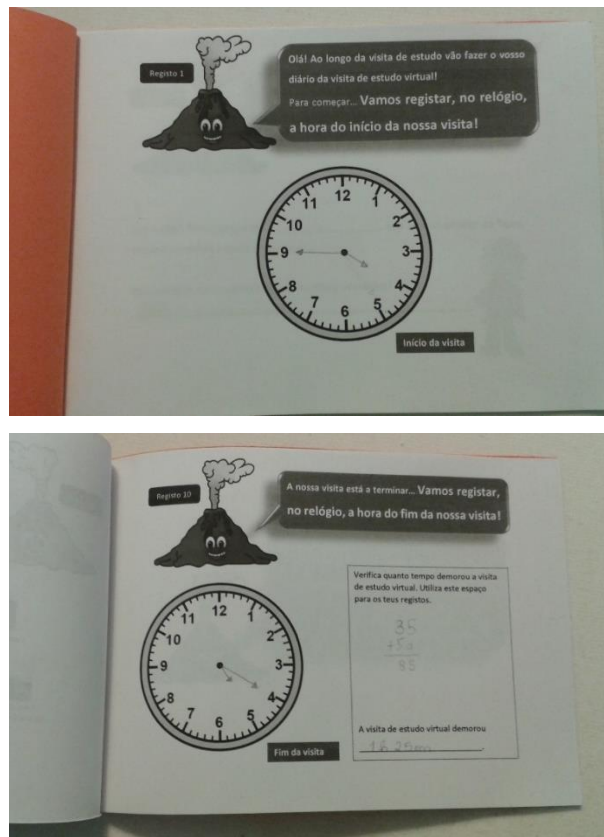
*P – Por isso mesmo a professora vai já parar aqui para vocês perceberem melhor.*

*A7 – Parece um rio normal.*

O “Sabe Mais” permitiu neste caso, como noutros, parar a VEV e explicar os conteúdos de uma forma interligada com a visita.

A integração de atividades ligadas à Matemática permitiu tornar a VEV mais real, através da simulação da hora de partida e da hora de chegada, próxima do que acontece numa VE tradicional. O registo da hora de partida e de chegada, possibilitou aos alunos saberem também quanto tempo demoraram a realizar esta visita, enquanto simultaneamente trabalharam a Matemática (Figura 17).

Figura 17 – Marcação da hora de início e do fim da VEV



Esta tarefa parece ter constituído uma atividade que teve um impacto positivo na aprendizagem, tendo permitido aos alunos exercitar o cálculo mental e leitura das horas, como mostram as seguintes intervenções realizadas durante a execução desta tarefa.

P – Quem tem relógio?

A3 – Eu professora.

P – Que horas são?

A3 – 16h43

P – 16h43. Podem marcar no relógio do diário.

A8 – 16?

P – 16 significa quatro horas. O que marca o ponteiro grande do relógio?

A – [silêncio]

P – Ora bem. Vocês têm aqui um relógio. O ponteiro grande marca as horas e o ponto pequeno marca os minutos.

A8 – Já marcamos!

P – Vamos registrar a hora do fim da visita 17h20.

P – Agora vamos ao primeiro registo. Que horas marcaram no relógio?

A12 – 16h45

P – Então começamos na aula passada às 16h45 e acabamos agora às 17h20. Quanto tempo é que nós demoramos? Não se esqueçam que a aula a semana passada terminou às 17h30.

A2 - A semana passada demoramos 45min.

P - E hoje?

A2 - 50min.

P - Então quanto tempo demoramos?

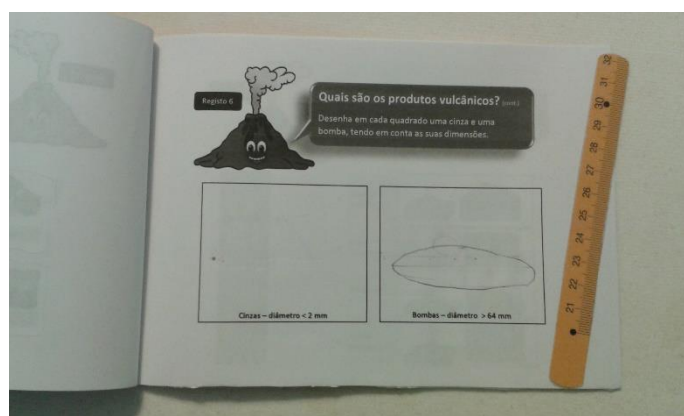
A2 – 85 minutos.

P – E em horas quanto tempo demorou? Se 60 minutos são uma hora...

A11 – 1h25.

A articulação com a Matemática possibilitou também uma perspetiva mais concreta das dimensões que podem ter os diversos produtos vulcânicos e as diferenças existentes na sua dimensão, como por exemplo entre as cinzas e uma bomba. A Figura 18 mostra como os registos destes dois aspetos foram realizados pelos alunos no diário.

**Figura 18** – Desenho de produtos vulcânicos



A integração destas atividades matemáticas contribui efetivamente para os alunos perspetivarem de uma forma mais concreta as aprendizagens transmitidas durante a VEV. Assim, esta atividade parece mostrar que é possível, através da realização da VEV, realizar e potenciar a interdisciplinaridade, não apenas com a Matemática mas também com outras áreas.

A última fase descrita para o desenvolvimento da VE é a avaliação. Esta é uma fase fundamental, na perspetiva em que é um convite para os alunos descreverem e concretizarem

as suas observações, permitindo uma maior conceptualização do conhecimento. A avaliação funciona, portanto, em conjunto com todo o processo, como um momento de aprendizagem.

A visita deve ser um ponto de partida para a realização de trabalhos e aprofundamento dos assuntos (Reis, 2009). Neste sentido, após a realização da VEV, foi construída pelos alunos uma maquete da VEV. Este trabalho consistiu na moldagem das ilhas e dos vulcões correspondentes e sua identificação. Na concretização da tarefa foi sorteado um envelope que continha um cartão com a identificação da ilha e dos vulcões e a imagem do relevo da ilha para que os alunos pudessem transpor esse relevo para a maquete e as placas para identificação dos vulcões (Figura19).

**Figura 19** – Envelopes de identificação das ilhas



A modelagem das ilhas e vulcões permitiu aos alunos reconhecerem a ilha, o formato e tamanhos dos vulcões. A Figura 20 ilustra o trabalho dos grupos na modelagem das ilhas e vulcões.

**Figura 20** – Modelagem das ilhas e dos respectivos vulcões pelos grupos



Através desta atividade os alunos puderam construir as ilhas e vulcões e com isso constatar de forma mais precisa a existência ou não de vulcões e as suas características. As

afirmações que se seguem mostram como os alunos se apropriaram destes conhecimentos durante a realização desta tarefa.

A13 – Professora, a ilha do Pico não tem nenhuma caldeira.

P – Muito bem, tem apenas vulcões em forma de...

A13 – Em forma de cone.

A6 – Professora, a mim calhou a [ilha] mais pequenina.

P – E qual é a ilha?

A6 – O Corvo!

P - É sim, a ilha mais pequena do arquipélago.

Na finalização da maquete pode-se verificar o empenho e motivação dos alunos ao colocar as ilhas no lugar respetivo. A Figura 21 ilustra a colocação das ilhas na maquete e a sua identificação.

**Figura 21** – Colocação das ilhas na maquete do arquipélago dos Açores



Não obstante, notou-se alguma dificuldade em situar as ilhas no arquipélago e a maioria dos alunos seguiram a forma do encaixe para localizar a ilha correspondente. Como se pode ver no diálogo seguinte o trabalho colaborativo entre os alunos foi também importante para a concretização desta tarefa, o que parece demonstrar os benefícios da realização desta tarefa em grupo.

A8 – Professora onde é que metemos a ilha?

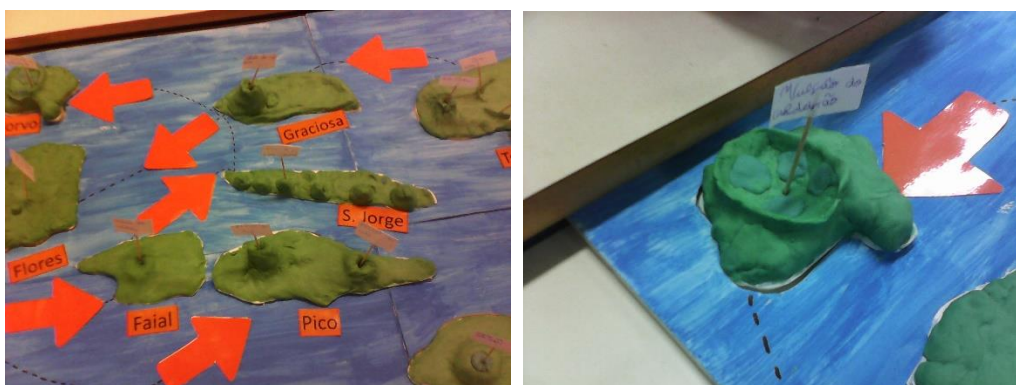
A12 – Vê onde encaixa!

P – Isso! Segue a indicação do teu colega.

A8 – É aqui!

De uma forma global, esta tarefa foi uma oportunidade de concretização das aprendizagens que motivou bastante os alunos para a sua realização. Por outro lado, enquanto fase de avaliação, o resultado desta tarefa mostra que os alunos ficaram com uma conceção correta das características de um vulcão e representaram-nos de forma muito pormenorizada, tal como os visualizaram durante a VEV. A Figura 22 mostra em pormenor este trabalho dos alunos, onde se pode ver a representação dos cones e caldeiras.

**Figura 22** – Pormenor dos vulcões das ilhas do arquipélago dos Açores



A possibilidade de realizarem um trabalho conjunto e colaborativo na realização da maquete, permitiu a sistematização e concretização de todo o trabalho desenvolvido ao longo da VEV. O resultado final da maquete indica que esta atividade foi adequada e produtiva face aos objetivos definidos. A Figura 23 mostra a maquete finalizada.

**Figura 23** – Maquete finalizada dos vulcões do arquipélago dos Açores



O processo de desenvolvimento e os resultados desta tarefa permitem afirmar que esta teve um impacto positivo para a sistematização e apropriação dos conhecimentos adquiridos na VEV. Nesta perspetiva, a atividade revelou-se adequada e concretizável para a finalização da VEV.

A partir dos resultados das três fases de desenvolvimento da VEV, podemos entender que esta se mostra como uma estratégia pedagógica adequada e concretizável demonstrando utilidade e relevância para a aprendizagem.

## 4.2. Efeitos na motivação e no envolvimento na aprendizagem das Ciências

Como já vimos a realização de VE e a utilização das tecnologias em sala de aula têm em comum a potencialidade de promover a motivação dos alunos para a aprendizagem (Kiesel, 2005 & Pereira, Brilha e Dias, 2000). Neste estudo, foram mobilizados os dois recursos. Neste capítulo, faz-se a análise do seu contributo para a motivação e envolvimento dos alunos na aprendizagem. Para avaliar a motivação dos alunos nas atividades ter-se-á por base os resultados do Questionário 1 e do Questionário 2, que serão designados ao longo deste subcapítulo por Q1 e Q2, seguidos do número do aluno correspondente. Estes questionários vão permitir avaliar a motivação dos alunos para as Ciências e a motivação prévia e posterior à realização da VEV, uma vez que o estudo da motivação durante realização da VEV foi efetuada no subcapítulo anterior.

A análise da motivação que os alunos demonstram na realização da VEV não é independente da motivação que demonstram no âmbito das Ciências, das razões que justificam essa motivação e da familiaridade que têm ou não com as VEV. Assim, os resultados do Questionário 1 indicam que a totalidade dos alunos respondeu afirmativamente à questão “Gostas de Ciências?”. Quando questionados sobre as razões que justificam esta resposta, os motivos são diversos. A maioria dos alunos (10 alunos) refere a componente experimental que a disciplina de Ciências comporta. As seguintes afirmações exemplificam algumas respostas dos alunos neste sentido.

*“Eu gosto de ciências, porque eu assim aprendo a fazer experiências” (Q1.3).*

*“Porque podemos fazer experiências e trabalhos de grupo” (Q1.6).*

*“Eu gosto de ciências porque fazer ciência são experiências, estudos e explorações” (Q1.20).*

Outro elemento que os alunos referem é a componente lúdica (5 alunos) potenciada na aula de Ciências. Nas seguintes afirmações podemos constatar esta perspetiva dos alunos.

*“Eu gosto, porque assim aprendemos coisas divertidas” (Q1.16)*

*“Porque é divertido e ao mesmo tempo aprendemos” (Q1.17)*

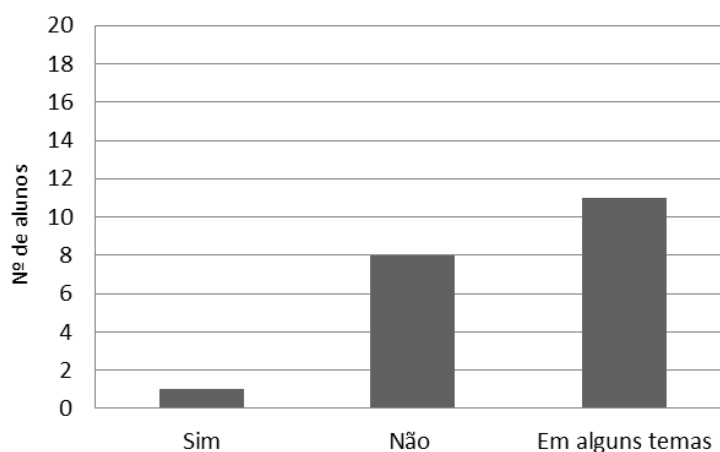
Em menor número são referidos os conteúdos lecionados em Ciências (3 alunos) e a possibilidade de aprender coisas novas (2 alunos) como razões que justificam a motivação para esta disciplina. As seguintes afirmações dos alunos ilustram as suas respostas.

*“Eu gosto de ciências porque aprendemos os vulcões, as plantas e o esqueleto humano”*  
(Q1.12).

*“Porque é fixe e porque aprendo novas coisas”* (Q1.8).

A dificuldade que os alunos possam sentir na aprendizagem das Ciências pode também influenciar a sua motivação, por esse motivo considerou-se pertinente analisar a perceção dos alunos sobre esse aspeto. O Gráfico 1 representa as respostas dos alunos à questão “Sentes alguma dificuldade na aula de Ciências?”

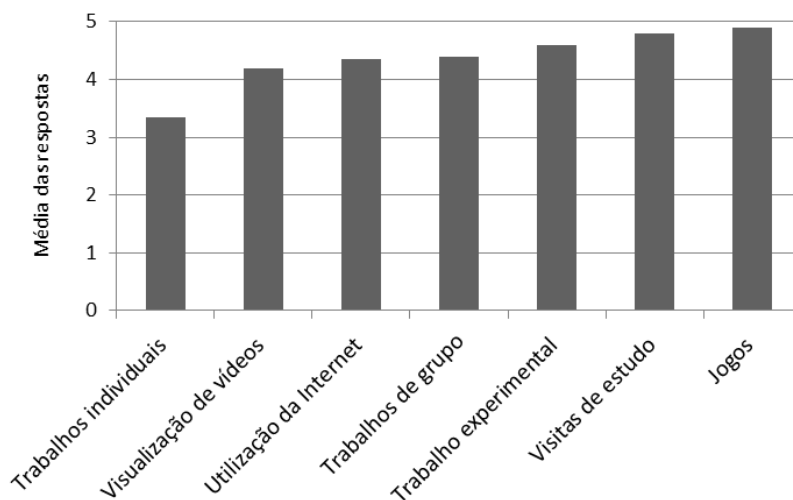
**Gráfico 1** – Respostas à questão “Sentes alguma dificuldade na aula de Ciências?”



Como se pode perceber a maioria dos alunos diz sentir dificuldade em alguns temas (11 alunos), um grupo também significativo de alunos (8 alunos) diz não sentir dificuldade e apenas um aluno diz sentir dificuldade na disciplina de Ciências de uma forma global.

Outro aspeto que se pretendeu perceber foi que atividades é que os alunos consideram mais apropriadas para aprender Ciências. O Gráfico 2 mostra as respostas dos alunos a esta questão.

**Gráfico 2** – Respostas à questão “Classifica as seguintes atividades de acordo com a tua preferência para aprenderes Ciências”



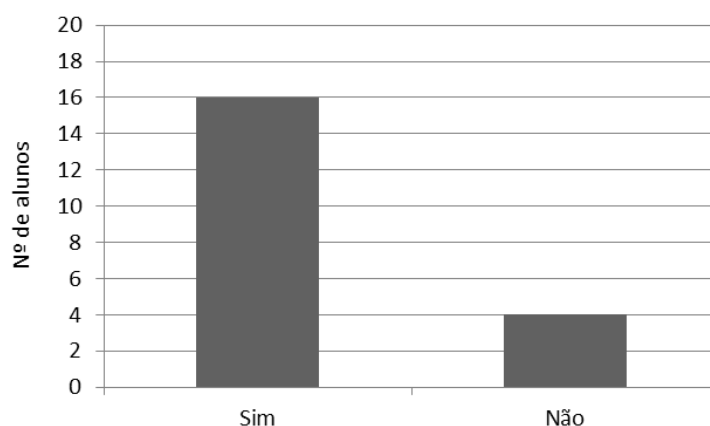
A análise do gráfico demonstra que as atividades que se destacam na preferência dos alunos são os jogos, as VE e o trabalho experimental, sendo consideradas pelos alunos como as que mais contribuem para a sua aprendizagem. O trabalho de grupo, a utilização da internet e a visualização de vídeos foram também bem classificadas pelos alunos. A atividade que os alunos consideraram menos proveitosa para a sua aprendizagem das Ciências foi o trabalho individual.

Os resultados enunciam que os alunos apesar de dizerem na sua totalidade que gostam de Ciências, assumem ter dificuldades em alguns temas. Daí a importância de se aplicar estratégias pedagógicas que vão de encontro às necessidades dos alunos. Como se verificou os alunos dizem ter mais facilidade de aprender com atividades lúdicas e colaborativas comparativamente com as tarefas individuais. Assim, as tarefas aplicadas neste estudo foram adequadas a estas necessidades, tendo-se implementado estratégias que os alunos dizem contribuir mais para a sua aprendizagem.

O Questionário 1 pretendeu também analisar as conceções e familiaridade que os alunos têm com as VEV. Estas informações permitem uma análise mais aprofundada dos resultados relativos ao impacto da VEV na motivação e envolvimento dos alunos na aprendizagem.

Assim, pretendeu-se perceber as conceções dos alunos acerca da possibilidade de utilizar a internet para a aprendizagem das Ciências. O Gráfico 3 mostra as respostas dos alunos a esta questão.

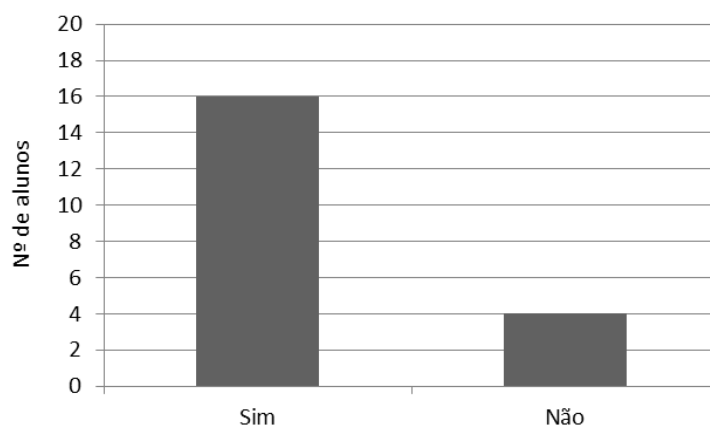
**Gráfico 3** – Respostas à questão “Achas que é possível aprender Ciências utilizando a internet?”



A análise do gráfico demonstra que a maioria dos alunos (16 alunos) acha possível aprender Ciências com recurso à internet. Pelo contrário, uma menor parte dos alunos (4 alunos) considera que não é possível aprender Ciências recorrendo à internet.

Outro aspeto que se pretendeu perceber foi se os alunos gostavam de usar a internet para aprender Ciências. O Gráfico 4 mostra as respostas dos alunos a esta questão.

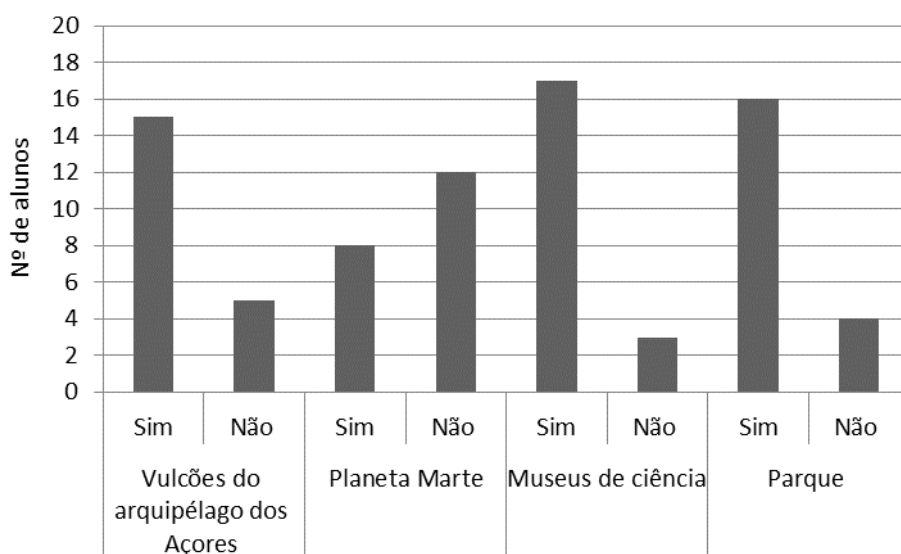
**Gráfico 4** – Respostas à questão “Gostavas de usar a internet para aprender Ciências?”



A análise do gráfico demonstra que a maioria dos alunos (16 alunos) gostava de aprender Ciências usando a internet. Apenas um pequeno grupo de alunos (4 alunos) afirma não gostar de aprender Ciências através da internet.

Para aprofundar as conceções dos alunos acerca das VEV e das possibilidades que estas proporcionam, colocou-se algumas opções de locais, todos eles possíveis de se visitar virtualmente, sobre os quais os alunos indicaram se achavam ou não possível a realização de uma VEV. O Gráfico 5 mostra as respostas dos alunos.

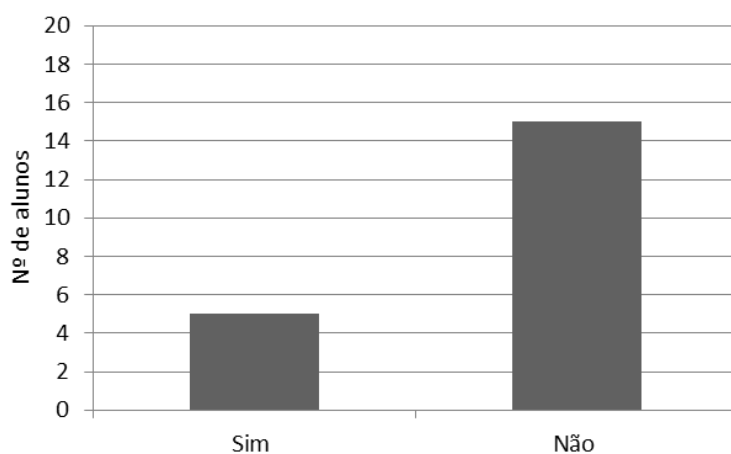
**Gráfico 5** – Respostas à questão “Achas possível visitar estes locais através da internet?”



A análise do gráfico demonstra que os alunos referem como locais mais possíveis de se visitar através da internet são os museus de ciência (17 alunos), os parques (16 alunos) e os vulcões do arquipélago dos Açores (15 alunos) e como menos possíveis de se visitar o planeta marte (12 alunos).

Para perceber se os alunos sabiam o que era uma VEV, colocou-se a seguinte questão “Sabes o que é uma visita de estudo virtual?”. O Gráfico 6 mostra as respostas dos alunos a esta questão.

**Gráfico 6** – Respostas à questão “Sabes o que é uma visita de estudo virtual?”



A análise do gráfico demonstra que a maioria dos alunos não sabe o que é uma VEV (15 alunos). Um pequeno grupo de alunos (5 alunos) diz saber o que é uma VEV.

Dos alunos que referiram que sabiam o que é uma VEV, justificaram da seguinte forma a questão “O que é para ti uma visita de estudo virtual?”:

*“Para mim, uma visita de estudo virtual é ver na Internet vídeos ou imagens sobre museus” (Q1.1)*

*“Eu ir à Internet pesquisar sobre o assunto de que estamos a falar” (Q1.8)*

*“É visitar um museu antigo coisas modernas dentro da sala” (Q1.11)*

*“Para mim uma visita de estudo virtual é procurar coisas na Internet” (Q1.13)*

*“Uma visita de estudo virtual é estudar ciências na internet ou outras matérias” (Q1.22)*

Destes cinco alunos que responderam afirmativamente, apenas um aluno respondeu de forma positiva à questão “Já realizaste alguma visita de estudo virtual na escola?” e quando questionado “Onde?” respondeu com *“Um museu, já não sei bem...”* (Q1.11). Estes cinco alunos responderam também na totalidade afirmativamente à questão “Gostavas de realizar uma visita de estudo virtual?”. As justificações destas respostas apresentam-se de seguida.

*“...porque acho que ia ser divertido” (Q1.1)*

*“Sim, porque acho que seria divertido” (Q1.8)*

*“Porque queria saber melhor” (Q1.11)*

*“Porque gosto de fazer visitas virtuais” (Q1.13)*

*“Porque gosto de estudar na internet” (Q1.22)*

Através destes resultados averiguou-se que praticamente nenhum aluno sabia o que era uma VEV, embora mostrem motivação para a sua realização. Portanto, depreende-se que a novidade desta estratégia pode ter constituído um fator de interesse para este grupo de alunos.

No Questionário 2 serviu para avaliar a implementação da VEV do ponto de vista dos alunos. Assim, através deste questionário pudemos perceber os aspetos que mais suscitaram a motivação dos alunos durante a realização das atividades. Começou-se por questionar os alunos sobre a sua perceção geral sobre a VEV. Assim, foi colocada a questão “Gostaste de participar na VEV aos vulcões do arquipélago dos Açores?”. A esta questão a totalidade dos alunos respondeu que sim. Quando solicitada uma justificação para esta resposta os alunos apresentam diferentes motivos. Alguns alunos consideram como principal razão para terem gostado da VEV a curiosidade e interesse que tinham, outros referem a possibilidade de visualização dos vulcões e das erupções, em menor número é referida a componente lúdica da

VEV e a possibilidade de aprender coisas novas. As afirmações a seguir transcritas ilustram algumas das justificações dos alunos a esta questão.

*“Eu gostei da visita, porque estava curiosa e interessada para saber mais” (Q2.4).*

*“Porque visitei vulcões, vi um em erupção e o interior do vulcão” (Q2.2).*

*“Porque podemos ver os vulcões sem sair da internet” (Q2.6).*

*“Porque eu nunca vi um vulcão” (Q2.8).*

*“Porque foi engraçado e divertido” (Q2.13).*

*“Aprendi coisas novas, o que tinha dentro de um vulcão, etc.” (Q2.12).*

Quando colocada a questão “A visita de estudo virtual pode ser uma boa forma de aprenderes Ciências?”, todos os alunos responderam que sim. Os alunos usaram como justificação argumentos ligados à possibilidade de visitar sítios sem sair da escola, de realizar experiências, de ver coisas novas, de aprender mais e de conhecer os vulcões dos Açores. Ainda indicaram a valorização da internet. As transcrições que se mostram a seguir indicam essas justificações.

*“Sim, porque podemos ver coisas magníficas sem sair da escola” (Q2.3).*

*“Porque com a visita de estudo virtual podemos fazer experiências” (Q2.10).*

*“Porque vimos os vulcões a entrar em erupção” (Q2.20).*

*“Vê-se muitas coisas novas” (Q2.6).*

*“Porque assim aprendemos mais coisas” (Q2.15).*

*“Sim, porque conhecemos vulcões do arquipélago dos Açores e os cientistas vão explorar vulcões” (Q2.18).*

*“Porque pode-se saber coisas pela internet que na vida real não se pode saber” (Q2.7).*

Relativamente ao que aprenderam durante a VEV foi colocada a seguinte questão “O que aprendeste através da realização desta visita de estudo virtual?”. Os alunos responderam que aprenderam o que é um vulcão, a constituição de um vulcão, os tipos de erupções, os produtos vulcânicos, a existência de vulcões em Portugal, as ilhas do arquipélago dos Açores e as utilidades dos vulcões. As afirmações a seguir transcritas ilustram algumas das justificações dos alunos a esta questão.

*“Aprendi o que é um vulcão, como é por dentro...” (Q2.1).*

*“Eu aprendi muitas mais coisas acerca de vulcões e como eles ficam quando acontece uma explosão explosiva ” (Q2.3).*

*“Aprendi mais coisas sobre os vulcões, como se constituem, etc.” (Q2.5).*

*“Eu aprendi que havia muitos vulcões cá em Portugal” (Q2.10).*

*“Aprendi muita coisa como vulcão deita cinzas, lava e bombas” (Q2.18).*

*“O que aprendi foi o arquipélago dos Açores e agora sei todos os vulcões” (Q2.20).*

*“Eu aprendi nesta visita de estudo virtual muita coisa dos Açores e vulcões como à central de eletricidade nos Açores” (Q2.23).*

As afirmações dos alunos sobre as aprendizagens que efetuaram vão ao encontro dos conteúdos que se tinha por objetivo transmitir, assim se pode perceber que as perceções que os alunos têm sobre aquilo que aprenderam são coincidentes com as aprendizagens programadas. Para além disso, pode-se também perceber, pelas respostas dos alunos, que as atividades complementares à VEV (por exemplo, as simulações das erupções) foram importantes para a aprendizagem, uma vez que estas são também referidas pelos alunos.

Quando colocada a questão “Quais foram as maiores dificuldades que sentiste ao realizar a visita de estudo?” a maioria dos alunos respondeu “nenhuma dificuldade”. Os restantes apontaram como dificuldades o diário, as caldeiras, a maquete e o decorar os nomes das ilhas e vulcões. As transcrições a seguir ilustram algumas das dificuldades dos alunos.

*“Foi as perguntas do diário, porque tinham perguntas estranhas que eu não percebia no início” (Q2.1).*

*“As das crateras, porque elas são um bocado grandes e confusas com muitas coisas” (Q2.6).*

*“Foi fazer a maquete” (Q2.7).*

*“A maior dificuldade foi numerar as ilhas do arquipélago dos Açores” (Q2.20).*

*“As minhas maiores dificuldades que senti ao realizar esta visita de estudo virtual foi decorar todos os nomes dos vulcões” (Q2.23).*

Quanto ao que os alunos gostaram mais e menos na VEV, foram colocadas duas questões: “O que gostaste mais na visita de estudo virtual?” e “O que gostaste menos na visita de estudo virtual?”. Relativamente ao que gostaram mais, a maioria dos alunos referiu “Tudo”, os restantes mencionaram o vulcão da Montanha, a ilha do Pico, os vulcões, as experiências e a maquete. As transcrições a seguir ilustram o que os alunos mais gostaram na VEV.

*“Foi a parte do vulcão da ilha do Pico, porque nunca vi um vulcão assim tão grande”*  
(Q2.1).

*“Foi ver a ilha do Pico, porque tinha coisas muito interessantes”* (Q2.5).

*“Gostei mais da parte em que conhecemos os vários vulcões do arquipélago dos Açores”*  
(Q2.8).

*“Eu gostei dos vulcões e das paisagens”* (Q2.9).

*“Foi fazer o vulcão explodir”* (Q2.17).

*“De fazer a ilha das Flores”* (Q2.15).

Relativamente ao que gostaram menos, a maioria dos alunos referiu “Nada”, os restantes mencionaram a erupção dos Capelinhos e as caldeiras. As transcrições a seguir ilustram o que os alunos menos gostaram na VEV.

*“Foi ver o vulcão efusivo que durou 13 meses”* (Q2.1).

*“As crateras porque são grandes”* (Q2.6).

No final do questionário, os alunos fizeram a sua autoavaliação relativamente ao seu desempenho durante a VEV. A maioria dos alunos (17 alunos) avaliou com muito bom o seu desempenho e os restantes (3 alunos) avaliou o seu desempenho com bom. Esta autoavaliação dos alunos sobre o seu desempenho durante a VEV parece revelar que este tipo de atividade traz aos alunos uma sensação de envolvimento e concretização da aprendizagem muito positiva, contribuiu para uma boa representação pessoal do seu desempenho.

### 4.3. A visita de estudo virtual e o impacto na aprendizagem das Ciências

Para se analisar o impacto na aprendizagem das Ciências potenciado pela VEV realizou-se a análise comparativa do pré e pós-teste, aplicados antes e depois da realização da VEV. Estes instrumentos serão designados ao longo deste subcapítulo por T1 e T2, seguidos do número do aluno correspondente. Esta análise permitiu encontrar mudanças nas concepções e conhecimentos dos alunos sobre os vulcões. Este teste estava estruturado com base nos conteúdos que se pretendiam transmitir com o desenvolvimento da VEV e assumiu um formato lúdico, através da inclusão de uma banda desenhada inicial, que ajudou a potenciar o interesse dos alunos nas suas respostas. Assim, a personagem principal da banda desenhada, pedia ajuda aos alunos para conseguir perceber mais sobre vulcões.

A primeira questão destes testes foi “Sabes explicar à Maria o que é um vulcão?”. O primeiro resultado que se pode retirar da comparação entre o pré e o pós-teste é que no pré-teste existiram 18 respostas, sendo que dois alunos responderam que não sabiam, e no pós-teste 20 respostas, ou seja, a totalidade dos alunos conseguiu explicar o conceito de vulcão depois da realização da VEV. Uma análise mais aprofundada desta questão mostra que dos dois alunos que não apresentaram resposta no pré-teste, os dois mostraram evolução do conceito de vulcão, sendo mais notório num dos casos. As respostas destes alunos no pré-teste apresentam-se de seguida.

*“O vulcão é uma estrutura em forma de cone que entra em erupção” (T2.10).*

*“Um vulcão é um cone” (T2.2).*

Noutros casos, apesar dos alunos terem dado uma resposta a esta questão no pré-teste é igualmente verificada alguma evolução relativamente ao pós-teste. Estes alunos, depois da realização da VEV, melhoram a linguagem científica utilizada e apresentaram as suas respostas de forma mais completa. Em algumas definições utilizadas no pós-teste notam-se algumas evidências na influência da VEV. A Tabela 14 mostra alguns exemplos das respostas dos alunos.

**Tabela 14** – Exemplos de respostas à questão “Sabes explicar à Maria o que é um vulcão?”

<b>Pré-teste</b>	<b>Pós-teste</b>
<i>“Um vulcão é largo e tem lava lá dentro” (T1.3).</i>	<i>“Um vulcão é um enorme cone que de lá de dentro sai lava e se acontecer uma explosão explosiva o cone desaparece e fica uma cratera” (T2.3).</i>
<i>“Um vulcão é um monte de terra espessa com lava dentro” (T1.4).</i>	<i>“Um vulcão é uma estrutura em forma de cone por onde sai lava, bombas, gases e cinzas” (T2.4).</i>
<i>“O vulcão quando entra em erupção deita para fora lava” (T1.6).</i>	<i>“Um vulcão é uma estrutura em forma de cone que quando entra em erupção sai lava” (T2.6).</i>

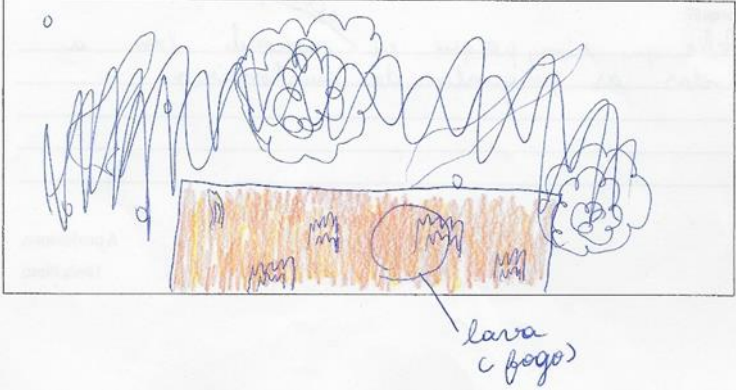
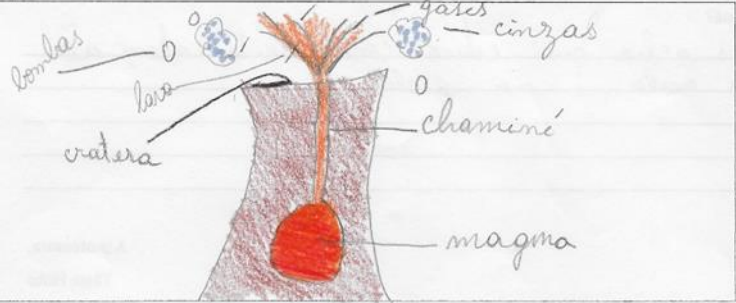
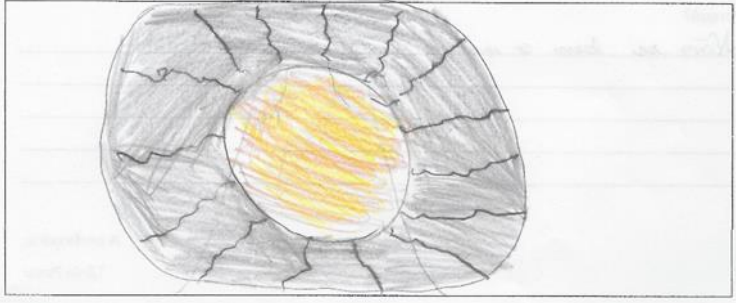

A maioria das respostas no pós-teste coincide com a última resposta da tabela anterior (T2.6). Ou seja, na definição de vulcão os alunos centram-se maioritariamente na sua forma e na erupção. A evolução das respostas dos alunos do pré para o pós-teste, que foi evidenciada com os exemplos acima apresentados, mostra que existiu uma mudança positiva nas conceções dos alunos acerca do conceito de vulcão. No entanto, não se verificou evolução em alguns casos (4 alunos), nos quais os alunos demonstraram através do pós-teste que não alteraram significativamente as suas conceções sobre o conceito de vulcão.

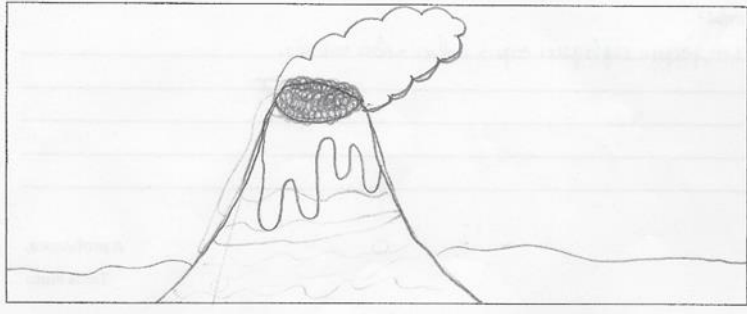
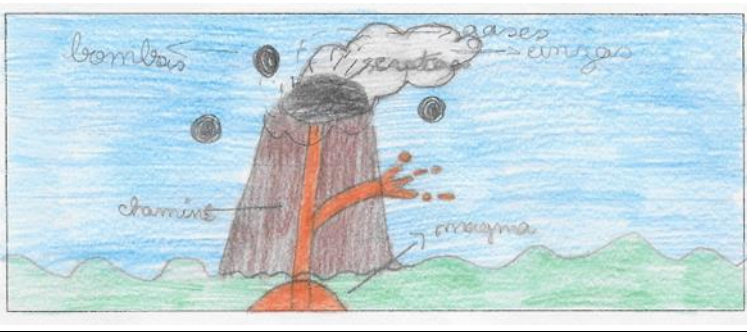
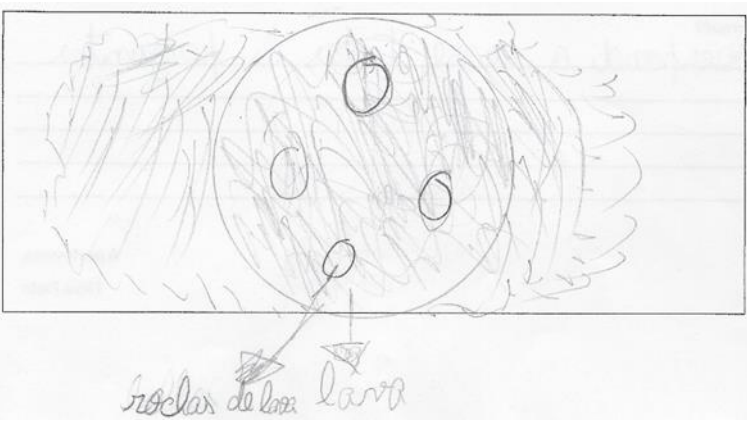

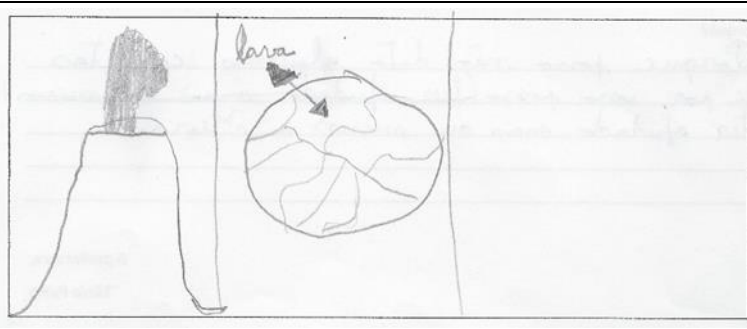
A segunda questão destes testes pretendia identificar se os alunos tinham conhecimento da existência de vulcões em Portugal. Assim, os alunos foram questionados “Se a Maria quiser visitar um vulcão, pode ver algum em Portugal?”. A análise dos resultados mostra que no pré-teste existiu uma resposta em branco, três alunos disseram que não e os restantes que sim. Os alunos que responderam sim, identificaram na maioria os Açores como o local onde existem vulcões em Portugal (14 alunos), um referiu a existência de vulcões “no arquipélago da Madeira” e um outro disse “na Internet”. No pós-teste todos os alunos responderam que sim a esta questão e identificaram o arquipélago dos Açores como o local onde existem vulcões em Portugal. Como se pode verificar, por estes resultados, houve uma evolução positiva no conhecimento dos alunos.

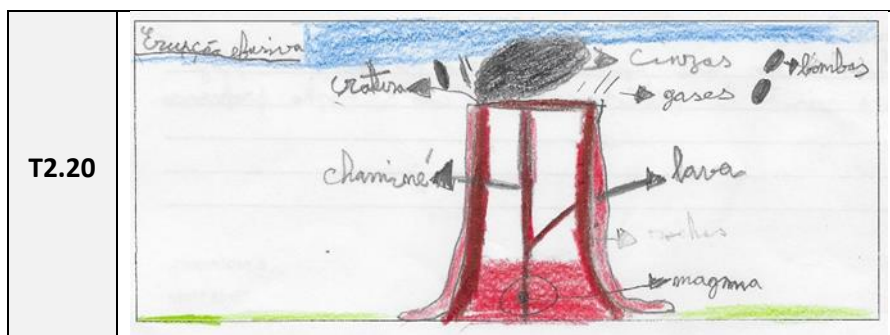
Na terceira questão foi pedido aos alunos para desenharem o interior de um vulcão. Também nesta questão se verificou uma evolução da representação que os alunos fazem de um vulcão. Numa análise geral, um aspeto que se evidencia desde logo é que no pós-teste, a maioria dos alunos representam o vulcão em erupção, com muito mais evidência do que no pré-teste. Outro fator importante é que no pós-teste a maioria dos alunos fez a legendagem do vulcão, em contraste com o pré-teste em que isso aconteceu em poucos casos. Na Tabela 15 apresentam-se alguns exemplos dos desenhos produzidos pelos alunos, que se

selecionaram por se considerar os mais representativos da evolução dos alunos nas diferentes dimensões de aprendizagem que se pretendia.

**Tabela 15** – Exemplos de respostas à questão: “Consegues mostrar à Maria como é o interior de um vulcão?”

<p><b>T1.1</b></p>	 <p>lava (fogo)</p>
<p><b>T2.1</b></p>	 <p>Bombas lava cratera gases cinzas chaminé magma</p>
<p><b>T1.2</b></p>	
<p><b>T2.2</b></p>	 <p>Cinzas Bombas lava cratera gases chaminé magma</p>

T1.7	
T2.7	
T1.9	 <p>pedras de lava</p>
T2.9	 <p>O vulcão em erupção.</p>
T1.20	 <p>lava</p>



Como podemos ver pelos desenhos apresentados no pré e pós-teste, os alunos alteraram as suas representações de vulcão depois de realizada a VEV. No primeiro caso, nota-se uma grande diferenciação da forma do vulcão do pré-teste (T1.1) para o pós-teste (T2.1). Em todos os desenhos demonstrados acima, podemos inferir que antes da realização da VEV os alunos tinham uma conceção de que o interior do vulcão resumia-se à sua cratera. Depois da VEV, como podemos ver pelos desenhos do pós-teste, os alunos demonstraram que compreenderam a constituição de um vulcão, pois representaram o seu interior de forma correta. Além disso, ainda representaram os produtos vulcânicos expelidos na erupção e caracterizaram-nos adequadamente. Além dos casos ilustrados todos os restantes alunos demonstraram evolução no desenho do vulcão, uns relativamente à sua estrutura e outros relativamente à legenda.

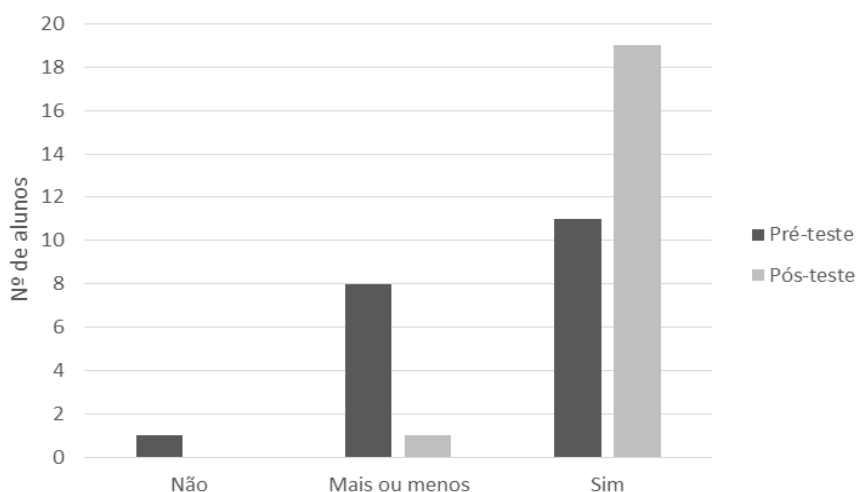
Na quarta questão foi pedido aos alunos que identificassem os produtos vulcânicos. Através da análise desta questão, percebe-se que todos os alunos referem apenas a lava como o produto expelido pelo vulcão durante a erupção. No pré-teste existiu uma evolução positiva nas respostas sendo que nove destas nomearam todos os produtos vulcânicos abordados na VEV, os restantes responderam de forma incompleta a esta questão. No entanto, alguns dos alunos que responderam incompleto a esta questão, na questão anterior quando lhes foi pedido que desenhassem e legendassem o vulcão representaram corretamente todos os produtos vulcânicos.

Na questão cinco, através de verdadeiros e falsos, foi pedido aos alunos para classificarem cada afirmação relativamente à importância e utilidade dos vulcões. Através da análise dos resultados verificou-se que os alunos acertaram em mais respostas no pré-teste do que no pós-teste. No entanto, verifica-se ainda que os alunos no pré-teste erraram menos na afirmação “Todos os vulcões dão origem a paisagens de grande beleza” e no pós-teste essa afirmação foi a que teve mais respostas erradas. Parece que a VEV influenciou os alunos a darem esta resposta, o que pode estar relacionado com o facto de a VEV ter mostrado os vulcões dos Açores que são caracterizados pela beleza das paisagens que dão origem. Isto

apesar de se ter focado durante a VEV que os vulcões têm uma componente destrutiva e de se ter mostrado um vídeo do vulcão dos Capelinhos em erupção. Por outro lado, no pré-teste a afirmação com mais respostas erradas foi “Os solos vulcânicos não servem para o cultivo de produtos agrícolas” e no pós-teste foi a afirmação que teve menos respostas erradas. Já aqui a VEV influenciou positivamente, porque através do vídeo incluído na visita os alunos poderão visualizar o cultivo das vinhas.

Na última questão “Achas que conseguiste ajudar a Maria?” pretendia-se que os alunos avaliassem o seu desempenho. No Gráfico 7 pode-se verificar as respostas dos alunos a esta questão.

**Gráfico 7** – Respostas à questão “Achas que conseguiste ajudar a Maria?”



Como se pode ver pelo gráfico, podemos perceber que do pré-teste para o pós-teste há uma grande evolução na autoavaliação que os alunos fazem do seu desempenho. Assim, como podemos observar, há muito mais alunos que dizem ter ajudado a Maria no pós-teste, comparativamente com o pré-teste. A Tabela 16 mostra alguns exemplos de justificações que os alunos dão para o seu desempenho no pré e pós-teste.

**Tabela 16** – Exemplos de respostas à questão “Achas que conseguiste ajudar a Maria? Porquê?”

<b>Pré-teste</b>	<b>Pós-teste</b>
<i>“Mais ou menos. Respondi a quase todas as perguntas” (T1.9).</i>	<i>“Sim. Porque com a visita virtual aprendi muitas coisas sobre vulcões” (T2.9).</i>
<i>“Não. Não sei” (T1.12).</i>	<i>“Sim. Porque eu gosto muito de vulcões” (T2.12).</i>
<i>“Mais o menos. Porque e houve perguntas em que eu sabia mais ou menos, mas respondi o que soube” (T1.15).</i>	<i>“Sim. Porque eu fiz a visita virtual e fiquei a saber mais sobre vulcões e eu acho que as perguntas estão certas” (T2.15).</i>
<i>“Sim, porque dei algumas ideias mas não muitas” (T1.16).</i>	<i>“Sim. Porque agora já sei muito sobre vulcões, porque fiz a visita virtual e acho que ajudei muito a Maria” (T2.16).</i>
<i>“Sim. Porque esforcei-me ao máximo” (T1.18).</i>	<i>“Sim. Porque eu expliquei-lhe a viagem toda aos Açores” (T2.18).</i>
<i>“Mais ou menos. Porque posso não ter dito algumas corretas e por isso posso ter ajudado mais ou menos a Maria” (T1.20).</i>	<i>“Sim. Eu acho que ajudei a Maria porque eu fiz uma visita de estudo virtual com a minha professora” (T2.20).</i>

Quando solicitados a justificar a sua resposta a esta questão os alunos referem a VEV como principal contributo para terem ajudado mais a Maria no pós-teste.

De uma forma geral, como podemos ver ao longo deste subcapítulo, em todas as questões podemos verificar uma evolução positiva do pré para o pós-teste. As respostas do pré-teste são no geral mais completas e usam uma linguagem científica mais adequada. Estes dados relavam, portanto que a VEV contribuiu de forma significativa para a aprendizagem sobre vulcões.

## 5. CONCLUSÕES

A VEV apresentou-se como uma estratégia pedagógica positiva de implementação na sala de aula, pois, como podemos ver, o seu desenvolvimento conduziu a processos e resultados pedagógicos relevantes, tendo contribuído para o trabalho colaborativo, para a aprendizagem sobre o tema e para a consciencialização ambiental dos alunos. Após a implementação da VEV, pode-se concluir que esta estratégia pedagógica foi bem aceite pela globalidade dos alunos envolvidos neste estudo, contribuindo para aumentar a sua motivação, estimular o gosto pela disciplina de Ciências, facilitar a aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento de competências.

Este estudo como já foi referido, teve como objetivo criar uma VEV o mais parecido possível com uma VE tradicional. As fases definidas por Reis (2009) para as VE apresentaram-se adequadas ao desenvolvimento das VEV. Este estudo seguiu as fases descritas por este autor e considerou-se que essa estruturação foi proveitosa para a implementação da VEV. Daí considera-se que as estas fases são uma mais-valia para a estruturação da VEV. Assim, tanto as VE tradicionais como as VEV podem seguir a mesma estruturação no seu planeamento, implementação e avaliação, salvaguardando, no entanto as suas diferentes características.

Como já foi referido ao longo do estudo, não se pretende substituir as VE tradicionais pelas VEV, pretende-se sim, não deixar de realizar VE devido aos possíveis constrangimentos existentes, devendo assim criar alternativas válidas como a preparação e implementação de VEV. No decorrer do estudo pode-se concluir que as VEV se apresentam como uma boa alternativa quando não se pode realizar uma VE tradicional. Os constrangimentos e limitações que muitas vezes obstaculizam a realização de VE, sejam eles temporais, logísticos, geográficos ou económicos, são, nesta perspetiva, possíveis de serem ultrapassados pelos professores através das VEV. Com recurso às TIC, temos hoje em dia um conjunto de alternativas viáveis que poderão concretizar atividades de descoberta de novos locais que podem ser explorados em de sala de aula.

A planificação da VEV é de grande importância para o seu bom desenvolvimento. A exploração do guião deu aos alunos a possibilidade de conhecerem as regras e o funcionamento desta atividade. Tendo em consideração a componente de novidade que a VEV acarreta para os alunos, que neste caso, na sua grande maioria nunca tinham realizado nenhuma, esta fase de exploração inicial ganha uma importância ainda maior para a orientação dos alunos. Outra conclusão importante deste estudo é que a VEV permitem um maior controlo, na sua preparação, face às VE tradicionais, uma vez que o professor é o seu

único interveniente, e pode, por isso, preparar este recurso da forma que considere mais adequada às necessidades de aprendizagem da turma.

Por outro lado, e aproveitando os muitos recursos das TIC disponíveis online, é possível integrar vários recursos na VEV, como o *Google earth*, vídeos e fotografias. Para além destes recursos que podem ser construídos pelo professor, como foi o caso deste estudo, existem possibilidades de VEV já disponibilizados por algumas instituições, nomeadamente para fins educativos. No entanto, apesar da disponibilidade destes recursos, pouca informação existe que oriente os professores sobre a forma de os apresentar aos alunos e implementar em sala de aula. Este fator poderá constituir uma dificuldade no desenvolvimento destas atividades e no impacto que estas possam ter na aprendizagem dos alunos. Isto porque, como mostraram os resultados deste estudo, as atividades complementares à VEV tiveram um importante impacto na aprendizagem e motivação dos alunos. Assim, através deste projeto podemos perceber que, o diário da VEV, as atividades práticas e a análise das amostras e sedimentos, contribuíram para o enriquecimento da componente multimédia da VEV. Estas atividades complementares, para além das vantagens já descritas, possibilitam ainda a exploração dos sentidos.

A fase de avaliação constitui também um elemento de grande importância, não só pela componente avaliativa, mas pela componente formativa que comporta. Assim, a realização de atividades que promovam a sistematização dos conteúdos abordados na VEV, é de grande pertinência sendo ainda mais relevantes se constituírem atividades práticas e globalizantes.

Por outro lado, a VEV também permite a interdisciplinaridade com outras áreas disciplinares. A integração da Geografia e da Matemática nesta VEV foi muito positiva visto ter proporcionado aos alunos uma maior realidade à visita.

Este estudo permitiu mostrar as potencialidades que as VEV podem ter nas práticas pedagógicas, tendo ficado clarificado os efeitos positivos que esta atividade proporcionou ao nível da aprendizagem e motivação deste grupo de alunos.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

### **6.1. Limitações do estudo**

As características particulares do contexto onde este estudo foi aplicado não permite que este seja generalizável a outros contextos, grupos de alunos ou mesmo outros níveis de ensino, uma vez que só foi aplicado com um grupo de alunos.

Outro fator que pode ter constituído uma limitação para este estudo foi a compartimentação da VEV em função do tempo disponível durante as aulas para a sua realização. Assim a implementação desta atividade no âmbito das atividades de enriquecimento curricular foi limitativo devido a estas aulas terem a duração de apenas 60 minutos. Por outro lado o facto desta VEV ter sido aplicada apenas numa turma com a qual a professora tem aula uma vez por semana, fez com que a VEV fosse realizada com um intervalo de 7 dias entre cada sessão. Apesar disso não ter constituído um impedimento, nem se ter observado um decréscimo da motivação dos alunos devido a esse facto, considera-se que a sua aplicação sequencial poderia ter ainda melhores efeitos.

### **6.2. Recomendações para trabalhos futuros**

Neste estudo foi possível incluir algumas atividades na área da Matemática e da Geografia, numa perspetiva interdisciplinar. Pela importância que esta componente pode ter no desenvolvimento curricular, um trabalho futuro possível poderia constituir-se pela exploração das possibilidades de integração de diferentes disciplinas numa VEV e dos seus resultados na aprendizagem.

Outra recomendação para possíveis trabalhos futuros que aprofundem as potencialidades das VEV poderia ser a aplicação deste tipo de recursos a diferentes ciclos de ensino, nomeadamente ao 2º e 3º ciclos e análise dos seus resultados na motivação e aprendizagem dos alunos.

Considerando as diferentes potencialidades que as VEV podem ter dependendo da fase do processo de ensino-aprendizagem em que são aplicadas, poderá também ser interessante estudar outras formas de utilizar este recurso noutras fases do processo. Assim, seria interessante inverter o processo, aplicando a VEV antes do desenvolvimento dos conteúdos,

de forma a identificar as potencialidades que este recurso, utilizado nesta fase, poderá ter na motivação e aprendizagem dos alunos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, A. (1998). *Visitas de Estudo: Concepções e eficácia na aprendizagem*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Baues, M. (2002) Análise de conteúdo clássica: uma revisão. In M. Bauer e G. Gaskell (eds.), *Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som: uma manual prático*. (189-217). Petrópolis: Editora Vozes.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Botelho, A., & Chagas, I. (2004). O Processo de Implementação de uma visita de estudo virtual à Reserva Natural das Berlengas. In *Itinerários - Investigar em Educação*, (pp13-30). Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Botelho, A., & Chagas, I. (2004). Visitas de estudo virtuais: Efeitos no processo de Ensino Aprendizagem das Ciências Naturais. In J. Pêrez, J. Pulido, M. Rodriguez, B. Manjón, & J. Rodriguez (eds.), *Avances en Informática Educativa* (pp54-58). Cáceres: Universidade da Estremadura.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2000). Perspectivas de Ensino das Ciências. In Cachapuz (org.) *Formação de Professores – Ciências* (pp1-77). Porto: Centro de Estudos de Educação em Ciência.
- Çaliskana, O. (2011). Virtual field trips in education of earth and environmental sciences. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 3239–3243.
- Carmen, L., & Pedrinaci, E. (1997). El uso del entorno y el trabajo de campo. In L. Carmen (org.), *La Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la Educación Secundaria*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Carvalho, C. (2012). *Visitas de Estudo Virtuais: contributos para uma outra aprendizagem da História na era da sociedade da informação* (Tese). Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- Coutinho, C., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. & Vieira, S. (2009). Investigação-Ação: Metodologia preferencial nas práticas educativas. *Psicologia, Educação e Cultura*, 13 (2), 355-379.

- Cox, S., & Su, T. (2004). Integrating student learning with with Practitioner Experiences via Virtual Field Trips. *Journal of Educational Media*, 29 (2), 113-123.
- Creswell, J. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Boston: Pearson Education.
- Denzin, N. e Lincoln, Y. (2006). *O Planejamento da Pesquisa Qualitativa: Teorias e Abordagens*. Porto Alegre: Artmed.
- Downing, K., & Holtz, J. (2011). *Online Science Learning - Best Practices and Technologies*. Hershey: Information Science Publishing.
- Fernandes, O. (1982). Visitas de Estudo. *O Professor*, 36, 22-37.
- Filipe, B. (2004). A Investigação-Ação enquanto Possibilidade e Prática de Mudança. In L. Oliveira, A. Pereira & R. Santiago (orgs.), *Investigação em Educação: abordagens conceptuais e práticas* (107-119). Porto: Porto Editora.
- Geoparque Açores. (2012). Guia infantil - Os vulcões dos Açores. *Web site*. Acedido a março 20, 2015 em [http://www.azoresgeopark.com/media/docs/Guia Infantil Os Vulcões dos Acores.pdf](http://www.azoresgeopark.com/media/docs/Guia%20Infantil%20Os%20Vulcões%20dos%20Acores.pdf)
- Geoparque Açores. (2012). Os vulcões dos Açores – 1º Ciclo. *Web site*. Acedido a março 20, 2015 em <http://www.azoresgeopark.com/media/docs/1-Ciclo.ppsx>
- Governo dos Açores (2004). Grutas [online]. Sentir e interpretar o ambiente dos Açores – siaram *Web site*. Acedido setembro 4, 2015, em [http://siaram.azores.gov.pt/cavidades-vulcanicas/\\_intro.html](http://siaram.azores.gov.pt/cavidades-vulcanicas/_intro.html).
- Governo dos Açores (2004). Rochas [online]. Sentir e interpretar o ambiente dos Açores – siaram *Web site*. Acedido setembro 4, 2015, em [http://siaram.azores.gov.pt/vulcanismo/rochas/\\_intro.html](http://siaram.azores.gov.pt/vulcanismo/rochas/_intro.html).
- Governo dos Açores (2004). Vinhas do Pico Património Mundial [online]. Sentir e interpretar o ambiente dos Açores – siaram *Web site*. Acedido setembro 4, 2015, em [http://siaram.azores.gov.pt/patrimonio-cultural/vinhas-pico/\\_intro.html](http://siaram.azores.gov.pt/patrimonio-cultural/vinhas-pico/_intro.html).
- Governo dos Açores (2004). Vulcanismo [online]. Sentir e interpretar o ambiente dos Açores – siaram *Web site*. Acedido setembro 4, 2015, em [http://siaram.azores.gov.pt/vulcanismo/\\_intro.html](http://siaram.azores.gov.pt/vulcanismo/_intro.html).

- Governo dos Açores (2004). Vulcão dos Capelinhos [online]. Sentir e interpretar o ambiente dos Açores – siaram *Web site*. Acedido setembro 4, 2015, em [http://siaram.azores.gov.pt/vulcanismo/vulcao-capelinhos/\\_intro.html](http://siaram.azores.gov.pt/vulcanismo/vulcao-capelinhos/_intro.html).
- Guisasola, J., & Morentin, M. (2007). Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de ciencias en el aprendizaje de las ciencias? Una revisión de las investigaciones. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(3), 401-414.
- Jonassen, D., Howland, J., Moore, J., & Marra, R. (2003). *Learning to Solve Problems with Technology: A Constructivist Perspective*. New Jersey: Pearson Education.
- Kiesel, J. (2005). Understanding elementary teacher motivations for science fieldtrips. *Science Education*, 89, 936-955.
- Klemm, B., & Tuthill, G. (2003). Virtual Field Trips: Best Practices. *International Journal of Instructional Media*, 30 (2), 177-193.
- Loizos, P. (2002) Vídeo, filme e fotografias como documentos de pesquisa. In M. Bauer e G. Gaskell (eds.), *Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som: uma manual prático*. (137-155). Petrópolis: Editora Vozes.
- Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental – Formação de Professores*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Miles, A. & Huberman, A. (1994) *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook*. London: Sage Publications.
- Ministério da Educação - Departamento da Educação Básica. (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico*. Lisboa: Departamento da Educação Básica.
- Ministério da Educação – Direcção Regional de Educação de Lisboa. (2005). *Ofício Circular 2/2005 - Visitas de Estudo ao estrangeiro e em território*. Lisboa: Direcção Regional de Educação de Lisboa.
- Ministério da Educação – Direcção Regional de Educação de Lisboa. (2004). *Ofício Circular 21/2004 - Visitas de Estudo ao estrangeiro e em território nacional*. Lisboa: Direcção Regional de Educação de Lisboa.

- Ministério da Educação – Direcção Regional de Educação do Norte. (2009). *Ofício Circular 1/2009 - Equiparação de Visitas de Estudo a Actividades Lectivas*. Porto: Direcção Regional de Educação do Norte.
- Miranda, G. (2007). Limites e possibilidades das TIC na educação. *Sísifo – Revista de Ciências da Educação*, 3, 41-50.
- Miras, M. (2001). Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In I. Solé & C. Coll (orgs.) *O construtivismo na sala de aula – Novas perspectivas para a acção pedagógica*, (pp54-73). Lisboa: Edições ASA.
- Monteiro, M. (1995). Intercâmbios e Visitas de Estudo, in A. Carvalho & J. Marques (orgs.), *Novas Metodologias em Educação* (pp171-196). Porto: Porto Editora.
- Myers, G. (2002) Análise da conversação e da fala. In M. Bauer e G. Gaskell (eds.), *Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som: uma manual prático*. (271-292). Petrópolis: Editora Vozes.
- Oliveira, A., Flores, D., Calafate, L., & Moreira, J. (2014). Os fósseis vegetais e a génese do carvão: uma visita de estudo à Bacia Carbonífera do Douro. *Comunicações Geológicas*, 101 (3), 1329-1332.
- Oliveira, C., & Barca, I. (2014). A visita de estudo virtual à Citânia de Briteiros como recurso para aprender História e Geografia de Portugal. In G. Solé (org.), *Educação patrimonial: novos desafios pedagógicos* (123-157). Braga: Centro de Investigação em Educação, Instituto de Educação, Universidade do Minho.
- Oliveira, H. (2012). *As potencialidades didáticas das visitas de estudo: a percepção dos alunos sobre a aprendizagem Desenvolvida*, comunicação apresentada no XIII Coloquio Ibérico de Geografía, Respuestas de la Geografía Ibérica a la crisis actual, realizado 24 a 27 de outubro de 2012, Santiago de Compostela.
- Paixão, M., Jorge, F., & Martins, H. (2012). Uma atividade criativa com luz e sombra no 1º Ciclo do Ensino Básico. *Indagatio Didactica*, 4 (1), 203-225.
- Pereira, R., Brilha, J., & Dias G. (2000). *Percursos Virtuais no Parque Nacional da Peneda-Gerês um contributo para o Ensino das Ciências da Terra*. Braga: Universidade do Minho.

- Pinto, A., Barbot, A., Viegas, C., Silva, A. A., Santos, C. A., & Lopes, J. B. (2012). Teacher education using computer simulations—pre and in-service primary school teacher training. *Learning science in the society of computers*, 28-36.
- Proença, M. (1992). *Didáctica da História*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Qiu, W., & Hubble, T. (2002). The advantages and disadvantages of virtual field trips in geoscience education. *The China Papers*, 75-79.
- Reis, C. (2010). *Visitas de Estudo Virtuais* (Tese). Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal.
- Reis, P. (2009). *Propostas para planeamento, exploração e avaliação de visitas a museus e centros de ciência - KIT Pedagógico 1º Ciclo*. Lisboa. Texto Editores.
- Ribeiro, A., & Ribeiro, L. (1989). *Planificação e avaliação do processo Ensino-Aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Rickinson, M., Dillon, J., Teamey, K., Morris, M., Choi, M., Sanders, D., & Benefield, P. (2004). *A Review of Research on Outdoor Learning*. Shrewsbury: National Foundation for Educational Research and King's College London.
- Roldão, M. (2009). *Estratégias de Ensino - O saber e o agir do professor*. Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Santos, M. (2002). *Trabalho experimental no ensino das Ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Solé, I., & Coll, C. (2001). *O construtivismo na sala de aula – Novas perspectivas para a acção pedagógica*. Lisboa: Edições ASA.
- Sousa, A. (2009). *Investigação e Educação*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Stoddard, J. (2009). Toward a virtual field trip model for the social studies. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9 (4), 412-438.
- Tal, T. (2001). Incorporating field trips as science learning environment enrichment- an interpretive study. *Learning Environments Research*, 4, 25-49.
- Tavares, J., & Alarcão, I. (2002). *Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem*. Coimbra: Almedina.

- Tavares, J., Pereira, A., Gomes, A., Monteiro, S., & Gomes, A. (2011) *Manual de Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem*. Porto: Porto Editora.
- Trepat, C., & Rivero, P. (2010). *Didáctica de la historia y multimedia expositiva*. Barcelona: Editorial Graó.
- Universidade dos Açores (n.d.). Vulcões ativos [online]. Centro de vulcanologia e avaliação de riscos geológicos *Web site*. Acedido setembro 12, 2015, em <http://www.cvarg.azores.gov.pt/vulcoes-activos/Paginas/vsetecidades.aspx>
- Vale, I. (2004). Algumas notas sobre investigação qualitativa em educação matemática: o estudo de caso. *Revista da Escola Superior de Educação de Viana do Castelo*, 5, 171-202.
- Vasconcelos, C., Praia, J., & Almeida, L. (2003). Teorias de Aprendizagem e o Ensino/Aprendizagem das Ciências: da instrução à aprendizagem. *Psicologia Escolar e Educacional*, 7 (1), 11-19
- Vieira, R., & Vieira, C. (2005). *Estratégias de Ensino/Aprendizagem*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Viseu, S. (2003). *Os alunos, a internet e a escola: contextos organizacionais, estratégias de utilização*. Lisboa: Ministério da Educação.

## ANEXOS

**Anexo 1 – Questionário 1**

Este questionário insere-se num estudo a decorrer no âmbito do Mestrado em Didática das Ciências da Natureza e da Matemática, do Instituto Politécnico do Porto – Escola Superior de Educação, sob o tema **A visita de estudo virtual como estratégia pedagógica – uma experiência de investigação-ação no 1º ciclo do Ensino Básico.**

A tua colaboração no preenchimento deste questionário é muito importante.

Agradecia que respondesses INDIVIDUALMENTE a todas as questões.

É essencial que sejas sincero(a) nas tuas respostas.

## QUESTIONÁRIO I

Nome: \_\_\_\_\_ Ano: \_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Ano letivo: 2015 - 2016

### 1. Gostas de Ciências?

Sim       Não       Mais ou menos

Porquê?

---

---

### 2. Sentes alguma dificuldade na aula de Ciências?

Sim       Não       Em alguns temas

**3. Classifica as seguintes atividades de acordo com a tua preferência para aprenderes Ciências.** Para cada atividade, coloca uma cruz (X) na coluna que corresponde à tua escolha, atendendo à escala indicada.

	Não gosto	Gosto pouco	Gosto mais ou menos	Gosto	Gosto muito
Trabalhos de grupo					
Trabalhos individuais					
Jogos					
Utilização da Internet					
Visitas de estudo					
Visualização de vídeos					
Trabalho experimental					

### 4. Achas que é possível aprender Ciências utilizando a Internet?

Sim       Não

**5. Gostavas de usar a internet para aprender Ciências?**

Sim                       Não

Porquê?

---

---

**6. Achas possível visitar estes locais através da internet?**

	Sim	Não
Vulcões do arquipélago dos Açores		
Planeta Marte		
Museus de ciência		
Parque		

**7. Sabes o que é uma visita de estudo virtual?**

Sim                       Não

Se respondeste **Não**, terminaste o questionário. Se respondeste **Sim**, continua a responder.

**8. O que é para ti uma visita de estudo virtual?**

---

---

**9. Já realizaste alguma visita de estudo virtual na escola?**

Sim                       Não

Se **Sim**, onde?

---

**10. Gostavas de realizar uma visita de estudo virtual?**

Sim                       Não

Porquê?

---

---

**Obrigada pela resposta ao questionário!**

## **Anexo 2 – Pré e Pós-teste**

Nome: \_\_\_\_\_ Ano: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Ano letivo: 2015 - 2016



Como vês a Maria é muito curiosa e quer saber mais sobre vulcões.

Vamos dar-lhe uma ajuda?

1. Sabes explicar à Maria o que é um vulcão?

---

---

2. Se a Maria quiser visitar um vulcão, pode ver algum em Portugal?

a)	Não	
----	-----	--

b)	Sim		Onde?
----	-----	--	-------

3. Consegues mostrar à Maria como é o interior de um vulcão? Desenha-o e legenda-o se conseguires! Ela está ansiosa para espreitar o interior do vulcão que desenhares!

4. A curiosidade da Maria continua... Agora quer saber o que sai de dentro de um vulcão quando entra em erupção... Sabes o que é?

---

---

5. Para a Maria perceber a importância e a utilidade dos vulcões, necessita da tua ajuda para desvendar se as seguintes afirmações são verdadeiras ou falsas. Assinala com um **V** as afirmações que achares verdadeiras e com um **F** as afirmações que achares falsas.

a) Todos os vulcões dão origem a paisagens de grande beleza.	
b) A energia dos vulcões pode dar origem à energia elétrica.	
c) As regiões vulcânicas não são procuradas por turistas.	
d) Os vulcões fornecem rochas para a indústria.	
e) Os solos vulcânicos não servem para o cultivo de produtos agrícolas.	

5.1. Corrige as afirmações que consideraste falsas para a Maria ficar mais esclarecida.

---

---

---

---

6. Achas que conseguiste ajudar a Maria?

Sim       Não       Mais ou menos

Porquê?

---

---

---

---

---

A professora,  
Tânia Pinto

**Anexo 3 – Guião da visita de estudo virtual aos vulcões do arquipélago dos Açores**

# GUIÃO

## VISITA DE ESTUDO VIRTUAL aos vulcões do arquipélago dos Açores



4º ano de escolaridade  
Ano letivo 2015/2016



Para viverem esta aventura devem seguir as indicações que este guião vos fornece e trabalhar como uma verdadeira equipa de cientistas.

### GUIÃO da visita de estudo virtual

#### I – OBJETIVOS

- Promover conhecimentos sobre vulcões;
- Sensibilizar para a necessidade da preservação do património geológico;
- Promover o espírito de grupo.



### GUIÃO da visita de estudo virtual

#### II – ITINERÁRIO / LOCALIZAÇÃO

**Local:** Vulcões do arquipélago dos Açores

**Data:** 04 e 11 de novembro de 2015

**Horário:** 16h30min – 17h30min

**Participantes:** Alunos do 4.º ano de escolaridade



## GUIÃO da visita de estudo virtual

### Visitas e Atividades:

- Visita às ilhas pela sua ordem de formação: Santa Maria, São Miguel, Terceira, Graciosa, Flores, Faial, São Jorge, Corvo e Pico

**Nota:** Em cada ilha serão pesquisados e visualizados os seus vulcões.

**Traça no teu guião o percurso da tua visita!**

- Atividade experimental: “Será possível simular um vulcão em erupção?”



### Como é constituído o arquipélago dos Açores?

O arquipélago dos Açores é constituído por 9 ilhas!

#### Sabias que...?

As ilhas dos Açores formaram-se a partir da atividade vulcânica e não se formaram todas ao mesmo tempo. A primeira ilha a formar-se foi Santa Maria e a última o Pico.



Figura 1 – Percurso ao Arquipélago dos Açores



### Onde se situa o arquipélago dos Açores?

Portugal é constituído pelo continente e por dois arquipélagos: o da Madeira e o dos Açores. O arquipélago dos Açores situa-se a nordeste do oceano Atlântico.



Figura 2 – Mapa de Portugal



## GUIÃO da visita de estudo virtual

### IV – NORMAS A CUMPRIR NA VISITA DE ESTUDO VIRTUAL

#### 1. Material necessário

- lápis;
- borracha;
- diário da visita.



## GUIÃO da visita de estudo virtual

#### 2. Organização

Formar um grupo de dois alunos e em conjunto dar nome ao grupo.

Grupo constituído por: \_\_\_\_\_

Nome do grupo: \_\_\_\_\_



## GUIÃO da visita de estudo virtual

#### 3. Durante a visita

- a) ser pontual;
- b) Sentar no teu lugar e só levantar com a autorização da professora;
- c) ouvir com muita atenção a professora;
- d) falar sempre na sua vez e respeitar a vez dos colegas;
- e) participar de forma ordeira e interessada nas atividades desenvolvidas;

**Nota:** cada grupo receberá um diário onde registarão os dados da visita, sempre que for necessário.

- f) tirar o máximo proveito da visita, estando atento(a) e registando no diário da visita o que vais ver e ouvir;
- g) escrever à vez no diário e mantê-lo organizado.



## GUIÃO da visita de estudo virtual

### V – DIÁRIO DA VISITA DE ESTUDO

Ao longo da visita de estudo virtual, deverás estar atento e fazer todos os registos no teu diário da visita de estudo virtual, este será o teu único apontamento da visita que vais realizar e vai ajudar-te a aprenderes mais!



**Espreita um pouco a visita que vais realizar na próxima aula!**

Regista no teu guião o que chamou mais a tua atenção.





Até à próxima aula e  
**BOA VISITA DE ESTUDO VIRTUAL!**

**Anexo 4** – Folheto do guião da visita de estudo virtual aos vulcões do arquipélago dos Açores

#### IV – NORMAS A CUMPRIR NA VISITA DE ESTUDO VIRTUAL

##### 1. Material necessário

- a) lápis;
- b) borracha;
- c) diário da visita.

##### 2. Organização

Formar um grupo de dois alunos e em conjunto dar nome ao grupo;

**Grupo constituído por:**

---

---

**Nome do grupo:**

---

##### 3. Durante a visita

- a) ser pontual;
- b) sentar no teu lugar e só levantar com a autorização da professora;
- c) ouvir com muita atenção a professora;
- d) falar sempre na sua vez e respeitar a vez dos colegas;
- e) participar de forma ordeira e interessada nas atividades desenvolvidas;

**Nota:** cada grupo receberá um diário onde registarão os dados da visita, sempre que for necessário.

- f) tirar o máximo proveito da visita, estando atento(a) e registando no diário da visita o que vais ver e ouvir;
- g) escrever à vez no diário e mantê-lo organizado.

#### V – DIÁRIO DA VISITA DE ESTUDO

Ao longo da visita de estudo virtual, deverás estar atento e fazer todos os registos no teu diário da visita de estudo virtual, este será o teu único apontamento da visita que vais realizar e vai ajudar-te a aprenderes mais!

#### VISUALIZAÇÃO DO VÍDEO do guião

O que te chamou mais a tua atenção na visualização do vídeo?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



Até à próxima aula e  
**BOA VISITA DE ESTUDO VIRTUAL!**

Nome: \_\_\_\_\_ Ano: \_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Ano letivo: 2015 - 2016

## GUIÃO da visita de estudo virtual aos vulcões do arquipélago dos Açores



Deves ler com atenção este guião para te prepares para a visita de estudo virtual!

**Data:** 04 e 11 de novembro de 2015

**Horário:** 16h30min – 17h30min

## I – OBJETIVOS

- Promover conhecimentos sobre vulcões;
- Sensibilizar para a necessidade da preservação do património geológico;
- Promover o espírito de grupo.

## II – ITINERÁRIO / LOCALIZAÇÃO

**Local:** Vulcões do arquipélago dos Açores

**Participantes:** Alunos do 4.º ano de escolaridade

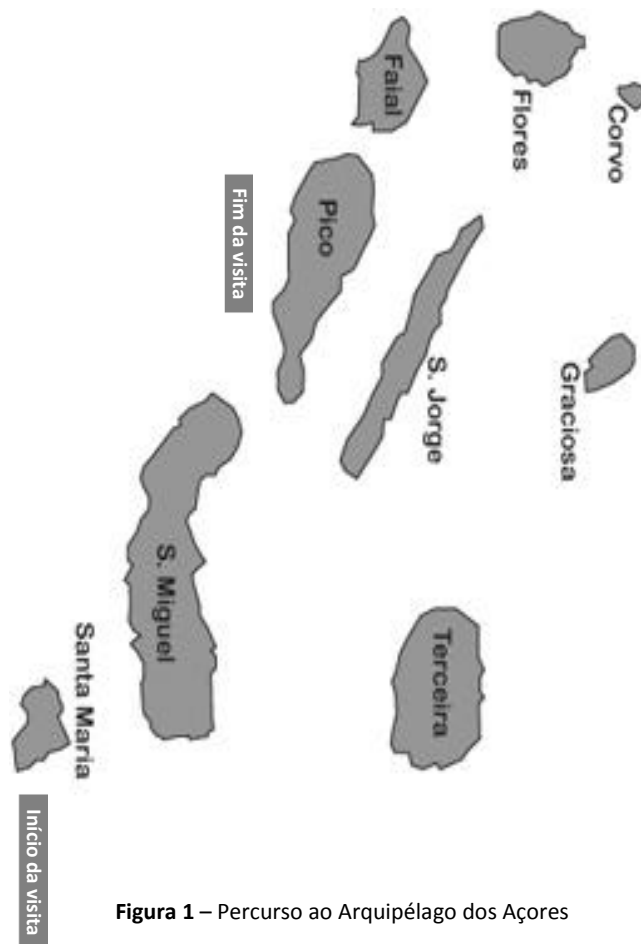
**Professor responsável:** Tânia Pinto

### Visitas e Atividades:

- Visita às ilhas pela sua ordem de formação:
  1. Santa Maria;
  2. São Miguel;
  3. Terceira;
  4. Graciosa;
  5. Flores;
  6. Faial;
  7. São Jorge;
  8. Corvo;
  9. Pico.

**Nota:** Em cada ilha serão pesquisados e visualizados os seus vulcões.

**Traça aqui o percurso da tua visita!**



**Figura 1** – Percurso ao Arquipélago dos Açores

- Atividade experimental: “Será possível simular um vulcão em erupção?”

## III - O ARQUIPÉLAGO DOS AÇORES

Portugal é constituído pelo continente e por dois arquipélagos: o da Madeira e o dos Açores. O arquipélago dos Açores situa-se a nordeste do oceano Atlântico. **Rodeia o arquipélago dos Açores no mapa de Portugal.**



**Figura 2** – Mapa de Portugal

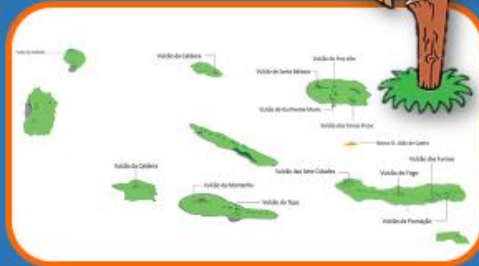
O arquipélago dos Açores é constituído por 9 ilhas! As ilhas dos Açores formaram-se a partir da atividade vulcânica e não se formaram todas ao mesmo tempo. A primeira ilha a formar-se foi Santa Maria e a última ilha o Pico.

## **Anexo 5 – Visita de estudo virtual**

**CD da Visita de estudo virtual aos vulcões do arquipélago dos Açores**

## **Anexo 6 – Sabe Mais!**

Sabe Mais



Mas... e o que é um vulcão?

O vulcão é uma estrutura geológica que se forma quando o magma, que vem do interior da Terra, chega à superfície e causa uma erupção.



Sabias que...

O geólogo é a profissão de quem estuda a formação da Terra, as rochas, os vulcões,...



Regista no teu diário!

Registo 2

Sabe Mais 1



E o que significa a palavra erupção?

O interior da Terra é tão quente que as rochas derretem e formam magma. Em alguns casos, o magma sobe por fissuras e chaminés vulcânicas até à superfície e ocorre uma erupção.

Sabias que...?

O magma que vem do interior da Terra ao chegar à superfície chama-se lava.



Figura 5 – Erupção explosiva



Figura 4 – Erupção efusiva

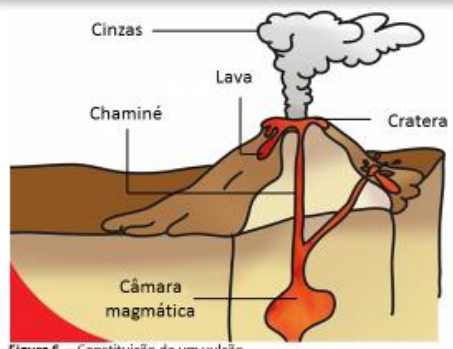
Regista no teu diário!

Registo 3

Sabe Mais 2



### Como é constituído um vulcão?



**Regista no teu diário!**  
Registo 4

Figura 6 – Constituição de um vulcão



**Como se forma uma Caldeira vulcânica?**  
 Após várias explosões violentas a câmara magmática vai esvaziando. O peso do vulcão provoca o seu abatimento, formando uma caldeira. Com o passar do tempo pode acumular-se água da chuva e de nascentes e formar uma lagoa.

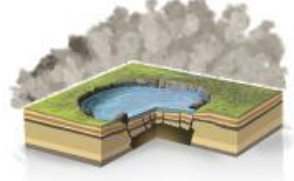


Figura 7 – Fases de formação de uma Caldeira vulcânica



### Quais são os produtos vulcânicos?

Lava		Bombas vulcânicas	
Cinzas		Gases vulcânicos	

Tabela 1 – Produtos vulcânicos

**Regista no teu diário!**  
Registo 5 e 6



Que tipo de vulcões existem?

Regista no teu diário!

Registo 7



TAMANHO

Grandes vulcões



Pequenos vulcões



ONDE SE FORMAM ?

Vulcões submarinos



Vulcões terrestres



Figura 8 – Tipos de vulcões



Qual a importância dos vulcões do arquipélago dos Açores?

Regista no teu diário!

Registo 9



1 Paisagens

2 Turismo

3 Fertilidade do solo

4 Matérias-primas

5 Energia

Figura 9 – Importância dos vulcões do arquipélago dos Açores

**Anexo 7 – Diário da visita de estudo virtual aos vulcões do arquipélago dos Açores**

# DIÁRIO DA VISITA DE ESTUDO VIRTUAL

## aos vulcões do arquipélago dos Açores



4º ano

Ano letivo 2015/2016

Nome do grupo: \_\_\_\_\_

Grupo constituído por: \_\_\_\_\_

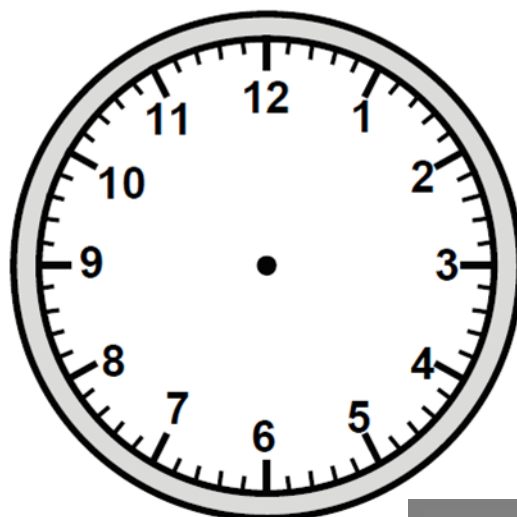
Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Registo 1



Olá! Ao longo da visita de estudo vão fazer o vosso diário da visita de estudo virtual!

Para começar... **Vamos registar, no relógio, a hora do início da nossa visita!**



Início da visita

Registo 2



## O que é um vulcão?

Completa a frase e responde à pergunta.

Um **vulcão** forma-se quando o \_\_\_\_\_, que vem do interior da Terra, chega à superfície e causa uma erupção.

Que nome se dá à profissão de quem estuda os vulcões?

\_\_\_\_\_



Registo 3



## O que entendes por erupção?

Completa as frases com a palavra correta.

O interior da Terra é tão \_\_\_\_\_ (quente/frio) que as rochas derretem e formam magma. Em alguns casos, o magma \_\_\_\_\_ (sobe/desce) por fissuras e chaminés vulcânicas até à superfície e ocorre uma **erupção**.



O \_\_\_\_\_ (magma/lava) que vem do interior da Terra ao chegar à superfície chama-se \_\_\_\_\_ (magma/lava).

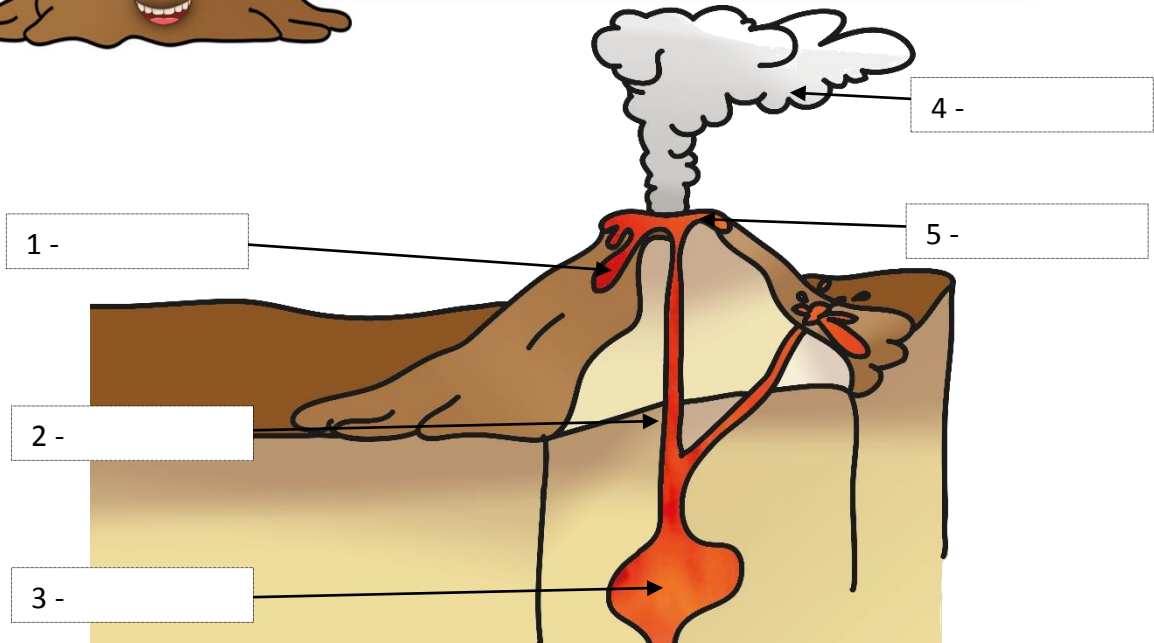
As erupções vulcânicas podem ser de dois tipos: \_\_\_\_\_ ou \_\_\_\_\_.

Registo 4



## Como é constituído um vulcão?

Faz a legenda da figura.



Registo 5



## Quais são os produtos vulcânicos?

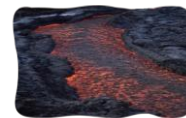
Rodeia os produtos que podem sair de um vulcão em erupção.



Bombas



Plantas



Lava



Gases



Cinzas



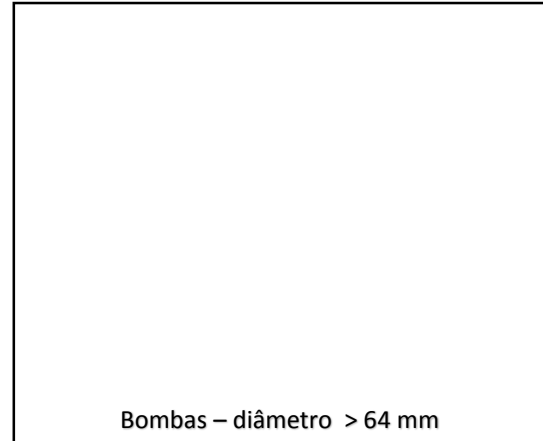
Madeira

Registo 6



## Quais são os produtos vulcânicos? (cont.)

Desenha em cada quadrado uma cinza e uma bomba, tendo em conta as suas dimensões.

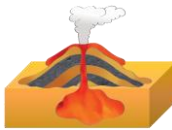
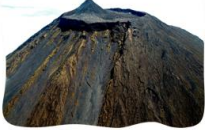
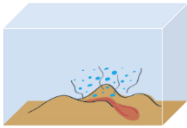

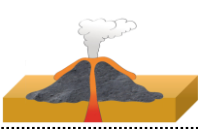





Registo 7



## Que tipos de vulcões existem?

Faz a ligação correta.

Tamanho	•	Grande vulcão		
	•	Vulcão submarino		
Local onde se formam	•	Pequeno vulcão		
	•	Vulcão terrestre		



**Qual é a montanha mais alta de Portugal?**  
 Completa a frase seguinte.

A Montanha do \_\_\_\_\_ é o ponto mais alto de Portugal.



Altura = \_\_\_\_\_



**Qual a importância e utilidade dos vulcões?**  
 Liga a imagem à utilidade correspondente.



Exploração de rochas (Santa Maria)



Central geotérmica da Ribeira Grande (São Miguel)



Pastagens (Terceira) e Vinhas (Pico)

- Fertilidade do solo**
- Energia**
- Paisagem**
- Turismo**
- Matéria-prima**



Furnas (São Miguel)

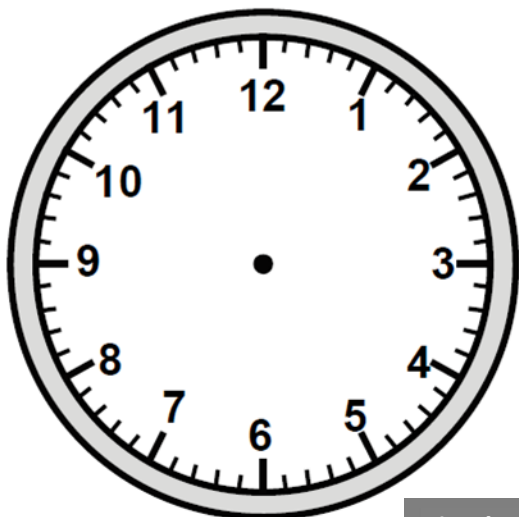


Natureza (Flores)

Registo 10



A nossa visita está a terminar... **Vamos registar, no relógio, a hora do fim da nossa visita!**



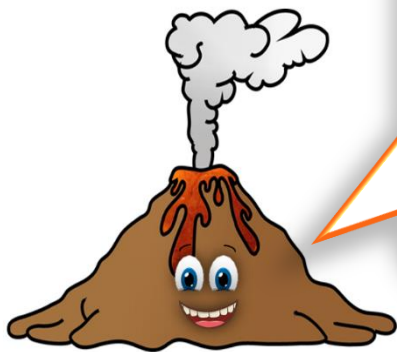
Fim da visita

Verifica quanto tempo demorou a visita de estudo virtual. Utiliza este espaço para os teus registos.

A visita de estudo virtual demorou \_\_\_\_\_.

**A nossa visita de estudo virtual chegou ao fim! Espero que tenham aprendido muito sobre vulcões!**

E para terminar, desafio-vos a construir uma maquete do arquipélago dos Açores com os seus vulcões! Vamos ao trabalho? Até à próxima aula!



## **Anexo 8 – Protocolo da atividade prática 1**

## PROTOCOLO DA ATIVIDADE PRÁTICA Nº 1



**Questão-problema:** Será possível simular uma erupção explosiva?

### **Material necessário:**

- Dicromato de potássio;
- Álcool;
- Fósforos;
- Prato de cerâmica;
- Tabuleiro;
- Pipeta;
- Colher.

### **Procedimento:**

1. Colocar o prato de cerâmica no centro do tabuleiro.
2. Colocar uma colher de dicromato de potássio no prato de cerâmica.
3. Moldar o dicromato de potássio em forma de cone com a ajuda da colher.
4. Colocar duas gotas de álcool, utilizando a pipeta, no topo do cone formado.
5. Acender um fósforo e juntar ao cone formado na zona do álcool.
6. Observar o resultado.

## **Anexo 9 – Protocolo da atividade prática 2**

## PROTOCOLO DA ATIVIDADE PRÁTICA Nº 2



**Questão-problema:** Será possível simular uma erupção efusiva?

### **Material necessário:**

- Bicarbonato de sódio;
- Detergente;
- Corante vermelho;
- Vinagre;
- Colher;
- Espátula;
- Tabuleiro;
- Modelo de cone vulcânico.

### **Procedimento:**

1. Colocar o modelo de cone vulcânico no tabuleiro.
2. Colocar o vinagre no modelo de cone vulcânico, até um quarto da sua altura.
3. Juntar ao vinagre, cinco gotas de detergente e seis gotas de corante vermelho.
4. Misturar tudo com a espátula.
5. Colocar três colheres bem cheias de bicarbonato de sódio na mistura de vinagre.
6. Observar o resultado.

**Anexo 10 – Questionário 2**

Este questionário tem como objetivo **avaliar a visita de estudo virtual aos vulcões do arquipélago dos Açores**.  
Agradecia que respondesses INDIVIDUALMENTE a todas as questões. É essencial que sejas sincero(a) nas tuas respostas.

## QUESTIONÁRIO II

Nome: \_\_\_\_\_ Ano: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Ano letivo: 2015 - 2016

**1. Gostaste de participar na visita de estudo virtual aos vulcões do arquipélago dos Açores?**

Sim       Em parte       Não

Porquê? \_\_\_\_\_

**2. A visita de estudo virtual pode ser uma boa forma de aprenderes Ciências?**

Sim       Em parte       Não

Porquê? \_\_\_\_\_

**3. O que aprendeste através da realização desta visita de estudo virtual?**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**4. Quais foram as maiores dificuldades que sentiste ao realizar a visita de estudo virtual?**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**5. O que gostaste mais na visita de estudo virtual?**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**6. O que gostaste menos na visita de estudo virtual?**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**7. Avalia o teu desempenho durante a visita de estudo virtual.**

Insuficiente       Suficiente       Bom       Muito bom

**Obrigada pelas respostas!**

# MM

MESTRADO EM DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS DA  
NATUREZA E DA MATEMÁTICA

dezembro 2015

# MM

MESTRADO EM DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS DA  
NATUREZA E DA MATEMÁTICA

dezembro 2015